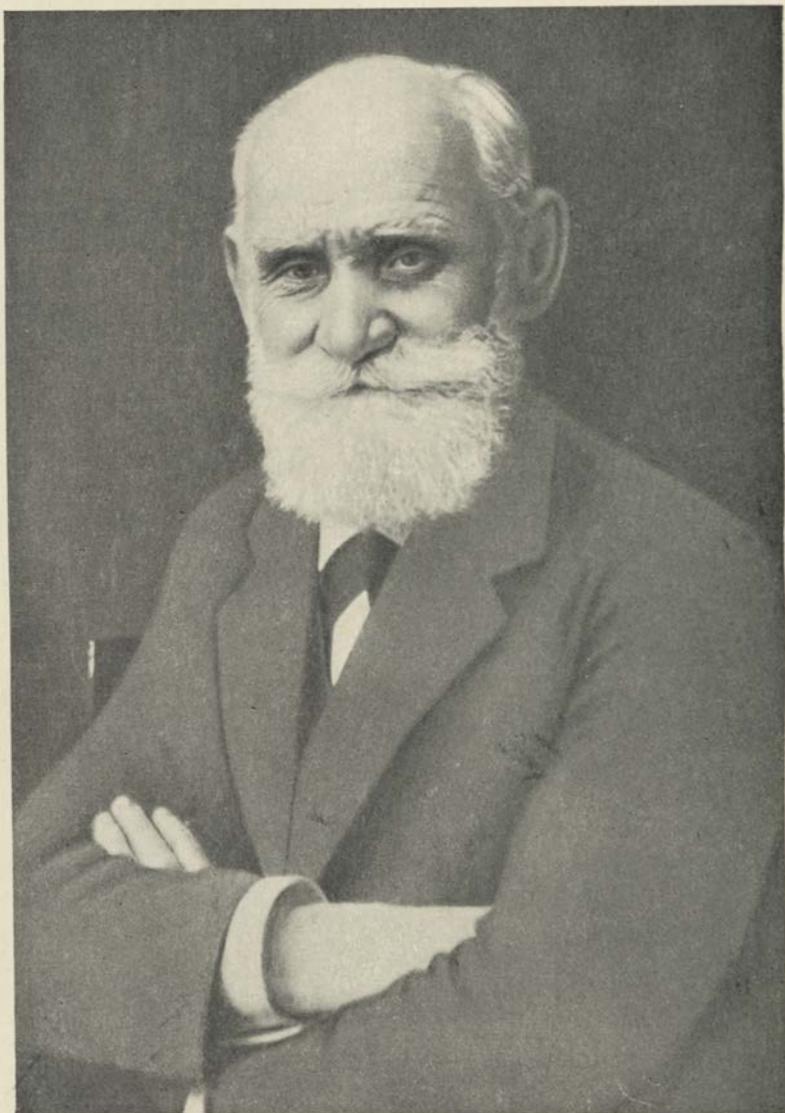


Nr. inw. 3306 /NF

~~Skull do 517, 1602~~
29

ПЕЧАТАЕТСЯ
ПО ПОСТАНОВЛЕНИЮ
СОВЕТА
НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ
СОЮЗА ССР
ОТ 28 ФЕВРАЛЯ 1936 г.





И. П. Павлов (1923),

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

И. П. ПАВЛОВ
П О Л Н О Е
С О Б Р А Н И Е
Т Р У Д О В

V

Т О М

*СТАТЬИ ПО РАЗЛИЧНЫМ РАЗДЕЛАМ ФИЗИОЛОГИИ.
ВЫСТУПЛЕНИЯ В ПРЕНИЯХ, РЕЧИ.
АВТОБИОГРАФИЯ. МОИ ВОСПОМИНАНИЯ*



1949

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА • ЛЕНИНГРАД

РЕДАКЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
АКАДЕМИК **В. Л. КОМАРОВ**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ
АКАДЕМИК Л. А. ОРБЕЛИ

Ч Л Е Н Ы К О М И Т Е Т А

ПРОФ. П. С. КУПАЛОВ
ПРОФ. В. И. ПАВЛОВ
ПРОФ. Н. А. ПОДКОПАЕВ
ПРОФ. Л. Н. ФЕДОРОВ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
АКАДЕМИК Л. А. ОРБЕЛИ
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ОТВЕТСТВЕННОГО
РЕДАКТОРА ПРОФ. Л. Н. ФЕДОРОВ

РЕДАКТОРЫ В Т О М А

Э. Ш. АЙРАПЕТЬЯНЦ
Н. И. МИХЕЛЬСОН
Н. А. ПОДКОПАЕВ



3306

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
От редакции V тома	IX
Предисловие редактора	XI

СТАТЬИ ПО РАЗЛИЧНЫМ РАЗДЕЛАМ ФИЗИОЛОГИИ

Экковский свищ вен нижней полой и воротной и его последствия для организма. (Совместно с Л. Ганом, В. Н. Массеном, М. Ненцким)	3
Об ограничении деятельности печени	26
Некоторое видоизменение операции Экковского свища между воротной и нижней полой венами	34
Заметка о венном свище д-ра Экка с хирургической точки зрения	36
О сосудистых центрах в спинном мозгу	39
К методу собирания мочи	61
Сообщение о результатах исследования так называемого привозного мяса и мяса скота, битого в Петербурге. (Совместно с Д. Павловым)	64
Иннервация силы сердечных сокращений	66
Нервные теплотные центры и их участие в лихорадке	86
Мнение по вопросу о наилучшем и менее мучительном способе убоя скота	110
О содержании аммиака в крови и органах и образовании мочевины у млекопитающих. (Совместно с И. Залеским и М. Ненцким)	112
Лабораторный случай экспериментальной брюшной водянки у собаки и добавление к докладу	138
К вопросу о месте образования мочевины у млекопитающих. (Совместно с М. Ненцким)	142
Памяти R. Heidenhain'a	154
Предисловие к переводу книги Р. Тигерштедта «Учебник физиологии человека»	164
Заключение комиссии о вивисекции и особое мнение И. П. Павлова	166
Живосечение	176
По поводу некоторых лабораторных наблюдений	191
Очерк научной деятельности Эд. Пфлюгера	193
Эдуард Пфлюгер (1829—1910). Некролог	201
Оперативная методика изучения пищеварительных желез	203
Общая техника физиологических опытов и вивисекций	244
Новые исследования по условным рефлексам	309
Предисловие к русскому переводу книги Вильяма Гарвея «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных»	313
Предисловие к книге акад. Н. П. Кравкова «Основы фармакологии» (1925)	315
Предисловие к предполагаемому русскому переводу книги А. Везалия «Строение человеческого тела»	316

ВЫСТУПЛЕНИЯ В ПРЕНИЯХ, РЕЧИ

Речь товарища председателя, произнесенная в Обществе русских врачей 7 октября 1893 г.	319
Выступление в прениях по докладу Н. Я. Чистовича «О лейкоцитозе при крупозной пневмонии»	320
Выступления в прениях по докладу Э. Э. Миллера «К патологии и терапии хлороза»	320
Выступление по устройству санаторий для недостаточных больных бугорчаткой	321
Выступление в прениях по докладу И. А. Чурилова «Секреторные яды»	321
Выступление в прениях по докладу С. М. Афанасьева «О влиянии водолечения и внутримышечных впрыскиваний раздражающих веществ на течение брюшного тифа»	322
Выступление в прениях по докладу Н. В. Рязанцева «Работа пищеварительного канала и азотистый метаморфоз»	323
Выступление в прениях по докладу д-ра Борисова «Chemiotaxis лейкоцитов»	325
Выступление в прениях по докладу Н. Ф. Чигаева «Исследование функций лимфатических желез путем экстирпации их»	326
Выступление в прениях по докладу М. В. Ненцкого «Пищеварение без бактерий»	327
Выступление в прениях по докладу Георгиевского «К вопросу об изменениях в щитовидной железе при введении в тело ее препаратов»	329
Выступление в прениях по докладу Г. А. Смирнова «Об искусственном дифтерийном антитоксине»	329
Выступление в прениях по докладу Г. М. Малкова «О брюшной водянке, вызываемой полной и неполной задержкою желчи»	330
Выступление в прениях по докладу В. П. Кашкадамова «Об изменениях мышц при их деятельности»	331
Выступление в прениях по докладу Р. О. Гловецкого «К физиологии и фармакологии прессорного и депрессорного аппарата кровообращения (о депрессорном свойстве хлороформа)»	332
Выступление по докладу Н. Г. Короленко «Об изменениях в солнечном сплетении при ожогах»	333
Выступление по докладу А. Н. Кошелева «О влиянии гиперемии и анемии селезенки на морфологический состав белых кровяных шариков»	333
Выступление по докладу С. Н. Паренаго «Опыт сравнительного исследования способности нормального глаза различать соседние цвета призматического спектра»	334
Выступление в прениях по докладу С. С. Салазкина «К вопросу о роли печени в азотистом метаморфозе»	334
Выступление по докладу А. А. Вальтера «Отделительная работа поджелудочной железы»	337
Выступление в прениях по докладу Р. В. Кипарского «Экспериментальные данные к вопросу о влиянии острого и хронического отравления алкоголем организма на процессы заживления кожных ран»	337
Выступление в прениях по докладу О. Ю. Лундберг «О содержании аммиака в крови и органах при различной пище и при наложении Экковского свища»	338
Выступление по докладу С. С. Салазкина «К вопросу о роли печени в образовании мочевины у млекопитающих животных»	338
Выступление в прениях по докладу А. Ф. Эккерт «О пиэлите при брюшном тифе»	339
Выступление в прениях по докладу М. В. Ненцкого «Разрушение токсинов пищеварительными соками»	339

	Стр.
Выступление в прениях по докладу В. П. Осипова «О сокращениях желудка, кишек и мочевого пузыря в течение падающих приступов»	339
Выступление в прениях по докладу «Заметка о выживании собак с перерезанными на шее блуждающими нервами»	340
Выступление в прениях по докладу А. Л. Владыкина «О влиянии на морфологический состав крови введения в нее некоторых газов»	343
Выступление в прениях по докладу М. П. Михайлова «К вопросу о гипертрофиях сердца»	343
Выступление в прениях по докладу Л. В. Попова «По поводу одного случая микседемы, леченного препаратами щитовидной железы»	346
Выступление в прениях по докладу Н. С. Коробова «К морфологии кроветворения»	347
Выступление в прениях по докладу Б. Л. Бертенсона «К патологической анатомии экспериментального гидронефроза»	348
Выступление в прениях по докладу Я. Завриева «Материалы к физиологии и патологии желудочных желез собаки»	349
Выступление в прениях по докладу Е. А. Ганике «К анализу покойных и работавших мышц лягушки»	349
Выступление в прениях по докладу А. И. Игнатовского «О действии <i>urani nitrici</i> при сахарном мочеизнурении»	350
Выступление в прениях по докладу И. И. Иванова «К вопросу о функции <i>vesiculae seminalis</i> и <i>glandulae prostaticae</i> в процессе оплодотворения у млекопитающих»	350
Выступление в прениях по докладу П. Я. Борисова «Влияние света и темноты на состав крови»	351
Выступление в прениях по докладу Ф. Я. Чистовича «К вопросу о фагоцитозе при смертельной инфекции»	352
Выступление в прениях по докладу В. Л. Полянского «О влиянии нарушенной деятельности почек на отделение и состав желчи»	353
Выступление в прениях по докладу П. Ю. Кауфмана «О влиянии искусственного питания по способу Локка на возбудимость нервных элементов»	354
Выступление в прениях по докладу В. Болдырева «Периодические волнообразные явления в деятельности нижнего отдела пищеварительного канала»	354
Выступление в прениях по докладу С. С. Салазкина «О нахождении в кишечном соке собаки фермента, расщепляющего альбумозы»	354
Выступление в прениях по докладу Г. М. Влаева «Новые экспериментальные данные и клинические наблюдения о происхождении и лечении злокачественных опухолей»	355
По поводу сыворотки г-на Влаева	355
Выступление в прениях по докладу К. Я. Акимова-Перетца и «Наблюдении над <i>Arosunum sappabinum</i> у сердечных больных»	355
Выступление в прениях по докладу Н. Зибер-Шумовой «Действие ферментов окисления на углеводы и, в частности, на сахар»	357
Выступление в прениях по докладу Н. П. Кравкова «О ядовитом секрете кожных желез у жаб»	358
Речь председателя Общества русских врачей в С.-Петербурге в заседании 22 марта, посвященном памяти проф. И. М. Сеченова	358
Выступление в прениях по докладу А. Д. Грекова «Клинические наблюдения над действием кислого молока проф. Мечникова при кишечных заболеваниях»	360
Выступление в прениях по докладу Г. И. Турнера «О поясах для подвижной почки»	361
Выступления в прениях по докладу П. Г. Мезерницкого «К вопросу о радиоактивности некоторых русских минеральных вод»	361

	Стр.
Выступление на заседании Общества 3 апреля 1908 г. по поводу смерти Л. Ф. Рагозина и Н. В. Экка	362
Выступление в прениях по докладу Ф. Гольцингера «Теория естественного иммунитета живой ткани»	362
Выступление в прениях по докладу Е. А. Нейц «Влияние условных рефлексов друг на друга»	363
Выступление в прениях по докладу Г. Ф. Ланг и С. М. Максветова «К вопросу о клинической методике определения кровяного давления (I) и об изменении кровяного давления у сердечных больных при расстройстве компенсации (II)»	363
Выступление в прениях по докладу С. С. Гирголава «К вопросу об улучшении кровоснабжения почек»	363
Выступление в прениях по докладу К. Ф. Мацевского «Проект реформы высшего медицинского образования»	364
Выступление в прениях по докладу А. И. Моисеева «Об экспериментальной остеомалации проф. Павлова»	364
Роберт Кох (1843—1910). Некролог	365
Владимир Валерианович Подвысоцкий	366

АВТОБИОГРАФИЯ. МОИ ВОСПОМИНАНИЯ

Автобиография	371
Мои воспоминания	374

СОДЕРЖАНИЕ I—V ТОМОВ

Том I	381
Том II	383
Том III	389
Том IV	391
Том V	392



ОТ РЕДАКЦИИ V ТОМА

Выпуском в свет V тома редакция завершает издание полного собрания трудов Ивана Петровича Павлова.

Основным материалом настоящего тома являются известные работы И. П. Павлова по физиологии печени, три большие статьи с изложением методов вивисекции и методов изучения пищеварительных желез. Включены также мало известные и несколько забытые обзорные статьи «О сосудистых центрах в спинном мозгу», «Иннервация силы сердечных сокращений», «Нервные теплотные центры и их участие в лихорадке», возникшие из лекций Ивана Петровича, читанных им в бытность приват-доцентом Военно-медицинской Академии. Сюда же помещены: реферат сообщения Ивана Петровича и его брата Дмитрия Петровича (химика, ассистента Д. И. Менделеева) об исследованиях мяса местного и привозного скота, одна статья по условным рефлексам, не вошедшая в «Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности животных» и боевая статья И. П. Павлова и других, в виде протеста на антививисекционистскую вылазку монархистских высокопоставленных особ.

Кроме того в V том включены: статьи-некрологи о выдающихся физиологах, предисловия к книгам разных авторов, выступления на заседаниях Общества русских врачей, где Иван Петрович с 1893 по 1913 г. состоял сперва товарищем председателя, а затем председателем. Выступления эти представляют особый интерес не только по содержанию высказываний, говорящих об исключительной эрудиции И. П. Павлова, но и потому, что они демонстрируют активность и горячий интерес Ивана Петровича к практическим вопросам медицины.

V том содержит также автобиографию, заимствованную из сборника автобиографий врачей его выпуска, и краткие «Мои воспоминания», полученные редакцией от вдовы Ивана Петровича — Серафимы Васильевны Павловой.

Работы, вошедшие в этот том, были опубликованы в научных журналах, преимущественно в «Трудах Общества русских врачей», в разные годы научной деятельности И. П. Павлова и переиздаются впервые.

Редакция решила не включать предметный и именной указатели в V том, а сочла полезным, в интересах читателя, представить их в виде особого приложения к «Полному собранию трудов».

За исключением некоторых работ по печени, выделенных особо, все остальные труды расположены в хронологическом порядке. Выступления и речи собраны в отдельный раздел тома.

В отношении тех статей, которые И. П. Павловым были напечатаны на русском языке, транскрипция иностранных авторов и склонений латинских названий оставлены без изменений по сравнению с подлинником. В переводных же статьях, в выступлениях и речах — фамилии иностранных авторов даны по-русски, а латинские названия — в именительном падеже.

Как и в предыдущих томах, с особой предусмотрительностью сохранены: стиль письма с характерной для И. П. не книжной разговорной речью, образность определений, динамизм, экспрессия и выразительность фраз, которые так красочно представлены в статьях выступлениях Ивана Петровича Павлова.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из выдающихся достижений русской научной мысли являются работы по осуществлению и использованию операции так называемого «экковского свища», т. е. венного соустья между воротной и нижней поллой венами. Доктор Н. В. Экк, по специальности хирург, заботясь об оказании помощи больным тяжелым атрофическим циррозом печени с большой брюшной водянкой, высказал гениальную мысль о возможности устранить препятствие оттоку крови из органов брюшной полости путем создания искусственного соустья между воротной и нижней поллой венами. Эта операция была им осуществлена в 1877 г. в физиологической лаборатории проф. И. Р. Тарханова при Кафедре физиологии Военно-медицинской Академии. Операция оказалась технически осуществимой, но оперированные животные (собаки) погибали в ближайшие дни. В скором времени операция Экка была повторена с тем же результатом проф. Я. Я. Стольниковым. Ни сам Экк, ни Стольников не сделали попыток выяснить причины гибели оперированных собак, а операция, вносящая какой-то неизвестный тяжелый момент, была признана не удовлетворяющей той цели, ради которой была предложена.

Но вот в 1892 г. к ней возвращается И. П. Павлов, только что получивший в свое распоряжение Физиологический отдел вновь учрежденного Института экспериментальной медицины и поставивший во главу угла использование хирургического метода для физиологических исследований. Он, прежде всего, ставит вопрос о причинах смерти животных, оперированных по методу Экка. Усовершенствовал несколько технику операции, проводя ее по всем правилам асептики, значительно умножив число оперированных животных, тщательно изучив состояние животных с момента операции до смерти, И. П. Павлов приходит к заключению, что причиной смерти является какое-то отравление, связанное с приемом пищи и притом, главным образом, пищи мясной, богатой белками и экстрактивными азотистыми веществами. Регулируя питание подопытных животных, удлиняя интервалы между кормлениями, перевода с мясного на молочно-хлебный режим и обратно, он убеждается в правильности своего предположения. Осуществив незначительное по технике, но важное по существу изме-

нение в операции, а именно перевязывая после наложения соустья проксимальный участок не воротной, а нижней полой вены и направляя, таким образом, через печень всю кровь не только пищеварительного тракта, но и нижней половины тела, он подчеркнул исключительную роль печени в устранении всех токсических явлений.

Следствием этого явились, с одной стороны, широкое использование И. П. Павловым и его сотрудниками по Кафедре фармакологии Военно-медицинской академии экковского свища для изучения барьерной функции печени при действии различных фармакологических агентов, с другой стороны — организация в Институте экспериментальной медицины настоящей широкой комплексной работы для выяснения механизма отравления собак при экковском свище. В эту работу были вовлечены: Иван Петрович совместно с В. Массеном от Физиологического отдела, проф. М. Ненцкий и д-ра М. Ган и И. Залеский от Биохимического отдела и доц. Н. Усков от Патолого-анатомического. Результатом этой трудоемкой комплексной работы явилась теория, согласно которой гибель экковских собак приписывалась нарушению мочевинообразования и отравлению карбаминовой кислотой. Безвременная кончина Ненцкого и Ускова оборвала этот исключительно важный цикл работ, а внимание Ивана Петровича направилось в сторону изучения вопросов высшей нервной деятельности. Усовершенствование методов определения аммиака в крови, особенно развитие весьма точных микрометодов, изменившиеся взгляды биохимиков на источники и процессы мочевинообразования вызвали у некоторых авторов скептицизм в отношении биохимической стороны этого цикла исследований. Но нельзя не пожалеть о том, что увлечение другими методами работы, а отчасти и неумение использовать экковско-павловский метод крайне ограничили разработку важнейших вопросов, связанных с ролью печени в обмене веществ.

Между тем умелое использование этого метода дало очень ценные результаты. Как видно из публикуемых в данном томе прений по докладу И. П. Павлова (март — апрель 1892 г.) в Обществе русских врачей, Иван Петрович с самого начала высказался в том смысле, что карбаминовая кислота, вызывающая отравление экковских собак, является не азотистой компонентой пищи и не продуктом ее распада в пищеварительном канале, а продуктом жизнедеятельности и обмена пищеварительных желез при усиленной их секреции. В этом утверждении еще раз проявился дар предвидения Ивана Петровича, так отчетливо выступавший во всей его творческой деятельности.

Действительно, талантливейшему ученику его, Владимиру Васильевичу Савичу, удалось блестяще подтвердить высказывания Павлова о значении секреторной работы желез. Комбинируя экковский свищ с эзофаготомией и желудочной фистулой, Савич показал, во-первых, что картина тяжелого отравления может быть вызвана у этих собак:

при пустом желудке одним только мнимым кормлением и протекает тем бурнее, чем энергичнее происходит секреция пищеварительных соков, и, во-вторых, что эта картина может быть полностью предотвращена предварительной атропинизацией, исключающей рефлекторную фазу секреции. Исходя далее из сходства картины экковского отравления с картиной паратиреопривной тетании и из провоцирующей роли в обоих случаях мясной пищи, Савич в комплексных работах с Н. В. Веселкиным и В. М. Судаковой-Веселкиной установил в факте нарушения кальциевого обмена общность механизма заболевания при экковском свище и при экстирпации паращитовидных желез. Дальнейшим шагом явилось купирование картины экковского отравления введением хлористого кальция. Таким образом проблема гибели собак при экковском свище оказалась переведенной в круг вопросов интимного обмена веществ и взаимодействия органов внешней и внутренней секреции.

В числе трудов И. П. Павлова, публикуемых в данном томе, следует также отметить статью о методе собирания мочи. В этой статье Иван Петрович описал осуществленную им операцию выведения на кожу задней стенки мочевого пузыря с натуральными отверстиями обоих мочеточников. Сам Иван Петрович не занимался вопросами мочеобразования, и метод его был им мало использован. Но уже в советский период этот метод был снова выдвинут и широко применен И. С. Цитовичем при изучении процесса мочеобразования в различные часы суток и в зависимости от влияния различных факторов. Метод Ивана Петровича несколько модифицирован мною в том направлении, что натуральные отверстия мочеточников отдельно укрепляются на коже животного, чем обеспечивается возможность наблюдения за деятельностью каждой почки в отдельности. Этот метод использован мною и моими сотрудниками для выяснения некоторых сторон механизма мочеобразования, а акад. К. М. Быковым и его сотрудниками — для выяснения влияния коры мозга на деятельность почек.

Особое место по значению затронутой в ней проблемы занимает статья «Новые исследования по условным рефлексам», опубликованная в 1923 г. в американском журнале «Science». После краткого изложения своих взглядов на высшую нервную деятельность Иван Петрович останавливается на давно волнующем его вопросе о возможности перехода приобретенных условных рефлексов в безусловные путем наследственной фиксации их в случае стереотипного повторения из поколения в поколение одних и тех же сочетаний раздражителей.

Иван Петрович приводит цифры, свидетельствующие о том, что у мышей в каждом следующем поколении требуется все меньшее и меньшее число сочетаний для выработки условного рефлекса.

и выражает надежду, что когда-нибудь в одном из следующих поколений рефлекс окажется врожденным.

Придавая большое значение этому вопросу и будучи очень требовательным исследователем, Иван Петрович в последующие годы поручает старейшему своему сотруднику, Евгению Александровичу Ганике, разработать безупречную методику выработки и изучения условных рефлексов у мышей.

Такая методика, вполне исключающая возможность каких-либо влияний со стороны экспериментатора, основанная на полной механизации подачи раздражителей и регистрации эффектов, абсолютно точная и свободная от всякого субъективизма исследователя, была ценой упорного многолетнего труда выработана Евгением Александровичем и использована для установления основных закономерностей высшей нервной деятельности мышей. Лишь после этой контрольной работы Ганике приступил к решению поставленной Иваном Петровичем основной задачи. Безвременная кончина Ганике помешала ему довести дело до конца.

В настоящее время эта работа продолжается и в разнообразных условиях опыта происходят поиски ответа на вопрос о возможных формах и характере наследования приобретенных форм поведения.

Строгие требования, которые предъявлял Иван Петрович к любому исследованию, а в особенности к исследованию такой принципиальной важности, явились причиной того, что он воздержался от включения упомянутой статьи в «Двадцатилетний опыт изучения высшей нервной деятельности».

Однако основной взгляд Ивана Петровича на неизбежность наследственной фиксации некоторых форм приобретенной деятельности остается незыблемым. Дело чести современных исследователей — найти адекватные методы изучения и неоспоримые доказательства одного из важнейших факторов эволюции.

Л. Орбели.



**СТАТЬИ ПО РАЗЛИЧНЫМ
РАЗДЕЛАМ ФИЗИОЛОГИИ**

ЭККОВСКИЙ СВИЩ ВЕН НИЖНЕЙ ПОЛОЙ И ВОРОТНОЙ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗМА¹

(Совместно с М. Ганом, В. Н. Массеном и М. Ненцким)

(Из лабораторий М. Ненцкого и И. П. Павлова в Институте
экспериментальной медицины)

I

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В. Н. Массена и И. П. Павлова

В 1877 г. в Военно-медицинском журнале (т. 131)² появилось предварительное сообщение д-ра Н. В. Экка (из лаборатории проф. И. Р. Тарханова) о крайне смелой и остроумной физиологической операции. Дело состояло в отведении крови воротной вены в нижнюю полую вену путем образования искусственного отверстия между этими венами и перевязки *v. portae* около печени. Операции было подвергнуто 8 собак. Из них одна не выжила суток, шесть жили после операции от двух до семи суток и одна прожила два с половиной месяца, но убежала из лаборатории. Смерть собак в семи случаях последовала или от воспаления брюшины или от ущемления кишек и сальника. В двух случаях, где диаметр искусственного отверстия между венами не превышал 1 см, кроме того, найдено было образование сгустков в селезеночной вене, причем в одном случае произошла закупорка вен с увеличением селезенки. При длине разреза в 1.5—2 см закупорки не происходило, и отток крови совершался беспрепятственно. Автор, как смелый хирург, рассчитывал посредством этих опытов подойти к решению вопроса о хирургическом лечении случаев механического асцита. Автору казалось, на основании вышеизложенных результатов, что главную причину сомнения насчет применимости этой операции на человеке следует считать устраненной, так как доказано, что кровь воротной вены может быть, без опасности для

¹ Архив биол. наук, т. I, 1892, стр. 400; *Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol.*, Bd. XXXII.

² О том же предмете автором был сделан доклад в Обществе естествоиспытателей при С.-Петербургском университете в заседании 8 марта 1878 г. (*Тр. СПб. общ. естествоиспыт.*, т. X, 1879, Протокол зоол. отделения).

организма, отведена непосредственно в общий поток крови и притом путем совершенно надежной операции.

В 1882 г. д-р Я. Я. Стольников в своей статье «Die Stelle v. v. hepaticarum im Leber- und gesammten Kreislaufe»¹ сообщил данные, которые он получил при повторении Экковской операции, но, собственно говоря, к фактическому материалу, полученному д-ром Экком, прибавил немного. Его собаки жили 3—6 дней. Относительно причин смерти никаких разъяснений автор не делает. Печень на секционном столе оказывалась нормальной величины, богатой кровью. Макро- и микроскопическое исследование не показывало никаких отклонений от нормы. Желчный пузырь был полон желчи; присутствие желчи констатировалось и в кишках (каловые массы при жизни имели нормальную окраску); ни в одном случае некроза печени не оказалось.

Изложенным исчерпывается все, что имеется в литературе относительно венозного свища. Из сообщенного ясно, что Экковская операция, действительно, выполнима с хирургической точки зрения и не влечет за собой немедленной смерти животного. Но совместима ли такая операция с продолжительным существованием животного, обуславливает ли она какие-нибудь особенные физиологические явления и т. д., — осталось, конечно, совершенно невыясненным. Единственная собака Эка, прожившая два с половиной месяца, убежала из лаборатории, и, таким образом, правильность операции не могла быть проверена вскрытием. Между тем, Экковская операция имеет бесспорно выдающееся значение и интерес. Ясно, что в случае полной удачи ее многие важные вопросы физиологии, патологии и фармакологии печени были бы сильно подвинуты к решению. Отсюда достаточно понятно, что мы, располагая в физиологической лаборатории в новоустроенном Институте экспериментальной медицины вполне современной хирургической обстановкой, которой, к сожалению, совершенно не обладали наши предшественники, д-ра Экк и Стольников, остановились на мысли подробно изучить эту многообещающую операцию. Такой выбор оказался очень счастливым, так как Экковская операция заинтересовала и другие лаборатории нашего института (химическую и патолого-анатомическую), и работа, таким образом, стала коллективной. Мы опишем операцию со всеми мелочными указаниями, так как судьба этой, вообще довольно тонкой, операции очень часто зависит именно от этих мелочей.

Для операции обычно избираются собаки средней величины, с невысокой грудью, с запавшим животом и молодые. При очень высокой килевидной груди оперирование в глубокой ране, а особенно проведение ножниц, делается очень трудным. У старых животных эластичность стенок сосудов оказывается настолько уменьшенной,

¹ Pflüger's Archiv.

что каждый прокол иглою ведет к значительному и долго непрекращающемуся кровотечению. Животное накануне операции вымывается в тепловатой ванне карболовым мылом. В день операции утром собака не получает своей обычной пищи; за два часа до операции ей дается только бутылка (600 куб. см) молока. Нам казалось, что последняя мера делает кровь менее свертываемой, что должно было иметь значение для предотвращения свертков в искусственном свищевом отверстии между венами. Животные наркотизировались смешанно. Сперва в *v. saphenam magnam* вводилось $1\frac{1}{2}$ грана морфия в 1—2%⁰-м растворе, и затем животное во все время операции поддерживалось в глубоком хлороформном наркозе.¹ Затем передняя и правая поверхность брюшной стенки сбивалась, обмывалась сулемой и высушивалась эфиром и абсолютным спиртом. Разрез брюшных стенок проводился по наружному краю *m. recti abdominis*, начиная прямо от ребер, и простирался вниз сантиметров на 10—12. Разрез идет через кожу, ряд сухожильных растяжений и в самой глубине рассекает *m. transversum abdominis*, на сантиметр кнаружи от его сухожильного растяжения. Брюшина вскрывается по пальцу ножницами. Рукой ассистента кишки отводятся влево и книзу, и прежде всего обнажается *hilus hepatis* для того, чтобы на воротную вену около печени наложить лигатуру (конечно, до поры до времени не затягиваемую).² Делается это с самого начала потому, что впоследствии, после сшивания вен, такое наложение делается затруднительным; между тем, от правильности наложения этой лигатуры во многом зависит успех дела. Дело в том, что протяжение, на котором должна быть положена лигатура, не превышает 6—7 мм; выше этого места *v. portae* распадается на свои печеночные ветви, ниже же в нее вступает последняя крупная составляющая ветвь, *v. pancreatico-duodenalis*. И на этом узком протяжении тоже встречается маленькая составляющая веночка, но мы большею частью ее игнорировали, тем более, что при отсепаровании места для проведения лигатуры она, как очень маленькая, обыкновенно рвалась или перетягивалась препаровочною иглой. Выше-

¹ Операция производилась в специально для оперативного дела приспособленной комнате, со стенами, окрашенными масляной краской; перед каждой операцией стены, пол и потолок комнаты обмывались сулемой. Все инструменты стерилизовались сухим жаром в течение получаса при температуре 130°. Тем же жаром стерилизовалась марля, которая употреблялась при операции. Все фартуки оператора и ассистентов, равно как и полотенца, обеспложивались в Папиновом котле при температуре 140°. Операция велась без помощи каких-либо антисептических жидкостей. Лишь по окончании операции, перед сшиванием брюшных стенок, полость брюха промывалась дистиллированной водой, иногда с прибавлением раствора сулемы 1:1000.

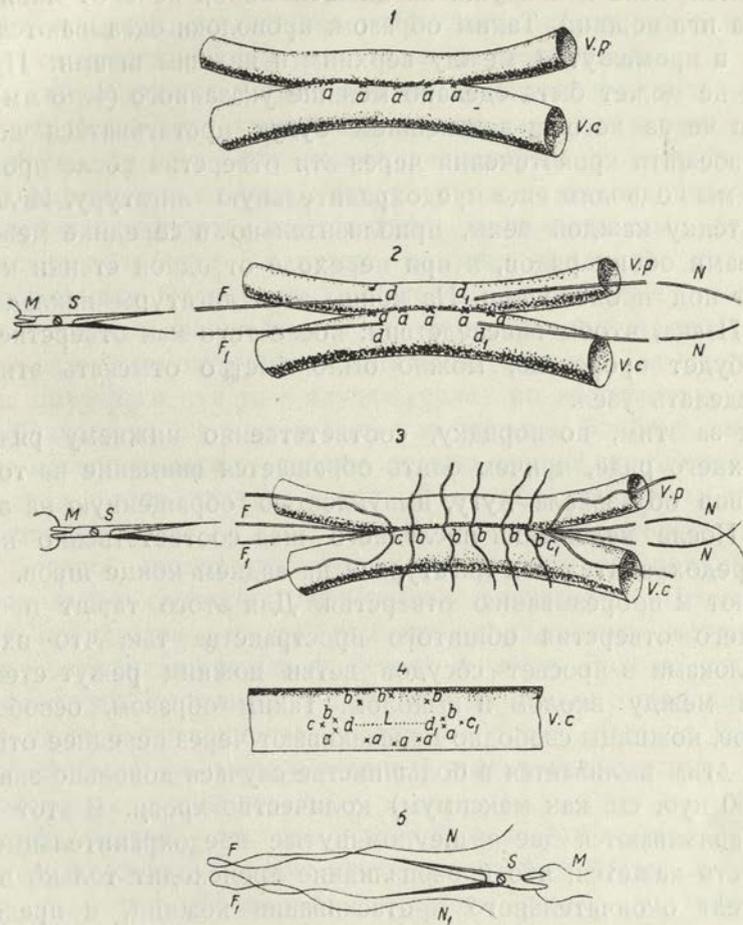
² Операция постоянно велась при электрическом освещении обыкновенной Эдисоновской лампочки, у которой одна половина внутренней поверхности амальгамирована. Кроме того, лампочка снабжена рукояткою. При тонкости ниток и игл такое сильное освещение оказывается почти необходимым.

упомянутая вена (pancreatico-duodenalis), около впадения в *v. portae* несколько замаскированная живой тканью, легко может оказаться выше лигатуры, особенно если это наложение лигатуры делать в конце операции. Это было с нами, и случилось с предшествующим нам автором, как это нам известно из устного сообщения. Пункт этот заслуживает особенного внимания, так как при указанном промахе животное сильно разнится от тех, у которых операция сделана правильно.

Вслед за подведением лигатуры под *v. portae* ассистентом отыскиваются участки вен (*v. portae* и *cavae inferioris*), которые должны быть сшиты; приближение их друг к другу не представляет трудности, так как воротная вена допускает большие смещения. Воротная вена или прямо сшивается с нижней полой в том случае, когда она хорошо видна на большей части своей периферии, или же в случае покрытия ее жировой клетчаткой, эта последняя ткань разрывается препаровочной иглой и более или менее отсепаровывается. Первый соединяющий вены шов на воротной вене приходится на 7—10 мм ниже впадения *v. pancreatico-duodenalis*. Стенка нижней полой вены прокалывалась в соответствующем по положению месте. Швом захватывались глубокие пункты наружной стенки воротной вены и внутренней стенки нижней полой вены. Для швов употреблялся тончайший (№ 26), толщины человеческого волоса, шелк и тонкие, круглые, изогнутые в полукруг иглы, употребляющиеся при глазных операциях. Иглой захватывалось один-два миллиметра стенок вен в поперечном направлении, причем в воротной вене прокол стенок был полный, в нижней же полой вене игла шла часто в толще стенки, без прокалывания сосуда насквозь. Стягивание лигатур легко сближает сосуды до полного их соприкосновения. Следующий шов кладется на 5—7 мм кзади¹ (по направлению к заднему концу животного), и таких швов накладывается 4—5, причем швы эти по направлению сверху вниз располагаются по дуге, так, чтобы средний шов занимал наиболее глубокое положение. Затем следует введение в сосуд ножниц, относительно которых заметим следующее. Ножницы, которыми пользовался д-р Экк и которые изображены в статье д-ра Стольникова, были тонкими небольшими ножницами с ветвями, согнутыми под известным углом позади шарнира. Каждая ветвь этих ножниц продолжалась в тонкую, гибкую серебряную проволоку, длиною в 45 см, имевшую на конце тонкую дугообразно согнутую иголку. Ножницы эти, как показал нам опыт, имели следующий крупный недостаток. При их тонкости весьма часто случалось, что они гнулись, но не резали венных стенок. По этому случаю мы после нескольких проб остановились на следующей конструкции, представлявшейся нам наилучшей. Дело свелось на полное удаление ручек ножниц; вместе с тем лезвия

¹ Мы постоянно представляем себе собаку лежащую на столе брюхом вверх.

ножниц были отточены наподобие ножичков. На прилагаемом рисунке конструкция нашего инструмента ясна без дальнейшего описания. При употреблении инструмента нужно всякий раз обращать внимание на полную гибкость проволок. Иначе слегка упругие проволоки могут повести к преждевременным разрывам венных стенок.



Кроме того, перед опытом весьма полезно проверить прочность шарнира, так как при ослаблении его венные стенки могут быть ущемлены между ножичками, но не разрезаны.

После наложения вышеописанного (нижнего) ряда швов иглодержателем берут, положим, иглу от правой проволоки инструмента и прокалывают стенку воротной вены, миллиметров на 5 вперед от заднего шва и на 2—4 мм выше этого шва, ведут иголку в полость воротной вены и выкалывают миллиметров на 5 кзади от переднего шва на одной высоте со вколлом. То же самое соответственно проделы-

вается с левой иглой инструмента на нижней полой вене. Проволоки протягиваются до середины их длины и поручаются вниманию одного из ассистентов. После этого приступают к наложению второго (верхнего) ряда швов. Первый шов накладывается против первого (переднего) шва нижнего ряда, миллиметра на 2—4 кверху (или кнутри на воротной вене и кнаружи на нижней полой вене) от линии входа и выхода игл ножниц. Таким образом, проволоки оказываются заключенными в промежутке между верхним и нижним швами. Пространство это не может быть сделано меньше указанного (4—8 мм), ввиду того, что через него в дальнейшем будут протягиваться ножницы. Чтобы избежать кровотечения через эти отверстия после проведения ножниц, мы подводим еще предохранительную лигатуру. Игла захватывает стенку каждой вены, приблизительно в середине между первыми швами обоих рядов, и при переходе от одной стенки к другой проходит под проволоками. На концы этой лигатуры накладываются зажимы Пэана, чтобы впоследствии, после того как отверстие между венами будет прорезано, можно было быстро отыскать эти тонкие нити и сделать узел.

Вслед за этим, по порядку, соответственно нижнему ряду, идут швы верхнего ряда, причем опять обращается внимание на то, чтобы линия швов образовала дугу, выпуклостью обращенную на этот раз кверху. После наложения последнего шва соответственно накладываются предохранительная лигатура и на заднем конце швов. Теперь приступают к прорезыванию отверстия. Для этого тащат проволоки из верхнего отверстия обшитого пространства так, что входящие за проволоками в просвет сосудов ветви ножниц режут стенки вен по линии между вколom и выколom. Таким образом, освобождаясь из сосудов, ножницы свободно проскакивают через переднее отверстие. Вслед за этим выливается в большинстве случаев довольно значительное (до 60 куб. см, как максимум) количество крови. В этот момент быстро завязываются две вышеупомянутые предохранительные лигатуры. Часто кажется, что кровоизлияние происходит только в короткий момент окончательного протаскивания ножниц, и предохранительные лигатуры являются как бы ненужными. В другие же разы отчетливо замечалось медленное просачивание крови сквозь угловые отверстия, если не были затянуты предохранительные лигатуры. Бывали, однако, случаи, когда прорезывание отверстия обходилось совершенно без всякой потери крови. Здесь будет уместно сказать, что у большинства собак как прокалывание стенок для швов, так и прокалывание стенок иглами ножниц обходится без малейшего кровотечения, что и понятно, имея в виду тонкость игл и известную эластичность венных стенок.

Таким образом, операция венной фистулы закончена. Остается перевязать уже ранее подведенную под воротную вену лигатуру

и очистить полость брюха от крови. Рана брюшных стенок обыкновенно зашивалась одним рядом швов, причем обращалось большое внимание на то, чтобы края разрезанной брюшины соприкасались. Брюшная рана дезинфицируется и присыпается иодоформом, а иногда, кроме того, заливается коллодиумом.

Вся операция продолжается всего 1—1½ часа, не требуя никакой особенной ловкости; она, однако, обязывает операторов к напряженной внимательности, и потому достаточно утомительна.

Всего нами с самого начала опытов оперировано около 60 животных; из них около двух третей погибло от случайных причин, остальная же треть служила для наших наблюдений и опытов. Вначале, когда мы еще не пользовались инструментом вышеописанной конструкции, пришлось потерять значительное число животных, вследствие неудовлетворительности Экковских ножниц; отверстие не прорезывалось вовсе или было очень маленьким, и животные умирали или сейчас же после операции или спустя некоторое время, когда сверток крови окончательно закрывал небольшое отверстие. Тот же результат, понятно, получался и в том случае, если по недосмотру отверстие разреза бралось небольшое, в 1 см или меньше. Вообще, чем больше делается отверстие между венами, тем во многих отношениях лучше, как об этом будет сказано ниже. В конце концов мы постоянно делали отверстие от 1.5 до 2.5 см. Известное число животных сделалось жертвой нашей неосторожности, вследствие того, что иглой или проволокой случайно разрывались стенки вен. Несколько раз операция не удалась потому, что уже по наложении верхнего ряда швов проволока отскакивала от ветвей ножниц. Вообще непрочность спаев проволоки с ветвями и с иглами до конца составляла слабую сторону нашего инструмента, и другое, более прочное соединение этих частей было бы весьма желательным в видах успеха операции и спокойствия операторов.

Наконец, частой, поистине горькой и до конца преследовавшей нас, бедою было расхождение краев ран на 6—7-й день после вполне удачной операции. Когда это случалось ночью, то понятно, что по большей части заставляли животных мертвыми. Известное число подобных несчастных случаев было, однако, предотвращено своевременным подшиванием ран. Можно надеяться, что будущим исследователям удастся видоизменением способа зашивания ран вполне устранить эту, поистине, досадную причину неудачи.

На всем этом мы останавливаемся так подробно не без умысла. Мы хотели бы убедить читателя в удобоисполнимости этой операции и гарантировать его от неудач, особенно на первых порах. Мы думаем, что операция считалась в физиологических кругах малонадежной; иначе непонятно, как она, при ее неоспоримом научном интересе, будучи известной физиологам, в продолжение десяти лет не обратила

на себя должного внимания и никем, сколько мы знаем, не была повторена.

Животные, благополучно миновавшие ряд перечисленных выше случайностей, подвергались затем разным наблюдениям и опытам. Уже с самого начала нашей работы особый интерес и внимание привлекли явления нервного характера, обнаруживающиеся у оперированных животных. Довольно значительное число животных сейчас же после операции свища или спустя некоторое время резко изменяют свой характер на более или менее продолжительный срок; из покорных и ласковых животных они превращаются в очень строптивых и злых. Этот факт тем резче бросался в глаза, что обыкновенно в лабораториях наблюдается обратное. Кто делал разные хронические операции над собаками, тот знает, до какой степени ручными делаются животные после них. В этом отношении особенно замечательна история одной из наших собак. Эта собака более полугода имела хроническую фистулу мочевого пузыря и служила одному доктору для продолжительных фармакологических исследований. Кроме того, она не раз демонстрировалась студентам на лекциях. И вот это совершенно ручное животное подвергается операции венного свища. Операция была перенесена животным превосходно; животное на другой же день после операции стояло на ногах и с аппетитом ело. Но, вместе с тем, животное стало совершенно другим; теперь оно до такой степени было озлоблено, что не допускало к себе в клетку даже служителей, которые обыкновенно за ним ходили, так что пришлось отменить ежедневное измерение температуры. Это озлобление иногда постепенно выравнивается, животное снова становится спокойным и ласковым, но довольно часто оно является предвестником резкого двигательного возбуждения. Животное приходит в клетке в постоянное движение: оно кружится по клетке, лезет на стены, грызет, что попадет под зубы — кормушку, прутья клетки; вертится через голову; дело доходит, наконец, до судорог клонического и тетанического характера. Вместе с тем, большею частью замечается чрезвычайно учащенное дыхание. Но рядом с этими явлениями возбуждения идут и разнообразные симптомы угнетения. Много раз приходилось замечать, что как психическому, так и двигательному возбуждению животного предшествует известная сонливость, как бы слабость животного. Животное больше лежит, неохотно встает на зов и большею частью спит или дремлет. Когда его заставляют стоять, оно слегка покачивается, скоро задние ноги постепенно подгибаются, и собака опускается на зад, сперва еще опираясь на передние ноги, но и эти, скользя постепенно, вытягиваются вперед, так что животное, наконец, опускается на пол всем туловищем. Когда его заставляют идти, бросается в глаза атактичность походки, ноги при этом поднимаются выше, чем следует, опускаются с большой силой на пол, как бы ударяются о него, часто зацепляются друг

за друга и т. д. Животное часто и подолгу останавливается в крайне неудобных положениях. Если осторожно раздвинуть ноги или перекрестить их, то животное в течение целых минут удерживает такую уродливую позу. Эта же атаксия отчетливо выступает и потом во время уже самого двигательного возбуждения. Животное теперь само, по внутреннему побуждению, постоянно движется, но эти движения неточны, неловки и часто исключительно уродливы. В то же время наблюдается угнетение и в других областях. Животное делается слепо и теряет чувство боли, но при этом, очевидно, еще сохраняет сознание и слух. Если его зовет служитель, то оно поворачивается и идет к нему и на дороге натывается на попадающиеся препятствия, например носом упирается в ножку стола или стула. Точно так же, если отворяют резко, с шумом, дверь, то оно бежит из комнаты в свое обычное помещение, но опять не обходит препятствий. Такое животное на ходу часто натывается на другую, ей незнакомую, собаку. Если приближать палец к глазу животного, избегая прикосновения, то оно несколько не реагирует, не отворачивается, не моргает глазом; при прикосновении же к шерсти около глаза тотчас наступает мигание. С другой стороны, такому животному можно давить всем весом тела на ногу, хвост, и оно ничем не дает знать, что чувствует это. Можно глубоко вколоть в нос или губу толстую иглу — и оно побежит из комнаты вон через отворенную с шумом дверь, несколько не озабочиваясь иглою и оставляя ее на неопределенное время на своем месте.

Впоследствии, при дальнейшем возбуждении и особенно в периоде судорог, надо думать, происходит и потеря сознания; по крайней мере, оно не обнаруживается сколько-нибудь заметно. За судорогами идет стадия комы. Животное лежит в пассивной позе, только иногда охватывается судорогами. Это состояние или переходит в смерть или происходит возврат животного к норме, часто полный. Здесь следует отметить следующее интересное обстоятельство. Если животное, которое только что оправилось от перенесенного им припадка, подвергнется какому-нибудь новому раздражению (физическому или психическому), то может повториться весь комплекс симптомов припадка. Так, например одна собака (сука), совершенно оправившаяся от припадка, снова получила его тотчас после неудачной попытки катетеризовать мочевою пузырь.

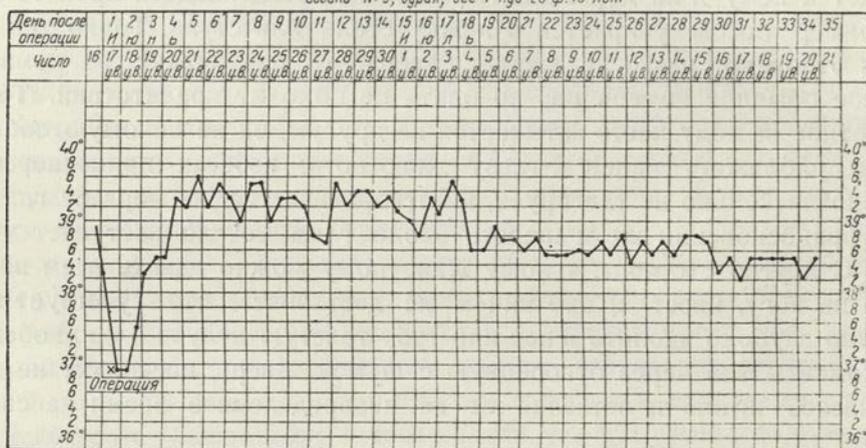
Симптомы припадков часто наступают неожиданно и следуют с такой быстротой один за другим, что улавливается только часть картины. Сплошь и рядом вся серия описанных явлений не развивается до конца, а в ранней или поздней стадии припадки прекращаются, и обнаруживается поворот к норме. Иногда симптомы начинаются как бы с середины, например с судорог. У нескольких животных наблюдалось повторение припадков, разделенных неделями друг

от друга. Самые ранние припадки были замечены около 10-го дня после операции.

Иные животные умирали уже при первом припадке, который иногда, как сказано выше, случается уже на 10-й день после операции, чаще же гораздо позже — месяца полтора после нее. Другие животные первые припадки, и даже сильные (с судорогами), переживали и умирали только от последующих. Наконец, некоторые оправились совершенно впоследствии и жили неопределенно долгое время вполне здо-

КРИВАЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОСЛЕ ЭККОВСКОЙ ОПЕРАЦИИ

Собака №3, бурая, вес 1 пуд 28 ф. 16 лет



ровыми. Это были те животные, у которых припадки уже с самого начала их появления не представляли значительной интенсивности. Были, например, такие, у которых припадок ограничивался только временной вялостью и потом озлоблением.

Кроме того, опытные животные изо дня в день подвергались наблюдению со стороны температуры, веса и питания. Измерение внутренней температуры (*in recto*) у наших животных констатировало постоянное изменение ее в связи с операцией. У всех без исключения животных после обычного падения температуры в день операции и на другой день наступает повышение ее выше нормы на $0.5-1.0^{\circ}$, которое и остается на 10—15 дней (см. приложенную кривую температуры). Что значит это повышение, осталось для нас неразъясненным: было ли оно легкой послеоперационной реакцией со стороны брюшины или представляло результат физиологических изменений, обусловленных отведением воротной крови в нижнюю полую вену? Против первого предположения говорило бы то, что при нашей операционной обстановке и гораздо более грубая и продолжительная операция изолирования дна желудка, по Гейденгайну, обходилась

без малейшей лихорадки. Окончательного решения этого вопроса можно было бы достичь контрольным опытом, в котором была бы воспроизведена Экковская операция, только без проделывания отверстия между венами. Во всяком случае это повышение ничем не даст себя заметить в поведении животных; в частности, вышеописанные нервные явления не находятся в заметной связи с температурой.

Кроме измерения температуры, животные также ежедневно были взвешиваемы; при этом, как общий факт, наблюдалось падение их веса. Известное число животных прогрессивно худеет, доходит до потери 30—40%¹ первоначального их веса, пока смерть во время одного из припадков не прекратит их существования. Другие с известного времени снова начинают прибывать в весе и возвращаются к первоначальной величине и даже превосходят ее.

В согласии с падением веса замечалась недостаточность и неправильность в еде животных. Животные, которые до операции на обычном режиме (овсянка с мясом) пользовались превосходным аппетитом и отличным питанием (большею частью полнели и имели чистую, блестящую шерсть), после операции по временам начинали есть вяло, не доедали своей порции и даже иногда целый день совсем отказывались от пищи. Когда еда разнообразилась (молоком, белым хлебом, мясом — то вареным, то сырым), животные накидывались на известную пищу, но затем скоро получали к ней отвращение. Таким образом, животные характеризовались капризным аппетитом. Те, которые до конца оставались худыми, обыкновенно довольствовались подолгу уменьшенным количеством пищи. Другие же, оправляющиеся, начинали снова с большим аппетитом есть всякую пищу и, таким образом, получали первоначальный вес и даже сильно жирели. В периоде недостаточного питания наблюдались и некоторые расстройства со стороны пищеварительного канала: случались рвоты, являлись то поносы, то запоры. В целом, однако, это было не частым осложнением.

С самого начала нельзя было не заметить известной связи между питанием животных и интенсивностью тех нервных припадков, которые описаны выше. Те животные, которые ели очень мало, рано или поздно попадали очень сильным припадкам, до судорог включительно, и кончали большею частью смертью, вследствие этих припадков. Одно истощение, само по себе, едва ли было когда причиною смерти. Одно из животных умерло без судорог, по словам служителей (так как животное было вне лаборатории, в собачнике). Однако остается возможность, что припадок прошел быстро, и служители видели только

¹ Так, одна собака, весившая до операции 1 п. 16 ф., через 57 дней после нее весила всего 34 ф. 4 лота; другая с 1 п. 33 ф. 20 лотов через 36 дней после операции спустилась до 1 п. 10 ф.; наконец, одна вместо 1 п. 17 ф. через 10 дней имела 34 ф.

конец его, т. е. кóму. Животные, которые не особенно упали в весе и только временами плохо ели, обыкновенно имели сокращенные припадки: дело ограничивалось сначала сонливостью и атаксией, а затем свирепостью и беспокойством.

Дальнейшее наблюдение открыло более определенные отношения между пищевым режимом и нервными припадками животных. Замечено было несколько раз, что как только оперированное животное набрасывалось с жадностью на мясо, оно расплачивалось за него в скором времени более или менее сильными припадками, нередко приводившими к смерти. Выживающие после припадков затем долгое время не прикасаются к мясу, хотя малоазотистую пищу едят с аппетитом и вообще чувствуют себя отлично. В отношении этого пункта оперированных животных можно бы поделить на две группы. Одни из них периодически то едят мясо, то отказываются от него. Испытав после мясной пищи те или другие неприятности, животные воздерживаются от мяса некоторое время. Но затем, совершенно оправившись, они как бы не могут противостоять новому соблазну мясной пищи. Таким образом, начинается старая история. Другие же животные с самого начала послеоперационного периода получали отвращение к мясу раз навсегда и исключительно довольствовались малоазотистой пищей, да и тут соблюдали умеренность. Этим часто нельзя было никакими способами заставить прикоснуться к мясу; они предпочитали голодать, чем есть его.

Это соотношение между мясной пищей и нервными припадками легко было установить окончательно путем опыта. Вот примеры таких опытов.

Случай I. Бурая сука,¹ весом в 23 кг 674 г, оперирована 23 января 1892 г. Типичная операция свища вен. Послеоперационное состояние протекало правильно. В продолжение февраля и первых чисел марта собака не имела никаких нервных припадков. От мяса она упорно отказывалась со дня операции; молоко с хлебом ела с аппетитом и, несмотря на постепенное и медленное похудание (с 23 кг 674 г к 11 марта она упала в весе до 14 кг 741 г), отличалась подвижностью и игривостью. 11 марта влило через желудочный зонд, в несколько приемов, 900 куб. см молока с размешанными в нем 150 г мясного порошка (причем рвотою было выведено обратно около 400 куб. см молочно-мясной смеси). 12 марта влило в четыре приема 1200 куб. см молока с 200 г мясного порошка. Уже после третьего приема замечено появление мышечной слабости и сонливость. Собака предпочитала лежать; поставленная на ноги, раскачивала задом, плохо владела задними конечностями. В тот же день вечером появился припадок возбуждения: собака кружилась, лезла на стену, грызла с остервенением попадающиеся предметы. Вместе с тем обнаружилась слепота. 13 марта собака не получает более мясного порошка. Слепота, шаткость и неправильность походки, слабость мышечной системы продолжают. Кроме того, оказалось, что собака не чувствует боли при очень сильном давлении на хвост или лапу. К вечеру

¹ Эта собака соответствует № XIV химической части [Архив биолог. наук, т. I, 1892, стр. 458 (статья М. Гана и М. Ненцкого)].

того же дня все описанные явления стали исчезать и в течение следующих трех дней исчезли окончательно. Сама начала есть свою обычную пищу только с 15 марта. В течение следующих двух недель животное сделалось таким же веселым подвижным, каким было до питания мясным порошком.

Та же собака 30 марта вновь стала получать через зонд молоко с мясным порошком. В течение дня введено 150 г мясного порошка и 900 куб. см молока. К вечеру замечена уже атактичность походки и слабость задних конечностей. На следующий день (31 марта) она получила 140 г мясного порошка и 900 куб. см молока. К 9 часам вечера разыгралась полная картина припадка (атаксия, возбужденность, слепота). Собака все время ходит, пролезая под стол и стулья, натываясь на предметы, утыкается носом в стену и долго машет хвостом, грызет с остервенением попавшийся ей на пути проводник от электрической лампы и пр. Утром 4 апреля собака была найдена в глубокой коме, дыхание 60—100, пульс 180 в 1 минуту, порядочной силы; сильное слюнотечение, зрачки крайне сужены и скошены вниз (Strabismus). Кома временами прерывается припадками рвоты и судорожными сокращениями в различных группах мышц. Дыхание становится все значительнее, пульс делается маленьким. Три раза выделяется незначительное количество мочи, сильно щелочной, с обильным количеством бевка. Смерть. Налитие трупа раствором берлинской лазури показало, что в печень из воротной системы не может попасть ни капли крови и что отверстие между венами было широко.

Случай II. Черный кобель, дворняга, весом в 24 кг 7 г, оперирован 8 июля 1892 г. Типичная операция венного свища. Течение послеоперационного периода обычное. 23 июля влило в желудок 70 г мясного порошка в 300 куб. см молока, а вторая такая же порция съедена самой собакой. К вечеру того же дня обнаружались патологические явления, состоявшие в вялости и сонливости, качании головы, мутности глаз, атактичности походки и, наконец, потери зрения, кроме того, слюнотечение и жажда. В течение 24 и 25 июля, когда собака более не получала уже мясного порошка, упомянутые явления стали исчезать, и собака была переведена из помещения лаборатории в собачник, где кормилась овсянкой. 10 августа вновь была замечена слепота, и оказалось, что собака во время пребывания в собачнике случайно получила овсянку с мясом. Слепота скоро исчезла, как только пища была строго ограничена одною овсянкой. 20 августа после трехкратной дачи мясного порошка в молоко (210 г порошка и 1000 куб. см молока) вновь обнаружилась характерная картина припадка. Явления исчезли, как скоро было прекращено введение мясного порошка. Впоследствии собака, питавшаяся овсянкой с незначительным количеством мяса, снова проявляла не раз припадки сильнейшего возбуждения (металась по клетке, грызла прутья, лаяла и бросалась на служителей). Ввиду этого она была посажена исключительно на молочную пищу, и явления отравления прекратились окончательно и надолго.

26 сентября она стала получать вновь мясо (500 г) и мясной порошок (175 г) в молоке. 27 сентября попытка ввести через зонд порошок с молоком не удалась, так как собака с силой стискивала зубы. Но она накинулась с страшной жадностью на мясо и съела в течение 27 и 28 сентября 1892 г. Уже утром 28-го замечено возбужденное состояние (лает на служителей). Выпущенная из клетки, беспокойно бегаёт, причем обнаружилась мышечная слабость задних конечностей и некоторая атактичность походки; зрение, однако, представлялось еще нормальным. В течение дня собака чувствовала себя хорошо. Ночью рвота мясом. 29 сентября, в 10 часов утра, ходит правильно и съела с аппетитом 400 г мяса. Через 2 часа началось возбужденное состояние: собака начала бросаться в клетке и лаяла на служителей. После трехчасового возбуждения развилась слабость; при стоянии валится, обнаружались явления слепоты. Ночью рвота мясом. В 6 часов утра 30 сентября пульса почти нет, коматозное состояние, перешедшее в 7 часов 30 минут утра того же дня в смерть.

Таким образом, получается несомненный и крайне резкий факт: собаки, у которых кровь пищеварительного канала отводится посредством Экковской операции прямо в нижнюю полую вену, следовательно, минуя печень, не могут питаться мясом без наступления крупных расстройств нервной системы и опасности смерти.

Как уже было замечено несколько раз выше, послеоперационное состояние у различных наших животных далеко не одинаково: иные поправляются и вполне возвращаются к норме, другие кончают смертью при сильных припадках. Естественно думать, что нарушение, производимое операцией, у одних выравнивается с течением времени, у других же остается неустранимым надолго или навсегда. Скорее всего это выравнивание могло бы происходить путем развития коллатерального кровообращения через печень. Это, действительно, и оказывается, судя по тем случаям, где после смерти производилась инъекция в воротные сосуды. Инъцировалась желатина с берлинской лазурью. Инъекционная масса вливалась под сильным давлением в три вены: селезеночную, главную брыжеечную и поджелудочно-двенадцатиперстную. Для избежания возможного попадания инъекционной массы в печень через печеночные вены на нижнюю полую вену накладывалась лигатура между печеночными венами и фистульным отверстием. У животных, у которых питание мясом переставало оказывать вредное действие, которые начали отъедаться и ничем не отличались от нормальных, печень из указанных воротных сосудов наливалась с легкостью. Наоборот, у животных, представлявших типичную картину нервного заболевания и умерших во время припадков, в печень или абсолютно не попадало краски или крайне незначительное количество. Восстановление кровообращения через печень помимо путей, уже давно указанных Ш и ф о м¹ (побочные веточки воротной вены), очевидно, происходило в нашем случае и насчет сращения печени с различными участками кишек, брыжейки и сальника. Но такие же сращения были замечены, однако, и у собак, у которых коллатеральное кровообращение тем не менее отсутствовало. Объяснение этому обстоятельству надо было искать в свойствах свищевого отверстия. Осмотр свищевого отверстия у различных животных при вскрытии убеждал, во-первых, в том, что цель операции — установить сообщение между венами — достигалась как нельзя лучше: отверстие обладало ровным и непрерывным краем, как будто бы существовало натурально; во-вторых, оно, как и следовало ожидать, оказывалось далеко не одинаковой величины. Бросалось в глаза, что у совершенно выправившихся после Экковской операции животных оно было очень сужено, так что пропускало только стеклянную па-

¹ Schweiz. Zeitschr. f. Heilkunde, т. I, 1862.

лочку, 3—4 мм диаметра; у животных же, умерших в припадках, через свищевое отверстие свободно проходит даже мизинец взрослого человека.

Мы заключали из этого, что повышение напора в системе воротной вены и было причиной образования и развития коллатеральных путей в случае уменьшения свищевого отверстия.

Что значит наш основной факт: своеобразные нервные симптомы, наступающие после Экковской операции при значительном употреблении мясной пищи? Естественнее всего, конечно, искать ответа в работах Шредера и Минковского относительно роли печени в деле превращения промежуточных стадий белкового метаморфоза до степени экскреторных веществ: мочевины и мочевой кислоты. По этим представлениям, мы у наших собак имели бы пред собою картину отравления этими промежуточными веществами. Воротная кровь, насыщенная ими, в особенности после мясной еды, вместо того чтобы проходить по печени и в ней обезвреживаться, поступает в общий поток крови, достигает таким образом нервной системы и приводит ее в патологическое состояние. Конечно, возможны и другие объяснения нашего факта: можно было бы думать и о расстройстве пищеварительного канала, и о нарушении почечной деятельности, и т. д. Мы, однако, благодаря коллективному характеру работы и результату химического исследования мочи таких животных (см. химическую часть этой работы), могли не останавливаться сейчас одинаково на всех этих возможностях, а сосредоточить главное внимание на разработке первого объяснения.

Химический анализ мочи собак с Экковским свищом вен обнаружил, между прочим, как особенность этих животных, появление или значительное накопление в моче карбаминовой кислоты. В основании дальнейшего нашего исследования легло, таким образом, предположение: не карбаминовая ли кислота и есть тот агент, на счет которого разыгрывается описанная картина?

Отсюда возник ряд фармакологических опытов с карбаминовой кислотой. Употреблявшийся для опытов на животных карбаминовокислый натрий приготавливался проф. М. В. Ненцким точно по предписанию Дрекслея¹ из чистого углекислого аммиака. С этой целью в охлаждаемый абсолютный алкоголь проводились сухой аммиак и углекислота. Кашицеобразная кристаллическая масса вместе с алко-голем нагревалась в запаянных трубках в течение трех часов при температуре 110—120°, и выкристаллизованный, при охлаждении, в трубках карбаминовокислый аммиак отфильтровывался и высушивался между листами фильтровальной бумаги. С другой стороны,

¹ D r e c h s e l, Journ. f. prakt. Chemie, T. 165, 197, Jahrgang 1877.

² Труды И. П. Павлова, т. V



металлический натрий растворялся в абсолютном алкоголе и прибавлялся к концентрированному раствору $\text{NH}_2\text{—CO}_2\text{NH}_4$ в водном аммиаке, в эквивалентном этой соли количестве. Карбаминовокислый натрий, выкристаллизовавшийся после прибавления абсолютного алкоголя, отмывался алкоголем, содержащим аммиак, и высушивался многократным отжиманием в пропускной бумаге. Соль для каждого опыта готовилась свежая. Точно так же и кальциевая соль карбаминовой кислоты $2(\text{NH}_2\text{CO}_2)_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$ приготавливалась сообразно с указаниями Дрекселя¹ путем проведения угольной кислоты в водный аммиак и одновременного приготовления свежее приготовленного известкового молока.

Кальциевая или натровая соль карбаминовой кислоты в 5%-м растворе вводилась в кровь или желудок. Опыты исключительно производились на собаках. Соль растворялась в 0.5%-м растворе поваренной соли только тогда, когда все было приготовлено к впрыскиванию. При нечистоте препаратов и крайне быстрой разлагаемости их в растворе дозировка могла быть, конечно, только приблизительной. Затем, здесь более чем при каких-нибудь других веществах, действие зависит от быстроты, с которою производится впрыскивание, что опять вполне понятно ввиду быстрой изменяемости вещества. Первое действие солей карбаминовой кислоты обнаруживается сонливостью. Самое оживленное животное, без усталости скакавшее до впрыскивания, тотчас после него предпочитает лежать. Сначала оно еще держит голову прямо, но затем голова начинает постепенно опускаться; когда падение совершается быстро, животное приободряется на секунду, снова поднимает голову, — и опять старая история. Животное дремлет, как будто борется со сном, но, наконец, укладывается совсем, кладет голову на передние ноги и закрывает глаза. Но сон этот легкий. Животное и само часто поднимает голову и переменяет положение, и всякий стук, крик сейчас же заставляют его очнуться. Рядом с сонливостью замечается атактичность походки. Животное, очевидно, распоряжается ногами, и особенно задними, не с обычной ловкостью. Ноги часто подвертываются, цепляются друг за друга и т. д. Действие это наблюдается приблизительно от дозы около 0.25 на 1 кг веса животного.² При этой же дозе тотчас после впрыскивания довольно часто наступает рвота, мочеиспускание и испражнение с тенезмами. При несколько большей дозе, 0.3 на 1 кг, состояние животного обратное. Теперь оно движется как бы по какому-то внутреннему импульсу, хотя движется неловко, зацепляясь и спотыкаясь. Кроме того, очевидно, что оно начинает плохо видеть, потому что придерживается

¹ L. cit.

² Точнее 0.244 г на 1 кг.

стены и натывается носом в упор в углы. Сознание, однако, еще не потеряно: животное стремится уйти через отворенную с шумом дверь. В других случаях возбуждение животного достигает высшей степени. Случается, что собака стремительно бежит из конца в конец комнаты, лает, бросается в окна. И вот такое животное иногда на самом стремительном движении как бы мгновенно окаменеет, удерживая на продолжительное время эту позу движения. Эффектный случай мгновенно возникающего каталептического состояния! Это, впрочем, случается редко. Чаще каталептическое состояние овладевает животным постепенно. Теперь животному можно придавать всевозможные позы, и оно их точно удерживает. Вместе с тем животное совершенно индифферентно ко всевозможным раздражениям. Можно громко звать, делать угрожающие жесты перед глазами животного, давить, резать, колоть, не вызывая ни следа реакции. Через 10—15—20 минут оно начинает произвольно двигаться и, очевидно, понимает зов. Через следующие 5 минут животное, повидимому, совершенно оправилось, но это только кажется; способность чувствовать боль потеряна теперь надолго. При еще большей дозе, 0,6 г на 1 кг, наступают судороги, в легких случаях клонические. Животное испытывает чистый эпилептический припадок: клонические судороги, обильное слюнотечение, расширение зрачков. В тяжелых случаях при еще больших отравлениях наступают судороги тетанические с опистотонусом и остановкою дыхания. В последнем случае животное большею частью умирает, сразу или постепенно, вследствие остановки дыхания при еще бьющемся сердце. В случае эпилептического припадка животное большею частью оправляется, причем возврат к норме совершается через каталептическое состояние. Если схематизировать сложную симптоматику отравления карбаминовой кислотой, то можно различать пять последовательных состояний: 1) сонливость (с атаксией), 2) возбуждение (также с атаксией и с слепотою), 3) каталепсию (с анестезией), 4) эпилепсию и 5) тетанус.

При введении в желудок голодающей собаки карбаминовой соли мы вливаем предварительно раствор соды, чтобы предотвратить освобождение карбаминовой кислоты. Результат этих опытов вполне отрицательный. Нам ни разу не удавалось из желудка отравить нормальную собаку карбаминовой солью, как много мы ни вливали ее. У многих собак, не смотря на резкие раздражающие свойства раствора нашей соли, не наступало даже рвоты. Чаще же всего рвота бывала, что, однако, нельзя было рассматривать как первый симптом общего отравления, так как эта рвота наступала сейчас же после вливания.

После этого особенный интерес представляют опыты с введением нашей соли в желудок собакам, у которых была исполнена Экковская операция.

Различие оказалось поразительным. Оперированные животные отравлялись крайне легко, почти теми же дозами, как и из крови. Но что особенно производило впечатление, это то, что картина отравления теперь была полнейшею копией той, которая наблюдается при насильственном введении мяса этим животным и которая описана выше: сперва сонливость с атаксией, затем возбуждение со слепотой и анестезией. Примером может служить опыт введения карбаминовокислого натрия в желудок той бурой суки, протокол которой приведен выше (стр. 14). Опыт этот заключался в следующем. В 3 часа 45 минут дня собаке было введено в желудок (после предварительной нейтрализации содой) 4.75 г карбаминовокислого натрия. Через 10 минут появилась рвота, сопровождавшаяся сильными судорожными движениями. Рвотная масса собрана и вновь влита в 4 часа 17 минут дня. Вскоре обнаружилась слабость задних конечностей, появилась неуверенная заплетающаяся походка. В 4 часа 51 минуту дня вновь введено 4.75 г кислоты. В 5 часов 20 минут обнаружались признаки слепоты и потери болевой чувствительности. Собака в возбуждении ходит все время по комнате по прямой линии, натываясь на стену и предметы, и, уткнувшись носом в угол или стену, стоит и долго машет хвостом. Затем появились признаки сильного возбуждения: собака стонет, визжит, лает; зрачки расширены, на раздражение светом реагируют, при приближении руки к глазу мигания не происходит. Пульс 110, дыхание 72. В 6 часов вечера визг и лай прекратились, слепота, атаксия и анестезия еще остаются. В 6 часов 35 минут собака лежит спокойно; поднятая с места ходит удовлетворительно, слепота исчезла. До судорог в сделанных до сих пор опытах дело не доходило, потому что, из опасения потерять животных, не увеличивали более доз.

Совокупность произведенных опытов, казалось, давала достаточное основание признать как в клинической картине, наблюдаемой на оперированных животных, так и в фармакологических опытах один и тот же действующий агент. Все симптомы, которые можно видеть в клинической картине, повторяются и при впрыскивании карбаминовокислых солей в кровь, и, обратно, все явления отравления этими солями, за исключением каталептического состояния, воспроизводятся в клинической картине. Мы, однако, не теряем надежды восполнить сходство и в этом последнем пункте. Дело в том, что при насильственном введении мяса явления развиваются чрезвычайно постепенно, и нам ни разу до сих пор не удалось проследить ход явлений с начала до конца. Наблюдения прерывались ночью. Мы наблюдали или начало явлений: сонливость, атаксию, возбуждение, или конец: судорожный период с комой. Та именно фаза, когда наступает каталептическое состояние, и не попадала до сих пор под наблюдение. Однако и в имеющемся материале есть намеки на каталепсию у оперированных животных. Нам приходилось видеть, что животное, находящееся в коме,

без малейшего произвольного движения, тем не менее, при попытке его поставить, посадить, не падало так быстро и бессильно, как этого надо было бы ожидать по его состоянию; чувствовалась некоторая ригидность мышечной системы.

На основании вышеизложенного мы считали себя вправе думать, что во всех наших случаях имел место один и тот же агент. Конечно, для окончательной убедительности желательно сравнительное сопоставление не только общих картин, но и изменений в специальных функциях (давление крови, пульс, температура и т. д.) животных, представлявших нервные припадки после Экковской операции и подвергающихся фармакологическим опытам с карбаминовой кислотой. Этот пробел мы надеемся пополнить в дальнейших наших опытах.

Сравнительный результат введения карбаминовой соли в желудок нормальным и оперированным животным несомненно показывал, что этот агент нейтрализуется печенью, превращается ею в безвредное вещество.

Мы с намерением употребляли до сих пор неопределенное выражение «действующий агент». Правда, мы вводили карбаминовокислую соль, но, как известно, она крайне быстро разлагается, и мыслимо, что действие ее есть действие продукта ее разложения, именно аммиачной соли. Однако Дрексель и Абель утверждают, что карбаминовую кислоту можно констатировать и в крови и в моче.

Это показание вполне подтверждают наши товарищи по работе Ненцкий и Ган. И мы, с своей стороны, сопоставляя картину отравления карбаминовой кислотой с картиной действия аммиака и аммиачной соли, как она описана другими и как мы ее сами воспроизводили много раз для сравнения, убеждаемся, что в крови карбаминовая кислота действует своеобразно, далеко не так, как аммиачные соли. Характерным в действии аммиака является, как известно, повышение рефлекторной возбудимости, которое держится от начала действия почти до конца. Некоторыми авторами (опыт Гейденгайна и Шпигельберга),¹ правда, выставляются в особенности депрессия и коматозное состояние животных при аммиачном отравлении, но, во-первых, это наступает только после судорожных явлений, а, во-вторых, нужно иметь в виду, что в продажном углекислом аммиаке, по Дрекселю,² имеется всегда примесь карбаминовокислого аммиака. В действии карбаминовой кислоты если и замечается повышение рефлекторной возбудимости, то лишь на короткое время, и еще можно сомневаться, не обусловливается ли оно или примесью с самого начала аммиака или развитием аммиака при частичном разложении карбаминовой кислоты. Во всяком случае длинней-

¹ Archiv f. Gynaekologie, T. I, 1870.

² Journ. f. prakt. Chemie, T. XVI, S. 172.

шую и характерную стадию исследуемого нами отравления занимает обратное состояние животного, когда оно совершенно бесчувственно, без всякой реакции, как во время каталептического состояния, или представляет явление резкой анестезии при прочем нормальном состоянии, как это наблюдается после каталепсии. И это не есть результат предшествующего сильнейшего раздражения нервной системы, так как часто оно наступает без предшествующих судорог, только после кратковременного общего возбуждения, обнаруживавшегося в бегании и лае.

Далее, при аммиачном отравлении не описывается сонная стадия, явления каталепсии и слепоты — все такие факты, которые образуют резкую разницу между действием карбаминовой кислоты и действием аммиака. Дальнейшим подтверждением действия карбаминовой кислоты, как целого, может служить характерное сходство его с действием уретана. Во-первых, начало действия в обоих случаях одинаково: та же сонливость и та же шаткая походка; во-вторых, — и это, конечно, главное, — каталептическое состояние, вообще столь редко встречающееся в экспериментальной фармакологии, образует внушительную черту сходства.

В приведенном мы находим достаточное основание высказать, что печень, между прочим, имеет свою задачу превращать в мочевины накопляющуюся постоянно в крови при нормальных условиях карбаминовую кислоту.

Нам остается еще несколько добавочных сообщений. Мы поставили также несколько опытов с возможно полным исключением функций печени. Достигнуть этого мы старались или возможно большим удалением ткани печени или прекращением к ней притока крови. В обоих случаях предварительно посредством Экковской операции кровь воротной вены отводилась в нижнюю полую вену. Обыкновенно эти операции делались вместе, иногда же врозь. Что касается опытов с вырезыванием печени, то мы наблюдали то же, что и другие авторы. После наложения Экковской фистулы и перевязки печеночной артерии мы приступали к удалению одной за другою долей печени, перетягивали их у основания крепкой лигатурой и затем отрезали. Раздавливая печеночную культю пальцами, мы накладывали новую лигатуру еще ближе к стенке нижней полую вены, с которой сращены различные доли печени. Таким образом, в удачном случае удалялось $\frac{11}{12}$ печени, оставшая $\frac{1}{12}$ часть состояла из приросшего к стенке вены достаточно уже размятого куса печеночной ткани. Чаще, однако, удалялось только $\frac{5}{8}$ или $\frac{7}{8}$ всей печени. В самом благоприятном случае оперированное животное жило 6 часов, обыкновенно же только 2—3 часа. Характерно состояние животного после такой операции: уже сейчас же после конца экстирпации, когда идет осмотр культей, их вторичная

перевязка и т. д., обращает на себя внимание следующее обстоятельство. Ранее, до экстирпации, от времени до времени приходится прибавлять хлороформу, чтобы углубить наркоз, так как животное сокращает те или иные мышцы. Теперь, после экстирпации печени, животное начинает все более и более успокаиваться без всякого наркоза, пока, наконец, в конце операции не впадает в такое глубокое коматозное состояние, что никакое раздражение, уколы, зов, хлопанье в ладоши не вызывают ни малейшей реакции. Скоро за этим у животного, лежащего как пласт, начинает замечаться самопроизвольное подергивание различных членов. Эти подергивания все учащаются и захватывают все большую область мышц, пока, наконец, животное не подпадет сильнейшему тетаническому припадку. Затем наступает истощение с прекращением дыхания и смерть; сердцебиение еще продолжается несколько минут после того, как дыхание остановилось.

Прекращение кровообращения достигалось Экковской операцией и перевязкою артерии. Перевязывалась *art. hepatica* около выхода ее из *art. caelicae*, а не печеночные артерийки, так как их несколько (до пяти и даже больше), и перевязка их представляет большие затруднения. В таком виде операцию можно, по степени травматизма, считать тождественной с одной только Экковской операциею, между тем, результат ее крайне отличный. Животное после операции обыкновенно начинает скоро оправляться от наркоза, уже порядочно ходит и отвечает на зов, но через несколько часов делается заметным явление угнетения. Животное впадает в коматозное состояние, в котором и умирает, причем иногда перед смертью появляются судороги. Самая поздняя смерть, которую мы наблюдали после этой операции, — это 40 часов. Обыкновенно же смерть наступает спустя 12—15 часов. В целом, таким образом, наши собаки вполне напоминают гусей Минковского после экстирпации печени.¹

Мы пытались, наконец, вызвать нарушение функции печени, так сказать, среднего размера между Экковской операцией и комбинацией ее с перевязкою артерии. Для этого, после окончания Экковской операции, на печеночной артерии накладывался зажим с длинной ручкой, высовывающейся из раны, зашитой, кроме небольшого отверстия, соответствующего ручке инструмента. Зажим оставался лежать

¹ Хотя многие и утверждают, что при практикованной нами перевязке *art. hepatica* возможен обратный ток крови в печеночные артерийки из двенадцатиперстной ветви *art. hepatica*, — и это едва ли можно оспаривать, — тем не менее, результат наших опытов (смерть животного и мокрая гангрена печени, констатируемая при вскрытии) несомненно свидетельствует о полном обескровлении печени. Это противоречие, как нам кажется, можно бы помирить предположением, что сверток крови, начинающийся у места перевязки артерии, постепенно распространяется до отхождения печеночных артериек.

на артерии самое большое до двух часов. Все такие случаи представляли, однако, лишь незначительное отличие от простой Экковской операции. Казалось много раз, что животные в первом случае несколько дней после операции остаются сонливыми, вялыми, чего не замечалось по крайней мере в такой степени, после простой Экковской операции.

Что касается патолого-анатомических исследований животных, подвергавшихся Экковской операции, то они были ведены Н. В. Усковым, заведующим патолого-анатомическим отделением нашего института, но по различным внешним обстоятельствам до сих пор не могли быть закончены.

Мы уполномочены товарищем заявить только следующее. Печень наших собак большею частью представляла различные степени простой атрофии, а в некоторых случаях сильную жировую инфильтрацию. В почках замечается мутное набухание, в большей или меньшей степени, то повсеместно, то участками. В отдельных случаях мочевые каналцы во всей почке набиты мелкими гиалиновыми и жировыми шарами.

Наличный патолого-анатомический материал не доставил вполне удовлетворительных данных для того, чтобы и степени замеченных патолого-анатомических изменений можно было привести в точную связь с прижизненными явлениями.

Что касается значения патолого-анатомических находок, то для изменений в печени объяснение нетрудно. Суть Экковской операции, очевидно, состоит в ограничении деятельности печени и, следовательно, с течением времени в известном атрофировании ее. Другое дело с почкой. Здесь возможно несколько предположений. С одной стороны, можно думать о ненормальном раздражении почечной ткани продуктами метаморфоза, накапливающимися теперь в крови в большем, против нормы, количестве. С другой, — нельзя упускать из виду того, что Экковская операция может образовать известный застой в почечной вене и таким образом повести к патологическому процессу в почках.

Сопоставление имеющихся у нас наблюдений, как нам кажется, делает более вероятным первый способ происхождения патологического процесса в почках. Мы никогда не имели случая заметить уменьшенного мочеотделения у собак, подвергшихся Экковской операции; между тем, при отравлении их мясом замечалась задержка мочеотделения, свидетельствующая об остро возникающем процессе в почках. К этому нужно еще прибавить, что в моче, полученной при таких условиях, оказывался и белок, хотя до отравления мясом в течение значительного времени после Экковской операции моча не содержала белка. Мы проектируем в будущем выяснить этот пункт специальным опытом, в котором после проделывания свища между

воротной и нижней полой венами будет перевязана не воротная, а нижняя полая.

В заключение мы не можем не обратить внимания на поразительное сходство клинической картины наших животных с симптомо-комплексом уремии людей. Все, что перечисляется в описании уремии, имеется и у наших собак. Невольно напрашивается предположение: не карбамидовая ли кислота есть действующий агент и при уремии людей?

ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕЧЕНИ¹

Проф. И. П. Павлов в пространном докладе, касавшемся прежде всего вопроса о результатах ограничения функции печени, объяснил собранию, что, ввиду особенных условий, он взял на себя труд доложить Обществу о работе, произведенной сообща в трех лабораториях Института экспериментальной медицины: химической — проф. Ненцким и д-ром Ганом; патолого-анатомической — доц. Усковым; физиологической — самим докладчиком и его ассистентом, д-ром Масеном.

Исходным пунктом исследования было воспроизведение остроумной операции д-ра Экка, выработанной им еще в 1877 г. (Военно-медицинский журнал 1887 г.), имевшей целью отведение крови воротной вены в нижнюю вену. Автору этой операции не пришлось воспользоваться ее плодами, так как все собаки умирали, одна же выжившая сбежала через 2½ месяца.

Позднее проф. Стольников пытался также производить эту операцию, но с теми же отрицательными результатами — через 3—6 дней все собаки погибали.

Неудача опытов помянутых экспериментаторов объясняется, очевидно, недостаточной антисептикой при операциях.

Прекрасная обстановка Института экспериментальной медицины дала возможность проф. Павлову добиться благоприятных результатов. В конце концов он имел 10 собак, перенесших эту операцию и живших более или менее долгое время.

Собакам под хлороформным наркозом производилась лапаротомия. *V. portae* и *v. cava inferior* особым образом сшивались вместе на протяжении 2—3 см; между ними особенными ножницами, изобретенными д-ром Экком, проделывалось отверстие; на *v. portae* выше сшитого места накладывалась лигатура.

¹ Отчет о докладе проф. И. П. Павлова в Обществе русских врачей в СПб., сделанном 19 марта и 9 апреля 1892 г., касавшемся работы, исполненной совместно химическим (проф. Ненцкого), патолого-анатомическим (проф. Ускова) и физиологическим (проф. Павлова) отделениями Института экспериментальной медицины по вопросу об ограничении деятельности печени (Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 58, март — апрель, 1892, стр. 10—16).

Таким образом, вся кровь, собирающаяся в воротную вену и протекающая в нормальном состоянии через печень, после операции попадала благодаря прорезанному отверстию между двумя венами в *v. cava inferior*, а, следовательно, в общий кровяной ток, минуя совершенно печень, питание которой совершается теперь только при посредстве *art. hepatica*.

У животных, оставшихся живыми, наблюдался целый ряд патологических симптомов, частью в области нервной системы. Что касается до пищеварительного канала, то оперированные животные представляли в полном смысле капризный аппетит: собаки ели то одну пищу, то другую (то мясную, то углеводную), то набрасывались на пищу, то прекращали есть и т. д.; вместе с тем наблюдались рвота и поносы.

Поражение нервной системы прежде всего обнаруживалось в крайней раздражительности животных: раньше спокойные, животные делались настолько злыми, что не подпускали к себе служителей. Далее, по временам, с собаками случались припадки, начинавшиеся крайним беспокойством (животные металась по клетке, грызли решетку и т. д.), и кончались клоническими и тоническими судорогами.

После судорог собаки оказывались ослабленными, с атактической походкою, с очень ослабленным зрением (почти слепые) и с полною анестезиею. Иногда после таких припадков собаки скоро помирали, иные же оправлялись и имели несколько таких припадков в продолжение месяца, кончавшихся все-таки смертью при явлениях коматозного состояния и затем тетанических сокращений.

Рядом с этим были сделаны опыты, с одной стороны, с экстирпациею печени, а с другой, — с полным обескровливанием ее посредством перевязки, кроме портальной вены, еще и артерии печеночной.

В случае экстирпации животные уже в конце операции впадали в коматозное состояние, а вскоре затем начинались судорожные подергивания отдельных членов, которые, усиливаясь, охватывали все тело, принимали, наконец, клонический характер и убивали животное. Смерть наступала от двух до шести часов после операции.

При обескровливании же печени животные начинали оправляться от наркоза после операции, но спустя 5 часов и более они снова делались сонливыми, впадали все в более и более глубокое коматозное состояние, в каком и умирали, или же к коматозному состоянию присоединялись судорожные явления, среди которых животное погибало через несколько часов.

Однообразие прижизненных явлений, а также и самой смерти животных само по себе наводило на мысль о существовании в крови какого-то яда, развивавшегося в самом организме благодаря производимой операции.

Патолого-анатомическое исследование собак, произведенное Н. В. Усковым, показало, что они умирают с расширенным сердцем в поперечном диаметре, желудочки содержат только несколько капель крови, легкие в спавшемся состоянии, селезенка суха и малокровна, печень не представляет сколько-нибудь резких особенностей, желчный пузырь растянут темною, но не дегтеобразною, а скорее жидкою желчью.

Почки увеличены, гиперемированы, особенно в корковом слое, с довольно ясными даже микроскопическими явлениями *pernephritis parenchimatosa*. Общее впечатление от трупа собаки получалось такое, что дело имелось с отравленным животным.

Микроскопическое исследование показало существование в печени во всех случаях простой атрофии, иногда местами с накоплением желчного пигмента.

Почки во всех без исключения случаях представляли в различной степени паренхиматозное набухание. В крайнем развитии процесс доходит до замены почти всего эпителия мелкозернистою массою, в которую внедрены довольно крупные блестящие шарики в большом количестве, — вероятно, жировые капли. Жизнь оперированных собак в общем продолжалась до четырех месяцев. Химический анализ мочи таких собак, сделанный проф. Ненциком, показал следующее: прежде всего констатировано, и притом в значительном количестве, в моче —

карбаминовой кислоты $\text{CO} \begin{matrix} / \text{NH}_2 \\ \backslash \text{OH} \end{matrix}$, которая в нормальной моче

или совсем отсутствовала или находилась в незначительном количестве. Кроме того, в моче оперированных животных оказалось увеличенное количество аммиака (в 2—3 раза), а в особенности мочевой кислоты (в 10 раз), сравнительно с нормой. Увеличение это тем значительнее, чем животное дольше жило после операции.

Соображая результаты всех изложенных исследований, авторы составили себе гипотезу, что основное отличие оперированных собак заключается в накоплении у них в крови в чрезмерном количестве карбаминовой кислоты, которая, с одной стороны, обуславливает ряд болезненных симптомов у оперированных животных (расстройство в области нервной системы и пищеварительного канала), а с другой стороны, причиняет воспалительное состояние почечной ткани.

Дальнейшее исследование вопроса направлено было к проверке этой гипотезы.

Прежде всего были поставлены опыты относительно фармакологического действия солей карбаминовой кислоты (Na и Ca); при этом оказалось следующее: при малых дозах (0.1 на фунт веса животного) наступает рвота, дефекация, мочеиспускание, и животные

постепенно становятся сонливыми, предпочитают лежать, голова как бы против желания постоянно опускается, и животное укладывается спать. Если его заставляют ходить, замечаются атактические явления: животные цепляют нога за ногу, поднимают ногу выше, чем нужно, ударяя затем ею об пол сильнее, чем в нормальном состоянии.

Раз приняв хотя бы неловкое положение, собака остается в нем на долгое время.

При больших дозах на первых порах выступают явления возбуждения, животное бросается из угла в угол с выпученными глазами, издавая резкие звуки, но затем оно может сразу остановиться в какой-либо позе и остаться в ней неопределенно долгое время — впадает в каталептическое состояние; теперь животному можно придать какие угодно положения, и оно остается в нем на долгое время, причем вполне теряет чувствительность, ни на какое раздражение, ни на какой зов не реагирует.

При еще большей дозе сразу наступают отчетливые клонические судороги, которые или постепенно затихают, переходя в коматозное состояние, или, превращаясь в тетанус, могут обусловить смерть.

В известной стадии действия средних и больших доз наблюдаются явления амавроза. Животное, очевидно, находящееся в сознании, вместе с тем не замечает ничего происходящего перед его глазами (натякается на встречающиеся предметы, не отвечает миганием на раздражение роговой оболочки и т. д.).

Таким образом, карбаминовая кислота обуславливала вообще подобные же явления, какие наблюдались у оперированных собак сами по себе. Дальнейшею проверкою гипотезы были опыты введения карбаминовой кислоты в желудок животного. Очевидно, если печень разрушает кислоту при нормальных условиях, превращая ее в мочевины, то между животными нормальными и оперированными должна оказаться существенная разница в отношении карбаминовой кислоты, вводимой животному в желудок. В то время как оперированное будет отравляться подобно отравлению карбаминовой кислотой из крови, нормальное животное должно не отвечать совсем или слабо на такое отравление.

Опыт вполне подтвердил такой расчет. Авторам ни разу не удалось отравить карбаминовой кислотой нормальное животное через желудок, между тем как оперированное отравляется с легкостью. Анализ мочи оперированных животных открывает резкое увеличение как аммиака, так и карбаминовой кислоты, в моче же нормальных не оказалось ничего подобного.

Для полного подтверждения гипотезы оставался еще один опыт. Если оперированное животное с течением времени представляло явление отравления и именно карбаминовой кислотой, то, очевидно, она могла браться из белковых частей пищи, а потому насильствен-

ное введение мяса оперированным животным должно было бы в скором времени вызвать явления, наступающие при отравлении карбаминовой кислотой, введенной в организм, и этот опыт вполне подтвердился.

Введение собаке, весом в 1 пуд, только по 200 г мясного порошка и двух бутылок молока в сутки было достаточно для того, чтобы на второй день утром появились первые явления отравления, а к вечеру развилась полная картина отравления с приступами возбуждения, слепотою, анестезиею и т. п. Таким образом, уяснился каприз аппетита таких собак. Всякий раз после обильной еды мяса собаки подпадали первым последствиям отравления. Руководимые инстинктом, отказывались от мяса на некоторое время, довольствуясь овсянкою — углеводною пищею. Когда явления отравления проходили совершенно, собаки снова ненадолго принимались за белковую пищу.

Докладчик, набросав краткий очерк развития вопроса о выработке печенью мочевины из различных продуктов белкового распада, заявил о том, что изложенные факты далеко не исчерпывают всех сторон дела, и исследования продолжают в различных направлениях.

В заключение проф. И. П. Павлов в коротких словах указал на значение полученных уже фактов для разъяснения клинической симптомологии различных страданий, сопровождающих болезни печени и почек, для лечения этих страданий, а также для диететики. Доклад был выслушан с большим интересом. Дружные аплодисменты присутствовавших яснее всего говорили о впечатлении, произведенном докладом на слушателей.

В следующем заседании Общества русских врачей, происходившем 9 апреля, товарищ председателя, д-р Н. И. Соколов, говоря по поводу доклада, сделанного в предыдущем заседании проф. И. П. Павловым, и упомянув прежде всего о том высоком интересе, который доклад этот имеет для клинициста, просил у докладчика разъяснений по трем пунктам:

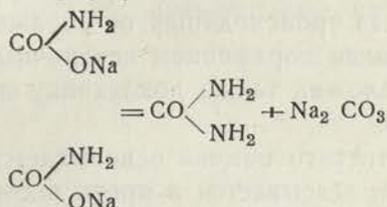
1) какое место занимает карбаминовая кислота в ряду других продуктов азотистого метаморфоза?

2) определялось ли количество мочевины у экспериментируемых собак?

3) какое значение придает докладчик анатомическим изменениям почек и считает ли он причиной уремических припадков, наблюдавшихся у животных, карбаминовую кислоту, вызывающую прямо отравление, или же уремические явления происходят здесь вследствие анатомических изменений в почках, развивающихся вследствие интоксикации?

На первый вопрос докладчик сообщил, что еще Дрексель указал на гликоколь, лейцин и тирозин (уже давно известные продукты

распада белков) как на такие, из которых при дальнейшем окислении между другими продуктами может получиться и карбаминовая кислота, соли которой, распадаясь, дают мочевины и соли угольной кислоты по следующей формуле:



Две частицы натронной соли карбаминовой кислоты, распадаясь, дают частицу мочевины и частицу средней угленатровой соли.

Из всего этого явствует, что карбаминовая кислота может образоваться из белковых веществ и сама затем перейти в мочевины.

Относительно второго вопроса проф. Павлов доложил, что точного анализа мочевины с установлением азотистого равновесия не удалось пока произвести, так как собаки, у которых производился этот анализ, после операции умирали, и, таким образом, труд нескольких недель погибал. У собак же с острым опытом при экстирпации печени анализ мочи показал вместе с накоплением в моче большого количества карбаминовой кислоты сильное уменьшение количества мочевины. Вообще же более тонкая разработка этого вопроса остается впереди.

Что касается третьего вопроса, то И. П. Павлов не находит основания связывать клинические явления всецело с патолого-анатомическими изменениями почек, так как, исследуя почки в различных фазах, было замечено наступление резких клинических явлений еще вначале, когда в почках усматривались очень слабые патолого-анатомические изменения. Ввиду этого описанные явления нужно несомненно отнести к результатам ограничения деятельности печени, а не почек.

Докладчик признает, однако, что симптомы отравления карбаминовой кислотой, какими они наблюдались на животных с фистулою вен, вполне воспроизводят уремическую картину. Выясняя себе причины этого сходства клинической картины при отравлении карбаминовой кислотой, с одной стороны, а с другой, — при таких состояниях, как уремия и ахолия, он думает, что причина может быть общей и во всех случаях заключаться в конце концов в отравлении карбаминовой кислотой.

В таком случае ход явлений мог бы быть следующим.

Поражение секреторной деятельности почек обуславливало бы чрезмерное накопление мочевины в клетках печени, и это накопление мешало бы дальнейшему превращению карбаминовой кислоты

печеночными клетками в мочевины, подобно тому, как накапливающиеся пептоны мешают дальнейшему превращению белковых веществ посредством пепсина. Таким образом, с теоретической точки зрения мыслима совершенно тождественная картина уремии, имеющей различное основание: раз происходящая от поражения почек, другой раз первично обусловленная поражением печеночных клеток.

Д-р Енько предложил также докладчику вопрос, формулируя его следующим образом.

Определение азотистого обмена основывается на предположении, что съеденный белок всасывается в кровь и соки, как белок, разлагается в них и превращается так или иначе в мочевины. Из работ очевидно, что значительная часть продуктов распада белков приносится из желудка, кишек воротной веной. Спрашивается, не могут ли они происходить от распада съеденных белков в кишках, всасывания продуктов распада и превращения их в мочевины печени? Если это так, то можно ли думать, что такая бесследно распадающаяся часть белков пищи относительно велика, и что, следовательно, основания общепринятого метода определения азотистого обмена не удовлетворяют цели?

Возражая, проф. Павлов указал, что нет основания полагать, что продукты распада белков образуются в кишках, всасываются и направляются к печени. Скорее всего они суть отбросы усиленной химической деятельности желез пищеварительного канала во время процесса пищеварения; эти дериваты белка посредством брюшных вен через портальную вену направляются в печень и превращаются в мочевины. Следовательно, посредством портальной вены собираются продукты азотистого метаморфоза брюшных органов. Что же касается продуктов метаморфоза в других частях организма, то они, также попадая в кровь, приносятся посредством печеночной артерии к печени и здесь превращаются в свою очередь в мочевины. Таким образом, белок не погибает без пользы для организма как таковой, а служит источником деятельности, с одной стороны, брюшных желез, а с другой, — всего организма.

Усиленное накопление карбаминной кислоты происходит не от распада белка в кишках, а оттого, что усиленное введение белка ведет за собою усиленную же деятельность желез, а, следовательно, усиленное накопление химического отброса, из которого, как было выше сказано, образуется карбаминная кислота.

Ввиду этого понятно, что этим самым несколько не подрывается основание общепринятого метода определения азотистого обмена.

В заключение автор добавил к предыдущему своему докладу, что одна из его собак, оперированная по способу Экка, умерла при ясных явлениях отравления карбаминной кислотой после того, как ей введено было 300 г мясного порошка и две бутылки молока.

Инъекция берлинской лазури через кишечные и селезеночные вены показала полное отсутствие коллатерального кровообращения, чего нельзя было сказать о предыдущих собаках. Этой полной изоляцией печени со стороны портальной вены и можно объяснить такое быстрое и сильное действие сравнительно небольшого количества мясного порошка.

НЕКОТОРОЕ ВИДОИЗМЕНЕНИЕ ОПЕРАЦИИ ЭККОВСКОГО СВИЩА МЕЖДУ ВОРОТНОЙ И НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНАМИ¹

(Из Физиологического отделения Института экспериментальной медицины)

В коллективной работе (см. Архив биолог. наук, т. I) о выставленном в заглавии свище, в физиологической ее части, оставлено в стороне, без опытной проверки, одно, как казалось бы, очень немаловажное обстоятельство, именно — возможность застоя крови во всей задней половине тела, вследствие соединения двух потоков крови в одном ложе, и вытекающих из этого застоя последствий. Было мыслимо, что часть симптомов и патолого-анатомических находок у оперированных животных могла бы зависеть от указанного обстоятельства. В вышеприведенной статье указан и способ, каким образом можно было бы определить степень участия затронутого момента в послеоперационной картине Экковских собак, бесспорно главным образом страдающих от ограничения мочевинообразовательной функции печени. Если бы после образования свища перевязать не воротную вену, как это имеет место в Экковской операции, а нижнюю полую, то столкновение струй крови произошло бы и теперь, и даже в более значительной степени, так как кровь нижней полую вены должна была бы проходить через капиллярную сеть печени; обратно, мочевинообразовательная деятельность печени имела бы основание скорее возрасти, чем умалиться.

Настоящая заметка и посвящается описанию результатов этого видоизменения Экковской операции.

В хирургическом отношении наше видоизменение, как очевидно, тождественно с самою операциею, потому что затягивание, в конце концов, лигатуры на нижней полую вену вместо воротной не вносит, конечно, никакой разницы в операционную сторону дела.² Однако послеоперационное течение у наших собак резко отличается от Экковских. Беда, так преследовавшая нас при Экковской операции, именно — расхождение краев раны, теперь встречается редко. Несомненно, что

¹ Архив биолог. наук, т. II, вып. 4, 1893, стр. 581.

² Необходимо накладывать лигатуру на полую вену как можно выше, сколько то позволяет печень, обрастающая вену: иначе образующийся в слепом мешке сверток закрывает свищ.

при нашей модификации заживление и рубцевание раны идет гораздо лучше. Становится очевидным, что при чистой Экковской операции расхождение раны есть специфическая особенность, по всей вероятности, обусловленная пониженной жизнеспособностью тканей, вследствие самоотравления, подобно тому, что Минковский¹ заявляет относительно течения раны после экстирпации поджелудочной железы. Отсюда является понятной неизбежность щепетильной чистоты при выполнении типической Экковской операции, и еще раз подтверждается справедливость высказанного в ранней работе объяснения неудачи как автора операции, так и д-ра Стольникова. И в остальном наши собаки ничем не напоминают Экковских, хотя у некоторых из них и оказались особые болезненные симптомы. Несколько дней спустя после операции иные животные начинают плохо управлять задней половиной тела, неловко садятся на зад, плохо ходят задними ногами, а то и совсем возят зад по полу, опираясь только на передние ноги. У одной собаки такое состояние продолжалось 3—5 дней и затем исчезло без следа. У другой же паралич постепенно распространился на переднюю часть тела, и животное, тяжело дыша и издавая жалобные крики, умерло в таком параличном состоянии. На этом единственном умершем животном нам не удалось выяснить сущности патологического процесса. Остальные наши животные решительно ни в чем не показали отклонения от нормы; они ели все с аппетитом и без каких бы то ни было расстройств. Многократное испытание мочи на белок давало отрицательные результаты. В таком положении животные остаются около года.

Теперь, после нашего видоизменения Экковской операции, как контрольного опыта, мы имеем полное право утверждать, что все симптомы, описанные в вышеупомянутой коллективной работе, зависят только от того, что кровь воротной вены не подвергается, как в норме, переработке печенью, а идет прямо в общее кровообращение, и что патолого-анатомические изменения в почке есть чисто интоксикационного происхождения.

Нетрудно видеть, что обе описанные операции, — как чистая Экковская, так и наше небольшое видоизменение ее, — представляют большие выгоды для изучения вообще задерживающего или нейтрализующего влияния печени как в отношении различных веществ, так и в отношении микроорганизмов. Ввиду этого мною и предложено д-ру Е. П. Котляру воспользоваться нашими животными для соответствующего исследования.

¹ Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmacol., T. 31.

ЗАМЕТКА О ВЕННОМ СВИЩЕ Д-РА ЭККА С ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ¹

Д-р Экк предложил чрезвычайно остроумную операцию — это именно искусственное соединение между воротной и нижней полую веной. Эту операцию он сам исполнил на собаке, имея в виду лечение водянки. Он думал устранить скопление жидкости в брюшной полости отведением крови из воротной вены в нижнюю полую путем искусственного сообщения. Им была придумана вся операция очень искусно, даны были все инструменты и обстановка. Он проделал эту операцию на семи собаках, но из них выжила только одна, да и та убежала через $1\frac{1}{2}$ —2 месяца, почему составить представление, как было дело у этой собаки, нет возможности, хотя идея д-ра Экка чрезвычайно интересна, по крайней мере, в физиологическом, экспериментальном отношении, так как этим приемом можно было пользоваться как методом. Года 3 назад целая компания лиц, в числе которых был и я, проделала вновь Экковскую операцию на большом количестве животных, и из 60 собак у нас выжило около 20. Вся операция наша заключалась в том, что мы сшивали воротную вену с нижней полую, и таким образом кровь обязана была идти, минуя печень, прямо в нижнюю полую вену. 20 собак у нас выжило, но только на короткое время и то не на радость себе. Все они в конце концов померли через разные сроки (через две недели, через месяц и всего позже через 3 месяца), причем при жизни представляли ряд резких патологических симптомов, которые мы объяснили отравлением посредством карбаминной кислоты (аммиаком). Несомненно, что из воротной вены поступает большой запас аммиачных соединений в печень, в которой кровь и обезвреживается, чего не происходит при Экковской операции. Таким образом, ясно было, что хотя с оперативной стороны дело было правое, но с физиологической операция теряла свой смысл, так как пользы не приносила, а приближала животных к смерти. Надо заметить, что операция эта хотя и удавалась у нас, но была одной из самых прекапризных, по крайней мере, из всех произведенных мною на животных; недаром она не удавалась также у д-ра Экка, а затем и у Стольниковова. Причина этого та, что операция

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 63, сентябрь, 1895, стр. 46—48.

крайне требовательна и может идти только при идеальной чистоте. Интересно, что эта операция 3 года назад, когда институт был в новом помещении, выходила у нас хорошо; позднее же, как мы ни мыли сулемой стены, полы, каких ни принимали мер для дезинфекции, все собаки после этой операции умирали. Отсюда очевидно, что и у Экка и у Стольниковых собаки умирали потому, что при тогдашней обстановке было невозможно соблюсти чистоту. Мы также бросили эту операцию в ожидании новой операционной, и как только последняя была устроена, первая же операция удалась, и собака выжила. Это поучительный случай, доказывающий, что для этой операции требуется щепетильная чистота. Это один результат, а другой тот, что хотя эта операция вообще исполнима с хирургической стороны, но от отравления наступает смерть. Года 2 назад, желая дальше анализировать полученные результаты, я видоизменил несколько это дело, т. е. перевязал не воротную вену, а нижнюю полую вену, следовательно, кровь обязывалась идти в последующих опытах из нижней полой вены через печень вместе с кровью из воротной вены, чем достигалось большое обезвреживание животного. Это видоизменение операции д-ра Экка я сделал как контрольный опыт; кроме того, мне надо было показать, что при соединении двух кровяных русел в одно не существует значительных явлений застоя, и в картине отравления не могла иметь влияния какая-нибудь порча процесса в почках или где-нибудь в другом месте, что при чистой Экковской операции было отравление и что смерть не зависела от застоя. Эта операция совершенно верная, не представляет никаких оперативных трудностей и отличается от Экковской операции только тем, что лигатура накладывается не на воротную, а на нижнюю полую вену. При таком тождестве все-таки послеоперационный период другой, все животные выживали. Физиологически это понятно, так как вся кровь проходит через печень, и потому нет отравления. Из трех собак, оперированных по моему способу 3 года назад, все выжили, и одну из них мы убили теперь, чтобы посмотреть, как стоит все дело, не сузилось ли сделанное отверстие, нет ли каких-нибудь глубоких расстройств. Оказалось все так, как могло быть в первые 10 дней после операции, животное не представляло ни малейших отклонений от нормы, застоя в почках не было, животное при жизни имело отличный аппетит, вес не изменялся.

Через 3½ года после операции отверстие оказалось такого же размера, каким оно было тотчас после операции. Интересно, что рядом с этим нет никаких признаков коллатерального кровообращения, кровь целиком уходила через сделанное отверстие и никуда больше. Отсюда можно сделать вывод, что развивающееся коллатеральное кровообращение имеет всегда определенные мотивы затруднения движения крови, которое ищет тогда новых путей, а раз путь широк, то кровь

позабывает прежний путь и спокойно идет по новому. Итак, мне думается, что операция в том виде, как она сделана мною на этой собаке, должна быть рассматриваема совершенно исполнимой и допустимой как с хирургической, так и с физиологической точки зрения. Раз 3 собаки живут отлично, без отклонений от нормы, и в органах нет расстройств, то сказать, что такая собака подозрительна, нет основания. Что касается до опасности оперирования, то она минимальна, смерть может зависеть оттого, что отверстие сделано слишком малым и что оно закупоривается свертком, но и этой опасности легко избежать, раз вы берете отверстие достаточной величины (2 см в диаметре). Мне думается, что и с хирургической и с физиологической точки зрения эта операция совершенно законная. С другой стороны, я не могу представить себе, чтобы среди сложности патологических состояний не выискался случай, где она будет приложима.

О СОСУДИСТЫХ ЦЕНТРАХ В СПИННОМ МОЗГУ¹

Есть несколько веских оснований для попытки представить в более или менее полном изложении работы по указанному предмету. Первое — это их богатые результаты, добытые ими новые сведения о физиологических процессах. Эти сведения еще не скоро войдут в учебники и таким образом надолго останутся недоступными людям, не занимающимся физиологической литературой, для которых, однако, они — признанная необходимость, т. е. врачам. Второе — это их высокое теоретическое, научно-педагогическое, если можно так выразиться, значение. В естественных, не чисто описательных науках также дорог, как результат, и самый процесс логической и экспериментальной работы, приведшей к нему. Естественные науки — лучшая прикладная логика, где правильность умственных процессов санкционируется получением таких результатов, которые дают возможность предсказывать явления несомненным безошибочным образом. Кроме того, в естественных науках часто открытие метода, изучение какого-нибудь важного условия опытов ценнее открытия отдельных фактов. И в этих обоих отношениях наши работы выдаются из ряда вон, принадлежат к тем работам, которые являются блестящим началом к длинному ряду еще более блестящих работ, имеющих явиться в недалеком будущем. Они выставляют на вид несколько общих чрезвычайно важных правил для правильного физиологического мышления и экспериментирования. И третье, наконец, как следствие из второго, их, так сказать, практическая поучительность. Эти работы яснее всего показывают, до какой степени вполне ясные и законченные вопросы физиологии еще способны к реформам и пополнениям, и таким образом настойчиво предостерегают как врачей, имеющих дело с приложением физиологии, так и чистых физиологов против ревностного прилаживания всех встречающихся явлений в существующие рамки. Ввиду этих оснований недостаточно только перечислить полученные заключительные результаты. Нужно представить именно физиологическую работу в ее лабораторной обстановке, в ее историческом ходе.

Первое по времени положение из ходячего представления об иннервации сосудов, подвергнувшееся дружному нападению в новое время, — это место сосудодвигательного центра.

¹ Военно-медиц. журн., т. 129, 1877, стр. 17—44.

Вот факты и выводы из них, на которых держалось это положение. Впервые Бецольд¹ в 1863 г. наблюдал и описал факт, что перерезка спинного мозга на шее влечет за собой весьма значительное понижение кровяного давления, измеряемого в какой-нибудь большой артерии тела, и рядом с ним другой, что раздражение отрезанного конца мозга, наоборот, обуславливает весьма сильное повышение этого давления. Так как вместе с этими изменениями давления автор видел в первом случае замедление сердцебиения, а во втором ускорение, то он и рассматривал те изменения, как следствия измененной работы сердца. Однако вскоре сделанная проверочная работа Людвига и Тири² обнаружила, что это не так, доказав, что изменение давления есть самостоятельный эффект. Перерезка спинного мозга на шее, по этим авторам, ведет за собой расширение большей части сосудов тела, расширение, наблюдаемое прямо глазом; а раздражение отрезанного конца — сужение сосудов, столь же очевидное. Из этого они заключили, что изменения давления при этих обстоятельствах прямее всего зависят от этого расширения и сужения сосудов. Увеличивается объем сосудистой системы, понятно, должно уменьшиться напряжение, давление на стенки сосудов содержащейся в ней жидкости, уменьшается этот объем, и напряжение должно увеличиться. Это заключение вполне подтверждалось, когда перерезка и раздражение мозга давали те же результаты по отношению к давлению, хотя предварительно была разрушена всякая связь сердца с центральными нервными массами. На вопрос, почему эти операции над мозгом влекут за собою описанные изменения просвета сосудов, отвечали следующим предположением. В спинном мозгу идут нервы, открытые в 1852 г. Клодом Бернаром в шейном симпатическом стволе кролика, сосудодвигательные нервы. Эти нервы находятся в постоянном возбуждении, производящемся выше разреза, в месте происхождения этих нервов. Перерезка мозга удаляет от нервов источник их раздражения, они перестают сокращать циркулярные мышцы сосудов, и эти растягиваются напором крови. Далее Шифф,³ перерезывая мозг между атлантом и затылком, видел расширение сосудов головы, туловища и конечностей соответствующей половины и заключил из этого, что все сосудодвигательные нервы восходят в головной мозг. Это заключение подтверждалось, повидимому, и другим рядом опытов. Давно был известен факт, что задушение животного вызывает повышение кровяного давления; но только в 1864 г.

¹ Untersuch. über d. Innervation d. Herz. u. d. Gefässe, v. A. Bezold, Leipzig, 1863.

² Über den Einfluss des Halsmarkes auf den Blutstrom, Sitzungsberichte der Wiener Akademie, XLIX, T. II, 1864.

³ Untersuch. zur Naturlehre v. Moleschott, XI.

Тири¹ доказал, что это изменение давления обуславливается уменьшением просвета сосудов. В этой же работе он высказал воззрение, что сокращение сосудов зависит от раздражения, накапливающегося при задушении СО₂ сосудодвигательного центра, помещающегося в продолговатом мозгу, хотя еще не привел фактов в пользу этого воззрения. К этому взгляду Тири вскоре пристал и доказывал его опытами Траубе.² Он заметил, что повышение давления, обычного при задушении животных уже в нормальных условиях, не существует вовсе, или оно весьма незначительное у животного с перерезанным на шее спинным мозгом. Он заключил из этого, что начало сосудодвигательных нервов, центр их, подвергающийся раздражению со стороны СО₂, помещается выше разреза в головном мозгу. То же наблюдали и большинство других физиологов. Только Адамюк с Ковалевским³ и Геринг⁴ нашли, что и после перерезки спинного мозга задушение животного обуславливает повышение давления, хотя с тем различием, что теперь это повышение наступало гораздо позже 2—3 минут после начала задушения, тогда как при нормальных условиях оно обнаруживается после немногих секунд. Адамюк и Ковалевский доказали при этом, что СО₂ действует и на самые стенки сосудов, заставляя их сокращаться, хотя признавали вместе с другими и влияние СО₂ на сосудодвигательный центр в продолговатом мозгу.

Все эти авторы, таким образом, сходились в том, что место постоянного, тонического раздражения сосудодвигательных нервов, иначе говоря, тонический центр их лежит выше спинного мозга, и некоторые точнее указывали его только в продолговатом мозгу. Но раздражение сосудодвигательного центра, кроме указанного способа, может быть достигнуто и рефлекторно — раздражением центрального конца чувствительного нерва. Не решая вопроса, отличается ли тонический сосудодвигательный центр от рефлекторного, авторы и относительно последнего заключили из своих опытов, что он также помещается в продолговатом мозгу. Впервые Бецольд⁵ в 1863 г. нашел, что при перерезанных на шее бродячих и симпатических нервах раздражение чувствительных нервов (плечевое или седалищное сплетение) вызывает ускорение сердцебиения и повышение кровяного давления. Это раздражение остается без эффекта, если перерезан шейный мозг. Раздражение же центрального бродячего нерва обуславливает (и то не всегда) только тогда повышение давления с ускорением сердцебиений, когда продолговатый мозг оставался

1 Centrallbl. f. medic. Wissensch., 1864.

2 Там же, 1865.

3 Там же, 1863.

4 Sitzungsbericht d. Wien. Akad., 1862.

5 Untersuch. über d. Innervation d. Herz. u. d. Gefässe, v. A. Bezold, 1863.

в связи с остальным большим мозгом. В противном случае это раздражение сопровождалось понижением давления с замедлением сердцебиений. Автор рассматривал изменения давления как следствие измененной работы сердца и находил, что для рефлекторного усиления сердечной деятельности и, значит, повышения давления, необходимы большие полушария — орган чувствительности. В 1866 г. Ловен¹ повторил опыты Бецольда с раздражением чувствительности нервов, причем наблюдал, что это раздражение, если целы *vagi*, одновременно влечет за собою и повышение кровяного давления и замедление сердцебиений. Отсюда он вывел, что сосудодвигательный эффект независим от сердечного, и, следовательно, повышение давления есть рефлекс на сосудодвигательные нервы. Место перенесения рефлексов он предполагает в продолговатом, а не в спинном мозгу, опираясь на опыт Бецольда, что после перерезки шейного мозга рефлекторно не вызывалось никакого изменения давления. В 1871 г. Диттмар² в противоречие с Бецольдом, нашел, что отрезка большого мозга от продолговатого несколько не изменяет рефлекса на сосудодвигательный центр. Наконец, как заключительные, и по времени и по их чистоте, ко всем указанным рядам опытов нужно рассматривать работы Овсянникова³, Диттмара⁴ (другую) и Майера. Овсянников старался определить точнее место и размеры сосудодвигательного центра в продолговатом мозгу. Разрез прямо вниз четыреххолмия не изменял нормального давления, измеряемого в сонной артерии оперируемого кролика. Чувствительный рефлекс и с седалищного и депрессорного нерва обнаруживался в нормальных размерах. Следующий разрез более книзу, на 1—2 мм, обусловил и значительное падение давления и уменьшение обоих родов рефлекторных эффектов. При дальнейших разрезах вниз и это падение и это уменьшение становятся все значительнее, пока при разрезе, отстоявшем кверху от нижнего угла ромбовидной ямки на 4—5 мм, давление достигло своего минимума, а рефлекторные эффекты совсем исчезли. Еще более нижние разрезы уже ничего не изменяли ни в том, ни в другом. Автор так резюмирует свои результаты; места, которым одолжены сосудистые нервы кролика своим тоническим возбуждением, помещаются в пространстве, которого верхняя граница лежит на 1—2 мм ниже четыреххолмия, а нижняя на 4—5 мм выше писчего пера. Таким образом, в направлении сверху вниз возбуждающие места занимают пространство около 4 мм. Кроме того, автор прибавляет, что названные места лежат не непосредственно в средней линии, но

¹ Arbeit. aus d. physiol. Anstalt zu Leipzig, 1867.

² Там же, 1871.

³ Там же, 1872.

⁴ Там же, 1874.

по бокам ее. Держась средней линии, можно класть разрезы далеко вниз, ни понижая нормального давления, ни уменьшая обыкновенного размера чувствительного рефлекса. Эта работа была опубликована в 1872 г. В 1874 г. из той же лаборатории Людвига вышла работа Диттмара, имевшая целью при более точном производстве разрезов еще определеннее, чем Овсянников, отграничить положение сосудистого центра и посмотреть, не соответствует ли он какому-нибудь морфологически отдельному участку мозга. Оказалось, что этот центр образует переднюю часть бокового столба и выполнен более или менее серым ядром, которое Келликер и Дин (Dean) описали, как нижнюю диффузную часть нижней оливы, а Кларке назвал его у кролика *antelateralis nucleus*. Работа Майера состояла в следующем. Как известно, стрихнин, впрыснутый в кровь животного, производит произвольное сокращение обыкновенных мышц. Можно было ожидать, что он обуславливает такое же сокращение и мышц сосудов. Это и оказалось. После впрыскивания стрихнина кровяное давление сильно идет вверх. Дальше автор шел таким путем рассуждения, если стрихнин действует раздражающим образом на сосудодвигательный центр и если этот центр находится только в продолговатом мозгу, то после перерезки спинного мозга на шее нужно ждать, что впрыскивание стрихнина останется без влияния на кровяное давление. И действительно, после этой перерезки стрихнин оказался без действия на давление. Благодаря последним работам теория об одном сосудодвигательном центре и именно в продолговатом мозгу окончательно победила и вошла во все новейшие учебники, как несомненная истина.

Но в это-то время ее высшего торжества она вызвала против себя протест, стоивший ей жизни. Еще раньше раздавались отдельные голоса, наблюдались отдельные факты, не ладившие с этой теорией. Но эти голоса, как они ни были энергичны, оставались без внимания; эти отдельные факты недостаточно ценились под давлением господствующей, им неблагоприятной теории. Еще в 1839 г. Нассе¹ видел, что температура, подымавшаяся² после перерезки спинного мозга,

¹ Friedrich H. Nasse. *Untersuch. zur Physiol. u. Pathol.*, Т. II, Bonn, 1839.

² Здесь полезно вкратце перечислить способы, которые употребляются в физиологии для суждения об изменении просвета сосудов. Распространенный сейчас метод при работах над млекопитающими есть манометрическое измерение кровяного давления. Основание его понятно. Как скоро при данном количестве крови уменьшается объем сосудистой системы, должно тотчас же увеличиться и давление крови на стенки сосудов, и наоборот. А потому по увеличению или уменьшению кровяного давления заключают об уменьшении или увеличении сосудистой системы, т. е. сужении или расширении сосудов. Другой метод, также имеющий большое приложение, есть измерение термометром кожной температуры. Термометр ввязывается, например, между пальцами. Когда происходит повышение температуры, заключают о расширении сосудов, и наоборот. Основание следующее. Температура кожи есть разность

еще более поднималась после разрушения отрезанной части мозга. Как это могло быть, если разрезом были отделены все центры, обуславливавшие раньше известное сужение сосудов? Шифф¹ в 1855 г. нашел, что перерезка седалищного нерва, предпринятая после перерезки спинного мозга, еще более повышает температуру задних конечностей, уже поднявшуюся после перерезки мозга. Откуда мог итти этот остающийся тонус, как скоро тонический центр в продолговатом мозгу был отделен? Шифф наблюдал также, что перерезка половины мозга на уровне последнего шейного позвонка производит большее нагревание головы, чем поперечная перерезка продолговатого мозга. Очевидно, смысл опыта тот же. Броун-Секар² в 1858 г. высказался за более широкое распространение сосудодвигательных центров как вниз по длине спинного мозга, так и вверх в массу головного мозга. Но самым отчетливым образом, на основании убедительных опытов, выставил учение о существовании сосудодвигательных центров в спинном мозгу, как и в продолговатом Гольц³ в своей работе 1863 г. Он поставил три ряда опытов. Во-первых, он производил свой Klopffversuch одновременно на двух лягушках: на лягушке с вполне разрушенной нервной центральной системой и на другой, у которой еще остался спинной мозг. Наступают обыкновенные явления, сопровождающие это механическое раздражение внутренностей: сердце во время диастолы принимает мало крови, спадается, бледнеет, полые вены делаются почти пустыми; в плавательной перепонке кровообращение останавливается совершенно, подрезанные артерии членов почти не кровоточат. Спустя немного у второй лягушки сердце начинает наполняться все более и более, и кровообращение более или менее восстанавливается. У первой же кровообращение еще более затрудняется и наконец останавливается совершенно. В следующих опытах автор нашел, что у лягушек с вполне разрушенной нервной системой вообще и без

между теплом, приносимым к ней кровью, и степенью охлаждения через лучеиспускание. Понятно, что температура кожи увеличится, чем более будет уменьшаемое, т. е. чем больше будет количество тепла, приносимое кровью. Предполагая внутреннюю температуру постоянною, этого можно ждать тогда, когда через данный участок кожи в единицу времени будет протекать большее количество крови, что и происходит при расширенных сосудах. После этого понятен и обратный случай. Об изменении просвета сосудов судят также по степени сравнительного истечения крови из одинако надрезанных мест двух симметричных частей, например ушей кролика. Наконец употребляется прямо рассматривание отдельных сосудов глазом, а также степень красного окрашивания членов, например сравнение окрашивания двух половин языка. На лягушке употребляются оба последние способа, причем у них рассматривание отдельных сосудов, например сосудов в плавательной перепонке, производится под микроскопом.

¹ M. Schiff, Untersuch. zur Physiol. d. Nervensystems, 1855.

² Journal de la physiol. d. l'homme et d. animaux, t. I, 1858.

³ Virchow's Archiv, Bd. 29, 1864.

всяких побочных влияний, как в предшествующих опытах, кровообращение прекращалась скорее, чем у лягушек с сохранившимся спинным мозгом. Наконец, из лягушек, сильно обескровленных отрезкой бедра, только у тех со временем пропадали явления анемии (малое наполнение кровью сердца и ближайших к нему вен и артерий), у которых при разрушении центральной нервной системы оставался еще целым спинной мозг. Автор так истолковывал свои опыты. Удары по внутренностям рефлекторно расширяют сосуды брюха. Вследствие этого наличное количество крови делается малым для сосудистой системы, кровь накапливается в корнях брюшных вен и не идет к сердцу. Если до этого была разрушена вся центральная нервная система, то расширение сосудов идет все дальше, пока не достигнет максимума. Если спинной мозг цел, то его сосудодвигательные центры, посылая раздражения к сосудистым мышцам, все более сокращают их, и наконец снова количество крови оказывается достаточным, напряжение крови увеличивается, кровь снова начинает обильно притекать к сердцу, кровообращение восстанавливается. То же объяснение относится и до остальных рядов опытов. Во всех них, если из всей центральной нервной системы остался хотя бы один только спинной мозг, он восстанавливал своею деятельностью необходимое отношение между количеством крови и объемом сосудистой системы и таким образом делал возможным кровообращение. Во всех указанных случаях автор, при восстановлении кровообращения, мог наблюдать прямо глазом сужение сосудов. В конце работы автор сообщает, что восстановление кровообращения происходило всякий раз, оставался ли неповрежденным один спинной мозг или один продолговатый. Из всего этого он заключает, что сосудодвигательные центры у лягушки помещаются как в том, так и в другом мозгу. К удивлению Гольца оказалось, что Легалла еще в начале нынешнего столетия заметил, что у кролика с вполне разрушенной центральной нервной системой кровообращение прекращалось раньше, чем у кролика, еще сохранившего свой спинной мозг. Поэтому Гольц считал себя вправе и у млекопитающих предполагать то же размещение сосудодвигательных центров, какое он признал у лягушек; но и эти опыты были до поры до времени заброшены. Даже работа 1870 г.,¹ простая по форме опытов и ясная по заключениям, и та не имела успеха. Отчасти это зависело от того, что это была английская работа, но главным образом благодаря увлечению господствующей теорией. Автор этой работы Путнам разрушал лягушке продолговатый мозг. Раздражая затем какую-нибудь заднюю конечность (кожу или главный нервный ствол) механически, химически и электрически, он видел сужение сосудов в плавательной перепонке другой конечности.

¹ Реферат об этой работе см.: *Centrallbl. f. medic. Wissensch.*, 1872.

Решительная война против теории об одном только сосудодвигательном центре и именно в продолговатом мозгу была поведена только в 1873 г. одновременно Вульпианом и Шлезингером. Первый в своих лекциях¹ старался подорвать ее как теоретически, так и экспериментально. Он обратил, во-первых, внимание на то, что по существующему воззрению уничтожается, повидимому, столь бы естественная аналогия между расположением центров обыкновенных двигательных нервов и сосудодвигательных. Те расположены вдоль спинного мозга, а эти помещаются только в продолговатом мозгу. Во-вторых, ходячее воззрение противоречило бы способу функционирования сосудодвигательных нервов. Известно, что сосудодвигательные нервы каждой области каждого пункта внешней поверхности и внутренностей могут вступить в деятельность изолированно. А это естественно предполагает существование многих отдельных, независимых центров для этих нервов. Что после перерезки спинного мозга на шее наступает паралич сосудов тела, это еще не доказывает, что внизу разреза нет никаких центров для сосудодвигательных нервов. При этой операции наступает также и паралич произвольных мышц, и однако на этом основании не отрицают в спинном мозгу существования центров обыкновенных двигательных нервов. Точно так же и сосудодвигательные нервы могли бы иметь ближайшие центры в спинном мозгу, которые бы стояли в связи с центром высшего порядка, помещающимся в продолговатом мозгу и оказывающим общее действие на второстепенные спинномозговые центры. В экспериментальном основании господствующего воззрения автор находит только 2 опыта, убедительных теоретически. Во-первых, что перерезка мозга, сделанная внизу после того, как сделана уже перерезка более вверху, не производит никакого дальнейшего изменения в сосудах тела. И, во-вторых, что после перерезки шейного мозга нет рефлекторного изменения просвета сосудов. Последнее, по автору, действительно представляло бы важное отклонение от содержания мускульных центров при тех же условиях. Эти 2 положения автор подвергает проверке, причем предостерегает, что резких результатов вообще ожидать не следует, так как сосуды уже сильно расширены. Автор приводит ряд опытов как над млекопитающими, так и над лягушками. Вот главные формы опыта, имеющего целью подорвать первое положение господствующей теории. 1) Перерезывается у собак и кроликов спинной мозг на шее — получается нагревание всех конечностей на известное число градусов. Вторая перерезка мозга ниже — в области последних спинных позвонков — обуславливает еще дальнейшее нагревание задних конечностей. 2) У лягушек выходит отчетливо следующее. Сперва перерезывается спинной мозг вверху

¹ Leçons sur l'appareil vasomoteur. Paris, 1875.

и слонна, а затем внизу производится только гемисекция. Сосуды плавательной перепонки той стороны, на которой мозг перерезан во второй раз, несомненно шире, чем на другой. 3) Перерезывается спинной мозг на шее, наступает известное нагревание, известное расширение сосудов в конечностях. Перерезка одного из седалищных нервов влечет за собой в соответствующей конечности еще большее расширение (у лягушки, как показывает сравнение под микроскопом сосудов обеих конечностей). Все эти опыты ясно говорят, что, перерезывая спинной мозг прямо под продолговатым, мы не отделяем всех начал центров сосудодвигательных нервов; часть их, находящаяся ниже, еще функционирует и перестает действовать на нервы только тогда, когда разрез кладется ниже — чрез весь или половину мозга, а также и на самый нерв. Вот опыты, проверяющие второе положение. Чтобы судить об изменении просвета сосудов, автор не воспользовался ни измерением кровяного давления, ни измерением температуры между пальцами термометром, как довольно грубыми методами, как скоро дело идет об очень незначительных изменениях просвета сосудов. Он употребил термоэлектрическое наблюдение. С зеркальным гальванометром соединялись проволоки, из которых одна втыкалась в лапу животного, а другая оставалась хоть на столе. Проволоки между собою также соединялись. Когда магнитная стрелка устанавливалась, предпринимались разные раздражения. Оказалось, что раздражение центрального конца седалищного нерва и после того, как был перерезан шейный мозг, обуславливало в конечности с цельным нервом отклонение магнитной стрелки, соответствующее понижению температуры на $0.1-0.2^{\circ}$. Раздражение мякоти пальцев конечности с неповрежденным нервом показывало в ней самой повышение температуры на $0.2-0.3^{\circ}$. Автор находит необходимым приписать эти изменения температуры рефлекторным колебаниям просвета сосудов, так как он не усматривает других причин, которые бы могли произвести эти изменения при данных условиях опыта. Итак, и после отделения продолговатого мозга существует рефлекс на сосудодвигательные нервы — и притом двоякий: сужение сосудов в отдаленных местах от раздражения и расширение сосудов области, к которой принадлежит раздражаемый чувствительный нерв.

С своей стороны Шлезингер¹ подверг проверке опыты Майера. В ранних своих работах автор занимался иннервацией маточных движений, обратил внимание на то, что отношения двигательных нервов матки при разных экспериментальных условиях идут параллельно отношениям сосудистых нервов вообще. Изучая влияние стрихнина на маточные движения после перерезки спинного мозга и найдя, что эти движения, прекратившиеся было после перерезки, снова обна-

¹ Medic. Jahrbücher v. Stricker, 1874.

руживались при впрыскивании стрихнина, Шлезингер естественно был приведен к повторению вышеописанных опытов Майера. Оказалось, что и в этот раз (при перерезанном мозге у животного, отравленного стрихнином) кровяное давление, измеряемое в какой-нибудь большой артерии тела, шло параллельно сокращению матки. Повышение кровяного давления, наблюдаемое при этих условиях, даже превосходило и абсолютно и относительно то повышение, которое вызывалось отравлением стрихнина у животного с цельным мозгом. Этот опыт удался более чем на 50 кроликах с 3 исключениями и на двух собаках из шести. Майер производил свои опыты только на собаках. Полученный результат давал автору надежду, что, может быть, и задушение животного (накопление CO_2), хотя и с перерезанным шейным мозгом, но отравленного стрихнином, также обусловит повышение кровяного давления. Надежда оправдалась. В 15 опытах из 25 получилось это повышение спустя немного секунд после начала задушения. Последнее обстоятельство, по автору, дает некоторое право толковать этот эффект в смысле раздражений CO_2 остающихся в спинном мозгу сосудодвигательных нервов и отличать его от явления, наблюдавшегося Адамюком и Ковалевским и наступавшего только 2—3 минуты после начала задушения. Но, кроме этого, в остальных из 25 неудачных, ввиду поставленной цели, опытах автор наблюдал другое явление, также говорящее, по его мнению, в пользу существования сосудодвигательных центров в спинном мозгу. Как известно, кривая кровяного давления, кроме волн сердечных и дыхательных, представляет еще волны третьего рода (из которых заключает в себе несколько обыкновенных дыхательных волн), так называемые Траубевские волны. Автор заметил, что при упомянутых животных, у которых задушение не вызывало повышения давления, оно влекло за собою появление правильных Траубевских волн. Он толкует это явление в указанном смысле, потому что маловероятно, чтобы распределенные на большом пространстве маленькие артерии без центральной связи действовали так гармонически, давали такие правильные общие колебания кровяного давления. Автор думал, однако, что полное доказательство существования в спинном мозгу сосудистых центров могут дать только положительные опыты с рефлекторным их раздражением. Как и у других многочисленных наблюдателей, у него также не оказалось никакого изменения в кровяном давлении, когда он прямо раздражал чувствительные нервы у животного с перерезанным мозгом. Но опять ободряла мысль, что, может быть, при отравлении такого животного стрихнином отношения изменятся. И, действительно, в 18 опытах из 31 получилось теперь рефлекторное повышение, доходившее в некоторых случаях до 120 мм. Однако 13 были абсолютно отрицательны, хотя доза стрихнина в случае неуспеха и усиливалась. Кроме

того, случалось в одном и том же опыте результат раздражения бывал то положительным, то отрицательным. Автор разбирает возможные против таких опытов возражения. 1) Нужно заметить, что у отравленных стрихнином животных повышение давления часто наступает произвольно и вдруг; а потому счастливые из произведенных опытов можно бы рассматривать как случайные совпадения. Однако с таким предположением не ладили бы кимографические кривые удачных опытов. Здесь ясно точное совпадение как начала, так продолжения и конца (и притом часто несколько раз в одном и том же опыте) раздражения с повышением давления. 2) Можно бы сказать, что только иногда сосудодвигательные ганглиозные массы спускаются несколько дальше вниз из продолговатого мозга — и этим случаям соответствовали бы удачные из приведенных опытов. Это предположение автор обессиливает рядом соображений и опытов, доказывающих, что и цельный центр, находящийся в нервной связи с своим управляемым органом, может при известных условиях операции не обнаруживать себя соответствующей деятельностью. Вот эти соображения и опыты. В большинстве вышеприведенных опытов оказалось, что сосудодвигательный рефлекторный эффект, не существовавший после перерезки мозга, наступал после отравления животного стрихнином. Значит, теперь обнаружился центр, который не высказывался вовсе раньше. То же замечание, очевидно, относится и к тем случаям, где раз после стрихнина был сосудодвигательный рефлекс, в другой — не был. Наконец, ряд опытов над маточной иннервацией не оставляет в этом никакого сомнения. До перерезки мозга сокращения матки рефлекторно можно было вызвать раздражением и *n. mediani* и *n. ischiadici*. После перерезки они вызывались только раздражением *n. ischiadici*, а после отравления такого животного стрихнином снова и раздражением *n. mediani*. Автор рассуждает так: во второй фазе опыта *n. medianus* остался без действия, но не потому, что в спинном мозгу после перерезки его не осталось центров для передачи движений на матку; *n. ischiadicus*, однако, вызывал движения. Но и предположение, что перерезка мозга разрушила пути, связывающие *n. medianum* с центрами матки, не годится, потому что после отравления стрихнином действие *n. mediani* восстанавливалось. Следовательно, часть рефлекторного аппарата, несомненно существующего в спинном мозгу, только ставится вне деятельности, благодаря операции, отделения большого мозга от спинного; иначе сказать, последняя операция произвела физиологическое задерживающее действие на анатомически существующий и, может быть, нисколько не тронутый ею непосредственно аппарат. Очевидно, то же может относиться и до сосудодвигательных нервов; а поэтому прежняя топография нервных центров, основывающаяся только на перерезках спинного мозга, должна быть признана недостаточной. Осторожный

автор следующим образом заключает свое исследование: ввиду несомненно существующих в спинном мозгу центров для маточных движений и значительной аналогии нервов сосудов с нервами матки, а также ввиду явлений, замеченных на самых сосудах, можно считать достаточно вероятным, что и центры сосудистых нервов простираются по спинному мозгу далеко ниже ромбовидной ямки, что функция этих центров исчезает для нас и теряет свое влияние на тонус сосудов, как скоро продолговатый мозг отделяется от спинного, и что, наконец, стрихнин на время снова пробуждает эту функцию. Влияют ли на сосуды фактически центры, лежащие в спинном мозгу ниже ромбовидной ямки, в течение нормальной жизни при неприкосновенном мозге, — это остается открытым вопросом. То обстоятельство, что эти центры после перерезки мозга без стрихнина не функционируют заметно, едва ли при этом можно брать во внимание, так как мы не знаем, какие изменения вносятся операцией отделения головного мозга от спинного.

Одновременно с публикацией Шлезингера Гольц¹ занимался исследованием над изолированным поясничным мозгом собак. Автору удалось сохранять в живых неопределенно долгое время (три и более месяцев) собак, у которых он сполна перерезал спинной мозг на границе его грудной и поясничной части. Кроме опытов над другими центрами, заключенными в изолированной части мозга, он воспользовался этими животными и для решения вопроса о сосудодвигательных центрах в спинном мозгу млекопитающих. Первый факт, теперь обративший на себя его внимание по отношению к указанному вопросу, был следующий. Как и всегда, прямо после перерезки мозга наступало нагревание задних конечностей, значит — расширение сосудов; но это нагревание не остается надолго, а постепенно уменьшается — и, наконец, температура задних конечностей равняется температуре передних и даже делается ниже ее. Что делать с этим фактом защитникам старой теории о сосудодвигательном центре в продолговатом мозгу? — спрашивает автор. Нужно предположить или что после отделения старого образуется со временем новый сосудодвигательный центр или что к задней половине тела только одна часть сосудодвигательных нервов идет по поясничному мозгу, другая же оставляет спинной мозг выше разреза, идет затем в симпатическом нерве и отсюда уже в задние конечности. В последнем случае после перерезки мозга на указанном месте парализовалась бы только часть сосудистых нервов задней половины тела, другая же оставалась бы целой и со временем, взяв на себя роль парализованной, усилилась бы и восстановила нормальный тонус сосудов. Первое предположение о возникновении нового центра автор оставляет без ответа, очевидно, находя, что его достаточно выставить, чтобы отказаться от него. Против второго предположения

¹ Pflüger's Archiv., Bd. VIII, 1874.

решительно говорит, по автору, дальнейший опыт. У собаки, счастливо пережившей операцию с перерезкой мозга, когда температура задних конечностей достаточно восстановилась, разрушали весь поясничный мозг. Животное много через день помиралось. Прямо после разрушения мозга можно было наблюдать новое нагревание лап, а предпринятое вскоре после этой операции на иных собаках вскрытие брюшной полости показало громадное расширение сосудов прямой кишки, мочевого пузыря и т. д. Ясно, будь восстановленный после перерезки мозга тонус обусловлен нервом, идущим вне поясничного мозга, теперь при разрушении последнего никакого бы нагревания лап и расширения сосудов брюха быть не должно. Кроме того, автор обращает внимание на то, что только весьма значительным расширением сосудов задней половины тела, скопивших в себе большие массы крови и произведших таким образом анемию мозга, можно объяснить смертельный исход последней операции, так как разрушения других центров в поясничном мозгу (для простых мышц, эрекции и т. д.) ни врозь, ни вместе не дают достаточной причины для столь быстрой смерти. Автор находит, что указанные явления проще и естественнее всего объясняются следующим допущением. В спинном мозгу находятся сосудодвигательные центры, способные сами по себе поддерживать нормальный тонус сосудов. Операция с перерезкой вызывает умеренный паралич этих центров. Отсюда — нагревание лап после этой операции. Со временем этот паралич проходит, восстанавливается нормальная функция, а с ней исчезает и ненормальное нагревание лап. Разрушение поясничного мозга есть вместе и разрушение этих центров, за которым наступает полный паралич сосудов, кончающийся смертью животного. Другой опыт автора еще более подтверждает это. У собаки с перерезанным мозгом, у которой температура задних конечностей почти уже выравнялась с температурой передних, мозг вновь перерезывается на уровне верхней границы крестца — и только с одной правой стороны. Вскоре температура задних конечностей опять повышается, но на первой остается выше левой на 1°. Спустя несколько дней это нагревание опять уменьшается, но всегда температура правой задней выше левой. Здесь вторая перерезка вызвала снова умеренный паралич сосудодвигательного центра, а не разрушила его, — а потому со временем он получил известную степень энергии, и сосуды снова сузились. Больше нагревание правой лапы зависело от того, что при второй перерезке мозга, вероятно, была перерезана часть сосудодвигательных нервов, идущих из поясничного центра и спускающихся в крестцовую часть мозга.

В той же лаборатории Гольца д-ром Путцейсом¹ были проделаны на лягушках опыты Шлезингера. Вот обстановка опыта. В лимфа-

¹ Bull. del. Acad. royale d. sci. d. belles lettres et d. beaux arts de Belgique, t. XXXVII, 1874.

тический мешок спины впрыскивался раствор стрихнина. Несколько спустя перерезывались спинной мозг и *vagi*, и впрыскивалась кураре до полной неподвижности животного. Затем плавательная перепонка одной задней конечности помещалась под микроскоп. Теперь производились электрические раздражения другой задней конечности, также кожи спины и всякой другой области ниже разреза мозга. Всякий раз при этом наблюдалось непосредственное сокращение сосудов то сразу по всей длине наблюдаемой артерии, то сначала существовали только местные сужения, которые лишь позже переходили в общее сужение. Интенсивность сужения в различных опытах была различна, иногда дело доходило до полного исчезания просвета сосудов. Продолжение явления по прекращении раздражения — от нескольких секунд до нескольких минут — иногда последовательное действие держалось минуты четыре. Механические, термические и химические раздражения дали те же результаты. Автор заключает свою работу, между прочим, следующим положением: «Спинной мозг лягушки владеет рефлекторной сосудодвигательной способностью. Эта функция принадлежит ему на всем его протяжении, в чем я мог увериться, делая поперечные разрезы спинного мозга на разных высотах».

Наконец, последняя работа в этом ряду принадлежит Нусбауму,¹ вышедшая из лаборатории Пфлюгера. Опыты производились над лягушками, отравленными только кураре. Спинной мозг перерезывался и выше и ниже *plexus brachialis*. Большой и продолговатый мозг выжигались. Когда животное несколько оправлялось от операции, в плавательной перепонке задней конечности можно было снова видеть известные ритмические сокращения сосудов, исчезнувшие было часа на 2 прямо после операции. Кроме того, после короткого времени оправления животного механическое, химическое и электрическое раздражения чувствительных нервов обуславливало через 5—15 минут после начала сокращения артерий, которое при благоприятных условиях уменьшало просвет до $1/3$ — $1/4$ его первоначальной величины, — и этот результат мог получаться любое число раз. Эти опыты автор находит достаточными, чтобы считать спинной мозг центральным органом для сосудистой иннервации. После экстирпации всей центральной нервной системы кончается тонус сосудов, нет ритмических сокращений артерий, и всякое чувствительное раздражение остается без эффекта.

Как отдельное, еще никем не повторенное, сюда относящееся наблюдение, есть новое наблюдение Гольца.² Он нашёл, что раздражая центральный конец седалищного нерва у собаки, пережившей операцию перерезки поясничного мозга, вызывает в другой задней

¹ Pflüger's Archiv, Bd. X, 1875.

² Ibidem, Bd. IX, 1874.

конечности нагревание на несколько градусов. Он думает, что это дает право выставить следующее положение: поясничный мозг есть центр для расширения сосудов.

Теперь резюмируем приведенные разными авторами доводы в пользу существования сосудодвигательных центров в спинном мозгу и взвесим их, частью опираясь на соответствие между ними самими, частью имея в виду некоторые явления, известные в других отделах нервной физиологии, и, наконец, пользуясь данными, уже успевшими появиться в самое последнее время. 1) Работы Вульпиана, Шлезингера, Гольца, Путнама, Путцейса и Нуссбаума стремятся показать, что и после перерезки спинного мозга, как у млекопитающих, так и у лягушек, как при некоторых искусственных благоприятных условиях, так и без них, можно вызвать рефлекторное изменение просвета сосудов, по крайней мере, некоторых. 2) Работой Шлезингера показано, что и после перерезки спинного мозга известными химическими деятелями (CO_2 , стрихнин) может быть вызвано изменение просвета сосудов, причем автором предполагается, что это изменение обуславливается действием упомянутых агентов на сосудистые центры спинного мозга. 3) Работы Вульпиана, Гольца и Нуссбаума утверждают, что целостность спинного мозга (при разрушении остальной центральной нервной системы) способствует изменению просвета сосудов в смысле сужения, а различные перерезки и разрушения его и после отделения от продолговатого мозга способны вызвать еще дальнейший паралич сосудов. — Некоторые из описанных новых опытов и теперь уже значительно подорваны в своем значении для разбираемого вопроса. Однако и они принесли ему несомненную пользу, как усиливавшие в свое время протест против господствующей теории и освоившие ум физиологов с новым рядом идей. Из вышеприведенного ясно, что многие из описанных «новых» опытов суть только полное повторение давно известных — и однако эти последние лежали в архиве науки без употребления, не родили соответствующих идей. Требовался именно целый хор, чтобы заглушить господствующий голос. Переходим к оценке доводов.

Против опытов Вульпиана с рефлекторным изменением температуры можно сказать, что изменения слишком незначительны, чтобы можно было на них опереться для каких-либо окончательных заключений. Нельзя положительно сказать, что всякое изменение температуры в массе живой ткани, хотя бы и кураризованного животного, относится только насчет изменения просвета сосудов. До сих пор почти не затронут вопрос о термических свойствах покойного и деятельного состояния нервов. И хотя в данном случае нет никаких движений обыкновенных мышц вследствие разрушения кураре концевых аппаратов двигательных нервов, однако сами-то нервы могут при различных рефлекторных раздражениях находиться в различных состояниях. И почему знать,

может быть, небольшие изменения температуры, наблюдаемые Вульпианом, имели свой источник в термических изменениях двигательных нервов, тесно проникающих своими разветвлениями мускульную ткань? Много и других предположений можно сделать там, где размер изменений явления так мал, а само явление — в данном случае температура живой массы — так сложно. Против своих опытов с рефлекторным повышением давления у животного с перерезанным мозгом и отравленного стрихнином Шлезингер справедливо возразил, что, строго говоря, они доказывают только, что иногда некоторая часть сосудодвигательных ганглиозных масс опускается в спинной мозг, хотя он сделал вероятным, что это существует всегда. Но и в случае благоприятных опытов он также справедливо оставляет открытым вопросом: действуют ли в нормальных условиях сосудистые центры, обнаруживающиеся после отравления стрихнином. Против опыта Гольца с рефлекторным расширением сосудов сказать нечего; он вполне допускает тот вывод, который сделал из него автор. Нужно заметить только, что толкование этого рефлекса не просто. Теперь нельзя сказать, что это — рефлекторный паралич сосудодвигательного (сосудосужающего) центра. Работы Гольца и других в последнее время доказали обширное существование сосудорасширяющих нервов — и потому в данном случае с одинаковым правом можно предполагать как рефлекторный паралич сосудосуживающего центра, так и раздражение сосудорасширяющего. Итак, относительно млекопитающих доказано (опыт Гольца), что в спинном мозгу их находятся какие-то сосудистые центры; сделано весьма вероятным, что там помещается именно центр сосудодвигательных (сосудосуживающих) нервов, а также дано основание предполагать и существование центра сосудорасширяющих нервов. — Относительно лягушек существование центра сосудодвигательных нервов в спинном мозгу нужно считать доказанным. Работа Путцейса не оставляет сомнения в том, что у лягушек всегда в спинном мозгу есть сосудодвигательные центры, но только пробуждающиеся к деятельности стрихнином, т. е. и по отношению к его опытам остается в силе замечание Шлезингера: действуют ли эти центры в нормальных условиях? И этот вопрос не излишний. Овсянников¹ прямо предполагает в спинном мозгу рефлекторный аппарат (для обыкновенных мышц), который только стрихнином может пробуждаться из своего скрытого, латентного состояния, в котором он находится, когда омывается здоровой кровью. Однако простому смыслу позволительно, вместе с Гольцом, подивиться по крайней мере существованию в организме таких аппаратов, которые вступают в деятельность, только благодаря случайностям, вроде, например, нарочного и ненарочного отрав-

¹ Arbeit. aus d. physiol. Anstalt zu Leipzig, 1875.

ления стрихнином. Таким образом, вполне доказанным остается только опыт Нуссбаума, когда и без стрихнина у лягушки с перерезанным мозгом получались рефлекторные сокращения сосудов. И вместе с тем есть речательство за постоянство этих явлений в том, что такие же опыты Путьнама дали те же результаты.

Второй довод — довод Шлезингера, что и после перерезки спинного мозга стрихнин и CO_2 вызывают повышение давления, достигает цели, когда уничтожает силу довода Майера, но не годится, по крайней мере сейчас, в теперешнем его виде, для доказательства существования сосудодвигательных центров в спинном мозгу. Работа Моссо¹ из лаборатории Людвига прямо показала, что и совершенно изолированные из организма кровеносные сосуды под влиянием того или другого вещества в протекающей по ним крови могут испытывать то расширение, то сужение. И сейчас сильно подкреплено многими опытами положение, что и в стенах самих сосудов существуют аппараты, способные под тем или другим влиянием изменять так или иначе просвет сосудов. И поэтому повышение давления в опытах Шлезингера можно толковать, как прямое действие стрихнина и CO_2 на эти аппараты, что отчасти и доказано уже Адамюком и Ковалевским. Правда, и этими последними исследователями и Шлезингером обращено внимание на то, что есть разница во влиянии CO_2 на давление животного с цельным мозгом, перерезанным, а также с перерезанным мозгом и вместе отравленного стрихнином. У животных с перерезанным мозгом оно наступает позже после задушения, чем у животного с цельным, или хоть и с перерезанным мозгом, но отравленного стрихнином. Но почему же обязательно только одно представление, что в первом случае раздражаются периферические аппараты, а в последнем — центральные нервные массы? Так же, а может быть, и с большим правом можно думать, что перерезка мозга понижает возбудимость периферических аппаратов (по распространенному мнению, они нервной природы и стоят в связи с центральной нервной системой), а отравление стрихнином повышает ее и раздражает эти аппараты. Однако нужно сказать, что сами по себе неубедительные, по отношению к рассматриваемому вопросу, эти опыты в связи с другими получают некоторую степень доказательности. Когда животное с перерезанным мозгом и отравленное стрихнином снова обнаруживает рефлекторные сосудодвигательные эффекты, очевидно, совершающиеся насчет центров спинного мозга, весьма вероятно, что теперь и CO_2 прежде всего действует на эти центры. Точно так же, когда теперь CO_2 вызывает Траубевские волны, естественнее предположить, что CO_2 действует на известные общие пункты сосудистой иннервации, а не на отдельные периферические аппараты массы сосудов.

¹ Там же.

Наконец, третий довод (опыты Гольца, Вульпиана и Нуссбаума). И этот сейчас не имеет решающей силы. Еще раньше был известен и в последнее время снова подтвержден тот факт, что и в частях с перерезанными нервами паралич сосудов продолжается только известный срок; со временем (2—4 недели) сосуды возвращаются к их первоначальному просвету, и даже делаются иногда уже. Таким образом, в случае, если после перерезки спинного мозга происшедший паралич со временем исчезает, нельзя сказать, что это совершилось насчет деятельности сосудистого центра, заключающегося в отрезанной части мозга. Это замечание отнимает силу у старых опытов Гольца с восстановлением сосудистого тонуса у лягушек с целым спинным мозгом, у нового его опыта над собакой и у опытов Нуссбаума над возвращением ритмических сокращений артерий у лягушек, сохранивших свой спинной мозг. Но, кроме этого, против нового опыта Гольца можно сказать, что некоторые сосудодвигательные нервы задних конечностей действительно выходят выше места,¹ где делал Гольц перерез мозга. К Нуссбаумовскому опыту нужно прибавить, что массой наблюдателей найдено существование ритмических сокращений артерий и в тех членах, где перерезаны нервы. Правда, что к опытам над деятельностью изолированного спинного мозга, как их дополнение, примыкают опыты с разрушением этого изолированного мозга. И в этих случаях получается усиление паралича сосудов, или он вновь наступает, если уже успел исчезнуть после отрезки спинного мозга от продолговатого. Однако и эти, повидимому, вполне доказательные опыты подорваны в своем значении, и именно благодаря позднейшим работам самого же Гольца.² Он показал, что один отрез от периферического конца нерва, например седалищного, а еще лучше, ряд систематических отрезков вызывает паралич сосудов. Также Остроумов³ (из лаборатории Гейденгайна) заметил, что периферические сосудодвигательные аппараты теряют в силе, истощаются, как скоро перерезывается нерв, направляющийся к ним. Ввиду этих фактов, понятно, все опыты Гольца и Вульпиана с разрушением изолированного спинного мозга допускают двойное толкование. Может быть, что дальнейший паралич сосудов при этих операциях зависит от удаления спинномозговых центров, но может происходить и совершенно так, как происходил в опытах Гольца и Остроумова над периферическими нервами. Возьмем, например, старые опыты Гольца. Тонус сосудов возобновлялся лишь тогда, когда отрезанный спинной мозг оставался цел и исчезал навсегда, когда он был разрушен. Что же? Доказывается ли этим существование сосудистых центров

¹ Pflüger's Archiv, Bd. XII. — Ostroumoff. Versuche über die Hemmungsnerven der Hautgefäße.

² Pflüger's Archiv, Bd. IX, 1874.

³ Ibidem, Bd. XII, 1876.

в спинном мозгу? Далеко нет. Понятно, что операцией разрушения мог производиться больший паралич сосудов тем же механизмом, как в опытах Гольца и Остроумова, чем простой перерезкой мозга наверху. А Остроумов прямо говорит, чем грубее операция над периферическим нервом, тем значительно ослабляются периферические сосудодвигательные центры. И потому паралич от перерезки мозга успевал выравниваться благодаря деятельности этих незначительно утомленных и скоро оправившихся периферических центров, паралич же после разрушения кончался смертью, потому что сильно истощенные периферические аппараты не успевали усилиться в то время, когда еще сохранялась жизненность тканей.

Вся эта критика вовсе не имеет целью доказать, что последние два довода лишены всякой силы по отношению к разбираемому вопросу. Весьма вероятно, что в приведенных в пользу их опытах часть явления относится насчет спинномозговых сосудистых центров, но только часть. А так как явление не расчислено, не подвергнуто подробному анализу, то до поры, до времени эти доводы не имеют окончательной убедительности, которую приписывали им некоторые из выставивших их авторов.

Перейдем к физиологическому, так сказать, поучению из всех описанных опытов и заключений. Иной читатель, никогда не имевший дела с специальными работами, пожалуй, будет неприятно поражен предшествующим изложением. Он заговорит приблизительно в таком роде: как полагаться на заключения физиологии, когда, повидимому, самые чистые, самые решительные опыты, некоторое время получившие почти всеобщее признание, вдруг оказываются совершенно лишенными всякой силы, когда из массы доводов за известное положение чрез какие-нибудь год, другой уцелеет только один? Что ручается за то, что новая «истина», свергнувшая старую, также в скором времени не заменится еще более новой истиной и т. д.? Где же незыблемость научных положений? Нет, невнимательный и меланхолический читатель! Дело вовсе не так плохо, как это представляется тебе. Если всмотреться в дело внимательнее, то окажется, что заключение, судьба которого тебя особенно смущает, вовсе не похоже на все остальные физиологические заключения, и, значит, эти другие могут и не подвергнуться той же участи. То обстоятельство, что наука так строго обходится с массами доводов, говорит только в ее пользу: значит, она не имеет надобности хвататься за первый подвернувшийся благоприятный факт, значит, она надеется утвердиться действительно на незыблемом. Не думай, что упавшие «истины», отставленные в стороны доводы — пропащий труд. Если это плод добросовестного исследования, то в них непременно содержится часть истины, и она будет выделена. А чем дольше и упорнее держалось ложное представление, тем большая победа одержана, тем освещен более обширный и более таинственный

отдел явлений природы, когда устраняется, наконец, это ложное представление. Чем дольше держались ошибки, тем перед более мудрой загадкой стояла наука. И поправка этой ошибки есть шаг к решению этой загадки,

Справедливость этих рассуждений и надежд отлично подтверждается историей с разбираемым вопросом о сосудодвигательных центрах. Разве все потеряло силу в старом положении, что сосудодвигательные центры находятся только в продолговатом мозгу, положении, особенно опирающемся на опытах Овсянникова и Диттмара? Очевидно, нет. Остается вероятным, что известное место в продолговатом мозгу содержит в себе известную ганглиозную массу, оказывающую влияние на все сосуды тела. За это говорит весьма сильно то, что месту центра, определяемого физиологически, отвечает известный, морфологически отдельный участок мозга; этот центр нужно отличать от других начал сосудодвигательных нервов, расположенных в спинном мозгу. Последние прямо после операции не действуют, между тем как та же операция, исполненная как раз около верхней границы первого центра остается без всякого на него влияния. Весьма вероятно, что в продолговатом и спинном мозгу мы имеем дело с сосудистыми центрами двух порядков, находящимися в известной подчиненности. Этот же опыт показывает, что влияние операции на спинные центры не есть какое-то неопределенное изменение темных условий питания и вообще внутренних процессов тканей, а есть определенное физиологическое действие, связанное с определенными анатомическими путями. Нарушения питания и т. д. существуют ведь и при отрезке большого мозга от продолговатого — и, однако, центр продолговатого мозга не теряет своей функции. Что же пало в ходячем представлении о сосудодвигательных центрах? Только та его часть, которая исключительно основывалась на отрицательных опытах. Овсянников и Диттмар видели, что после перерезки спинного мозга нет рефлекторного изменения сосудов, отсюда заключили об отсутствии сосудистых центров в спинном мозгу и ошиблись. Это поучительный пример того, до какой степени различно значение положительных и отрицательных опытов во всякой науке, а особенно в такой сложной, как физиология животных. В самом деле, животный организм — такая сложная машина, его части соединены такими сложными связями, он находится в такой сложной зависимости от окружающих условий, что исследователь всегда в опасности, вводя, повидимому, побочное условие, повлиять как раз на ту часть аппарата, которой он заинтересован в данный момент. Оттого все отрицательные опыты имеют только весьма ограниченное значение и должны быть толкуемы с крайней осторожностью. Оттого понятно, почему так относительно легко падают положения, опирающиеся только на отрицательные факты. Овсянников и Диттмар наблюдают, что после перерезки спин-

ного мозга у кролика нет сосудодвигательного рефлекса. Почему? Потому что в нем нет сосудистых центров, отвечают они. Это действительно могло быть.

Но также, может быть, и потому, что операция была таким условием, которое прекратило их деятельность. И это последнее «может быть» теперь перешло в истину. Майер после перерезки спинного мозга на собаках не мог вызвать впрыскиванием стрихнина того повышения кровяного давления, которое получается на животном с цельным мозгом. Какая этому причина? Могло быть, что перерезка отделила от сосудистых нервов их начало, подвергавшееся действию стрихнина. Но могло быть и то, что самый акт перерезки — условие, не обратившее на себя достаточного внимания исследователя, — понизил возбудимость этих начал, хотя они и остались в анатомической связи с сосудистыми нервами. И это последнее предположение сделалось теперь гораздо вероятнее первого. Каким же образом исправлены эти ошибочные заключения? Расширен объем экспериментального материала, изменены условия опыта. Овсянников и Диттмар делали свои опыты только на кроликах — получили отрицательные результаты. Нуссбаум употребил для опыта лягушку — и получил несомненные положительные результаты. Майер для своих опытов пользовался только собакой — и получил только отрицательные результаты. Шлезингер кроме того и на кроликах — и на последних почти без исключения достиг положительных результатов. Траубе задушал животное с перерезанным спинным мозгом, не озабочиваясь как-нибудь ослабить вредное влияние операции, и остался с отрицательным результатом. Шлезингер, видоизменяя условия опыта, вводя животному с перерезанным мозгом стрихнин, получил от накопления CO_2 в организме то же повышение давления, как и на животном с целым мозгом. Ясно из этих примеров, что отрицательные опыты могут получить тем большее значение (все же малое сравнительно с положительными), чем на большем числе животных разных классов и родов и при большем видоизменении условий они произведены.

Изучаемый вопрос ясно показывает, что это представление о различной доказательной силе положительных и отрицательных опытов далеко еще не укоренилось даже в умах физиологов. И, наверное, подобный разбираемому случай — не последний в своем роде. В других отделах физиологии еще не раз будет просматриваться это правило. Но в отделе центральной нервной системы эти работы составят эпоху. Долгое заблуждение окупится и уже окупается тем более энергичными и плодотворными работами, чем более путало прежних исследователей нервной системы, просматриваемое ими, неблагоприятное условие их опытов. Что операция перерезки центральных нервных масс действует временно задерживающим образом на деятельность центров, еще оставшихся в связи с управляемыми органами, собственно

говоря, — не новость. Во всякой лаборатории, в которой делаются опыты, хотя бы только для лекций, известно, что обезглавленная лягушка тотчас после операции не годится для опытов над спинно-мозговыми двигательными центрами. Животному, хотя бы и не долго, дают сперва оправиться от парализующего действия операции. Однако это было замечанием между прочим, положением, не исследованным и не выставленным нарочно и отдельно. При других опытах, при другой обстановке это вовсе не принималось в расчет, как показывают многочисленные исследования над центральной нервной системой. Только Шлезингер в 1874 г. впервые делает этот вопрос предметом особых исследований и выставляет как научное положение, что операция отделения большого мозга от спинного производит задерживающее действие на анатомически существующие аппараты последнего. Вскоре за ним Гольц и Фрейсберг печатают свои исследования над функциями изолированного поясничного мозга собаки, из которых прямо видно, что после перерезки спинного мозга только день, два и более спустя делается заметной деятельность как простых двигательных центров, так и других (эрекция, мочеиспускание и т. д.), заключенных в отрезанной части спинного мозга. Таким образом выяснилась весьма важная истина для центральной нервной системы, истина, которая устранила и еще более устранила ошибочных заключений, сделанных в этой области, которая внесет в метод экспериментирования над мозгом важное улучшение и которая несомненно поведет к важным положительным успехам в этой наиболее темной области физиологии. Что эта надежда основательна, доказывается, между прочим, появившейся в прошлом году работой Гольца,¹ которая стремится экспериментально доказать, что и относительно большого мозга сделана логически аналогичная ошибка, какая так долго держалась относительно спинного мозга.

¹ Pflüger's Archiv, Bd. XIII [1876].

К МЕТОДУ СОБИРАНИЯ МОЧИ¹

(Из клинической лаборатории С. П. Боткина)

При разнообразии задач, которые ставятся относительно того или другого отделения, идеальный способ добывания секретов должен удовлетворять следующим трем условиям: 1) отделение должно быть нормально и качественно и количественно, 2) во всякий момент должен быть возможен полный контроль отделения с количественной стороны и 3) операция, если она необходима, должна переноситься животным безвредно неопределенно долгое время. В настоящее время почти ни при одном из секретов не осуществлены сполна все приведенные требования, а при мочеотделении, процессе так давно и так много исследуемом, чуть ли не меньше, чем при других. Получение мочи нормальным путем или при помощи катетера не удовлетворяет второму условию. Поэтому употребительный в лабораториях способ — это вставление каниуль в мочеточники, способ острый, транзиторный и, следовательно, открытый всем упрекам в ненормальности. Животное для удобства оперирования большею частью приходится отравлять, далее вскрывается брюшная внутренность, инсультуются мочеточники, — а все это, бесспорно и очевидно, имеет вредное влияние на процесс мочеотделения. Очень часто после таких манипуляций приходится ждать десятки минут и даже целые часы, пока начнется мочеотделение, — и, следовательно, наступающее выделение заведомо ненормального размера и сомнительного происхождения. Кроме всего этого, каждый новый опыт требует нового животного. Способ не удовлетворяет даже многим целям анализа, как же справиться с ним при будущем синтезе процесса, когда потребуются определить реальные (а не возможные) условия нормального отделения? Очевидно, нужен метод постоянный. Различные постоянные фистулы, практикуемые при многих отделениях, возбуждали надежду осуществить то же и для мочи, тем более, что при существовании мочевого пузыря и физиологическом характере процесса шансы на успех представлялись даже больше, чем при тех жидкостях. Надежда вполне оправдалась. Я вы-

¹ Ежегод. клинич. газета, № 30, 1883, стр. 479—480.— Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. XIV, вып. 1, 1883.

полнил операцию на двух собаках — и обе с полной удачей. Под морфием вскрывается брюшная полость по срединной линии, начиная с лобковой кости (для опыта употреблялись суки) на протяжении 3—4 см. Мочевой пузырь извлекается наружу, передне-нижняя половина его срезается, а оставшаяся вталкивается в отверстие брюшной раны.¹ Сверх ожидания операция оказывается почти бескровною, очевидно, благодаря сильному сокращению пузыря. Процесс прирастания пузыря к краям брюшной раны идет чрезвычайно успешно. Недели через две дело вполне заканчивается. Благодаря тому, что края мочевой фистулы образуются прямыми мышцами, отверстие фистулы держится более или менее закрытым, особенно впоследствии. И потому, во-первых, катар мочевого пузыря органичивается только наружным краем (потом кожным и рубцово перерождающимся) фистулы, и, во-вторых, позднее животное замачивается мочой — только мало, потому, вероятно, что мочеиспускание отчасти происходит нормальным путем. Сначала же под влиянием постоянной влажности окружающие части кожи подпадают патологическому процессу, выражающемуся в бородавчатых образованиях, что, как мне казалось, легко устраняется, если каждодневно обтирать подлежащие части губкой, смоченной хирургическим раствором карболовой кислоты. Животные переносят операцию вполне хорошо. На другой день уже охотно едят. И впоследствии на здоровье фистула не оказывает ни малейшего вредного влияния. Одна наша собака прожила после операции 3 месяца, другая — 5. Умерли от случайных и острых причин. Вначале, когда отверстие широко открыто, моча добывается через воронку, которая очень удобно и плотно подвязывается широким отверстием кверху, узкий же конец ее опускается в подвешенный цилиндр с делениями. Впоследствии, когда отверстие сужится и обычно плотно запирается прямыми мышцами, надо вставлять через отверстие, подходящего размера, трубку с диском на конце, и теперь моча может быть собрана или прямо из трубки или опять-таки для большей гарантии при помощи воронки. Совершенно легко при такой фистуле вставлять трубки в отверстия мочеточников. Можно, очевидно, применить для этого канюли с расширениями на конце, да притом еще подвижными, чтобы утверждать канюли без ниток только на время экспериментирования. Наконец, вполне удобно сделать на мочевом пузыре фистулу с постоянной трубкой, как на желудке.

¹ Гейденгайн (Herman's Handbuch der Physiologie, Bd. V) в своей статье об отделе-ниях приводит почти такую же операцию. Köhler's, исполненную на кроликах. У Köhler, однако, по словам Гейденгайна, оперированные животные жились только несколько дней, позднее они переставали есть и умирали. Переходя к собакам, Гейденгайн говорил: «bei Hunden ist, wo es sich derartige Beobachtungen (т. е. где нужно следить за колебаниями мочеотделения в короткие промежутки времени) die Anlegung von Harnleiterfisteln unerlässlich».

Выгоды произведенного способа ясны. Собаки остаются вполне нормальными, процесс мочеотделения при наблюдении нисколько не нарушен, количественный контроль во всякое время и за всякий промежуток полный. Наконец, одна собака годится для многих опытов. Дополненный, как указано, способ может быть причислен к совершенно удовлетворительным.

СООБЩЕНИЕ О РЕЗУЛЬТАТАХ ИССЛЕДОВАНИЯ ТАК НАЗЫВАЕМОГО ПРИВОЗНОГО МЯСА И МЯСА СКОТА, БИТОГО В ПЕТЕРБУРГЕ¹

(Совместно с Д. Павловым)

Д. Павлов от имени д-ра И. Павлова² и своего сообщает о результатах исследования так называемого привозного мяса и мяса скота, битого в Петербурге. Исследование было произведено с целью определить влияние перевозки скота по железным дорогам на относительные количества составных частей мяса. Для исследования было взято мясо скота, приобретенного Н. Н. Кулешовым в донских степях и после достаточного кормления разделенного на две равные партии. Одна партия скота была убита в Козлове и доставлена в Петербург в вагонах-ледниках (крайние пределы температуры этих вагонов от -20 до 2°). Другая партия скота, разделенная на три категории (из которых одна получала в дороге полное продовольствие, другая — только водою и третья — при полном голодании), была привезена в Петербург одновременно с первой партией и здесь немедленно убита. Из полученных таким образом четырех сортов мяса для исследования брались три части: наименее жирная — от лопатки, наиболее жирная — от края и промежуточная между названными частями по содержанию жира — от филея. Части эти, взятые приблизительно из одинаковых мест, освобождались от сала и уже в таком виде исследовались. Были произведены определения содержания воды, жира (точнее — эфирной вытяжки) и азота. Последний определялся по новому способу Кьелдаля³ как в сыром и сухом мясе, так и в остатке после

¹ Заседание отделения химии Русского физико-химического общества 2 февраля 1884 г. Председательствует председатель отделения Д. И. Менделеев (Журн. Русск. физ.-хим. общ. при СПб. унив., т. XVI, 1884, Отд. первый, стр. 173, 189, 190).

² Корректуру держал И. Павлов.

³ Fres. Zeitschr., 1883, стр. 366.—ЖРХО, XV (2), стр. 620. Нельзя не рекомендовать здесь этот совершенно точный и легко исполнимый способ для подобного рода определений. Мы можем прибавить, что в весьма обстоятельной цитированной статье Кьелдаля не упоминается о возможности определения азота в сыром мясе. Сравнительные опыты определения азота по своему способу и способу Вилля и Варентрапа производились Кьелдалем в сухом мясе. А, как известно, высушивание мяса и особенно жирного чрезвычайно хлопотливо и требует много дней и взвешиваний. Между



И. П. Павлов и Д. П. Павлов (1880).

экстрагирования мяса эфиром. Результаты определения помещены в прилагаемой таблице. Сорта мяса расположены в порядке питания скота: под 1-м значится мясо скота, привезенного при полном голодании; 2-м — пользовавшегося только водопоем; 3-м — при полном питании и 4-м — привозное мясо.

Части туши	Сорта	Содержание воды, в %	Содержание жира, в %	Содержание азота, в %	Содержание азота, в %, в сухом и экстрагированном эфиром остатке
Лопатка	1	72.43	3.74	3.52	15.00
	2	75.38	2.10	3.14	15.30
	3	72.72	3.64	3.50	15.21
	4	72.70	4.54	3.23	14.66
Филей	1	71.53	8.07	3.08	14.67
	2	72.21	6.18	3.29	15.34
	3	72.11	4.24	3.49	15.28
	4	69.77	8.44	3.23	14.43
Край	1	68.50	7.88	3.76	15.46
	2	71.85	5.67	3.43	15.40
	3	72.02	3.58	3.77	15.30
	4	60.20	19.12	2.56	13.78

Взяв среднее содержание воды, жира, азота из всех частей каждого сорта, мы имеем:

	Содержание воды	Содержание жира	Содержание азота
1	70.85	6.56	3.45
2	73.15	4.62	3.29
3	72.28	3.82	3.59
4	67.56	7.37	3.01

тем, если взять 10 см³ дымящейся серной кислоты на 1 г сырого мяса, то определение азота удается вполне точно. Сравнительные определения азота как в сыром, так и в сухом мясе совершенно согласовались. Разница получалась обычная — в пределах погрешностей опыта. Одним из нас производятся определения азота по способу Кьелдаля в моче, предварительно не подвергнутой выпариванию. Произведенные до сих пор опыты не оставляют почти никакого сомнения в возможности быстро и точно определять вес азота мочи.

ИННЕРВАЦИЯ СИЛЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Сердце есть нагнетательный насос, а, по мнению некоторых физиологов, вместе и насос присасывающий. Размер же работы, например водяного насоса, как понятно всякому, зависит как от частоты ритма нагнетаний и присасываний, так и от их силы, глубины. Уже на этом простом основании было бы естественно ждать, что сердце, такой единственный по своей неустанности и исправности насос, работающий идеально точно, при крайне разнообразных условиях организма также, смотря по обстоятельствам, будет варьировать то свою частоту, то силу. Так как деятельность сердца, как и всех почти других органов, регулируется центральной нервной системой, то, следовательно, по нашему вышеприведенному рассуждению, мыслимы, вероятны как нервы, заправляющие ритмом, так и нервы, влияющие на силу сердечных сокращений. Но и физиологические учебники и физиологические специальные работы до недавнего времени почти исключительно обсуждают и исследуют только изменения ритма под влиянием нервов. Что же? Разве действительность дала отрицательный результат на столь естественное предположение об иннервации силы сердечных сокращений? Разве в складах научного материала нет никаких фактов за это? В том и дело, что есть — и давние и резкие — и, тем не менее, только последнее время дало учению об особой иннервации силы сердца прочную почву, право гражданства.

Сколько можно видеть, два обстоятельства были виною такой поздней оценки частью давно известной и столь важной стороны дела. Первое — это большие затруднения со стороны метода констатировать несомненно изменения в силе сердечного сокращения сравнительно с изменениями ритма. Между тем как изменения объема невырезанного сердца ближайше связаны с наполнением сердца, изменения уровня давления могут зависеть и от изменений ритма и от вмешательства сосудодвигательной иннервации и т. д., так что не сразу оказывается годный метод для обнаружения изменений в силе сокращений; изменения ритма наблюдаются бесспорным образом при самых

¹ Из лекций прив.-доцента Военно-медицинской академии И. П. Павлова «Практическая медицина», № 5, май, 1887.

простых обстановках. И потому совершенно естественно, что внимание большинства исследователей привязывается к тому, что просто и постоянно наблюдается, а то, что встречается, как сложное явление, более или менее игнорируется. Эта большая сравнительно неблагоприятность наблюдения изменений силы сердечных сокращений соединялась с другим важным обстоятельством, чтобы помешать старательному и своевременному изучению занимающих нас явлений. Это второе обстоятельство — неблагоприятность экспериментаторов к осложнению, которое в науке иногда становится на дороге, ведущей к новым фактам. Есть немало примеров этому. Вспомним хотя оппозицию Гольца Бецольду, когда этот последний устанавливал учение об ускоряющих нервах сердца. Гольц смеялся, говорил, что все назвали бы глупым того, кто вздумал бы повозку вести разностью сил, двумя лошадьми, запряженными в противоположные стороны, что также нелепо допускать и два сорта сердечных нервов с противоположными функциями; ускорение могло бы просто получаться чрез уменьшение деятельности замедляющего нерва. Что это, как не стремление к насильственной простоте? И однако оказался прав не Гольц, а Бецольд. Понятное дело, что тем более теперь, уже имея два сердечных нерва, производящих изменения ритма, исследователи будут стараться все объяснить из этих изменений, ими всячески ограничиваться, а не усложнять дело еще самостоятельными изменениями силы и тем более — новыми нервами, регулирующими эти последние изменения. В дальнейшем изложении мы часто будем видеть, до какой степени обе указанные причины противодействовали должному освещению в свое время занимающей нас иннервации.

Так как из сердечных (центробежных) нервов первым сделался известен замедляющий, то и изменения в силе сокращения отмечались впервые вместе с замедлением при раздражении этого нерва. Сначала исследователи были склонны думать, что сердечные сокращения, хотя и делаются при этом редкими, но зато более сильными. Это заключение делалось главным образом на основании манометрических кривых. Кто из слушавших курс физиологии не видал этих больших, но редких размахов пера по кривой давления, когда блуждающий нерв раздражают не очень сильными токами, так что вызывается не остановка сердца, а только замедление ударов. И эта-то картина возбуждала в ранних исследователях убеждение об усилении сокращений, как это и теперь представляется всякому учащемуся, когда он видит такую кривую в первый раз. Но ясно, по некотором размышлении, что такое заключение поспешно. Благодаря более длинной паузе сердце успевает наполниться более обыкновенного; артериальная же система, напротив, опорожнится более, чем при частных сердцебиениях. Отсюда каждое редкое сердцебиение вбрасывает в артериальную систему относительно большую дробную часть всего ее кровяного

содержания и, следовательно, обуславливает большие колебания давления, что и выражается в весьма большой высоте сердечных волн. Тем не менее это представление о редких, но сильных, пульсах чрез учебники, даже и не особенно старые, получило такое распространение, что в настоящее время чуть ли не каждый врач скажет вам это.

В науке, однако, давно были указания и в противоположном духе и даже более безупречные в методическом отношении. Такое указание исходит еще от 1865 г. и принадлежит Pflüger.¹ Соединив с рычагом своего миографа крючок, зацепленный за верхушку обнаженного сердца кролика, он заставил таким образом рычаг записывать движения сердца на вращающемся барабане. Автор наблюдал следующие факты. 1) При остановке сердца, вследствие раздражения *vagi*, нижний пункт диастолы писался глубже, чем при нормальной диастоле. 2) При сильных токах после остановки появляются очень низкие волны, отвечающие весьма слабым систолам. 3) При средних и слабых токах, когда раздражение вызывает только замедление, волны часто, наоборот, больше. Только последний случай автор и сам не прочь отнести на счет недостатка своего способа наблюдения, второй же и первый факты он рассматривает как реальные, отвечающие действительным отношениям, т. е. что во время обыкновенной диастолы сердце еще не вполне ослабляется, как это происходит при остановке сердца, и что при известном раздражении *vagi* систолы делаются меньше, сердце сокращается слабее. Хоть эти факты и оказались впоследствии оправданными в опытах с наилучшими, вполне безупречными методами, тем не менее в свое время они прошли незамеченными, частью, может быть, оттого, что они входили в состав работы, которая главным образом была направлена на жгучий тогдашний предмет — полемику между Шиффом и остальными физиологами относительно теории замедляющего нерва; частью и об этих опытах можно бы спросить: не вмешивались ли и здесь как в результат или большее наполнение сердца кровью, или локомоция, изменение сердцем своего положения, или то и другое вместе.

Опыты Pflüger, не только остались незамеченными, про них даже просто-напросто забыли. Поэтому наблюдение факта изменения силы сердечных сокращений под влиянием нервов обыкновенно приписывается Coats, работавшему в Людвиговской лаборатории. Его работа опубликована в 1869 г.² Автор не знал об опытах Pflüger и сам напал на факт неожиданно, не предполагав его заранее. Главное преимущество исследований Coats, которое по праву ставит его работу во главе учения об изменениях силы сердечного сокра-

¹ Untersuch. aus physiol. Laborat. zu Bonn., 1865.

² Ludwig's Arbeiten, 1869.

щения под нервным влиянием, — это вполне совершенная методика, не допускающая никаких возражений. Вот она. Вырезанное сердце лягушки имеет две канюли: одну в предсердии, введенную через нижнюю полую вену, другую в желудочке, введенную через одну из аорт. Канюля предсердия каучуковой трубкой соединяется с маленьким сосудом, содержащим кроличью сыворотку. Канюля желудочка связывается с маленьким ртутным манометром, который записывает свои уровни пером на вращающемся барабане. Таким образом, размер систолы точно передается высотой волны. Очевидно, исключены все побочные обстоятельства, затруднявшие точные наблюдения у предшествующих авторов. Произведенные при такой строгой обстановке опыты дали следующее. Во-первых, при раздражении *vagi*, когда сердцебиения или замедляются или останавливаются, нижний пункт диастолы пишется глубже, чем обыкновенно, т. е. теперь сердце растягивается сывороткою больше. Во-вторых, высота волн делается меньше нормальной, т. е. сердце сокращается слабее, меньше опораживается. И то и другое ясно совпадает с вышеприведенным Pflüger'овским наблюдением. Но Coats пошел дальше, он указал на независимость изменения силы сокращения от изменений ритма. Как у Pflüger, и здесь не всегда замедление сопровождается таким ослаблением; но в другой части опытов и ослабление сокращения наступает одно, без всякого изменения ритма, как первичный эффект раздражения *vagi*. Относительно условий, при которых наступает ослабление систолы, автор высказывается лишь с оговорками. Помимо индивидуальности, кажется, что тетаническое раздражение легче дает понижение волны, чем раздражение отдельными индукционными ударами, и в ряде повторяющихся раздражений вернее более поздние раздражения. С другой стороны, в той же работе Coats указывается, что после раздражения *vagi* наступают иногда систолы сильнее, чем нормальные при разнообразном ритме, нормальном, ускоренном или замедленном. Кроме того, после раздражения *vagi* удары могут сделаться не только более сильными, но и более правильными, равномерными, если до раздражения сердце работало прерывисто и неодновременно всеми его полостями. Судьба этой работы хорошо иллюстрирует положение, которое мы высказали вначале, относительно неблагоприятности экспериментаторов к осложнениям. Это уже не случайные опыты Pflüger, тут целая работа, куча новых твердых фактов — и, однако, предмет почти игнорируется и потом, в продолжение многих годов, между тем как изменения ритма под влиянием нервов продолжались исследоваться чуть не ежедневно.

Воспользуемся этим перерывом, оставим на время изменения силы, сопровождающие раздражение замедляющих волокон, и посмотрим,

что в то же время находили относительно силы при раздражении ускоряющих нервов. Здесь прежде всего встречаемся с заключением Bezold,¹ когда он, раздражая периферический конец перерезанного на шее спинного мозга и наблюдая ускорение вместе с повышением кровяного давления, вывел отсюда, что существуют сердечные нервы, которые не только ускоряют, но и усиливают сердечные сокращения, и таким образом обуславливают это повышение. Вскоре затем последовавшая работа Ludwig и Thiry² несомненно доказала, что повышение давления в опыте Bezold имело главное основание в раздражении сосудосуживающих нервов, а работы братьев Ционов и Bezold в 1867 году хотя и установили действительное существование ускоряющих нервов, но вместе с тем показали, что эти нервы только ускоряют, но не усиливают, а скорее ослабляют сердечные сокращения, заключая это из того, что при изолированном раздражении ускоряющих нервов кровяное давление не увеличивается. В 1870 г.³ тот же предмет был испытан Schmiedeberg в лаборатории Ludwig на лягушке при совершенно той же обстановке, какая описана выше при опытах Coats. Опыты произведены были на животных, отравленных атропином или никотином, так что теперь п. vagus при раздражении давал ускорение сердцебиений, следовательно, действовал как ускоряющий нерв. Как известно, в лягушечьем п. vagus находятся как замедляющие, так и ускоряющие волокна, и что атропин и никотин парализуют первые, оставляя нетронутыми последние. Оказалось, в соответствии с результатами Ционов над теплокровными животными, что при этом волны делаются меньше, но не потому, что систолы слабее, их вершина ниже, а потому, что во время коротких диастол сердце мало расслабляется, т. е. волна мало опускается, пункт диастолы очень высок, и таким образом объем выбрасываемой каждым отдельным сокращением жидкости меньше.

Независимо от этого медленного движения экспериментального исследования, в 1872 г. была высказана гипотеза об особой кардиотонической нервной системе сердца, гипотеза, отчасти предупреждавшая современное учение об особой иннервации силы сердечных сокращений. Мы говорим о гипотезе Aubert.⁴ Автор предлагает принять, кроме известных нервов, управляющих ритмом, нервы, влияющие на тонус, напряжение стенок сердца, подобно известным нервам кровеносных сосудов. О выше приведенных фактах авторов Aubert не упоминает, а приводит в защиту гипотезы некоторые свои факты, а также ряд наблюдений и впечатлений. У отравленного кофеином животного раздражение периферического конца п. vagi, несмотря на

¹ Untersuch. über d. Innervation d. Herz..., 1863.

² Sitzungsber. d. Wien. Acad., Bd. XLIX, 1864.

³ Ludwig's Arbeiten, 1870.

⁴ Pflüger's Archiv, 1872.

небольшое замедление (замедляющие волокна парезированы кофеином), обуславливает большое понижение кровяного давления. Автор относит это к раздражению особых расслабляющих нервов сердца. Но, во-первых, замедление при раздражении все же было — и надо было установить особыми опытами, что оно было недостаточно причинить наблюдаемое падение давления. Во-вторых, автор раздражал *p. vagum* на шее, оставляя все его ветви (легочные и брюшные) неперерезанными, почему у него не было твердого основания считать явление зависящим только от сердца. Однако новейшие опыты, которые будут приведены позже, покажут, что вывод Aubert был верен. Дальше, автор обращал внимание на то, что при различных условиях обнаженное сердце представляется различно растянутым, например во время раздражения *p. vagi* расслабленное сердце огромно, после же раздражения оно делается все меньше и меньше. Автор хотел бы видеть во всех этих случаях хоть отчасти игру особой кардиотонической нервной системы. Но увлечение автора аналогиею между иннервацией сердца и сосудов так сильно, что встречаются уже очевидно натянутые, неверные объяснения. Например, возьмем факт падения давления при прекращении сердцебиения, вследствие сильного раздражения *p. vagi*. Автор допускает, что это падение отчасти можно бы отнести на счет ослабления стенок, вследствие действия нервов, понижающих тонус сердца. Очевидно несообразное объяснение. Когда сердце стоит, давление падает потому, что кровь постепенно уходит в вены, из сердца же в аорту новой не поступает. Что же бы могло здесь делать рядом с остановкою сердца ослабление его стенок?! Таким образом, автор дал мало нового фактического материала, а главное — этот материал оставил без точного анализа, между тем с гипотезой выступал очень смело. Вероятно, отчасти в этом надо видеть причину, что его гипотеза не нашла ни малейшего отголоска в физиологическом мире, да и сам автор, несмотря на обещание, не возвращался к ней более в дальнейшей своей физиологической деятельности.

Фактическая же сторона дела подвигалась вперед медленно и большею частью случайно. В 1875 г. Nüel в лаборатории Donders, исходя из другой темы, находит к нам относящиеся факты. Его опыты главным образом поставлены на лягушке. Препарат приготавливался следующим образом. Спинной мозг разрушался, sternum и конечности удалялись, сердце обнажалось от перикардия. Два маленьких рычажка, положенные один на предсердие, другой на желудочки, регистрировали на кимографе врозь течение систол. В основном получились факты Coats с некоторыми дополнениями. У Nüel явления при раздражении *vagi* идут различным образом на предсердии и на желудочке. На предсердии раздражение *vagi* обуславливает не только замедление, но и ослабление. Оба явления

совершенно различно относятся по периодам; скрытому, возрастающей и убывающей энергии. Ослабление существует часто и одно, без всякого замедления. Желудочек же ослабляет свои движения, и то незначительно, лишь когда вызывается большое замедление. Автор пробует объяснить различное отношение предсердий и желудочков из различной возбудимости мышечной ткани обоих отделов. Однако на случай, если бы предположение не оправдалось, автор заявляет, что приведенные факты доказывали бы особое прямое действие *vagi* на мышцу сердца, состоящее в понижении ее возбудимости. Факт ослабления констатирован и на предсердии кролика. У Nüel, кроме того, упоминается как редкий факт, что при иных раздражениях желудочек с самого начала сокращается сильнее нормального при известном замедлении.¹

Затем наш предмет как бы замирает на целых 6 лет. С 1881 г. он вступает в новую фазу, чтобы в конце концов выступить в форме цельного и важного учения об особой динамической иннервации сердца. Поэтому считаю полезным кратко резюмировать предшествующий материал.

Несомненно, что на сердце можно получить под влиянием нервов ослабление сокращения, иногда как первичное действие нерва, не сопровождаемое никаким изменением ритма. Также от нерва иногда наблюдается и усиление сокращения; но оно наступает обыкновенно в периоде последствия и лишь очень редко во время раздражения, но и здесь с замедлением. Кроме того, ослабление не равномерно распространяется по всему сердцу, а в различных отделах идет различно.

Часть дальнейшего движения вопроса принадлежит молодому английскому физиологу Gaskell. С одной стороны, он давние опыты сделал еще более резкими, с другой, — значительно расширил поле наблюдения.

Работа Gaskell была читана 22 декабря 1881 г. в заседаниях Королевского общества в Лондоне и впервые напечатана в виде экстракта в трудах этого общества.² Факты, имеющие к нам непосредственное отношение, составляют собственно вторую половину экстракта, содержание которой мы здесь передадим подробно.

Автор пользовался следующим методом. Сердце лягушки вырезывается с куском пищевода. Одна нитка привязывается как раз к верхушке желудочка, другая к свободной лопасти ткани, которая открывается на месте соединения обоих предсердий, когда удаляются оба ствола аорты. Пищевод укрепляется вертикально в соответствующую

¹ Pflüger's Archiv, 1875.

² Proceed. of the royal Soc., № 217, 1881.

щей держалке, и сердце помещается между двумя горизонтальными рычагами, которые связываются с вышеупомянутыми нитками. На уровне сердца также горизонтально устанавливается пинцет, который между своими ножками может сжимать сердце на той или другой высоте, с тою или другою силой. Таким образом, благодаря пинцету, раз он сильно сжимает сердце в борозде между желудочком и предсердиями, движения тех и другого могут быть записаны отдельно: сокращения предсердия притягивают концы верхнего вниз, сокращение желудочка — конец нижнего рычага вверх.

Автор сообщает, что возбуждение *p. vagi* у лягушки производит весьма значительный эффект на силу сокращений как предсердий, так и желудочка, совершенно независимо от какого бы то ни было изменения ритма. Полученные им кривые можно было подвести под следующие три типа.

1) Полная остановка желудочка и предсердий, за которою следуют сокращения, сначала едва видимые, но которые быстро увеличиваются в размере, пока в максимуме не сделаются несколько больше нормальных. Начиная от этого максимума, они постепенно уменьшаются, пока не сделаются совершенно нормальными.

2) Во время раздражения никакой остановки, но только уменьшение высоты сокращений, за которым следует быстрое и значительное увеличение выше нормы и затем постепенное возвращение к норме.

3) Никакого первичного уменьшения, а прямо с начала раздражения сокращения увеличиваются в размере и после некоторого времени возвращаются к норме.

Понятно, между тремя указанными типами встречаются все мыслимые переходы.

На тех же кривых можно было убедиться, что полная остановка сердца может произойти только вследствие постепенного уменьшения силы сокращений, а также и в том, что остановка желудочка такого рода может наступить даже в то время, когда предсердия бьются в ускоренном или неизменном ритме или даже когда с самого начала возбуждения сила сокращений предсердий даже увеличена.

Вышеуказанная последовательность эффекта, как результата раздражения *vagi*, может наблюдаться и в течение каждого отдельного опыта более или менее.

Факт прекращения сердцебиений вследствие постепенного уменьшения силы сокращения под влиянием раздражения *p. vagi* в одни времена года встречается чаще и держится больше, чем в другие. Из этого извлекается автором заключение, что вариации в действии *vagi* на силу сокращения существенно зависят от условий питания сердца.

Действие *vagi* на сердце обнаруживается не только в изменениях силы сокращения, но также во влиянии на возбудимость и тоничность желудочного мускула.

Когда благодаря поперечному сжатию сердца помощью пинцета желудочек начинает биться только с каждым вторым сокращением предсердий, раздражение *vagi* может заставить его биться с третьим, четвертым и т. д.

То же самое изменение под влиянием раздражения *vagi* в отношении ритма выше и ниже пинцета наблюдается и тогда, когда сжиматель помещается по середине желудочка, т. е. когда верхняя и нижняя части желудочка бьются в разном ритме.

И наоборот, посредством раздражения того же *vagi* можно желудочек, — если он, или вследствие сжатия пинцетом или благодаря теплу, действующему только на предсердия, или совсем не бьется или бьется реже предсердий, — привести в гармонию с предсердиями на определенное время.

Эти оба противоположные действия *vagi* объясняются из предположения, что раз *vagus* уменьшает, в другой раз увеличивает возбудимость мышечной ткани и что эти периоды различного действия на возбудимость совпадают с соответственными периодами в действии на силу сокращений.

Действие *vagi* на мышечную ткань желудочка обнаруживается далее в способности его или уничтожить неравномерность в силе желудочковых сокращений или вызывать ее, опять-таки смотря по тому, как он действует в данный момент на силу сокращения.

Действие *vagi* на тоничность (о тоничности автор судил по показаниям особого, очень точного прибора) выражается в том, что при известном раздражении *vagi* увеличение диастолического расслабления выступает и тогда, когда замедления еще нет.

Окончательный вывод автора тот, что *vagus* действует на мускульную ткань желудочка, или уменьшая ее возбудимость и понижая тоничность, когда он уменьшает силу сокращения, или увеличивая ее возбудимость и, вероятно, повышая тоничность, когда увеличивает силу сокращения.

Атропин уничтожает всякое действие *vagi*.

Ясно, что заслуга Gaskell заключается, помимо установки новых фактов, и в том, что существовавшие уже до него отрывочные данные получили в его работе большую резкость, законченность, бесспорность и систему. Новыми являются: правильное появление при известных условиях первичного усиления сокращений и увеличение диастолического расслабления, не сопровождаемое замедлением. На этом фундаменте стройных фактов возводится и здание теории — устанавливается представление о прямом влиянии *vagi* на мускульную ткань и ее атрибуты. Но автор почти совсем не говорит об изменениях ритма, хотя они несомненно сопровождали описываемые им изменения силы сокращения. И это составляет темную сторону статьи. Для читателя остается неясным: имеют ли

какое значение для занимающих автора явлений сами двигательные импульсы, их сила, их частота? Почти не касаясь этой естественной стороны дела, автор тем самым затуманил, ослабил свою основную мысль об отдельной иннервации силы.

Благодаря тому, что статья Gaskell появилась первоначально в печати в виде приведенного экстракта, без подробного изложения теоретической части, без документальных данных в виде кривых, следующие тотчас за Gaskell авторы по тому же вопросу совсем не брали в расчет его выводов.

Это — Heidenhain и Löwit.

Метод Heidenhain тот же, что и у Nüel. Heidenhain,¹ независимо от Gaskell, работая почти одновременно с ним, пришел к тем же фактическим результатам. Вы видите на приложенных к его работе кривых, что раз при раздражении vagi сокращения сердца постепенно делаются все меньше и меньше, почти до полного исчезновения, без малейшего изменения ритма; в другой же раз под влиянием раздражения того же vagi прямо выступают увеличенные сокращения, также не сопровождаемые никакими колебаниями ритма.

Что до условий, в которых при раздражении vagi получается или замедление или ослабление сокращений, то, по автору, для получения одного ослабления всего благоприятнее несколько истощенные сердца, и что касается до раздражителя, то — более слабые индукционные удары, но зато более частые.

Усиление сокращений автор наблюдал или после отравления никотином, атропином, или в форме последствия при раздражении нормального vagi, или, наконец, в некоторых немногих случаях, и прямо как первый эффект раздражения нормального нерва, особенно при химическом раздражении. Усиление только редко наступало без изменения ритма, обыкновенно же соединялось с ускорением.

В конце концов, резюмируя свои результаты, автор, так сказать, отличает две группы прямых нервных действий на сердце, замедление, увеличение диастолического расслабления, уменьшение систолического сокращения и уменьшение величины объема систолы, с одной стороны, с другой — наоборот: учащение, уменьшение диастолического расслабления, увеличение систолического сокращения и увеличение размера систолы. Все эти действия он приписывает, однако, двум сортам волокон: первую группу относит на счет задерживающих волокон, вторую — на счет ускоряющих, которые предлагает называть усиливающими, так как, по его опытам, усиление есть самый постоянный член этой второй группы. Относительно возможности особой иннервации силы отдельно от ритма — только одна несочувственная фраза.

¹ Pflüger's Archiv, Bd. XXVI, 1882.

Считаю удобным здесь же привести еще двух авторов, хотя хронологически следовало уже говорить о второй работе Gaskell, так как по характеру своему (очевидно, они не знали об этой второй работе) их статьи принадлежат, так сказать, к старому периоду вопроса.

Löwit¹ работал над лягушками почти одновременно с Heidenhain. Метод общий у обоих; разница только та, что Löwit накладывал рычажок на сердце необескровленное, как Heidenhain. Что касается до первой группы явлений, получающейся при раздражении п. vagi, то целиком подтверждаются факты двух предшествующих авторов. Что до второй, то Löwit не мог подтвердить сполна всех указаний Heidenhain. Он как постоянные явления в ней отмечает: учащение, уменьшение величины систолы и систолию. Последняя обнаруживается в том, что мускулатура желудочка, которая представляет при нормальном сердцебиении темнокрасный цвет, при ускорении, вследствие раздражения, высматривает бледно-желтую. При этом получается решительное впечатление, как будто во время сильного ускорения все сердце принимает меньший объем, обусловленный сокращением желудочковой мускулатуры. Так как эта мускулатура у лягушки не имеет замкнутых кровеносных сосудов, то вытеснение крови из открытых кровяных пространств, находящихся между мускульными пучками желудочка, и обусловленное этим побледнение, так же как уменьшение объема желудочка во время ускорения, — все это естественно свести на усиленное сокращенное состояние желудочковой мускулатуры. Автор находит справедливым эту систолию (увеличение тоничности, как ее предполагал Gaskell) рассматривать как самостоятельное явление, потому что оно не связано строго точно с ускорением: иногда оно держится долго; иногда же оно уже исчезло, между тем как ускорение еще продолжается или даже еще увеличивается. Увеличение силы сокращения Löwit главным образом наблюдал в периоде последействия и объясняет его из различных побочных причин. Увеличение, как первый эффект раздражения с ускорением или без него, автор находил как очень редкое явление и существующее только при особенных условиях, — это именно на очень утомленных сердцах. Он совсем отказывается дать хоть какое-нибудь объяснение этому увеличению и занимается толкованием только трех вышеприведенных явлений. Его заключение об этом гласит следующее: вероятно, что ускоряющие сердечные нервы (понятно, что он на основании своих результатов восстанавливает старый термин) в внутрисердечных ганглиозных клетках (моторный сердечный центр) вызывают процессы, которые при слабых раздражениях обна-

¹ Pflüger's Archiv, Bd. XXIX, 1882.

руживаются исключительно в ускорении сердечной деятельности, при сильных раздражениях — вместе с ускорением еще и в процессах, которые возбуждают сердечную мускулатуру к усиленному систолическому сокращенному состоянию. Таким образом, в то время как чрез раздраженные задерживающие волокна тонус сердечной мускулатуры понижается, чрез раздраженные ускоряющие волокна он может повышаться. Следовательно, об особой иннервации мышцы нет и помину.

Вышедшая в 1883 г. работа Weinzweig¹ указывает, что при отравлении мускарином млекопитающих животных в известную фазу от п. vagi можно получить уменьшение сердечных волн (на ртутном и пружинном манометре) без изменения ритма (факт тождественный с фактом относительно кофеина Aubert), а от ускоряющих — не только ускорение, но и усиление отдельных сокращений. О возможности отдельной иннервации этих изменений силы опять нет ни слова.

Оглядывая еще раз весь изложенный материал, нельзя не признать, во-первых, твердости основных фактов, во-вторых, их взаимной гармонии, хотя некоторые авторы как будто и вносят кое-какие противоречия. Эти противоречия, однако, весьма легко примиряются. Они касаются, во-первых, самостоятельного и первичного усиления и, во-вторых, различного действия vagi на различные отделы сердца.

Согласно утверждается: самостоятельное и первичное уменьшение силы сокращений. Точно так же всеми констатируется и увеличение сокращений. Всеми признается уменьшение и увеличение тонуса сердца под влиянием нерва. Наконец, всеми признается факт восстановления правильной деятельности сердца под влиянием нервов, если до раздражения или различные отделы сердца бились в различном ритме, или сердцебиения были не равной силы, или паузы между сердцебиениями были различные. Что усиление сокращений в данной обстановке не всегда легко замечается, это нисколько не должно удивлять, потому что мы в случае лягушечьего п. vagi имеем не изолированные действия, а комбинацию действий, перепутывающиеся и взаимно маскирующиеся явления. У каждого автора могут быть незначительные, часто неуловимые различия в экспериментировании (сорт лягушек, время года, особенности раздражительности, длительность опыта и т. д.), от которых произойдут и различия в картине результатов. Löwit, как бы то ни было, а все же видел и первичное усиление, хотя в правиле у него ускорение связывалось с уменьшением систолы. Но у него, как он и сам показывает, ускорение было гораздо более, чем в опытах Heidenhain. А сильное ускорение, понятно, будет сильным препятствием для обнаружения увеличения систолы, потому что во время коротких пауз сердце не будет успе-

¹ Archiv f. Anat. u. Physiol., 1883.

вать расслабляться; следовательно, и разница в объеме сокращенного и расслабленного сердца будет меньше. Следовательно, нужно искать таких условий, когда увеличение сокращений не будет сопровождаться таким ускорением, — и, очевидно, они были у Gaskell и Heidenhain. И эти условия, как можно догадываться (что не ушло и от Löwit), заключаются в том, что у первых авторов сердца были обескровленные, а у Löwit — наполненные кровью. Когда же Löwit обескровливал сердца, то и он при раздражении vagi получал тоже увеличение сокращения при небольшом ускорении или даже совсем без него. Новые явления только улавливаются, и потому нужно не предписывать те или другие условия, а ловить подходящие, чего, однако, не делает Löwit. Но что странно! Даже найдя эти условия, автор все же хочет объяснить результаты Heidenhain ошибкой в наблюдении, предполагая, что вредным обстоятельством в наблюдении была локомоция сердца, т. е. изменение положения сердца, сопровождающее изменения ритма. Но как же этим образом может быть объяснен случай, когда усиление наступало первично, без всякого изменения ритма?! Таким образом, вы вправе сказать, что между Löwit и другими авторами фактического противоречия нет. Дело просто в различных условиях. Приблизительно то же надо сказать и о разнице в показаниях авторов относительно изменения силы сокращения в различных отделах сердца. Nüel говорит, что при раздражении vagi у лягушек уменьшение сокращения, как правило, наблюдается только на предсердии, на желудочке оно встречается и реже и выражено слабее. Heidenhain, также работавший на лягушках и совершенно тем же способом, ничего не говорит об этом, следовательно, не заметил этой разницы. И в этом опять-таки нет ничего странного и противоречивого. Совершенно естественно, что мышечные ткани предсердий и желудочков, столь различные по массе и, вероятно, отчасти по свойствам, постепенно изменяясь при той обстановке, при которой над ними производятся опыты, будут представлять различно идущие изменения в степени возбудимости, особенно если к тому же и самые нервные волокна обоих отделов различны анатомически. И действительно, у Gaskell указано, что при известных условиях желудочек от раздражения vagi останавливается, вследствие уменьшения сокращения, между тем как предсердия сокращаются даже сильнее.

Что касается до анализа описанных явлений, то почти все авторы упорствуют в убеждении, что эти явления суть результат деятельности двух известных сердечных нервов — задерживающего и ускоряющего. И лишь Gaskell (не говоря о давней и затерявшейся гипотезе Aubert) склоняется в пользу особой иннервации силы, высказывается за особые нервы, влияющие непосредственно на мышцу, ее атрибуты. Но немецкая физиология, очевидно, неправа. Одно дело, признавать

или не признавать при описанном фактическом материале особую от ритмической иннервацию для силы сокращения, но поставить такой вопрос, ввиду этих фактов, было вполне логично. Во всяком случае стоял настойчивый и законный вопрос: почему раз нерв вызывает только изменения в силе сокращений, в другой раз — изменение только в ритме? В ответе на этот вопрос необходимо должно было между другими фигурировать и предположение о различных волокнах для силы и ритма. То обстоятельство, что изменения силы и ритма происходят от одного и того же нерва, конечно, не может иметь никакой цены как довод против разнообразия волокон. Имеет ли нервная физиология хоть один нерв в теле, в котором не были бы перемешаны самые разнообразные сорта нервных волокон?

Понятно также, что окончательного решения вопроса, существует ли или нет особая динамическая иннервация, можно было достигнуть помощью анатомического способа доказательства, т. е. если бы удалось найти отдельные анатомические нервы, действующие на силу и отдельные на ритм. Пред таким решением отступают всякие сомнения. Другой хороший способ доказательства, хотя и меньшей убедительности, заключается в химической изоляции искомым волокон.

Анатомический довод дан одновременно Gaskell и мною. В августе 1882 г. в *Journal of Physiology* появилась статья Gaskell под названием «Предварительные наблюдения над иннервацией черепашьего сердца».

Ввиду важности этой статьи и конспектного ее характера, мы позволим себе передать ее по возможности ближе к подлиннику тем более, что через год опубликованная полная работа автора к интересующей нас фактической сути дела ничего не прибавила.

Черепашье сердце было приготовлено к опыту совершенно так же, как лягушечье в предшествующей работе автора.

До автора еще существовало в науке указание, именно Meurer, что у вида черепахи *Emys lularia* только правый *vagus* действует на сердце, т. е. замедляет, левый же остается без эффекта. Наш автор находит, что это приложимо в значительной степени к *Testudo graeca*, над которой он работал.

По автору, возбуждение правого *vagi* производит остановку или замедление сердцебиения, за которыми иногда следует ускорение. Во время раздражения сокращения предсердий уменьшаются в силе, после же него они очень постепенно увеличиваются, — и такое последствие раздражения можно назвать постоянным. Возбуждение левого *vagi* производит те же самые эффекты, только изменения в ритме менее заметны или даже иногда совсем отсутствуют; наоборот, изменения в силе постоянны и чаще значительнее, чем от правого *vagi*. Но ни правый, ни левый *vagi* не обнаруживают ни малейшего прямого действия на силу желудочковых сокращений. Размер

сокращений желудочка в полной зависимости от ритма: если ритм медлен, сокращения желудочка значительны, и наоборот.

Таким образом, пред автором имелся случай анатомической изоляции волокон, влияющих на силу сокращений, от известных ритмических. Gaskell, однако, не удовлетворился этим и искал возможности придать результату большое постоянство, что и удалось ему вполне. Следя за ходом *vagus* к сердцу, он заметил, что на уровне ганглий синуса левый *vagus* почти всей своей массой продолжается в нерв, соединяющий эти ганглии с ганглиями, лежащими в борозде между предсердиями и желудочками. Эту часть нерва автор назвал коронарным нервом, так как он идет по поверхности задней стенки предсердий, прикрытый коронарными сосудами. Опыты над этим коронарным нервом и дали желаемый результат. Перерезка коронарного нерва не производит никакого изменения ни в ритме, ни в силе сокращения. Возбуждение же его периферического конца всегда причиняет только значительное уменьшение в силе сокращений предсердий, за которым может следовать увеличение силы сокращений. В то же самое время возбуждение правого *vagi* производит замедление и остановку так же хорошо, как и до перерезки коронарного нерва. В одном случае изолирование мускулотрофических (так называет автор волокна, которые влияют на силу сокращений) волокон было настолько полное, что после перерезки коронарного нерва правый *vagus* только замедлял, потеряв раннее влияние на силу сокращений предсердий. Важность вывода, связанного с этими последними фактами, обязывала автора установить их возможно безусловно, поставить их вне всяких сомнений. Чтобы исключить мысль, не обуславливается ли результат раздражения периферического конца коронарного нерва переходом раздражающего тока благодаря короткости нерва прямо на сердце, автором был поставлен следующий, обратный предыдущим, опыт. Sinus отделяется от остального сердца, оставаясь с ним в связи только посредством коронарного нерва. После некоторого времени предсердия и желудочек, сначала было остановившиеся, начинают снова биться, но в совершенно независимом от *sinus* ритме. Раздражая теперь правый *vagus* на шее, обуславливают весьма резкое уменьшение силы сокращения предсердия без малейшего изменения ритма, между тем как *sinus* или начинает биться медленно или и совсем прекращает свои движения. Ясно, что теперь действительное нервное влияние может распространяться из *vagi* на шее вдоль волокон коронарного нерва к борозде между предсердиями и желудочками и оттуда к предсердиям, влияние, которое отражается только на атрибутах мышечного сокращения и совершенно независимо от того, каким образом возбуждаются ритмические сокращения предсердий с желудочком: за счет ли моторных ганглий *sinus* или ганглий, лежащих в борозде между предсердиями и желудочком.

Действие коронарного нерва на предсердия обнаруживается и в другой форме. Если перерезать все левое предсердие и значительную часть правого, то все же ритм предсердий и желудочка остается прежний. Лишь когда перешеек делается очень маленьким, нижележащая часть предсердий и желудочек останавливаются. Это препятствие для волны сокращения, однако, непостоянно. Пока остается сколько-нибудь неповрежденной ткани на месте перешейка, волна рано или поздно пройдет препятствие, распространится на нижележащую часть предсердия, а потом и на желудочек. Когда перешеек прошла одна волна, следующие начинают проходить с различными интервалами, пока наконец не будет проходить всякое сокращение вышележащей части предсердия. Иногда на этом дело и кончается, отношение больше не изменяется; в других же опытах эффект препятствий еще более уменьшается, так что все части сердца, наконец, начинают биться синхронично. Новая дальнейшая надрезка вызывает снова тот же ряд явлений, пока перешеек не делается так узок, что ни одна волна не будет в состоянии пройти. Раздражение *vagi* уничтожает препятствие, открывает возможность для прохождения каждой волны сокращения. Этот эффект нерва обнаруживается всегда лишь по окончании раздражения и совершенно подобен тому, что было описано в случае лягушки, когда половинный ритм желудочка производился сжатием борозды между предсердиями и желудочком. Такой же эффект производится возбуждением периферического конца венечного нерва.

Одновременно с Gaskell и совершенно независимо от него я¹ из опытов над собаками пришел к совершенно тем же результатам. Поводом к работе послужили нарочито предпринятые наблюдения над влиянием замедления, производимого путем раздражения *vagi* на уровень давления. Оказалось, что нельзя выставить никакого правила для этой связи. Очевидно было и на собаке, что сила и ритм изменяются под влиянием раздражения *vagi* весьма непараллельно. Поэтому я прямо поставил себе задачей решить вопрос: нельзя ли изолировать эти различные действия? И прежде всего испробовал путь фармакологический, причем воспользовался наблюдением Богоявленского, что в известной фазе отравления ландышем *vagus*, не действуя на ритм, тем не менее понижает кровяное давление. Факт, очевидно, подобный вышеупомянутым фактам Aubert относительно кофеина и Weinzweig относительно мускарина. Я анализировал этот факт. Освободив шейный *vagus* по возможности от всех посторонних ветвей, кроме сердечных, я нашел действительно, что давле-

¹ Предварительные сообщения в Еженедельной клинической газете, 1882, диссертация 1883 г., сообщения в Еженедельной клинической газете за 1883 и 1884 гг. и предварительные сообщения в *Centralb. f. medic. Wissensch.*, 1883 и 1885.

ние при раздражении его, несмотря на полную неизменяемость ритма, падает. Из опыта, ввиду его обстановки, необходимо было заключить, что в п. vago, кроме волокон, замедляющих ритм, находятся волókна, влияющие на силу, именно уменьшающие ее. Раздражение можно было повторять иногда много раз и различной силы без того, чтобы явление изменилось. Вследствие этого нельзя было думать, что это — остаток возбудимости, часть уцелевшего действия все тех же задерживающих волокон; было бы непонятно постоянство и продолжительность такого промежуточного состояния нерва. Справедливость сделанного вывода из данного факта достигла степени полной достоверности в опытах, которые были предприняты далее над сердечными веточками п. vagi.

Брались несколько замедляющих сердечных веточек — и затем животное отравлялось ландышем или атропином. Теперь замедляющее действие всех ветвей исчезало, между тем как у некоторых из них остается отчетливое, часто очень значительное понижающее действие на давление. Теперь уж нельзя говорить, что остающееся депрессорное действие есть, так сказать, выражение полупаралича задерживающих волокон. Почему же он существует только в одних, а в других его нет? Даже более того, остающееся понижающее действие принадлежит как раз ветви, едва-едва замедлявшей до отравления. После того ничего не остается, как заключить, что в одних ветвях находятся только замедляющие волокна, между тем как в других замедляющие смешаны с ослабляющими. Ослабляющие волокна главным образом собраны в самой толстой сердечной ветви, отходящей с внутренней стороны (правого) vagi 1—1.5 см ниже нижнего шейного симпатического ганглия. Эту ветвь, по крайней мере ее главную часть, легко проследить до поверхности желудочков, на которой ее последние разветвления видны даже ниже середины желудочков. Она идет позади верхней полой вены, прободает церикардий, углубляется вниз, держась близко стенки восходящей аорты, затем перекрещивает легочную артерию, идет под нею, погибает ее основание с задней стороны и появляется на передней поверхности правого и левого желудочков. В этой же ветви дальнейшие опыты открыли волокна, действующие обратным образом, т. е. повышающие давление, независимо от ритма. Понятно, что присутствие здесь же и антагонистов сильно затруднило исследование. Надо было тем или другим способом устранить антагониста. Это средство оказалось частью в атропинизации животного, частью в повторении и усилении раздражения, так что в конне концов веточка начинает строго всякий раз повышать кровяное давление. Волókна, заключающиеся в этой веточке, есть особые волокна сердца. Это не могут быть ускоряющие волокна, хотя веточка большею частью действует и ускоряющим образом. Встречается иногда полная изоляция этих волокон, так что наша

ветвь, несмотря на многократные и различной силы раздражения, нималейше не действует ускорительно. Затем и в каждом опыте нет ни следа параллели между ускорением и повышением давления. От чистых ускоряющих ветвей ни в какой момент опыта, ни при каких токах нельзя достигнуть повышения давления, скорее понижение давления есть спутник чистого и значительного ускорения. Если ветвь действует и прессорно и ускорительно, то стоит глубже, около перехода ее на желудочки, перерезать ветвь еще раз, чтобы повышение давления исчезло, ускорение же осталось без изменения. Таким образом, перед нами очевидный факт существования особых центробежных нервов, обуславливающих повышение сердечной работы, и которым поэтому вполне приличествует название усиливающих нервов.

Мною указаны и другие черты, другие проявления деятельности этих новых нервов.

Если записывать движения обнаженного сердца каким-либо кардиографическим прибором, установленным прямо на сердце, то можно убедиться, что раздражением вышеописанной усиливающей ветви не только достигается усиление сокращения, но и более быстрое протекание сократительного процесса, так что, несмотря на неизменность ритма, паузы между волнами сокращения делаются гораздо длиннее. Факт этот уже наблюдался Н. И. Бакстом в Людвиговской лаборатории, но ошибочно отнесен им к функции ускоряющих нервов, так как Бакст раздражал *ansam Vieussenii*, где, по моим опытам, смешаны в большом количестве и ускоряющие и усиливающие волокна.

Далее мною найдено, что при раздражении чистых ускоряющих ветвей часто наступает разлад в ритме между предсердиями и желудочками: в то время как предсердия начинают биться очень часто, желудочки сокращаются вполнину реже предсердий. Раздражение усиливающего нерва устраняет разлад, желудочки входят в гармонию с предсердиями.

Точно так же, если сердце и само по себе бьется неправильно, например чередуются то слабый, то сильный удар и т. д., раздражение усиливающего нерва сейчас же устанавливает равномерность на более или менее продолжительное время.

Ясно, что эти действия нерва вполне согласуются с указанными, главным образом Gaskell на низших животных.

Для заключения фактической стороны нашего предмета остается упомянуть доклад Pohl-Pincus¹ в Берлинском физиологическом обществе в декабре 1882 г., работу Wooldridge, вышедшую в 1883 г. из лаборатории Людвиг, и предварительное сообщение Н. Введенского.

¹ Archiv f. Anat. u. Physiol., 1883.

Pohl-Pincus к известным действиям *p. vagi* у лягушки прибавляет еще два: 1) ускоренный характер диастолы и 2) расширение известных щелей в ткани сердца. Относительно последнего надо заметить, что автор нашел в лягушечьем сердце два рода мускулатуры, из которых одна, образуя щели, играет роль сердечных сосудов. Автор предлагает отделять от ускоряющих нервов, как особый сорт, усиливающие, т. е. обуславливающие усиление сокращения, отождествляя их с теми, которые дают ускоренный характер диастолы и расширение щелей.

Wooldridge¹ занимался совершенно тем же объектом, что и я, именно желудочковыми (как он их называет) нервами у собаки и пришел скорее к отрицательному результату относительно их усиливающей функции. Однако разноречие между нами не резкое и находит для себя удовлетворительное объяснение. И Wooldridge в двух опытах из тринадцати видел при раздражении периферического конца заднего желудочкового нерва повышение давления. Почему же он не видел его чаще? Во-первых, могло быть, что допускает и сам Wooldridge, что в заднем желудочковом нерве усиливающие волокна могли не встречаться так часто, как в переднем, над которым только я и экспериментировал. Во-вторых, Wooldridge не принимал мер с целью парализовать антагониста. А без этого и в моих опытах положительный результат получался почти так же редко, как и у Wooldridge.²

Наконец, в 1884 г.³ Н. Введенским опубликовано предварительное сообщение о телефонических явлениях в сердце собаки. Раздражая *p. vagum* на шее слабыми токами (чтобы не вызывать остановки), автор слышал в телефон, соединенный с сердцем, искусственный мышечный тон одинаковой высоты с тоном раздражающего индукционного прибора. После отравления атропином тон этот слышался при раздражении всякими силами тока. При кураризации тон исчезал. Автор толкует свои результаты в смысле присутствия в *p. vago* особых сердечных нервов с характером обыкновенных двигательных. Однако результаты Введенского стоят в противоречии с моими опытами, которые доказывают, что усиливающие нервы находятся не в *p. vago*, но в *ansa Vieussenii*.

Что же касается до теории действия усиливающих и ослабляющих нервов, то вопрос этот так еще мало фактически разработан, что изложение его в настоящее время едва ли может быть поучительно.

¹ Archiv f. Anat. u. Physiol., 1883.

² В последнее время я свои опыты над усиливающими нервами проделал в той же лаборатории Людвиг с прибором, измеряющим количество выбрасываемой сердцем крови, и получил вполне постоянные и положительные результаты, которые скоро будут опубликованы.

³ Centralbl. f. medic. Wissensch., 1884.

Имеются в виду или прямое действие на мышцу или через сосуды сердца; в последнем случае новые нервы сердца были бы соответственно сосудосуживающий и сосудорасширяющий венечных сосудов.

Таким образом, общий результат изложенных физиологических работ представляется в следующем виде: кроме известных уже давно нервов, управляющих ритмом сердцебиений, количеством сердечных ударов — замедляющего и ускоряющего, существуют еще два нерва, действующих на качественную сторону пульса, увеличивающих или уменьшающих жизненные свойства сердечного мускула: усиливающий и ослабляющий нервы.

НЕРВНЫЕ ТЕПЛОТНЫЕ ЦЕНТРЫ И ИХ УЧАСТИЕ В ЛИХОРАДКЕ¹

Жизнь есть сложный химический процесс. А так как теплота есть один из существенных агентов химических реакций, то понятно, что и ход, энергия жизненного процесса должны в высшей степени зависеть от теплоты. И кто не знает, как все функции холоднокровных животных усиливаются и ослабляются почти до полного замирания вместе с повышением и понижением внешней, а следовательно, и их температуры. Нет основания ждать, чтобы иначе относилась живая материя высших животных. И действительно, благодаря Pflüger² мы знаем вполне точно, что химическая, а следовательно, и жизненная деятельность высших организмов (раз исключено вмешательство центральной нервной системы) растет и падает строго вместе с температурой их. Отсюда неизбежным условием для более или менее самостоятельного и независимого существования высших животных среди окружающей их природы является постоянство температуры их тела, собственная неколеблущаяся значительно температура. Без этого их жизнедеятельность была бы игрушкой в руках внешних температурных условий.

Животное обыкновенно находится в обстановке, менее нагретой, чем оно само. Несомненно, значит, что организм сам в себе, своей деятельностью, своими химическими процессами производит теплоту. С другой стороны, также ясно, что теплота постоянно расходуется из тела ко вне. Следовательно, постоянство собственной температуры тела достигается согласованием, регулированием выработки тепла с его потерей, прихода с расходом. Наиболее полно это может быть, конечно, осуществлено изменениями как в одной статье, так и в другой, соответственно внутренним и внешним условиям. И в крупных чертах это очевидно прямо при простом наблюдении людей и животных. Человек, с одной стороны, изменяет условия потери тепла (разное жилье и разная одежда в разных климатах и в разные времена года), но, с другой,— отчетливо приноравливается к внешней температуре и пищевым

¹ Из лекций прив.-доц. Военно-медицинской академии И. П. Павлова (Ежемес. журн. «Практическая медицина», № 8—9, 1887, стр. 115—134).

² Pflüger's Archiv, Bd. XVIII, 1878.

режимам количеством вырабатываемой теплоты. Известно, например, что люди северных стран едят вообще больше южан и особенно много жира, который из всех пищевых веществ более всего доставляет тепла при своем сгорании.

То же и у животных. С одной стороны, например, северные животные вообще более прикрыты, имеют вообще гораздо более развитый покров, чем южные, а с другой, — известно, что маленькие животные, вообще более подверженные охлаждению благодаря своей относительно большей поверхности, едят вообще относительно их веса больше крупных.

Перейдем от этих, большею частью произвольных или инстинктивных мер к машинообразным, физиологическим. В высоко нагретой среде кожа краснеет, наливается кровью, начинается усиленное потоотделение и ускоренное дыхание. Это все — меры, относящиеся к статье расхода. Остановимся на приливании крови к периферии тела подробнее. Быстрота охлаждения всякого нагретого тела в холодной среде по известному физическому закону тем больше, чем больше разница между температурой тела и окружающей среды. При известной температуре кожи животного и окружающей среды образуется известное отношение, существует известная потеря тепла из тела. Теперь пусть температура среды повышается, приближается к температуре тела. Разница между температурами становится меньше, соответственно уменьшится тепловая потеря тела и должно произойти (предполагая неизменной выработку тепла в теле) накопление тепла в теле, повышение его температуры. Но в предупреждение сего наступает новое физиологическое обстоятельство: сосуды кожи расширяются, к коже притекает большая масса крови. Так как кожа обыкновенно подвергается охлаждению, и оттого внутреннее тело и кровь гораздо теплее ее, то больший прилив теплой крови к коже ведет к нагреванию ее. И таким образом прежняя разница между температурами может восстановиться, так что, несмотря на повышение внешней температуры, охлаждение тела будет происходить в прежнем или приблизительно прежнем размере. В случае внешнего холода наш механизм действует обратно. Таким образом, кровообращение является важнейшим регулятором охлаждения. Что до изменений дыхания и потоотделения, то здесь дело ясно само по себе, чтобы на нем не останавливаться. Теперь поднимается важный вопрос: не варьирует ли также в соответствии с внешней температурой и сама выработка тепла в теле? Естественно думать, что в случае, например, повышения внешней температуры не только будут в действии меры для удержания потери в прежнем размере, а прямо сократится и самая выработка тепла, как излишняя теперь трата сил. Liebermeister¹

¹ Archiv f. Anat. u. Physiol., 1860, 1861, и многие другие статьи.

принадлежит честь этого допущения и первых попыток подтвердить это экспериментом. Liebermeister и его сотрудники показывали, что под влиянием внешнего холода, например холодных ванн, повышается температура тела, производится больше тепла телом и увеличивается количество образуемой угольной кислоты. Что до последнего пункта, то он подтвержден был исследованием Zuntz и Röhrig,¹ вышедшим из лаборатории Pflüger. Другие же данные подвергались более или менее справедливой критике по недостаточности употребленных автором измерительных приемов. В появившейся в 1872 г. работе Senator² наш вопрос решен был даже в чисто отрицательном смысле. Исследования с водяным калориметром показали автору не увеличение, а уменьшение образуемой телом теплоты при внешней низкой температуре; образуемая же при этом угольная кислота, правда, увеличивается, по Senator, но только незначительно. И тем не менее в настоящее время едва ли можно не считать доказанным анализируемое положение, несмотря на оппозицию Senator. После его исследования лаборатория Pflüger поистине приложила все старание, чтобы окончательно выяснить дело с изменением газового обмена под влиянием внешнего холода. И ее усилия увенчались успехом:³ теперь точно установлено, что не только под влиянием экспериментально примененного внешнего холода, но и просто в холодное время года резко увеличивается как количество поглощаемого кислорода, так и образуемой угольной кислоты, в крайнем случае увеличение может быть даже вдвое. При этом найдена важная подробность, что отношение между принимаемым кислородом и выделяемой угольной кислотой остается при всех температурах окружающей среды более или менее постоянным. Из этого справедливо заключить, что и все промежуточные химические процессы тела изменяются в одном смысле, т. е. усиливаются, а следовательно, вероятно, что и теплообразование идет параллельно потреблению кислорода и выделению угольной кислоты. Но и отрицательный калориметрический результат (Senator) (помимо того, что калориметрические данные вообще должны приниматься с осторожностью по несовершенству этого рода измерений, о чем ниже), к сожалению, до сих пор вновь систематически не проконтролированный, однако в последнее время в отдельных случайно поставленных опытах многих авторов наталкивается на прямое противоречие.

Таким образом, едва ли будет отступлением от истины, если мы признаем, что физиологическая регуляция животного тепла происходит на два лада: в соответствии с внешней температурой вступают

¹ Pflüger's Archiv, Bd. 4, 1871, s. 57—90.

² Archiv f. Anat. u. Physiol., 1872.

³ Pflüger's Archiv, Bd. XIV u. XV.

в деятельность как механизм выработки тепла, так и механизм, заведующий потерей его.

Естественно ожидать, что этот двойной механизм в последней инстанции будет управляться нервной системой, как это мы точно знаем относительно других и даже более простых физиологических механизмов. И что касается до механизма, заведующего потерей, то его иннервация очевидна прямо. Кровообращение, дыхание и пототделение — все такие деятельности организма, которые находятся под постоянным и строгим нервным контролем.

Некоторые точные факты относительно значения сосудистых нервов в регуляции тепла будут приведены в дальнейшем изложении. Особенный интерес для исследователя издавна представляла установка влияния центральной нервной системы на выработку тепла в целях животной теплоты. Это же составит и главный предмет нашего изложения.

Но прежде чем пускаться в изучение этого влияния, необходимо хоть кратко обозреть способы, которые применяются при исследовании нашего вопроса, и взвесить их значение при выводах.

Этих способов три: термометрический, калориметрический и химический. К сожалению, ни один из них в настоящее время не может (или вследствие присущих ему недостатков или вследствие физиологических затруднений) дать сам по себе вполне абсолютных заключений, так что гарантия верного вывода дается только согласием показаний их.

Начнем с термометрического,¹ как наиболее простого по исполнению и наиболее обычного. Предполагаю инструмент вполне исправным с физической стороны. Положим, вы измеряете температуру, с одной стороны, внутри тела, лучше всего в *rectum* (понятно, что в сравнительных измерениях надо постоянно опускать инструмент на одинаковую глубину), с другой, — на периферии, в коже (например между пальцами лапы). Тогда может быть несколько случаев. При известных физиологических условиях температура одновременно повышается или понижается на обоих местах, или же она изменяется в них в противоположном смысле. Пусть внутри она повышается, снаружи падает. Из этого, во-первых, нужно будет заключить, что сосуды кожи сузились, потому что к периферии меньше притекает теплой крови. Но отчего повысилась внутренняя температура? Отчасти это непременно имеет свое основание в указанном сужении кожных сосудов, в уменьшении расхода тепла. Но вместе с тем может существовать и усиленная выработка, о чем, однако, решительно нельзя

¹ Я разумею здесь и термоэлектрическое измерение температуры, так как суть дела одна и та же при обоих измерениях и состоит не в том, чтобы определить количество тепла, даваемого телом, а нагревание его как результат известного отношения между приходом и расходом тепла.

высказаться сколько-нибудь определенно, потому что нельзя рассчитать, до какой высоты внутренняя температура должна подняться, только вследствие одного сужения кожных сосудов. Соответственно стоит дело и с противоположной комбинацией: понижения внутренней температуры с повышением наружной. Из этого справедливо заключить о расширении сосудов кожи. Но происходит ли понижение внутренней температуры только от увеличения потери тепла на периферии (что несомненно) или вместе и от уменьшенной выработки,—опять остается неопределенным. Одноименный ход температуры как внутри, так и снаружи дает более оснований для суждения о выработке тепла. Если температура одновременно повышается и внутри и на периферии, то очевидно, что происходит усиленная выработка тепла; в обратном случае, понятно, наоборот. Но и эти заключения небезупречны. Обыкновенно измеряют как внутреннюю, так и внешнюю температуру только в одном пункте, а колебания температуры могут быть различны в различных местах, и поэтому этот метод никогда не может иметь претензии на строгую доказательность и только тем более будет ценен, чем в большем числе пунктов, особенно периферии, производят одновременно измерения.

Таким образом, термометрический способ, безупречный с физической стороны и крайне простой в применении, относительно малоубедителен в вопросе о выработке тепла в силу чисто технико-физиологических затруднений.

Калориметрический метод находится в обратном положении. Как прибор, улавливающий и измеряющий все количество тепла, отдаваемое каким-либо телом, он должен превозмочь все физиологические затруднения.

Но в том и дело, что как физический инструмент в конструкции для физиологических целей, несмотря на различные вариации, он до сих пор оставляет весьма многое желать. Калориметрическое данное есть вывод из большого числа измерений и вычислений и по-сему совмещает в себе много оснований для ошибки. Возьмем для примера водяной калориметр, как наиболее часто применявшийся при физиологических опытах. Теплота животного отдается воде, составным частям калориметра, воздуху, проходящему через калориметр и служащему для дыхания животного и в виде паров, выдыхаемых животным. Значит, должны быть измерены: количество воздуха и паров и температура как воды, так и воздуха. А чтобы главное измерение температуры воды было точно, необходимо вполне равномерное ее смешение, что почти и недостижимо при той массе воды, которую приходится употреблять в физиологических калориметрах. А затем существенное затруднение, что калориметр и сам охлаждается. Охлаждение же калориметра меняется, именно делается тем больше, чем больше разница между его температурой и окружающей среды, но,

к сожалению, при большой разнице меняется неправильным, плохо рассчитываемым образом. А между тем все эти цифровые данные потом приходится еще помножить на значительные цифры. К этому еще надо прибавить некоторую ошибку, имеющую основание в животном. Животное само за время опыта (по необходимости длинного) нагревается или охлаждается, т. е. или прибавляет к раннему запасу своего тепла или отдает часть от него. Чтобы рассчитать это количество тепла точно, нужно, с одной стороны, знать изменение общей температуры тела, с другой,—его теплоемкость. И первая и вторая только приблизительны. Таким образом, ясно, что калориметрические данные должны приниматься осторожно, особенно, что касается до абсолютных цифр, получая цену только при сравнительном исследовании, где не вводится больших физических разниц в обстановке.

Наконец последний способ химический—косвенный. Так как животная теплота дается химическими процессами тела, то, понятно, что между продуктами химической работы тела и его теплотой должно быть соотношение. Но это соотношение при крайней сложности жизненного процесса иногда тоже очень спутанное. Указывают, например, что яйцо во время высиживания в первые дни, поглощая кислород и выделяя угольную кислоту, не только не выделяет, а даже поглощает тепло. Но и у взрослого организма известны многие случаи несовпадения развития тепла с выделением того или другого продукта в той или другой степени. Поэтому для вывода особенно поучительны случаи, где согласуются не только в направлении, но и в степени, не только изменения в продуктах выделения: угольной кислоте и азоте, но изменения в количестве произвольно принимаемого, существенного деятеля жизни—кислорода. При этом нужно иметь еще в виду, что измеряемое нами количество продуктов выделения может быть случайное, как результат тех или других условий выделения, а не образования. Они могут или задерживаться или, наоборот, усиленно выбрасываться из тела, вследствие тех или других причин. То же, конечно, и с поглощением кислорода.

Теперь мы можем приступить и к главному предмету нашего изложения.

Весь имеющийся материал относительно влияния центральной нервной системы на выработку тепла удобно подразделить на четыре отдела, соответственно четырем областям (или пунктам) нервной системы, на которые направлялось исследование. Это нижняя и верхняя части спинного мозга, граница между Варолиевым мостом и продолговатым мозгом и передняя часть головного мозга.

Влияние повреждений нижней части мозга на теплоту вообще мало привлекло к себе внимание исследователей, так что об этом предмете имеются или отрывочные указания или изолированные исследования. Причина, вероятно, в том, что исследователи предпочитали

иметь дело с большими отделами нервной системы в расчете на более резкие результаты. Тем не менее имеющиеся данные представляют достоинство согласных, взаимно подтверждающихся. Еще в давней работе Chossat (1822¹) помещен протокол опыта, где у собаки при перерезке спинного мозга в 12-м грудном межпозвоночном пространстве температура в rectum к 12-му часу после операции поднялась на 1.8°. Точно так же в исследовании Schiff 1855 г.² описан опыт, в котором у собаки после перерезки даже на 8-м грудном позвонке спустя 2 часа после операции, при нормальной температуре наружного переднего тела, температуры кожи задней половины и в rectum были повышены, в последнем на 1 1/4°. Кроме того, у многих других авторов, занимавшихся перерезками спинного мозга и их влиянием на животную теплоту, находят заметки, что при низких перерезках внутренняя температура имеет склонность повышаться. Наконец в последнее время Костюрин³ поставил несколько калориметрических опытов вместе с определением угольной кислоты над собаками, у которых мозг был перерезан между 2-м и 3-м поясничными позвонками. В двух длинных опытах (24 часа) и одном коротком (4 часа) теплообразование после операции оказалось значительно увеличенным (в максимуме до 34%), а количество угольной кислоты возросло еще того больше (в максимуме до 96%). В одном длинном опыте обе величины, однако, остались без изменения после операции. Контрольный опыт показал автору, что сопровождающая перерезку мозга операция, до трепанации включительно, скорее уменьшает, чем увеличивает обе исследуемые величины. Относительно отрицательного опыта автор примечает, что в первой половине опыта, до перерезки, собака была чрезвычайно беспокойна; следовательно, могла поднять обе величины выше нормы.

Таким образом, термоэлектрические, калориметрические и химические наблюдения находятся в гармонии, и мы были бы вправе (если бы не скудость исследований вообще) считать фактом, что при данном повреждении мозга увеличивается выработка тепла в теле. Во всяком случае мы должны подвергнуть факт обсуждению. Что значит он? Никаких предположений именно относительно этого случая в литературе не имеется.

Вообще рассуждая, это может быть или раздражение (периферического или центрального конца спинного мозга) или паралич. Мыслимо, что ранение раздражает в периферическом отрезке мозга какие-либо центробежные волокна, пусть это или обыкновенные двигательные или же какие-либо специфические, заведующие выработкой тепла

¹ Meckel's Archiv, 1822.

² Untersuch. zur Physiol. Nervensystems, 1855.

³ О влиянии повреждений нижней части спинного мозга на метаморфоз в теле животных. Диссертация 1884 г.

в тканях. В таком случае усиленная выработка тепла впервые возбудилась бы только в задней половине тела. Или же то же ранение раздражает центральный конец мозга и таким образом рефлекторно через те или другие нервы обуславливает усиленный химический процесс в передней половине тела. Наконец допустимо и следующее толкование. Вышележащие отделы нервной системы при нормальных условиях оказывают постоянное умеряющее влияние на жизненные процессы тканей, и теперь, после перерезки, ткани, освобожденные от контроля (сами по себе или под возбуждением нижнего конца мозга), приходят в повышенную химическую деятельность. Из этих предположений с наибольшим вероятием можно отстранить первое, так как никаких других признаков раздражения не оказывается, напротив, отчетливо выступают явления паралича. За раздражение центрального конца говорит то, что чувствительные нервы вообще скорее доступны более слабым раздражениям, и, кроме того, эффект этого раздражения в данном случае можно видеть в беспокойном состоянии животного после этой операции. Таким образом, приходится выбирать между вторым и третьим предположением. Вопрос получил бы разрешение, если бы было установлено, в какой половине тела впервые после операции наступает усиленная химическая работа. Мы же можем теперь рассчитывать на ответ от дальнейших опытов с перерезкой спинного мозга сверху. Если верно предположение о задерживающем влиянии, то при высокой перерезке усиление теплообразования должно быть еще больше, потому что еще более тканей освободится из-под контроля. Обратным результатом подтвердилось бы предположение, что нагревание животного было процессом, осуществленным головным мозгом под влиянием рефлекторного раздражения при посредстве оставшихся еще в его ведении органов.

Совершенно в противоположность с судьбой только что анализированной операции операция перерезки спинного мозга в верхней части в ее влиянии на температуру тела исследовалась массой экспериментаторов, начиная с начала нынешнего столетия. Наиболее часто эта операция производится между 5-м и 6-м шейными позвонками в том расчете, чтобы животное могло дышать само. Относительно результата этой операции господствует полное согласие: всякое животное при обыкновенной обстановке неуклонно охлаждается до смерти, термометр, лежащий в rectum, показывает падение температуры на 10° и более. Более поздние исследователи прибавили к этому, что одновременно с началом падения внутренней температуры наружная, кожная повышается. Посему все явление получило следующее толкование. Как известно, в спинном мозгу бегут сосудосуживающие нервы. Перерезка мозга ведет к их параличу, отсюда, между прочим, и расширение кожных сосудов, нагревание кожи. Расширение же кожных сосудов, как указано выше, должно вести за собой усиленную потерю

тепла из тела, а следовательно, и охлаждение тела, понижение внутренней температуры. Что это объяснение верно в одной половине, именно относительно усиленной потери тепла, очевидно прямо и далее будет подтверждено при помощи других методов исследования. Но выводить из тех же данных какое-нибудь заключение об уменьшенной продукции тепла, как это делали некоторые, конечно, было неосновательно. О продукции тепла по этим данным нельзя составить себе никаких представлений. Она могла остаться без изменения, но также могла подняться, как и опуститься. И действительно, некоторые дальнейшие авторы не только допускали, но и старались доказать увеличение теплообразования вслед за перерезкой мозга. Это главным образом — *Naunyn* и *Quincke*.¹ В своем предположении они укреплялись благодаря клиническим случаям. Начиная с 1839 г. с случая *Brodie*, описано несколько клинических случаев размятия спинного мозга в шейной части, причем немного спустя внутренняя температура их оказывалась повышенной, достигая к концу суток громадной высоты: 42—43°. Конечно, выводить из этих случаев какие-либо детальные физиологические заключения было бы рискованно, что сознают и некоторые из сообщивших эти случаи, например *Billroth*. Во-первых, само повреждение неопределенно. Трудно точно констатировать: было ли в этих случаях полное отделение головного мозга от спинного или нет. Во-вторых, конечно, имеются только термометрические измерения, и то сделанные скудно, в одном пункте. *Quincke* и *Naunyn*, считая клинический факт — повышение температуры, как настоящий результат отделения спинного мозга от головного и свидетельствующий об усиленном теплообразовании в теле, противоречие с экспериментом думали объяснить из чрезвычайно больших потерь тепла, которым подвергаются экспериментальные животные, как очень маленькие сравнительно с человеком. По ним, таким образом, усиленное теплообразование маскируется в физиологическом опыте непомерно большим охлаждением с периферии благодаря расширенным сосудам кожи, вследствие перерезки спинного мозга. Следовательно, на животных нужно было принять меры против ненормально большого охлаждения. На этом основании авторы помещали животное в нагретое до 30° пространство. Для экспериментов служили только собаки и по возможности большие. Мозг на высоте шейного позвонка всегда, за исключением одного случая, передавливался, а не перерезался. Температура измерялась в *rectum*. Во всех случаях тотчас после операции существует понижение температуры, продолжающееся некоторое время и в теплом ящике, а затем начинается повышение, около 2—6 часов после операции оно переходит норму, чтобы через 1½—15 часов после начала повышения подняться

¹ *Archiv f. Anat. u. Physiol.*, 1869.

на 2—3° выше нормы. Авторы сделали и контрольные опыты, помещая в теплый ящик нормальных животных, и нашли, что эти не представляют никакого повышения внутренней температуры. На этом основании они считали себя вправе заключить, что перерезка влечет за собой усиленное теплообразование и что, следовательно, отделением спинного мозга достигается устранение умеряющего влияния головного мозга на химические процессы в тканях. Во второй своей работе авторы описывают опыты, где они отделяли спинной мозг у собак очень больших, покрытых густой шерстью и завернутых в вату, оставляя лежать их без ящика, но в комнате, сильно нагретой — до 19°. Также и здесь наблюдалось повышение, или по крайней мере температура не падала.¹

Эти опыты повторялись между прочим и Rosenthal,² который нашел, что в теплом ящике никакой особенной разницы между животным с перерезанным мозгом и цельным нет, что хотя при 32° животные с перерезанным мозгом и нагреваются несколько, но у нормальных при том же градусе нагревание даже больше.

Есть основание доверять, что касается до результата, больше Rosenthal, чем Quincke и Naunyn, потому что первый вообще исследовал влияние высоких температур на животных и, следовательно, не меньше, а скорее больше сделал опытов над нормальными животными, чем с перерезанным мозгом, между тем последний опыт над нормальной собакой делали как контрольный и, конечно, в ограниченном числе. Но если бы даже они были и правы в фактической части, все же вывод, сделанный ими, не оправдывается. Нельзя сомневаться, что, пока животное живет, хотя бы и с перерезанным мозгом, его организм производит теплоту. Сколько — конечно, сказать трудно. Также нельзя рассчитать, сколько именно теряется данным животным теплоты при известном состоянии его кожных сосудов и известной внешней температуре. То и другое может быть эмпирически определено в каждом случае отдельно. Следовательно, в любом случае без этого определения невозможно решить: при какой внешней температуре приход тепла будет брать перевес над потерей, и произойдет нагревание. Мыслимо (и это так на самом деле), что при 32° в животном с перерезанным мозгом, несмотря даже на уменьшенное производство тепла в теле, приход тепла уже берет перевес над потерей, и наступает нагревание. Где данные для утверждения противоположного? Далее, пусть в этих условиях нормальное животное не нагревается. Что же из этого следует? Оно на то и нормальное, чтобы бороться против уклонения температуры от нормы, и для

¹ Fischer (Centralbl. f. medic. Wissensch., 1879) описывает подобные опыты, но, ввиду того, что они переданы только в предварительном сообщении, едва ли можно принимать их в расчет.

² Zur Kenntniss der Wärmeregulierung bei warmblütigen Tieren, 1872.

сего может располагать такими средствами, которых уже не имеет животное с перерезанным спинным мозгом. Нами указано выше, что нормальное животное при высокой внешней температуре сокращает производство тепла, чего может не делать оперированное животное. А кроме того, очевидно, что нормальное животное и статью расхода может усилить значительно, чем это осуществляется у животного с перерезанным мозгом. В нормальном животном расширение кожных сосудов в ответ на высокую внешнюю температуру может быть больше, потому что оно произойдет вследствие раздражения сосудорасширяющих нервов, а не от паралича только сосудосуживающих, как у животных с перерезанным спинным мозгом. Кроме того, нельзя упустить из виду, что у нормальных животных давление останется большим, кровообращение энергичным, и к периферии будет притекать масса крови, между тем как у животного с перерезанным мозгом давление низко, движение крови вяло, кровь застаивается внутри, мало циркулируя на периферии.

Опыты без ящика с закутыванием в вату нисколько не изменяют сути дела. Под ватой благодаря выделяемой теплоте тела образуется тот же теплый ящик.

Таким образом, контрольные опыты Quincke и Naunp не имеют значения. И Schroff¹ показал также, что кураризованное животное в теплом ящике нагревается совершенно так же, как и животное с перерезанным мозгом.

Постановка самого вопроса Quincke и Naunp, как содержится теплообразование после операции над спинным мозгом, была вполне законна; но решение его, как видим, фальшиво.

Однако вопрос сейчас уже имеет вполне удовлетворительное решение благодаря работам американца Wood и Pflüger.

Wood² поставил калориметрические опыты, которые дали ему согласный результат. Применялся водяной калориметр, экспериментальным животным служила собака. После высокой перерезки спинного мозга всякий раз увеличивается количество тепла, отдаваемого телом калориметру. Но вместе с тем охлаждается и животное, т. е. животное отдает калориметру теплоту из своего постоянного запаса. Если это количество теплоты вычесть из всего количества, отданного калориметру, то получим истинную величину теплообразования. Эта оказывается тогда всегда весьма (до 50%) уменьшенной сравнительно с нормальной. Следовательно, отделение спинного мозга от головного действительно увеличивает отдачу, потерю тепла телом, но вместе с тем уменьшает и само теплообразование. Остается еще во всем этом деле одно тонкое обстоятельство, которое не ушло и от Wood.

¹ Sitzungsber. d. Wien. Acad., Bd. LXXIII, 1876.

² Fever, a Study in morbid and normal physiology, Washington City, 1880.

Могло быть так: теплорасходование после перерезки мозга так велико, что наступающее, может быть, тогда же усиленное теплообразование не может помешать падению внутренней температуры. А раз получилась низкая температура, эта уже сама по себе последовательно, как это мы сообщили в самом начале этого изложения, будет умерять, понижать энергию химической работы тела, а следовательно, и теплообразование. Отсюда возникало требование измерить теплообразование у животного с перерезанным мозгом, но с нормальной температурой. Для этого необходимо было помещать такое животное в высоко нагретый калориметр. По опытам же Wood его калориметр при большой разнице в температуре его и комнаты так неправильно охлаждался, что автор не считает себя вправе серьезно обсуждать результаты, при этом полученные. Результат относительно интересующего нас вопроса вышел колеблющийся.

То, что не посчастливилось Wood в его калориметрических опытах, вполне удалось еще раньше Pflüger¹ в его опытах над газовым обменом. Pflüger погружал кроликов с перерезанным мозгом в теплую ванну и таким образом удерживал их температуру на нормальной высоте. Несмотря на это, однако, газовый обмен оперированных животных сравнительно с нормальными весьма резко понижался, поглощение кислорода падало в среднем на 37.1%, выделение угольной кислоты на 29.92%.

Но и теперь даже Pflüger находит законным заметить, что опыт не доказывает вполне чисто специфического прямого тонического влияния центральной нервной системы на окислительные процессы, так как операция влечет за собой сильное расстройство кровообращения.

Мы вернемся к этому пункту еще раз впоследствии.

Дальнейший пункт центральной нервной системы, к которому относится ряд исследований, есть граница между *pons Varolii* и продолговатым мозгом.

Ряд работ по этому вопросу вызвал Чешихин.² Он впервые указал, что при повреждении (перерезке) указанного места наблюдается очень большое и быстрое повышение внутренней температуры, хотя бы животные оставались и непокрытыми. В единственном приводимом автором опыте температура в два часа после операции с 39.4° поднялась до 42.6°. Автор заключает, что результатом его операции нужно считать увеличенное производство тепла в теле (хотя и нет никакого упоминания о состоянии кожных сосудов). Основание для этого находит вообще в повышенной деятельности так оперированного животного: у животного теперь наблюдаются ускоренное

¹ Pflüger's Archiv, Bd. XVIII.

² Archiv f. Anat. u. Physiol., 1886.

7 Труды И. П. Павлова, т. V

дыхание, учащенный пульс, повышенная рефлекторная деятельность. По автору, все эти явления могут быть поняты с общей точки зрения. Большой мозг производит постоянное задерживающее влияние на все нижележащие центры мозга и, в частности, в большом мозгу имеется умеряющий тепловой центр.

Эта работа в скорости была повторена Левицким¹ в лаборатории Негинг. Левицкий скорее пришел к отрицательным результатам. При перерезке (полной, не считая только повреждения) мозга в указанном месте наблюдалось, как правило, постепенное и значительное падение температуры, и только в двух случаях, где имелись, очевидно, явления раздражения, выразившиеся в тетанических движениях, наступило повышение температуры.

Следующая работа Вгуск и Гюнтер,² исполненная под руководством Heidenhain, имела целью выяснить противоречие между приведенными авторами. Повреждение производилось через нескрытый череп. Для опыта, как и у ранних исследователей, служили кролики. Результаты авторов представляются в следующем. При перерезке мозга между *pons Varolii* и продолговатым мозгом в двух из семи опытов существовало резкое повышение внутренней температуры, в четырех температура постоянно понижалась после операции, в одном осталась без изменения. Более действительным в смысле повышения температуры оказался укол ланцетообразной иголкой (в пяти случаях из одиннадцати). Всего вернее наступает повышение температуры, когда вводят иголку на 1 мм перед *tuberculum interparietale* с каждой стороны, отступя на 2 мм вбок от срединной линии. Иголочки проходят тогда через заднюю область боковых частей большого мозга, или *redunculi cerebri ad fontem*. Повышение иногда наступает прямо, иногда ему на короткое время предшествует понижение. Повышение продолжается или до смерти животного или после известного максимума температура начинает падать, и тогда второй укол может вызвать опять повышение. Повышается не только внутренняя температура, но и на периферии. Авторы пробовали раздражать электрически соответственное место и также получили повышение температуры, но раздражение вызывало и некоторые движения в животном. Авторы приходят к двум выводам. Во-первых, можно думать, что при операции действительно существует увеличение теплопроизводства. Во-вторых, что в настоящих опытах дело состоит не в отделении одних частей мозга от других, как думал Чешихин, а скорее в травматическом раздражении.

Факт относительно повышения температуры при повреждении анализируемой области подтвержден еще раз и Scheiber.³

¹ Archiv. f. pathol. Anat., XLV.

² Pflüger's Archiv, Bd. III.

³ Ibidem, Bd. VIII.

Наконец в 1880 г. тем же предметом подробно занимался и Wood.¹ Он нашел, что у собак в большинстве случаев секция мозга на интересующем нас пункте ведет к повышению внутренней температуры, если не затрагиваются каким-либо образом сосудодвигательные центры. На кроликах же опыт с положительным результатом очень редок, по мнению автора, потому, что у кролика между линией секции и сосудодвигательным центром так мало расстояние, что редко операция может быть исполнена без повреждения последнего. Но автор поставил вместе с тем и калориметрические опыты, которые показали ему, что при операции резко увеличивается количество производимого телом тепла. Как толковать это усиленное теплопроизводство? Wood решительно восстает против объяснения Heidenhain, что это — эффект раздражения, и с жаром отстаивает теорию отделения паралича Чешихина. Он говорит, что никогда не видал явлений раздражения (например спазма кровеносных сосудов); напротив, часто видал повышение температуры, когда шок был так велик, что даже дыхание останавливалось. Дальше. Повышение температуры после операции растет постепенно и медленно; в одном случае максимум был достигнут в 7-м часу, и повышенная температура держалась в продолжение 24 часов. Это, по автору, уже никак не согласуется с характером раздражения. Наконец, автор приводит следующие рассуждения и опыты. Если через продолговатый мозг идут волокна, задерживающие теплопроизводство, то легкое поранение этого мозга должно дать обратное, раздражение этих волокон должно понижать температуру, и притом временно. По автору, это и есть на самом деле. Wood не видит ничего несообразного в допущении специфического задерживающего теплового центра, но с своей стороны предполагает, что выше разреза остаются сосудистые центры кровеносных сосудов мускулов, так что после операции наступает усиленное кровообращение в мускулах, а последовательно и увеличенная химическая деятельность.

Остановимся на критике мнения Wood и Heidenhain. Во-первых, Wood только редко мог говорить при своих опытах в строго анатомическом смысле об отделении головного мозга от продолговатого; потому что в большинстве приводимых им опытов оставались непорезанными те или другие части. Второе. Несомненно, что при трактуемой операции существует куча условий, способных раздражать. Давление крови, вылившейся в черепной полости, даже оставаясь постоянным, может быть сильным механическим раздражением. Но оно, кроме того, может что-нибудь постепенно разрывать и растягивать. Наконец, она может выливаться из сосудов в несколько приемов, сосуды могут то открываться, то закрываться или благодаря колебаниям

¹ См. выше.

внутрисосудистого давления или вследствие постепенного открытия путей среди размятой массы мозга и т. д. Поэтому утверждение Wood, что он никогда не видал при операции явлений раздражения, не может не представляться пристрастным. Кто делал эти опыты, тот знает, как нередко следующие за этой операцией тетанусы держатся часами. Что до длительности повышения температуры, то в последующем изложении будет показано, как несомненное (электрическое) раздражение (когда действие от разрушения при введении электродов минует) известных частей мозга дает термический эффект, часы развивающийся и длящийся по окончании раздражения. Нарочито легкие поранения продолговатого мозга и притом где ни попало, конечно, ничего не говорят, потому что Bruck и Günter показали, что уколы только в определенном месте сопровождаются повышением температуры. Наблюдаемое же Wood понижение температуры при этих поранениях могло иметь основание в частичных разрушениях сосудодвигательного центра.

Здесь же уместно помянуть немногие опыты Pflüger¹ (хотя они и не совсем подходят по месту операции), в которых у животных с перерезанными стига cerebri и при нормальной температуре тела благодаря применению соответствующих ванн измерялся газовый обмен. Он оставался в нормальных размерах, хотя и представлял крайне резкие колебания, сильно затруднявшие исследования. Автор сам упоминает вскользь об этих опытах и, очевидно, не придает им большого значения.

Обозревая только что приведенные опыты, нужно признать следующие положения, во-первых, что результаты операции в трактуемом месте непостоянны, внутренняя температура то повышается, то понижается; во-вторых, что в случаях повышения существует увеличенная продукция тепла (одновременное повышение снаружи и внутри, по Bruck и Günter, и калориметрическое определение Wood), и, в-третьих, что вопрос о том, результатом чего является увеличенная продукция раздражения или паралича, должен остаться нерешенным.

Мы переходим к последней области центральной нервной системы, именно — передней части головного мозга. Это исследование почти все принадлежит самому последнему времени и, хотя представляет еще несколько противоречивых пунктов, в целом дает законную надежду, что важнейший вопрос об иннервации теплообразования близится к его разрешению.

Первый по времени относящиеся сюда наблюдения сделал все тот же уже несколько раз приводимый Wood.² Имея пред собой

¹ Pflüger's Archiv, Bd. XVIII.

² См. выше.

указания Ehlenburg и Landois, что разрушение психомоторной области ведет к нагреванию лап противоположной стороны, он задал себе вопрос: не имеет ли какого отношения эта область к общей температуре тела? И 13 калориметрических опытов из 14 поставленных дали, как постоянный результат, что при разрушении этих областей наступает усиленное теплообразование. При разрушении на одной стороне оно составляет 17% нормы, на обеих одновременно — 47%. Контрольные опыты (всего два) дали автору право думать, что дело состоит не в раздражении, а в разрушении, и что действие на те же места поваренной солью дало автору обратное.

Следующий автор, тоже американец, Is. Ott¹ делал секции большого мозга, идя разрезами спереди назад. Отрезка обонятельных долей осталась без всякого влияния на внутреннюю температуру. В опытах, где поперечная секция сделана была позади *corpora striata*, температура поднималась от 1 до 4 $\frac{7}{8}$ ° F. И только в одном упала на $\frac{2}{8}$ °. При разрезе через середину *corpora striata* в двух опытах температура поднялась на 7 и $\frac{5}{8}$ ° и в одном упала на 6 $\frac{3}{8}$ °. При секции позади *corpora striata* температура и на другой день осталась повышенной. Контрольные опыты убедили автора, что повышение температуры обуславливалось не разрушением извилин, а именно *corpora striata*.

Автор заключает свои опыты следующими словами: эти опыты ведут к заключению, что в соседстве *corpora striata* есть центры, которые имеют отношение к температуре тела. Автор не берет на себя решать, чему приписать это повышение: увеличенному ли производству тепла или уменьшенному расходу.

Но особенное впечатление в физиологическом мире произвели работы Richet и Aronsohn и Sachs, исполненные почти одновременно и во всяком случае независимо друг от друга.

Первое сообщение об опытах Richet сделано в Парижской Академии Наук 31 марта 1884 г. и затем несколько в продолжение 1884 и 1885 гг. Полное изложение результатов находится в большой статье, помещенной в *Archiv de physiol. norm. et pathol.* за 1885 г., содержание которой я здесь и передам.

Прежде всего автор приводит ряд опытов с уколом и поверхностным прижиганием посредством хлорного железа и фенола передних частей головного мозга.

Вот один пример.

3 ч. 00 м.	Внутренняя температура 39.5°	Укол в правую половину мозга
5 ч. 00 м.	„ „ 40.4	

¹ The Journal of nervous and mental Disease, 1884.

На следующий день

2 ч. 00 м.	Внутренняя температура	39.2°	Животное не представляет ни-
3 ч. 15 м.	"	42.8	каких изменений
4 ч. 15 м.	"	42.2	Новый укол в то же место
5 ч. 50 м.	"	42.5	Животное ходит и ест; ночью умерло

Автор ставит положение, что всякий раз, когда производят поверхностный травматизм переднего мозга, так что повреждение не достигает *corpora striata*, наступает гипертермия быстро или медленно, продолжительная или скоропреходящая. Автор справедливо замечает, что как быстрота нагревания, так и применяющиеся раздражения исключают мысль о какой-либо инфекционной лихорадке.

Одновременно с гипертермией наступают любопытные явления возбуждения. Кролики (особый сорт), ранее едва, лениво передвигавшиеся, после укола неузнаваемы. Они делаются как бы дикими, исполняют изумительные скачки, уши, прежде опущенные, теперь держат постоянно выпрямленными. Подобное же наблюдается и на птицах.

Третье интересное явление, представляющееся в этих опытах, — это то, что повреждение мозга влечет за собой очень интенсивное уменьшение веса, несмотря на то, что животное питается вполне нормально и не представляет ни в чем никаких расстройств. Например, в одном случае кролик в 24 часа потерял $\frac{1}{8}$ часть своего веса.

Поднятие температуры, усиленная психическая возбудимость и уменьшение веса суть три явления, которые идут рука об руку.

Если укол более глубок или если вследствие повторения уколов образуется абсцесс, энцефалит, разрушение известных частей *corpora striata*, то наблюдаются обратные явления: температура падает, животные перестают есть, пить, как бы не видят, не слышат, наступает род комы, ступора.

Автор не ограничился только приведенным, но поставил и калориметрические опыты. Для этих ему служил прибор, им самим устроенный. Животное помещалось в центр шара с двойными стенками, между которыми находился воздух. Этот воздух, нагреваясь от животного, выходил из соответствующих трубок, и расширение его измерялось. Ранними же опытами с прибором установлено, скольким единицам тепла, отданного испытуемым телом калориметру, отвечает известное расширение. Автор нашел, что если числом 100 выразить количество тепла, производимого нормальными кроликами, то те же кролики после укола развивают 124.

Richet замечает, «что нервная система, будучи возбуждена, вызывает более энергичное химическое горение в тканях и что лихорадка одолжена своим существованием не уменьшенному расходу, но увеличенному производству тепла».

Agonson и Sachs¹ исполнили свою работу в лаборатории Zuntz. Их работа во многих отношениях даже обстоятельнее только что реферированной. Так как между этими работами есть значительные противоречия, то это обязывает нас к подробному описанию обстановки и результатов их.

Животные не упаковывались, не помещались в теплый ящик, не привязывались и не наркотизовались. При операции применялась строгая антисептика. Температура измерялась не только в rectum, но и на периферии: в коже и мускулах, на последней термоэлектрически.

Животные вполне хорошо переносят операцию уколов. Все опыты, кроме трех собак и трех морских свинок, были сделаны на кроликах. Канал укола исследовался тотчас после убивания животного, но большею частью после затвердения в спирте.

Сначала авторы исследовали влияние на температуру самых передних частей мозга. Воткнув, например, в одном опыте сверху вниз в продолжение 7 дней 21 иголку и даже оставляя их в мозгу, они не видели изменений в температуре. Далее авторы вводили иглы в горизонтальном направлении как поперек, так и вдоль, например, протыкая иглу из одной глазницы в другую. И опять тот же отрицательный результат для температуры. На этом основании Agonson и Sachs считают себя вправе утверждать, что от большого мозга как от его части, лежащей впереди больших ганглий, так и от части, расположенной над этими ганглиями, данным приемом не достигается никакого существенного влияния на температуру.

Действительное место, т. е. дающее верно повышение температуры, находится, если трепанировать так, что *sutura sagittalis* и *coronalis* составляют среднюю и заднюю границу трепана. После вскрытия *dura mater* на 1 мм в сторону от *sinus longitudinalis*, позади или между двумя видимыми в ране и идущими перпендикулярно к *sinus* сосудами, делается укол. Укол делается обыкновенной лабораторной иглой для уколов мозга, которой бо́льшая ширина на конце равна 3 мм, или толстым гвоздеобразным инструментом. Тотчас после укола игла вынимается, и накладывается антисептическая повязка. 7 раз укол был сделан из глазной полости. Продвигают иглу из переднего глазного угла под *bulbus*, достигают костяной орбиты и прободают ее после нескольких вращений иглы. Операция большею частью без потери крови.

При уколе в действительное место животное не обнаруживает никаких видимых расстройств и специально никаких уклонений в иннервации. Авторы приводят 16 протоколов. При действительном уколе температура иногда уже через полчаса оказывается повышенной (сейчас же после операции обыкновенно бывает маленькое пониже-

¹ Pflüger's Archiv, Bd. XXXVII, 1885.

ние), а через 2 часа поднятие может достигнуть 2° с лишком выше нормы. Максимум часто достигается на другой день. Падать температура обыкновенно начинает на 2-й, 3-й день и к 4-му возвращается к норме. Повышение температуры наблюдается как в rectum, так и в коже и мышцах. Только в одном опыте отмечена после укола гиперестезия, а в другом — дрожь. Вообще животные едят, пьют сейчас же и ничем не обнаруживают какого-нибудь болезненного состояния. Число всех уколов с немедленным повышением температуры из всех рядов опытов 58, исполнены они на 38 экземплярах. Действительный термогенный укол идет через корковое мозговое вещество, голову corpus striatum на обращенной к средней линии стороне (вблизи podus cursorius Nothnagel) и мозговой слой основания мозга. Авторы и теперь еще не раз проделали старательные опыты, чтобы выбрать между этими слоями настоящий, действительный слой. Вот для примера один из таких опытов. Сначала укол до основания мозга — наступает обычное повышение температуры. Когда температура возвратилась к норме, прижигают корку накаленной платиновой проволокою — только незначительное повышение температуры на несколько десятых. Потом опять укол, но только на глубину 0.75 см — никакого результата. И наконец, снова глубокий укол — и только теперь снова повышение температуры на 2° . Кролик во время последнего укола ел на столе. У нескольких кроликов сначала вырезалась корка, и затем делался укол. Первое оставалось без влияния на температуру, второе, как всегда, резко ее повышало. Следовательно, укол в corpus striatum определяет повышение температуры. Особые опыты показали, что уколы в переднюю часть corpus striatum или очень в сторону от медианной части также остаются без действия. Наконец, укол оказался действующим различно на температуру, смотря по тому, на какую глубину он идет через corpus. При уколе до дна черепа наступает быстрое, в 2—4 часа достигающее максимума повышение температуры. При менее глубоком уколе температура поднимается также высоко, но максимум достигается только по истечении 24—70 часов.

Следующий вопрос, исследованный авторами, состоял в том: что такое данное явление, эффект раздражения, или паралича, разрушения? Как раздражение — применялось электрическое, наилучше в такой форме. Сквозь трепанационное отверстие вводились в мозг в соответственную глубину две тонкие платиновые проволочки, покрытые изолирующим лаком, за исключением самих кончиков. Снаружи проволочки идут сквозь пробку, которая укреплялась на голове. Когда температура после укола выравнивалась, проволочки соединялись с индукционным прибором, и пропускался ток. Животное относится вполне покойно к проделываемым над ним операциям. При раздражении достигается большее или меньшее повышение температуры,

причем раздражение может с результатом повторяться несколько раз. Обращает на себя внимание то, что максимум повышения температуры часто достигается очень поздно по окончании раздражения, а также, что и вообще повышенная температура очень долго, на часы, остается по прекращении раздражения.

Последний отдел работы занимает разрешение вопроса: есть ли наблюдаемое повышение температуры результат уменьшенной отдачи тепла или выражение усиленного теплообразования? Уже выше-сообщенное наблюдение, что при уколах повышается не только температура *rectum*, но и кожи, и мускулов и притом приблизительно в той же степени, говорит за последнее. Однако авторы не ограничились этим и исследовали изменения в химической деятельности организма после укола. Они определяли количество поглощаемого кислорода и выделяемых угольной кислоты и мочевины. Как газовый обмен, так и азотистый оказался резко повышенным в полном соответствии с повышением температуры после укола.

В 1886 г.¹ опубликована работа Girard, имевшая задачей повторить только что переданные опыты французских и немецких исследователей. Она вышла из лаборатории ветерана и одного из лучших экспериментаторов современной физиологии Schiff. Работа производит чрезвычайно приятное впечатление по тому, можно сказать, фотографическому сходству, которое оказывается между ею и работой Aronsohn и Sachs. Получается веская гарантия истинности их результатов. Материалом также главным образом служили кролики. Действительный укол практиковался совершенно на том же месте черепа. Гипертермия наступала только тогда, когда укол касался медианной стороны *corpus striatum*. При уколе вперед или более вбок, при проколах через большие полушария над *corpora striata* (из одной глазницы в другую) — никогда никакого чувствительного повышения температуры. При действительном уколе всегда почти пропорционально поднимается температура как в *rectum*, так и в коже и мускулах. После операции ничего болезненного и особенного, кроме прожорливости. Автор не наблюдал психической возбудимости, отмеченной Richet. Опыты с электрическим раздражением, поставленные как у Aronsohn и Sachs, дали те же, если еще не более резкие, более убедительные результаты. Точно так же автор нашел после укола резкое увеличение мочевины, в сутки — с 0.5964 поднялась на 0.9676 г. (Так как автор не контролировал точно еды, то определение это не может иметь надлежащей цены.)

Последние данные относительно занимающего нас вопроса содержатся в только что вышедшей диссертации д-ра Завадовского.²

¹ Archiv d. physiol. norm. et pathol., 1886.

² О влиянии антипирина на животный организм. 1887.

Он делал полные поперечные разрезы у совершенно нормальных собак по середине головного мозга, приблизительно между *thalamus opticus* и *corpus striatum*. Автор в особенности следил за тем, чтобы разрез был полный, по всей толщине мозга. Результат этой операции для внутренней температуры получался разнообразный. Вообще чем удачнее и чище перерезка, тем вернее следующее течение опыта: животное дышит после операции совершенно так же, как и до операции; давление и пульс также остаются прежними, никаких двигательных явлений, животное лежит вполне неподвижно; внутренняя температура начинает падать, кожная также, но медленнее. Падение неуклонно продолжается часами — животное большею частью в 6—7 часу или позже убивают при внутренней температуре около 30°. Таких опытов относительно меньше. В большинстве случаев операция сопровождается бурными явлениями, тетаническими и клоническими судорогами, резкими неправильностями в дыхании, в кровяном давлении и сердцебиении. В таких случаях большею частью температура повышается, и животное самопроизвольно помирает в первом или втором часу после операции. При вскрытии в таких случаях большею частью оказывается недорезанной какая-либо часть мозга и вообще грубое и неправильное поранение мозга и сильное кровотечение. Однако были и такие, правда, изолированные опыты, где, несмотря на полноту перерезки и спокойное содержание животного, прямо после операции внутренняя температура повышалась. Другие данные этой диссертации, в которой отдел о теплоте исполнен по моему плану и под моим руководством, я в видах изложения приведу позже.

По приемам оперирования все приведенные авторы распадаются на две группы: легкое поранение передней части мозга делали Wood, Richet, Aronsohn с Sachs и Girard; более глубокую перерезку или скорее отрезывание переднего мозга производили Ott и Завадовский.

Что до первой группы, то все авторы при поранении наблюдали усиленное теплообразование, или констатируя его прямо калориметрически или заключая о нем то по усиленному метаморфозу, то по отношению внутренней и внешней температуры. Почти все они, за исключением Wood, теплообразование рассматривают как эффект раздражения (что некоторые и доказывают при помощи электрического раздражения). Разногласию Wood едва ли можно придавать большое значение, так как он контрольных опытов поставил всего два и не с электрическим раздражением, а с поваренной солью.

Существенным разногласием между авторами является локализация термогенного поранения. Между тем как Wood и Richet говорят о поверхностном поранении, именно корки мозговой, Aronsohn с Sachs и Girard определенно это отрицают и как дей-

ствительное место указывают известный пункт corporis striati. Собственно противоречие вполне резко между Richet, с одной стороны, и Aronsohn с Sachs и Girard, с другой, — так как Wood не обращал особенного внимания на глубину поранения. Вполне определенно высказаться по поводу этого противоречия трудно. Мыслимо, что дело идет о нескольких термогенных пунктах. Если же надо непременно выбирать между показаниями авторов, то с большим основанием можно стать на сторону Aronsohn и Sachs. Во-первых, потому, что контролирующая работа Girard оказалась вполне за них и против Richet. Во-вторых, между тем как Aronsohn и Sachs и Girard на основании нарочитых опытов считают себя вправе точно локализовать термогенный пункт, Richet пишет так: «было бы очень важно точно локализовать части мозга, которых нужно коснуться или разрушить, чтобы вызвать увеличение или уменьшение возбудимости (а следовательно, усиленное или ослабленное теплообразование). Но до сих пор мы не располагаем этими точными определениями. Приходится ограничиться такими неопределенными указаниями: поверхностный укол производит возбуждение, глубокое разрушение производит паралич». Что глубокое разрушение производит паралич и понижает теплообразование, этот факт, конечно, уже не стоит в противоречии с утверждением Aronsohn и Sachs, так как эти последние всегда ограничивались только легкими поранениями; следовательно, скорее механическим раздражением известных пунктов, а не их разрушением. Остается еще один второстепенный пункт разноречия между французским и немецкими авторами. Richet видел после уколов усиленную возбудимость, немецкие авторы и Girard не замечали ее. Едва ли это представляет важность. Усиленная возбудимость могла быть у разных сортов кроликов в разной степени или по крайней мере выражаться не в одинаково резкой форме. Но, может быть, это имеет и более серьезное основание, если бы впоследствии оказалось, что в опытах Richet, с одной стороны, и Aronsohn и Sachs и Girard, с другой, — раздражались различные пункты.

Между опытами Ott и Завадовского можно легко установить согласие. Ott сам говорит, что старался перерезать только ядра, оставляя много других частей мозга неперерезанными. Потому понятно, что у него преобладали случаи с повышением температуры, как и у Завадовского при нечистых перерезках. Но, с другой стороны, и Ott приводит один случай с большим падением температуры после операции, но относит его к шоку, однако, безо всякого основания, так как не указано никаких других признаков его. Мне кажется, что нормальным результатом полного поперечного разреза большого мозга посредине нужно считать понижение температуры тела, уменьшение теплопроизводства (потому что понижаются

температуры как *rectum*, так и на периферии). Как иначе объяснить опыты, где после этой операции наступает падение температуры? Шоком, потрясением нервной системы? Но мы имеем все другие функции совершенно сохранившимися, дыхание и давление остаются без изменения. Естественнее думать, что в отрезанных частях мозга находятся термогенные пункты, которых удаление ведет только к уменьшению теплопроизводства. С такой точки зрения случаи с повышением температуры при этих операциях были бы просто неудачными. Или отделение было неполное, причем на термогенную область производилось механическое раздражение. Или если отделение было полно, то разнообразными раздражающими условиями операции возбуждались проводники, идущие от термогенной области.

Такое объяснение опытов *Ott* и *Завадовского* наиболее гармонировало бы с результатами авторов первой группы.

На основании всех доселе приведенных опытов над центральной нервной системой нужно признать, как несомненные следующие два факта: 1) после отделения головного мозга от спинного наступает уменьшенная выработка тепла телом, 2) при раздражении некоторых пунктов головного мозга в теле обнаруживается усиленное теплообразование. Сопоставление обоих фактов ведет к заключению, что в головном мозгу есть отдел, заведующий выработкой тепла в теле — тепловой центр.

Но необходимо еще доказать специфичность этого центра. Может быть, это узел двигательных нервов тела? И выделение тепла при раздражении его есть случайное, побочное явление?

Это доказательство получится, если мы найдем, что по удалении известных отделов головного мозга пропадают те специфические признаки, которые мы можем считать существенными для искомого теплового центра.

Мы знаем, что 1) организм приспосабливается к окружающей внешней температуре посредством той или другой продукции тепла и 2) что организм на различные болезнетворные агенты реагирует повышением температуры, усиленным теплообразованием.

Как стоит с этими свойствами организма после отделения известных отделов головного мозга?

Лаборатории *Pflüger* принадлежит заслуга доказательства, что по отделении головного мозга от спинного организм теряет способность приспосабливаться к окружающей температуре с целью удерживать известную норму животной теплоты. Теперь высокая температура всегда увеличивает газовый обмен животного, низкая — уменьшает, совершенно обратно нормальному отношению.

С другой стороны, *Завадовский* в уже упоминавшейся работе показал, что животное с перерезанным посредине головным мозгом не отвечает на введение в его кровь гнилой крови обычным повы-

шением температуры. Точно так же если имеется уже лихорадящее животное, то по отрезке передней половины головного мозга температура его так же неуклонно понижается, как и нормального при той же операции. Из опытов несомненно следует, что лихорадку производящий агент действует не прямо на ткани, а для осуществления его действия необходимо посредство известного отдела центральной нервной системы. Аналогично и антипирин, как противолихорадящий агент, также терял свое жаропонижающее действие после указанной операции над мозгом. К сожалению, эти опыты, столь решительные по идее в вопросе о механизме лихорадки, исключительно термометрические и потому значительно теряют в своей цене.

МНЕНИЕ ПО ВОПРОСУ О НАИЛУЧШЕМ И МЕНЕЕ МУЧИТЕЛЬНОМ СПОСОБЕ УБОЯ СКОТА¹

Мы были приглашены в комиссию высказаться о сравнительной мучительности практикуемых на петербургской скотобойне способов убоя крупного скота: так называемого русского, состоящего в уколе кинжалом в спинной мозг с последовательным (через 20 секунд после укола) вонзанием кинжала в область верхнего отверстия грудной клетки, и еврейского, состоящего, кроме повала быка при помощи подтягивания веревки, привязанной к задней ноге быка, в перерезывании острым и сильным ножом мягких частей передней стороны шеи.

Предстояло решить вопрос о моменте исчезновения сознания и чувства боли в обоих указанных способах.

Мои ранние многолетние впечатления и наблюдения убедили меня в том, что даже полная перерезка спинного мозга прямо под продолговатым не отнимает у животного сейчас же сознания. Наблюдения комиссии на бойне и новые нарочитые опыты в моей лаборатории еще более утвердили меня в этом. Поваленный уколом в спинной мозг бык сейчас же отвечал закрыванием глаз на угрожающие жесты руки, двигавшейся перед его глазами, лизал кусок хлеба с солью и даже ловил его, когда отодвигались с ним на некоторое расстояние от рта животного.

Чтобы сделать сознательный характер этих движений бесспорным, я подносил в лаборатории к голове собаки, у которой головной мозг только что был отделен от спинного, кошку, — и голова приходила в очевидное и своеобразное возбуждение: глаза фиксировали кошку, ноздри начинали сильно двигаться, заметно шевелились уши.

Решающего значения, как мне кажется, оказался следующий опыт. Если перерезывался мозг у ласковой к вам собаки, которая до операции брала у вас из рук еду, то и голова такой собаки после операции наверное обнюхивала и лизала предлагаемое ей мясо. Голова враждебного к вам животного, не желавшего вступать с вами в мир-

¹ Вестн. Российск. общ. покровит. животным, 1893, № 1, стр. 11—12 [см.: Занятия комиссии (в составе И. П. Павлова, Н. Е. Введенского, В. И. Вартанова) по вопросу о наилучшем и менее мучительном способе убоя скота]. (Прим. Ред.)

ные отношения, и после операции нималейше не реагировала на всякие маневры с куском мяса около ее носа и рта. Если после операции дают себя знать симпатия и антипатия к вам животного, то едва ли можно иметь хоть какие-нибудь сомнения в наличии сознания и чувства боли в голове такого животного.

Мы приходим, таким образом, к заключению, что при русском способе убоя потеря сознания и чувства боли могли произойти только некоторое время спустя после вонзания кинжала в нижнюю часть шеи, т. е. путем кровопускания. Следовательно, укол в мозг является только приемом повала, крайне жестоким и совсем ненужным. Если сама мозговая масса малочувствительна, то твердая мозговая оболочка одна из чувствительных тканей тела, а она при уколе подвергается сильному и довольно продолжительному травматизму, так как бык-боец одним взмахом кинжала никогда не достигает цели, а несколько секунд с усердием ерзает в ране. Кроме твердой мозговой оболочки, затрагиваются, как очень чувствительные части, и задние корешки. Но мучения, причиняемые животному, этим не ограничиваются. Животное наверное (при посредстве блуждающего нерва) чувствует боль вонзания кинжала по направлению к грудной полости, вонзания, так же не моментального, но соединенного со многими движениями кинжала в ране. Наконец, вероятно, всегда сдирание кожи с головы производится еще тогда, когда голова может вполне чувствовать боль, так как вонзание кинжала в грудь и сдирание кожи производится почти одновременно, потому что исполняются различными лицами. Возможно, что при существующем взгляде на животное, поваленное ударом в мозг, как на мертвое, иногда при спешке сдирание кожи начинается и раньше кровопускания.

И это все из-за повала, который, конечно, всегда можно было устроить вполне безобидно для животного и удобно для бык-бойцев, как это и оказалось при первой же пробе указанного господином ветеринаром Петерсенем способа повала.

При еврейском же способе убоя потеря сознания и чувства боли обуславливается тем же кровопусканием, что и при русском способе, но только практикуемом сразу, без предшествующих кровавых процедур и по строгим правилам, точно исполняемым резакон.

О СОДЕРЖАНИИ АММИАКА В КРОВИ И ОРГАНАХ И ОБРАЗОВАНИИ МОЧЕВИНЫ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ¹

(Совместно с И. Залеским и М. Ненцким)

(Из Физиологического и Химического отделов Института
экспериментальной медицины)

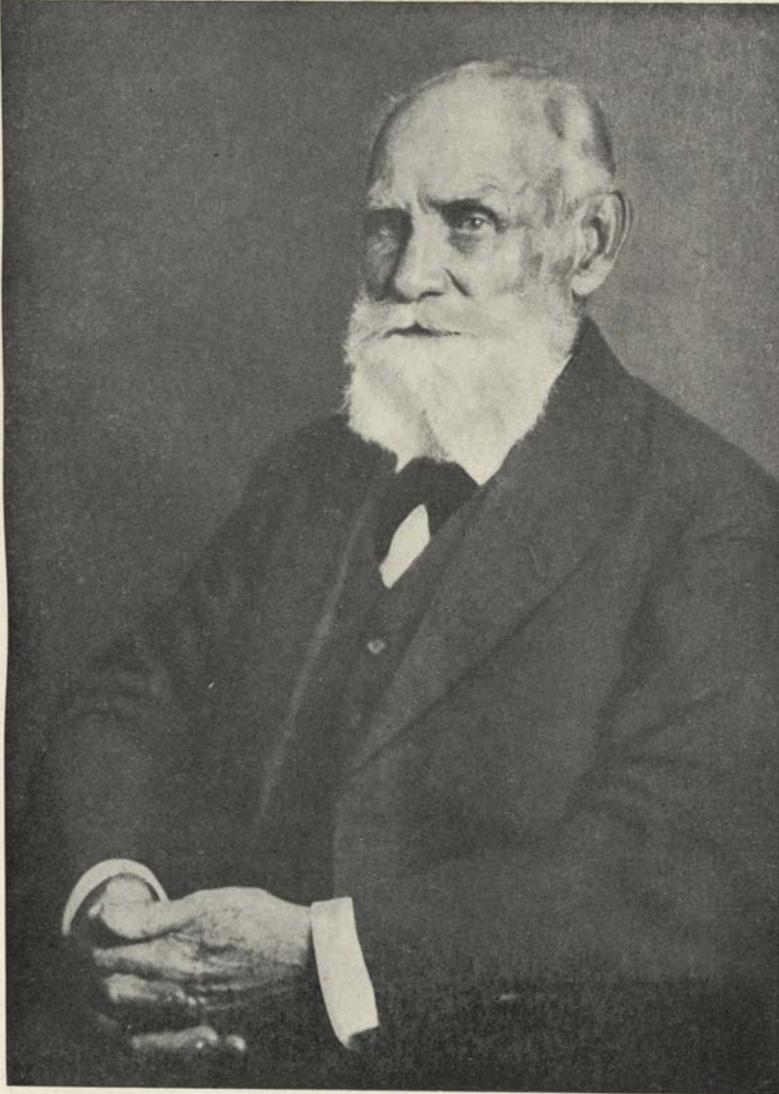
Предлагаемое исследование является дальнейшим развитием и до известной степени завершением ранее появившейся работы М. Гана, В. Массена, М. Ненцкого, И. Павлова² относительно Экковского свища (между нижней полой и воротной венами) и последствий его для организма. В этой работе было заявлено, что после удачного наложения свища оперированные собаки самое раннее через 10 дней, обыкновенно же через несколько недель, обнаруживали характерные болезненные симптомы, причем были констатированы следующие изменения в обмене веществ:

- 1) уменьшение выделения мочевины у собак, которым был наложен свищ и перерезана печеночная артерия;
- 2) усиленное выделение аммиака в моче и неспособность образовать мочевины из введенной в желудок карбаминовой кислоты;
- 3) произвольное вызывание симптомов отравления при усиленном кормлении мясом и вообще при кормлении богатой азотом пищей;
- 4) увеличение мочевой кислоты в моче.

Против предложенного нами объяснения наблюдающегося отравления и изменений в обмене веществ были сделаны возражения со стороны Пика, Либлейна и Мюнцера из лаборатории Гофмейстера в Праге. Отвечать на эти возражения имело бы лишь тогда смысл, если бы был решен предварительный вопрос о содержании NH_3 гесп. карбаминовой кислоты в крови и органах, с одной стороны, в нормальном состоянии, а с другой, — при наложении свища. В то время, когда производилась наша работа, не существовало точного метода определения аммиака в крови и тканях. Теперь,

¹ Архив биолог. наук, т. IV, № 2, 1896, стр. 191—214. — Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol., Bd. XXXVII, 1896, s. 26—51.

² См. этот том, стр. 3. (Прим. Ред.)



И. П. Павлов (1923).



когда такой способ нами найден и испробован,¹ настало время восполнить пробелы нашей первой работы. Дальнейшее изложение покажет, насколько оправдалось данное нами раньше объяснение явлений отравления и изменений в обмене веществ.

Прежде чем перейти к описанию частных особенностей нашей работы, считаем уместным упомянуть об установленных нами токсических дозах карбаминовой кислоты. Первые симптомы отравления — сонливость и атаксия — наступали после инъекции внутрь вены 0,25 г карбаминовокислого натрия = 0,05 г аммиака на 1 кг животного. При дозах в 0,3 г карбаминовой кислоты = 0,06 г аммиака на 1 кг наступали более характерные симптомы: расстройство координации движений, слепота и потеря болевых ощущений. Дозы в 0,6 = 0,12 г аммиака вызывали уже тяжелые симптомы отравления — судороги, сильное слюноотделение, расширение зрачков. Еще большие дозы приводили к тетанусу, сопровождающемуся опистотонусом и остановкой дыхания. Таким образом, для собаки, весом в 10 кг, инъекция в кровь 6 г карбаминовокислого натрия = 1,2 г аммиака вызывала резкое отравление. Если содержание аммиака в мышцах принято равным 0,02%, то уже в одних мышцах собаки, весящей 10 кг (вес мышц равен, приблизительно, 40% общего веса тела), заключалось бы 0,8 г аммиака, т. е. ядовитая доза.² Ниже мы увидим, что при обильном питании собаки мясом содержание аммиака в мышцах может еще увеличиться.

Чтобы избежать повторений, упоминаем здесь, что в нижеописанных опытах животные всегда убивались обескровлением. Полученные числа относятся, таким образом, к лишенным крови органам. Мышцы и железистые органы размельчались на тщательно очищенной котлетной машинке. В большинстве случаев органы, гесп. кровь, анализировались часа через 2—3 после обескровления. Только в тех случаях, когда одно и то же животное давало материал более чем для шести определений, ткани сохранялись на льду в неразмельченном виде, и анализ производился на следующий день, но во всяком случае не позже 24 часов. Легко портящиеся объекты, как содержимое желудка и кишек, желудочная и кишечная слизистые оболочки, печень и панкреатическая железа, всегда брались для анализа немедленно, и только мышцы и кровь иногда сохранялись до следующего дня. Во время кровопускания кровь всякий раз дефибрировалась,

¹ Точное описание метода определения NH_3 , гесп. карбаминовой кислоты, в крови и органах будет нами дано в следующем выпуске этого архива.

² По данным Марфори (Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol., Bd. 33, S. 78) на 1 кг веса тела в один час еще переносимыми дозами аммиака являются:

	В виде угле-кислого аммиака, в миллиграммах	В виде молочнокислого аммиака, в миллиграммах	В виде вино-кислого аммиака, в миллиграммах
у кролика	20.68	32.8	30.0
у собаки	29.16	62.5—102.0	61.1—84.7

и к такой, именно, крови относятся приводимые ниже числа. Из печеночной и воротной вен, а также из ветвей последней, бралось лишь столько крови, сколько нужно было для определения.

Опыт 1-й

Здоровая, кормленная мясом собака, весом 19 кг за 3 часа перед операцией получила 800 г мяса и 600 куб. см молока. Обескровлена из *art. femoralis*. Определение аммиака в крови и отдельных органах дало следующие числа:

Название органа или ткани	Вес, в граммах, взятый для определения	Найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г вещества найдено аммиака, в миллиграммах
Печень	93	23.9	25.7
Селезенка	27	3.52	13.0
Мышцы	128	30.49	23.8
„	119	26.71	22.4
Кровь (из <i>art. femoralis</i>)	105	1.89	1.8
Та же кровь с 0.5 г мочевины	100	1.5	1.5

Опыт 2-й

Здоровая старая собака, весом 17 кг, кормленная мясом и молоком, за 4½ часа перед операцией получила 800 г мяса и 600 куб. см молока. Собака была отравлена кураре, причем у ней производилось искусственное дыхание. Затем из воротной вены было взято 170 куб. см крови, и собака была умерщвлена выпусканьем крови из *art. carotis*.

Название органа или ткани	Вес, в граммах, взятый для определения	Найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г вещества найдено аммиака, в миллиграммах
Печень	62	20.7	33.4
Мышцы	81	28.20	34.7
Кровь (из <i>art. carotis</i>)	112	1.55	1.4
„ (из воротной вены)	145	12.20	8.4

З а м е ч а н и я. В желудке еще непереваренное мясо. Кровь из воротной вены была взята ниже *v. portae*. Для поглощения аммиака было взято: для печени и мышц 20 куб. см, а для крови — 10 куб. см 1/10 норм. серной кислоты.

Опыт 3-й

Здоровая собака, весом 18 кг, кормленная, как и предыдущие, за 7 часов до операции получила 800 г мяса. Операция производилась, как во втором опыте. Сначала кровь была взята из воротной вены, затем из нижней полой вены, после чего животное было убито выпусканьем крови из *art. carotis*.

Название органа или ткани	Вес, в граммах, взятый для определения	Найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г вещества найдено аммиака, в миллиграммах
Кровь из <i>v. cava inferior</i>	119	1.39	1.1
„ „ <i>v. portae</i>	135	7.56	5.6
„ „ <i>art. carotis</i>	160	2.04	1.3

З а м е ч а н и я. И здесь кровь была взята ниже впадения *v. pancreatica*.

Так как в двух предыдущих опытах содержание аммиака в крови воротной вены оказалось значительно высшим, чем в крови большого круга кровообращения, то представлялось интересным определить содержание аммиака также в ветвях воротной вены.

Опыт 4-й

Для этого определения была взята молодая рослая собака, весом 35 кг, кормленная мясом. За 7 часов до операции, произведенной, как и в предыдущих опытах, собаке был дан 1 кг мяса. Кровь была взята сначала из *v. pancreatica-duodenalis*, затем из *v. mesenterica*, затем из *v. cava inferior*, и, наконец, животное было убито выпусканьем крови из *art. carotis*.

Название органа или ткани	Вес, в граммах, взятый для определения	Найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г вещества найдено аммиака, в миллиграммах
Кровь из <i>v. pancreatica-duodenalis</i> .	50	6.0	12.0
„ „ <i>v. mesenterica</i>	55	4.8	8.7
„ „ <i>v. cava inferior</i>	54	1.0	1.9
„ „ <i>art. carotis</i>	55	0.84	1.5

Огромная разница между содержанием аммиака в крови ветвей воротной вены и в крови большого круга кровообращения заставила нас повторить этот опыт еще раз.

Опыт 5-й

Здоровая рослая собака, весом 27.6 кг, кормленная мясом и овсянкой. В последний раз принимала пищу за 9 часов перед операцией. Так как можно было предположить, что высокое содержание аммиака зависит от разложения в кишках пищевой кашицы бактериями, которые, как известно, с особой силой обнаруживают свое действие в толстых кишках, то нами для проверки этого предположения была взята

кровь сначала из *v. haemorrhoidalis*. Как видно из приводимых ниже чисел, *v. pancreatica* содержит более чем вдвое аммиака по сравнению с *v. haemorrhoidalis*. Порядок взятия крови был следующий: *v. haemorrhoidalis*, *v. mesenterica*, *v. pancreatica* и *v. cava inferior*. Обескровление из *art. carotis*.

Название органа или ткани	Вес, в граммах, взятый для определения	Найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г вещества найдено аммиака, в миллиграммах
Кровь из <i>v. haemorrhoidalis</i>	48	2.8	5.8
„ „ <i>v. mesenterica</i>	52	2.5	4.8
„ „ <i>v. pancreatica</i>	36	4.8	13.3
„ * <i>v. cava inferior</i>	53	1.8	3.3
„ „ <i>art. carotis</i>	46	0.8	1.7
Печень	79	22.8	29.0
Селезенка	37	6.2	16.7
Мозг	53	5.7	10.7
Мышцы	73	7.8	10.7
Почки	68	13.8	20.3

Нижеследующий опыт был поставлен с целью выяснить, зависит ли высокое содержание аммиака в ветвях воротной вены исключительно от пищевой кашицы или же является также результатом деятельности желез во время пищеварения?

Опыт 6-й

Собака, весом 20.1 кг, получила в 7 часов утра 1.3 кг сырого мяса, которое она до 11 часов съела. В 1 час дня собака была умерщвлена выпусканием крови из *art. femoralis*. В желудке еще оставалось 785 г непереваренного мяса, причем реакция массы была сильно кислой. В тонких кишках — 139 г пищевой кашицы, показывающей щелочную реакцию.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г вещества найдено аммиака, в миллиграммах	Количество $\frac{1}{10}$ -норм. серной кислоты, взятой для поглощения аммиака
Кишечное содержимое	70	29.8	42.6	30
Содержимое желудка	75	12.3	16.4	30
Слизистая оболочка кишек	71	16.3	23.0	20
Слизистая оболочка желудка	85	31.5	37.1?	20
Панкреатическая железа	36	3.2	8.8	30
Печень	55	12.6	22.8	30
Легкие	104	1.1	1.1	20
Мышцы	119	11.0	9.2	20

З а м е ч а н и я. Слизистые оболочки желудка и кишек были тщательно отпрепарованы и промыты слабым током воды. Определение аммиака в слизистой оболочке желудка не удалось, так как взятого количества (20 куб. см) кислоты оказалось недостаточно для поглощения всего аммиака.

Опыт 7-й

Представляет повторение предыдущего опыта. Собака, весом 22.3 кг, была кормлена в течение трех дней вареным мясом. В последний раз принимала пищу за 5 часов до операции. Убита выпусканием крови из *art. cingularis*. Для сравнения было определено содержание аммиака в чистом желудочном соке другой собаки с эзофаготомией и желудочной фистулой.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в милли- граммах	На 100 г вещества найденно аммиака, в милли- граммах	Количество $\frac{1}{10}$ -норм. серной кислоты, взятой для поглощения аммиака
Слизистая оболочка желудка . .	55	29.0	52.8	30
Содержимое желудка	77	18.7	24.3	30
Кишечная слизистая оболочка . .	72	30.0	41.7	30
Содержимое кишек	71	28.5	40.2	30
Панкреатическая железа	32	5.1	16.0	20
Желудочный сок собаки	51	2.8	5.4	30

З а м е ч а н и я. Содержимое желудка (598 г) обладает кислой реакцией; состоит из неперева-
ренного мяса и соломы. Содержимое кишек (132 г) жидкое, с щелочной реакцией. Для определения
аммиака было взято лишь содержимое тонких кишек, равно как слизистая оболочка только тон-
кой кишки. На этот раз для поглощения NH_3 было взято 30 куб. см H_2SO_4 .

Опыт 8-й

Составляет повторение предыдущего опыта. Собака, весом 15.5 кг, кормленная
вареным мясом, была убита через 4 часа после приема пищи.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в милли- граммах	На 100 г вещества найденно аммиака, в милли- граммах	Количество $\frac{1}{10}$ -норм. серной кислоты, взятой для поглощения аммиака
Слизистая оболочка желудка . .	41	17.7	43.2	30
Содержимое желудка	87	8.6	9.9	30
Слизистая оболочка кишек	68	19.7	28.9	30
Содержимое кишек	49	11.0	22.4	30
Панкреатическая железа	34	2.7	7.9	20
Печень	80	16.9	21.2	30
Мышцы	92	17.8	19.4	30

З а м е ч а н и я. Содержимое желудка (287 г) с сильно кислой реакцией содержит неперева-
ренное мясо в кусках; соломы нет. Содержимое тонких кишек (66 г) жидкое, обладает щелочной
реакцией.

Как видно из приведенных опытов, слизистая обо-
лочка желудка всегда содержит значительно больше

аммиака, чем содержимое желудка, так что около половины всего количества аммиака в желудочных венах обязано своим происхождением химическим превращениям в слизистой оболочке желудка.

В опыте 6-м в содержимом тонких кишек было найдено 42.6 мг NH_3 , а в слизистой оболочке тонкой кишки—23.0 мг. В опыте 7-м количество аммиака как в содержимом тонкой кишки, так и в слизистой оболочке ее оказалось приблизительно одинаковым: 40.2 и 41.7. В опыте 8-м, хотя разница между числами тоже невелика, но в этом случае в слизистой оболочке аммиака заметно больше.

После изложенного являлось целесообразным сравнить содержание аммиака в крови воротной вены с содержанием его в крови *v. hepatica*, вытекающей непосредственно из печени. Ввести канюлю в печеночную вену, не разорвав ткани печени, было трудно. Поэтому, чтобы легко добывать кровь печеночной вены, мы перевязывали брюшную аорту прямо пред разделением ее на *art. iliacaе*, диафрагматические вены и нижнюю полую вену непосредственно под печенью. Кровь бралась троакарном из нижней полой вены (выше диафрагмы), содержавшей, следовательно, только кровь печеночной вены. Таким образом, в опытах 9—12-м *v. cava inferior* обозначает *v. hepatica*.

Опыт 9-й

Собака, весом 19.5 кг, в 7 часов утра съела 800 г мяса, а в час дня была подвергнута операции после отравления кураре и искусственно поддерживаемого дыхания. Так как мы имели в виду также определить содержание аммиака в лимфе, то был отыскан *ductus thoracicus*, введена в него канюля, и лимфатический сок собран в измерительный цилиндр. Вначале лимфа текла в виде быстро падающих одна за другой каплей, под конец же пришлось надавливать на брюхо. Приблизительно через $\frac{3}{4}$ часа было собрано 55 куб. см лимфатического сока. После этого была вскрыта брюшная полость, и кровь последовательно бралась в следующем порядке: из *v. gastrica*, *v. pancreatica*, *v. portae* и, наконец, вышеописанным способом из *v. cava inferior*.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в милли- граммах	На 100 г вещества найденно аммиака, в милли- граммах	Количество $\frac{1}{10}$ -норм. серной кислоты, взятой для поглощения аммиака
Кровь из <i>v. gastrica</i>	39	2.6	6.7	20
„ „ <i>v. pancreatica</i>	50	4.1	8.2	20
„ „ <i>v. portae</i>	50	4.1	4.0	20
„ „ <i>v. cava inferior</i>	98	1.8	1.8	10
Лимфа	53	0.3	0.57	10
Печень	106	13.0	12.2	20
Слизистая оболочка желудка . .	40	17.9	44.9	30

Опыт 10-й

Опыт этот представляет повторение предыдущего с тою разницею, что кровь бралась сначала из *v. portae* посредством троакара, затем из *v. cava inferior* вышеописанным способом и, наконец, снова из *v. portae*. Собака, весом 54 кг, была накормлена жирной колбасой за 5 часов до операции.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в милли- граммах	На 100 г вещества найденно аммиака, в милли- граммах	Количество $\frac{1}{10}$ -норм. серной кислоты, взятой для поглощения аммиака
Кровь из <i>v. portae</i> I	54	1.9	3.5	10
„ „ <i>v. cava inferior</i> I	51	1.0	2.0	10
„ „ <i>v. cava inferior</i> II	53	1.0	1.9	10
„ „ <i>v. portae</i> II	68	2.6	3.9	10
Моча	25 куб. см	35.0	140.0	10 норм.
„	25 „ „	37.2	148.8	10 норм.

Замечания. Определения аммиака в *v. cava inferior* и в моче: были проделаны дважды.

Хотя в двух последних определениях в воротной вене оказалось приблизительно вдвое больше аммиака, чем в печеночной, тем не менее мы, имея в виду, что по прежним определениям в воротной вене оказалось в 4—5 раз больше аммиака, чем в крови большого круга кровообращения, исследовали содержание мочевины одновременно с определением аммиака в крови воротной и печеночной вен. Относительно существующих методов количественного определения мочевины в крови имеется обстоятельная критическая статья Шёндорфа.¹

Заметим, кстати, что при осаждении мочевины азотнокислой окисью ртути, по указаниям Шредера, уже по одному тому должна произойти потеря, что соединение мочевины с окисью ртути отчасти растворимо в воде и, следовательно, переходит в раствор при промывании осадка. Основываясь на контрольных опытах Шёндорфа, и мы обрабатывали 1 объем крови двумя объемами смеси фосфорно-вольфрамовой кислоты с соляной; по прошествии 24 часов к фильтрату прибавляли порошок водной окиси кальция до щелочной реакции и в этом фильтрате определяли мочевины по количеству аммиака нагреванием с фосфорной кислотой.

¹ Pflüger's Archiv, Bd. 54, 1893, S. 423

Из найденного аммиака вычитался ранее образовавшийся аммиак, полученный перегонкой в вакууме. По нашему мнению, этим способом получаются несколько высокие цифры, так как смесью фосфорновольфрамовой кислоты с соляной находящийся в крови креатин не осаждается. Тем не менее, мы пренебрегли этой погрешностью, так как для наших целей достаточно было иметь лишь сравнимые числа. Принимая в соображение, что в 100 куб. см крови воротной и печеночной вен всегда содержится лишь несколько миллиграммов (2—6) аммиака, в то время как содержание мочевины в крови собаки достигает свыше 100 мг в 100 куб. см, трудно было бы ожидать большой разницы в содержании мочевины в крови воротной и печеночной вен, если даже допустить, что весь приносимый кровью воротной вены в печень аммиак, гесп. карбаминовая кислота, превращается в ней в мочевину. Тем не менее, представлялось интересным проверить эти соображения непосредственным опытом.

Опыт 11-й

Собака, весом 34.2 кг, за 5 часов до операции получила 1 кг мяса. Операция и последовательность, в какой были взяты пробы крови, таковы же, как в предыдущем опыте.

Название органа или ткани	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г вещества найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г крови найдено мочевины, в миллиграммах
Кровь из v. portae	42	1.6	3.8	110.3
" " v. cava inferior	46	0.2	0.5	114.2

50 куб. см крови осаждалось 100 куб. см фосфорновольфрамовой кислоты. Разница между найденными количествами мочевины настолько невелика, что ее можно считать лежащей в пределах погрешностей опыта. Так как у голодающих животных содержание мочевины в крови падает на половину и даже на одну треть, то опыт этот был еще раз повторен в несколько видоизмененном виде, а именно: собака, голодавшая несколько дней, была затем вдоволь накормлена мясом и во время пищеварения убита.

Опыт 12-й

Хорошо откормленная собака, весом 17.2 кг, не получала никакой пищи в течение шести дней. На 7-й день в 6 часов утра она получила 900 г мяса. В 11 часов утра операция, как в предыдущих опытах.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г вещества найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г крови найдено мочевины, в миллиграммах
Кровь из v. portae	40	1.4	3.5	101.5
„ „ v. cava inferior	34	0.5	1.5	105.9
Печень	59	8.1	13.7	—
Содержимое желудка	63	14.1	22.4	—
Слизистая оболочка желудка . .	33	10.5	31.8	—

И здесь разница между полученными числами содержания мочевины в крови лежит в пределах ошибок опыта, хотя, впрочем, в обоих случаях в печеночной вене было найдено несколько больше мочевины.

Во всех до сих пор описанных опытах собаки перед операцией обильно кормились мясом. Чтобы убедиться, насколько содержание аммиака, resp. карбаминовой кислоты, в крови и органах зависит от питания животного, достаточно сравнить вышеприведенные числа с теми, какие получились в опытах с голодными животными.

Опыт 13-й

Большая собака, весом 45 кг, в течение четырех дней не получала пищи. На 5-й день была взята кровь и органы для исследования. У собаки была произведена трахеотомия, перерезан спинной мозг и взята кровь в следующей последовательности: v. pancreatica, v. mesenterica, v. cava inferior, art. carotis.

Название органа или ткани	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г вещества найдено аммиака, в миллиграммах
Кровь из v. pancreatica	62	0.17	0.25
„ „ v. mesenterica	51	0.63	1.2
„ „ v. cava inferior	69	1.93	2.8
„ „ art. carotis	58	0.21	0.38
Мышцы	96	0.67	0.7
Печень	83	6.05	7.3
Панкреатическая железа	78	2.06	2.6

Замечания. Желудок и кишки совершенно пусты и содержат немного слизи; слизистая оболочка гиперемична.

Достоинно внимания, что и у голодного животного слизистая оболочка желудка содержит наиболее аммиака.

Опыт 14-й

Собака, весом 14.7 кг, голодала только 2 дня и на 3-й была убита обескровлением.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в милли- граммах	На 100 г вещества найденно аммиака, в милли- граммах
Слизистая оболочка желудка	59	12.7	21.5
" " кишек	82	13.3	16.2
Панкреатическая железа	33	2.0	6.0
Мышцы	84	3.9	4.6

И у травоядных слизистая оболочка желудка содержит больше аммиака, чем содержимое желудка. Первый опыт, доказывающий это, был поставлен нами на кролике.

Опыт 15-й

Чтобы получить достаточное для определения количество слизистой оболочки желудка, пришлось убить обескровлением двух больших и одинаково выкормленных кроликов. Как слизистая оболочка, так и органы брались для анализа в виде однородной смеси из соответствующих органов от обоих животных.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в милли- граммах	На 100 г вещества найденно аммиака, в милли- граммах
Слизистая оболочка желудка	13	1.1	8.5
Содержимое желудка	60	1.92	3.2
Печень	67	2.8	4.2
Мышцы	73	3.9	5.3
Кровь из art. carotis	50	0.7	1.4

Опыты с двумя кормленными сеном овцами дали нам следующие результаты.

Опыт 16-й

Овца, весом 23 кг, убита выпусканием крови через art. carotis.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в милли- граммах	На 100 г вещества найден аммиака, в милли- граммах
Слизистая оболочка желудка	54	5.9	10.9
Содержимое желудка	79	4.8	6.0
Слизистая оболочка кишки	64	4.6	7.2
Содержимое кишки	90	13.9	15.5
Печень	50	6.9	13.9
Почки	45	4.17	8.6
Панкреатическая железа	52	1.8	3.5
Мышцы	56	3.3	5.9
Кровяная сыворотка	72	0.5	0.7

Опыт 17-й

Овца, весом 21.2 кг, была отравлена кураре, причем у ней искусственно поддерживалось дыхание. Сначала была взята лимфа из ductus thoracicus, затем кровь из воротной вены, из v. cava inferior, и, наконец, животное было убито обескровлением из art. carotis. Четыре желудка и кишки наполнены пищевой кашцей. Реакция в сычуге слабокислая.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество, в граммах, взятое для определения	Найдено аммиака, в милли- граммах	На 100 г вещества найден аммиака, в милли- граммах
Слизистая оболочка желудка	53	6.0	11.4
Содержимое желудка	120	8.4	7.0
Мышцы	106	5.4	5.1
Печень	50	5.2	10.4
Панкреатическая железа	51	2.4	4.7
Почки	52	6.6	12.7
V. portae	97	3.2	3.3
V. cava inferior	73	2.1	2.9
Art. carotis	77	0.9	1.1
Лимфа	65	0.3	0.45

Большинство определений в приведенных опытах с травоядными было сделано, под руководством одного из нас (Ненцкого), д-ром Лундбергом. В настоящее время д-р Лундберг предпринял дальнейшую работу: определить содержание аммиака в крови и органах плотоядных животных под влиянием различных условий питания. Из его определений мы позволяем себе воспользоваться одним, относящимся к собаке, которая в течение восьми дней была кормлена только хлебом и молоком. На 100 г свежего вещества было получено аммиака, в миллиграммах: в слизистой оболочке желудка—16.0, в содержимом желудка—3.4, в слизистой оболочке кишки—9.4, в содержимом кишек—29.0, в печени—7.6, в мышцах—11.3, в мозгу—5.5, в селезенке—9.1, в панкреатической железе—9.1, в почках—12.3 и в артериальной крови—2.7.

Содержание аммиака в крови и органах было определено нами также у одной лошади в начале ее иммунизации против дифтерита (в последний раз получила 8 куб. см дифтерийного токсина). Лошадь сломала загривок вследствие падения на спину. Нижеприводимые определения были сделаны 6 часов спустя после смерти: белое вещество мозга—5.9, серое вещество мозга—8.3, печень—21.6, селезенка—7.7, кровяная сыворотка—2.2 мг на 100 г свежего вещества.

Прежде чем перейти к выводам из нашей работы, считаем уместным сопоставить полученные результаты. Так как большинство определений относится к собакам, обильно кормленным мясом, то мы соединили все эти определения вместе, чтобы видны были наблюдавшиеся при этом колебания в числах. В особой рубрике помещены голодавшие собаки, а также кормленные хлебом и молоком. В отдельные рубрики выделены также опыты с кроликами, овцами и лошадь. Опыт 8-й, в котором собака 6 дней голодала, а на 7-й за 5 часов до операции получила мясо, не принят в расчет при вычислении средних чисел.

Все нижеприведенные числа показывают содержание аммиака, в миллиграммах на 100 г исследуемого вещества.

I. Содержание аммиака в крови и органах собак при мясной пище

Артериальная кровь	1.6, 1.4, 1.3, 1.5, 1.7, в среднем	1.5
Кровь из v. cava	1.1, 1.9, 3.3	2.1
„ „ v. portae	8.4, 5.6, 4.0, 3.7, 3.8	5.1
„ „ v. hepatica	1.8, 2.0, 0.5	1.4
„ „ v. pancreatica	12.0, 13.4, 8.2	11.2
„ „ v. mesenterica	8.7, 4.7	6.7
Кровь из v. gastrica		6.7
„ „ v. haemorrhoidalis		5.7
Лимфатический сок		0.57
Печень	25.6, 33.4, 29.0, 22.8, 21.2, 12.2, в среднем	24.0
Панкреатическая железа	8.8, 16.0, 7.9	10.6
Селезенка	13.0, 16.7	14.88

Мышцы	23.0, 34.8, 10.7, 9.2, 19.4, в среднем	13.4
Мозг		10.7
Почки		20.3
Легкие		1.1
Слизистая оболочка желудка	52.8, 43.2, 44.9, в среднем	47.0
Содержимое желудка	16.4, 24.3, 9.9	16.9
Слизистая оболочка кишки	23.0, 41.7, 28.9	31.2
Содержимое кишек	42.6, 40.2, 22.4	35.0

II. Содержание аммиака в крови и органах собак, кормленных молоком и хлебом

Артериальная кровь	2.7
Печень	7.6
Панкреатическая железа	9.1
Селезенка	9.1
Мышцы	11.3
Мозг	5.5
Почки	12.3
Слизистая оболочка желудка	16.0
Содержимое желудка	3.4
Слизистая оболочка кишек	9.4
Содержимое кишек	29.0

III. Содержание аммиака в тканях, крови и органах собак после 4- или 2-дневного голодания

Артериальная кровь	0.38
Кровь из v. cava	2.8
" " v. mesenterica	1.2
" " v. pancreatica	0.25
Печень	7.3
Панкреатическая железа	2.6 и 6.0
Мышцы	0.7 и 4.6
Слизистая оболочка желудка	21.5
" " кишек	16.2

IV. Содержание аммиака в тканях, крови и органах овцы

Артериальная кровь	1.1	
Кровяная сыворотка	0.7	
Кровь из v. cava	2.9	
" " v. portae	3.3	
Лимфатический сок	0.45	
Мышцы	5.9, 5.1, в среднем	5.5
Печень	13.9, 10.4	12.1
Панкреатическая железа	3.5, 5.7	4.1
Почки	8.6, 12.7	10.6
Слизистая оболочка желудка	10.9, 11.4	11.1
Содержимое желудка	6.0, 7.0	6.5
Слизистая оболочка кишек		7.2
Содержимое кишек		15.5

V. Содержание аммиака в тканях, крови и органах кроликов

Артериальная кровь	1.4
Мышцы	5.3
Печень	4.2
Слизистая оболочка желудка	8.5
Содержимое желудка	3.2

VI. Содержание аммиака в крови и органах лошади

Кровяная сыворотка	2.2
Печень	21.6
Селезенка	7.7
Серое вещество мозга	8.3
Белое „ „	5.9

Из этих определений можно сделать следующие выводы.

1. Содержание аммиака в артериальной крови собак, кормленных мясом, довольно постоянно и колеблется в пределах 1.3—1.7, достигая в среднем 1.5 мг на 100 г.

2. Колебание в содержании аммиака в крови воротной вены гораздо шире: 3.7—8.4, в среднем 5.1 мг. Следовательно, в крови воротной вены в 3.4 раза больше аммиака, чем в артериальной крови, и в 3.5 раза больше, чем в печеночной вене. А отсюда ясно, что приносимый воротной веной от пищеварительного канала и печени аммиак, resp. карбаминовая кислота, удерживается здесь, превращаясь, насколько можно судить по имеющимся до сих пор данным, в мочевины.

3. Еще большее содержание аммиака, чем в воротной вене, находим в ее ветвях: в *v. pancreatica*—11.2, *v. mesenterica*—6.7 и в *v. gastrica*—6.7 мг. Очевидно, это высокое содержание аммиака в ветвях воротной вены, идущих от пищеварительного канала, в воротной вене понижается, вследствие разбавления кровью селезеночной вены.

4. Насколько содержание аммиака в крови и тканях зависит от рода пищи, ясно показывает опыт с голодающими собаками. После 4-дневного голодания собаки артериальная кровь содержала только 0.38, кровь из *v. mesenterica* 1.2 и из *v. pancreatica* 0.25 мг аммиака. Удивительно, что в то же время кровь из *v. cava* содержала сравнительно много аммиака, именно 2.8 мг. Точно так же при кормлении молоком и хлебом, когда содержание аммиака в органах заметно меньше, артериальная кровь содержала сравнительно много аммиака, именно 2.7 мг. Конечно, нужно располагать большим числом определений, чтобы делать отсюда какие-либо заключения.

Как велико количество аммиака, идущего через воротную вену от пищеварительного канала к печени и там удерживаемого, можно было бы судить, если бы точно была определена скорость течения

крови в воротной вене при различных условиях питания. По нашей просьбе, проф. Цибульский в Кракове любезно взял на себя труд определить с помощью своего аппарата скорость течения крови в воротной вене. Он сообщил нам в письме, что тщательно поставленный опыт дал следующие результаты: вес собаки — 9.5 кг, вес печени — 263 г; количество крови, протекающей в 1 секунду через воротную вену, колебалось в пределах 2.35—2.7 куб. см; следовательно, в 1 час протекало 8460—9720 или, в среднем, 9090 куб. см крови. К сожалению, не упомянуто, было ли сделано определение во время пищеварения собаки или в голодном состоянии. Через артерию печень получает 1.5 мг аммиака, а через воротную вену 5.1 мг, вместе — 6.6 мг в 100 куб. см. Из этих 6.6 мг 1.4 переходит в печеночную вену. Следовательно, в 1 час печенью этой собаки удерживалось 0.472 г аммиака, отвечающих 0.83 г мочевины, а в 10 часов — 4.72 г аммиака, или 8.3 г мочевины. Вероятно, в непродолжительном времени проф. Цибульским будут сделаны дальнейшие определения скорости движения крови в воротной вене под влиянием различных условий питания; определения эти дадут нам возможность сделать более точные выводы.

Аммиак, идущий от пищеварительного канала к печени, двойного происхождения. Часть его берет свое начало от аммиака пищи, т. е. от разложения пищевой кашицы в кишках, другая же часть несомненно является результатом химических процессов в железистых органах пищеварительного канала. По нашим определениям, среднее количество аммиака в содержимом желудка равнялось 16.9 мг на 100 г вещества. Почти то же число, именно 17 мг на 100 г, дает д-р Штраусс,¹ как наичаще встречающееся при его определениях аммиака в содержимом человеческого желудка. У травоядных, равно как у собак после кормления молоком и хлебом, количество аммиака в содержимом желудка меньше. И в кишечном содержимом наибольшее количество аммиака мы находим при кормлении мясом. При смешанной пище содержимое тонких кишек человека до Баугиниевой заслонки обнаруживает кислую реакцию; то же мы замечали у собак при смешанной или преобладающей хлебной пище. Наоборот, при обильном кормлении мясом содержимое тонких кишек показывало щелочную реакцию и заключало до 42 мг аммиака на 100 г. Содержание аммиака в тонких кишках травоядных и у собак после смешанной пищи было находимо всегда меньшим.

Как у собак, так и у травоядных, содержание аммиака в слизистой оболочке желудка слишком вдвое больше, чем в содержимом желудка. Это высокое содержание аммиака указывает на энергичное и глубокое распадение белковых веществ в толще слизистой оболочки во время

¹ Berl. klin. Wochenschr., 1893, № 17.

отделения сока. Даже в недеятельном состоянии желудка, когда он пуст, слизистая оболочка содержит около 20 мг аммиака на 100 г. Во время же отделения сока это содержание аммиака увеличивается больше чем вдвое. В нижеприведенном опыте мы даем совершенно убедительное, по нашему мнению, доказательство того, что высокое содержание аммиака в слизистой оболочке желудка обуславливается единственно химическими процессами, совершающимися во время деятельности желез.

Для опыта была взята собака, 33 кг весом, с эзофаготомией и желудочной фистулой. Над собакой этой в течение нескольких лет производились опыты с собиранием желудочного сока. Собака была совершенно здорова и получала в последние дни по 700 г мяса, 1200 куб. см молока и 100 г хлеба ежедневно. За два дня до опыта собака получила через желудочную фистулу последнюю порцию мяса; на следующий день в 6 часов утра ей было влито 600 г молока и в день операции в тот же час — 600 г воды. В 2 часа пополудни было начато мнимое кормление. Собака жадно поедала мясо, которое вываливалось через фистулу пищевода, причем, как всегда, ровно через 6 минут от начала мнимого кормления стали появляться первые капли сока. В течение 2½-часового кормления было собрано 270 куб. см совершенно чистого сока. Непосредственно вслед за этим собака была связана и обескровлена через *art. femoralis*. Желудок был совершенно пуст: в кишках найдены лишь ничтожные количества слизи.

Желудочная и кишечная слизистые оболочки были отпрепарованы, и в них, равно как и в желудочном соке, в печени и в панкреатической железе, было определено следующее содержание аммиака.

Название органа, ткани или исследуемого материала	Количество вещества, взятое для определения, в граммах	Найдено аммиака, в милли- граммах	На 100 г вещества найденно аммиака, в милли- граммах
Слизистая оболочка желудка	45	19.0	42.2
" " кишки	51	12.5	24.6
Панкреатическая железа	37	6.9	18.6
Печень	76	16.2	21.3
Желудочный сок	50	2.0	4.0

Таким образом, при мнимом кормлении, когда желудок все время оставался пустым, мы нашли в слизистой оболочке столь же высокое содержание аммиака, как и при обильном кормлении мясом. Небольшое количество аммиака переходит в желудочный сок. Высокое

содержание аммиака в *v. pancreatica* является результатом химических процессов в панкреатической железе. Сказанное справедливо и по отношению к слюнным железам: по ранее опубликованным данным Вурстера,¹ в 100 г слюны содержится 13.6 мг аммиака.²

Является ли печень единственным местом образования мочевины у млекопитающих? В конце нашей работы относительно последствий Экковского свища³ мы пришли к следующему выводу: «Есть ли печень единственный орган, в котором совершается у млекопитающих превращение карбаминовокислого аммиака в мочевину, — остается пока открытым. Моча собак, лишенных печени или с Экковской фистулой, усложненной лигатурой печеночной артерии, все же ведь содержит мочевину» (стр. 490). Теперь мы знаем, что значительная часть ежедневно выделяющейся мочевины образуется на счет аммиака, притекающего по воротной вене к печени. Но наши исследования показывают также, что, кроме печени, и все другие органы, а особенно мышцы, обнаруживают значительно высшее содержание аммиака, чем кровь большого круга кровообращения. Тем не менее, опыты Шрёдера,⁴ а также Саломона⁵ совершенно убедительно доказывают, что мышцы и почки не в состоянии из аммиачных солей образовывать мочевину. Впрочем, уже одно то, что в мышцах не найдено мочевины, служит достаточно веским доказательством в пользу отрицания в этой ткани мочевинообразовательной функции.

Прежде чем мы попытаемся дать ответы на вышеставленные вопросы, считаем уместным привести здесь результаты наших анализов крови и органов одной собаки (с венной фистулой) после отравления ее аммиаком.

Черному кобелю, 22.2 кг весом, была 20 мая наложена венная фистула. Собака вынесла операцию и после 10-дневного заботливого ухода совершенно оправилась.

1 июня собака выглядела вполне здоровой и весила 18.3 кг. В этот день из одной ветки *art. femoralis* было взято немного крови для определения аммиака. В 42 г крови было найдено 0.6 мг $\text{NH}_3 = 1.4$ мг на 100 г. Таким образом, содержание аммиака в крови было найдено нормальным. До этого времени собаку кормили преимущественно молоком и бульоном; теперь мы перешли к более богатой азотом пище.

2 июня. Все собаки 17.9 кг. В 10 часов утра собаке влило зондом 400 куб. см молока + 40 г мясного порошка. В 11 часов утра собака нормальным образом съедает еще 40 г мясного порошка. В 7 часов вечера она получает 400 куб. см молока +

¹ Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., 1889, S. 1903.

² Что при деятельности желез пищеварительного тракта происходит распад белков или образование аммиака, доказывается совершенно иным путем опытами д-ра Рязанцева в лаборатории одного из нас (Павлова). Опыты эти будут опубликованы подробно в одном из ближайших выпусков этого Архива.

³ Архив биол. наук, т. I, 1892, стр. 400.

⁴ Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmacol., Bd. 15, S. 382.

⁵ Virchow's Archiv, Bd. 97, S. 149.

9 Труды И. П. Павлова, т. V

+ 50 г мясного порошка, а в 8 часов вечера — 300 куб. см бульона и 30 г мясного порошка. Спустя полчаса у собаки сильная рвота; в 11 часов 30 минут ночи рвота повторяется.

3 июня. Рано утром собака съедает 56 г мяса и 100 г колбасы. В 3 часа 30 минут пополудни собака снова съедает 60 г колбасы, а в 4 часа ей вливается зондом 500 г. молока + 40 г мясного порошка. Ночью у собаки рвота. Моча, собранная 3 июня утром, показала щелочную реакцию; удельный вес 1.037; обнаружено присутствие карбаминной кислоты. В моче было определено содержание аммиака по нашему способу и общее содержание азота, по Кьелдалю. В 100 куб. см мочи найдено: 0.1435 г NH_3 , отвечающих 0.1180 N, и 2.48 г всего N. Отношение аммиачного N к общему содержанию N равно 4.8:100.

4 июня. Вес собаки 18.2 кг. В 11 часов утра собака получает 500 г молока + + 60 г мясного порошка, в 3 часа пополудни — 500 г молока + 70 г мясного порошка и в 7 часов вечера ту же порцию. Спустя полчаса собака обнаруживает сильное возбуждение, бегаёт по комнате и лает на разные неодушевленные предметы. В 9 часов сильная рвота. Собранная в 4 часа вечера моча показывает слабощелочную реакцию; ее удельный вес 1.035. Анализ дал следующие числа: общее количество N — 2.21%, содержание NH_3 — 0.1789, что соответствует 0.1471 г аммиачного азота. Отношение аммиачного азота ко всему азоту равно 6.6:100; следовательно, содержание аммиачного азота заметно увеличилось. По нашим прежним определениям,¹ в моче собаки среднее отношение аммиачного N ко всему N равно 3.8:100. В моче здорового человека при смешанной пище содержание аммиачного N, по Вейнтрауду,² составляет 3.5 — 5.0%, или, в среднем из 15 наблюдений, 4.1% всего содержания N.

5 июня. Утром собака выглядит относительно здоровой. Ее вес достигает 18.6 кг. В 11 часов утра собака получает 500 куб. см молока и 70 г мясного порошка, в 3 часа пополудни ту же порцию и в 7 часов 30 минут вечера 300 куб. см молока + 50 г мясного порошка. Вслед за этим собака рвотой выбрасывает почти всю принятую пищу. Собранная в этот день моча показала щелочную реакцию; ее удельный вес 1.019; качественно была доказана карбаминная кислота. Определения дали следующие числа: всего N — 0.97%, аммиака найдено 0.0455% = 0.0376% N. Отношение аммиачного N к общему содержанию N равно 3.9:100.

6 июня. Вес собаки 18.3 кг. В 11 часов утра собака получает 500 г молока + + 150 г мясного порошка. В 4 часа собака выбрасывает рвотой 460 г жидкости. Вслед за этим у собаки было взято из ветви art. femoralis (с другой стороны) 100 куб. см крови для анализа. В 6 часов вечера собака получила 500 куб. см молока + 50 г мясного порошка, которые она не вырвала. Определение аммиака в крови дало следующие числа: в 47 г крови найдено 1.0 мг NH_3 = 2.4 мг в 100 г. Собранная в этот день моча показала сильно щелочную реакцию и обладала высоким удельным весом (удельный вес 1.038). Определения азота в моче дали следующие числа: общее содержание N — 2.60%, содержание NH_3 — 0.1604%, что соответствует 0.1319 N. Отношение аммиачного N ко всему N — 5.1:100.

7 июня. Вес собаки 18.3 кг. В 11 часов утра и в 6 часов вечера собака получает по 500 г молока + 70 г мясного порошка. Ночью рвота.

8 июня. Вес собаки 18.1 кг. В 11 часов утра и в 6 часов вечера собака получает 400 г молока + 100 г мясного порошка. В 6 часов 30 минут вечера — рвота, которая дважды повторяется ночью. Определения N в моче дали следующие числа: общее содержание N — 3.03, аммиака — 0.1671% = 0.1374% N. Отношение аммиачного азота ко всему N — 4.5:100.

¹ Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol., Bd. 32, S. 192.

² Ibidem, Bd., 31, S. 36.

9 июня. Вес собаки 18.0 кг. Собака слаба и не может твердо стоять на ногах. В течение дня ее состояние несколько улучшается. В 11 часов утра и в 6 часов вечера собака получает 400 г молока + 100 г мясного порошка. В 7 часов вечера рвота.

10 июня. Вес собаки 17.9 кг. Получает ту же пищу, что и вчера. Ее состояние удовлетворительно. Рвота только ночью. Собранная днем моча показала резко щелочную реакцию; удельный вес 1.042. Найдено: общее количество N — 3.19%, аммиака — 0.1739%, что соответствует 0.1426% N. Отношение аммиачного N ко всему N — 4.47 : 100.

11 июня. Вес собаки 17.7 кг. Собака получает ту же пищу, что и накануне. Ночью рвота.

12 июня. Вес собаки 17.9 кг. Общее состояние животного, как и в предыдущие дни, повидимому, хорошее. У собаки появилась сильнейшая жажда; даваемое молоко она пьет с жадностью; за день ею выпито 1.5 л молока. Всякую другую пищу, даже колбасу, отказывается принимать. Ночью рвота.

13 июня. Вес 18.0 кг. Утром состояние, видимо, хорошее. В 11 часов утра собака получает 400 г молока + 100 г мясного порошка и в течение дня еще 1 л молока. Рвоты не было, но к вечеру собака стала очень слаба.

14 июня. Вес 18.3 кг. В 6 часов утра собака очень слаба; дрожь и неверный шаг. Около 9 часов состояние улучшилось. В 11 часов утра собака получает, вместе с 400 г молока, 100 куб. см 15%-го раствора нейтрального лимоннокислого аммиака. Опыт, произведенный д-ром Котляром над здоровой собакой такого же веса, показал, что эта доза не вызывает ни рвоты, ни каких-либо других нарушений в общем состоянии организма. Через четверть часа после вливания зондом упомянутого количества аммиачной соли собака вырвала большую часть жидкости. В 12 часов собаке было предложено чистое молоко, которого она не захотела пить. Вскоре вслед за этим у собаки в течение 10 минут был припадок клонических судорог, затем наступила анестезия и совершенная слепота. В этой стадии отравления собака связана и обескровлена из *art. carotis*.

Вскрытие обнаружило, что подкожный жир был сильно развит. Микроскопическое исследование, произведенное д-ром Селиновым, показало атрофию печеночных клеток и жировое перерождение их. В почках — сильно выраженное мутное набухание эпителиальных клеток мочевых канальцев. Микроскопическое исследование сердца, слизистой оболочки желудка и кишек, а также селезенки, не обнаружило никаких изменений. Венный свищ достаточно велик (1 см). Тотчас произведенные определения NH_3 в отдельных органах, в крови и в моче дали следующие результаты.

Название органа или ткани	Количество, взятое для определения, в граммах	Найдено аммиака, в миллиграммах	На 100 г вещества найдено NH_3 , в миллиграммах
Кровь из <i>art. carotis</i>	40	2.2	5.5
Слизистая оболочка желудка	46	19.6	42.6
Печень	49	9.8	20
Мышцы	55	8.6	15.6
Мозг	84	17.6	20.9
Почки	73	14.0	19.2

В мочевом пузыре оказалось 180 куб. см безбелковой мочи (и в этом случае, как и всегда, в моче собаки белка не оказалось). Реакция мочи слабокислая, удельный вес 1.015. Определения азота дали следующие числа: общее содержание N—1.05%, аммиака найдено 0.2093%—0.1723 аммиачного N. Отношение аммиачного N ко всему N—16.4:100.

Рассматривая результаты этого опыта, мы видим, что после заживления раны содержание аммиака в крови оказывается нормальным. С переходом к богатой азотом пище содержание аммиака в артериальной крови возросло с 1.4 до 2.4 мг. При этом отношение аммиачного азота ко всему азоту в моче только слегка повысилось против нормального. Даже 4 июня, когда собаке было введено большое количество мясного порошка и обнаружались первые симптомы отравления карбаминовой кислотой, аммиачный азот составлял только 6.4% всего N. В другие дни отношение это оставалось почти нормальным. Причина этого заключается в том, что собака почти ежедневной рвотой освобождалась от избытка азота в пище. 13 июня у собаки рвоты не было, и в результате на следующий день обнаружались симптомы отравления, которые были значительно усилены дозой лимоннокислого аммиака. Исследование крови и органов в период, когда у собаки обнаружались судорога, анестезия и амауроз, с одной стороны, подтвердило воззрение, высказанное в нашей первой работе, что причина наблюдающихся после наложения Экковского свища явлений отравления заключается в накоплении в крови и органах карбаминовой кислоты; с другой стороны, исследование это дало несомненное доказательство того, что печень у плотоядных при физиологических условиях непрерывно предохраняет организм от отравления аммиаком, герп. карбаминовой кислотой. В самом деле, в период, когда наша собака обнаружила тяжелые симптомы отравления, артериальная кровь содержала почти то же количество аммиака (5.5), какое при питании мясом ежедневно доставляется в печень через воротную вену (5.1). Таким образом, печень является вернейшим стражем организма, превращающим идущие от пищеварительного канала и ядовитые для других органов вещества в безвредные. То, что справедливо для аммиака, должно быть, по аналогии, справедливо и для замещенных аммиаков, различных растительных алкалоидов, бактериальных ядов и т. д.

И здесь повторилось то же обстоятельство, на которое мы обратили внимание в нашей первой работе,¹ именно, что абсолютное коли-

¹ Архив биолог. наук, т. I, 1892, стр. 400.

чество аммиака в моче далеко не так велико и что вся суть лежит в отношении между аммиачным азотом и общим содержанием азота. В нашем случае, например, в моче заключалось только 0.2% аммиака, а отношение было 16.4:100. В прежних наших опытах в одном случае содержание NH_3 в моче до операции было 0.5%, а отношение 4:100. После же операции в тот период, когда животное обнаруживало резкие симптомы отравления, отношение аммиачного азота ко всему азоту достигало 10—20:100. Интересно сравнить наблюдения Вейнтрауда¹ и Мюнцера,² произведенные над людьми. Только в одном случае цирроза печени за 10 часов до смерти, когда пациент уже лежал в глухой коме, Вейнтрауду удалось констатировать неспособность печени образовать мочевину из лимоннокислого аммиака. В двух описанных Мюнцером случаях острой желтой атрофии печени и отравления фосфором, когда и микроскопическое исследование указывало на полный некротический и жировой распад печеночных клеток, в моче, взятой незадолго до смерти больных, были найдены отношения 70.0 и 32.6:100. Основываясь на своих наблюдениях над людьми, Вейнтрауд говорит, что мочевинообразовательная функция печени до такой степени важна для организма, что мало-мальски серьезные нарушения ее приводят к смерти. Это положение нуждается, впрочем, в оговорке, так как в опытах над животными эти нарушения могут быть констатированы еще задолго перед смертью. Так, собаки, которым наложен Экковский свищ, не переносят мясной пищи, не могут превращать в мочевину введенные в организм аммиачные соли и обнаруживают резкие симптомы отравления от доз аммиака, совершенно безвредных для здоровых животных. Несомненным признаком того же является у людей повышение процентного содержания аммиачного N в моче. В тех случаях, когда после введения аммиачных солей не происходило такого повышения, очевидно, число нормальных печеночных клеток было еще достаточно велико, чтобы справляться с этим количеством аммиака. Как показывают клинические наблюдения и опыты над животными, даже при значительном повреждении паренхимы печени оставшиеся нормальными клетки могут успешно выполнять работу, необходимую для поддержания жизни. Аналогичные наблюдения сделаны также и над щитовидной железой.

Содержание аммиака в печени, мышцах, почках и в слизистой оболочке желудка у нашей собаки было почти таково же, как и у здоровой. Кроме крови, только в мозгу констатировано вдвое больше аммиака (20.9), чем у собаки после мясной пищи (10.7). После

¹ Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol., Bd. 31, S. 37.

² Ibidem, Bd. 33, S. 193 и сл.

хлебной и молочной диеты в мозгу собаки найдено 5.5, в сером веществе у лошади 8.3 и в белом—5.9 мг аммиака на 100 г. Это обстоятельство заслуживает внимания, и, быть может, ему надо приписать те церебральные расстройства, которые наблюдаются при этом как у людей, так и у собак.

Заслуживает внимания также и то, что, очевидно, вследствие форсированной азотистой пищи, в течение двух недель вес собаки оставался постоянным, в то время как в наших прежних опытах с фистулой вены вес собаки все время постепенно уменьшался вплоть до самой смерти.

Сделанное Либлейном¹ по поводу наших опытов возражение, что найденные нами в моче количества аммиака слишком малы, чтобы объяснить ими явления интоксикации после наложения Экковского свища, гесп. после экстирпации печени, устраняется приведенными выше цифрами. В самом деле, собаки с Экковским свищем после введения карбаминовокислого натрия или лимоннокислого аммиака в дозах, совершенно безвредных для здорового животного, обнаруживают резкие явления отравления. Количество аммиака в крови собаки ко времени тяжелых симптомов отравления оказывается, взятое абсолютно, совершенно ничтожным—5.5 мг на 100 куб. см крови, но оно в 3.66 раза превосходит нормальное содержание аммиака в артериальной крови. Причина, почему животные с венной фистулой или после разрушения печеночной ткани обнаруживают симптомы отравления даже при столь незначительном содержании аммиака, заключается в том, что печень не может в этих случаях превращать аммиак в мочевины. Здоровым животным должны быть впрыснуты в вены несравненно большие дозы карбаминовокислых солей (0.3—0.6 г на 1 кг), чтобы вызвать подобные симптомы отравления, причем в этом случае животные обыкновенно вскоре оправляются, так как превращение аммиака, гесп. карбаминовой кислоты, в мочевины происходит мгновенно. В то время как в артериальной крови собаки содержалось 5.5 мг NH_3 , количество аммиака в моче равнялось лишь 0.2%. Взятое абсолютно, это количество вовсе не является ненормально большим: процентное содержание аммиака в моче здоровых животных нередко бывает столь же велико. Мерилом в данном случае является лишь отношение аммиачного азота ко всему азоту, которое в данном примере увеличилось с 4:100 до 16.4:100.

В наших первых опытах после наложения венной фистулы, гесп. венной фистулы и перевязки артерии, было констатировано увеличение количества мочевой кислоты в моче, щелочно реагировавшей. Мы тогда не касались вопроса, зависит ли это увеличение от щелочности мочи или от каких-либо других причин. Но теперь, когда

¹ Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmacol., Bd. 33, S. 335.

Либлейн показал, что после разрушения печеночной паренхимы впрыскиванием кислоты в ductus choledochus и в моче с кислой реакцией замечается подобное же увеличение мочево́й кислоты, мы вместе с названным автором склонны признать, что это увеличение обусловлено исчезанием ядер печеночных клеток и последующим отделением нуклеиновых оснований.

Итак, операцией венной фистулы с несомненностью установлена причинная связь между следующими тремя явлениями: 1) отведением крови воротной вены в v. cava, вследствие чего от печени отнята возможность превращать аммиак крови воротной вены в мочеви́ну; 2) накоплением аммиака в крови и 3) интоксикацией. Здесь не может быть речи о каком-то «глубоком нарушении всех жизненных функций, которое в конце концов приводит к расстройству элементарнейших отправлений организма, каково, например, образование мочевины». Если собаке с венной фистулой дать карбаминовокислого аммиака или много мяса, то у ней обнаружатся сильнейшие симптомы отравления, но собака может их вынести и затем жить в течение многих дней и недель, пользуясь сравнительно хорошим здоровьем до тех пор, пока новая порция азотистой пищи, с которой больной организм уже не может справиться, не приведет к смерти. Конечно, аммиак — не единственное ядовитое вещество, доставляемое кровью воротной вены в печень и там обезвреживающееся. Возможно, что после вспрыскивания кислоты через ductus choledochus или после перевязки кишечных артерий в самой печени возникают ядовитые продукты. Но изучить и систематизировать все возникающие при этом в организме процессы есть дело далекого будущего. Во всяком случае, как показывают клинические наблюдения, а также опыты над животными наши, Пика и Либлейна, летальный исход часто наступает прежде, чем станет заметно увеличение аммиачного азота или уменьшение мочевины в моче.

Возвращаемся к поставленному выше вопросу: является ли печень у млекопитающих единственным местом образования мочевины? Что печень обладает мочевинообразовательной функцией, с несомненностью явствует: 1) из трансфузионных опытов Шредера и Саломона, 2) из факта задерживания печенью приносимого воротной веной аммиака и 3) из значительного уменьшения содержания мочевины в моче после возможно полной экстирпации печени. Уже один факт аммиачного отравления организма у собак с венной фистулой, причем содержание аммиака в крови увеличивается более чем в 3 раза против нормального, ясно указывает на то, что если другим органам и присуща мочевинообразовательная функция, то она не настолько сильна, чтобы надолго заменить в этом отношении печень. Таким образом, содействие печени является для организма вопросом жизни и смерти. Мы должны принять во внимание, что,

кроме аммиака, поступающего из пищеварительного канала, в печень также поступает аммиак и из большого круга кровообращения при посредстве печеночной артерии и кишечных артерий, которые через сеть капилляров переносят свой аммиак в воротную вену. Таким образом, печень превращает в мочевины не только аммиак из пищеварительного канала, но также и часть аммиака, образовавшегося в других органах. С другой стороны, по нашим определениям, венозная кровь, текущая от тканей, содержит изменчивое, но в среднем значительно высшее количество аммиака, чем артериальная кровь (в среднем 2.4 в v. cava при содержании 1.5 в артериальной крови). Особенно велика разница у голодных собак и у травоядных. Дрексель констатировал в крови карбаминовою кислоту, так что, принимая в расчет незначительное содержание аммиака в крови, можно предположить, что весь он, при нормальных условиях питания, находится в форме карбаминных солей. Так как артериальная кровь содержит меньше аммиака, чем венозная, то возможно, что превращение аммиака в мочевины происходит уже в текущей крови до поступления ее в левое сердце. Принимают ли легкие при этом какое-либо активное участие, трудно сказать, не имея специально поставленных опытов.

Другой важный вопрос состоит в следующем: образуется ли мочевины в теле животного только из аммиака, гесп. карбаминной кислоты? Много лет назад один из нас совместно с Шультцем показал, что принятые внутрь лейцин и гликоколь превращаются в мочевины. С другой стороны, из известных работ Фойта, а также из позднейших работ Пфлюгера и Блейбтрея мы знаем, что в среднем 86.6% белкового азота выделяется в виде мочевины. Строго говоря, для печени доказана лишь способность образовывать мочевины из аммиака. В опытах с пропусканием через печень крови, к которой прибавлен муравьинокислый аммиак, кислота аммиачной соли не играет никакой роли: в щелочно реагирующих печеночных клетках образуются муравьинокислый Na и углекислый, гесп. карбаминнокислый, аммиак, который затем превращается в мочевины.

Может ли печень, если к крови, вместо муравьинокислого аммиака, прибавлены гликоколь и лейцин, превращать их непосредственно в мочевины, или эти амидокислоты должны быть предварительно окислены в других органах в карбаминную кислоту? Более 10% азота белков превращается в наших органах в вещества, химически весьма близкие к мочеvine, причем их образование мы приписываем печени. Непосредственно из белка печень не может образовать мочевины, что явствует из опытов Шендорфа.¹ По содержанию серум-альбуминов кровь голодающих собак ничем не отличается от крови хорошо

¹ Pflüger's Archiv, Bd. 54, S. 420.

кормленных собак. Если такой серум-альбумин будет принят внутрь, то в моче увеличится содержание мочевины, соответственно азоту белка. Напротив, при пропускании крови голодающего животного через органы и печень голодающего же животного не произойдет никакой перемены в содержании мочевины в крови. Если же пропускать кровь голодающего животного через органы и печень хорошо откормленного животного, то произойдет повышение содержания мочевины в крови. Наши исследования показали, как велико содержание аммиака в мышцах и печени хорошо откормленного животного по сравнению с голодающим. Во втором случае кровь, взятая от голодающего животного, проходя по задним конечностям откормленной мясом собаки, растворяет имеющийся там аммиак, который затем в печени превращается в мочевину.

Таким образом, мы приходим к заключению, что мы не имеем основания отрицать возможность образования мочевины у млекопитающих вне печени. Наши исследования показали, что при белковой пище во всех органах, наряду с повышением процессов окисления, происходит усиленное образование аммиака, падающее при голодании до минимума. Большая часть азота пищи, повидимому, окисляется в органах в карбаминовую кислоту, часть которой превращается в печени в мочевину.

ЛАБОРАТОРНЫЙ СЛУЧАЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БРЮШНОЙ ВОДЯНКИ У СОБАКИ¹

В одном из весенних собраний Общества русских врачей текущего года д-р М. К. Вербицкий сделал чрезвычайно интересное экспериментальное сообщение о том, что ему удалось путем перевязки ductus choledochus произвести искусственную брюшную водянку у собаки. Совершенно случайно в мае этого же года я имел у себя в лаборатории тоже случай брюшной водянки, некоторые особенности которой делают этот случай интересным и заставляют меня сообщить о нем. Д-р Вербицкий перевязывал у собак ductus choledochus. У предшествовавших экспериментаторов все такие животные скоро гибли, а ему удалось сохранить их на довольно продолжительное время, и при продолжении опыта у них оказалась резкая брюшная водянка. У меня был следующий случай: в прошлом году (в сентябре или октябре) я оперировал одну собаку так, что вырезал кусок двенадцатиперстной кишки с нормальным отверстием ductus choledochus и вшил в рану. Операция вышла не особенно удачно в том отношении, что конец протока, не получая достаточно крови, омертвел. Тем не менее отверстие в протоке было, и собаку считали годной для наблюдений. Но по различным обстоятельствам исследование не было систематическим, и собака часто оставалась без внимания. При беглом взгляде замечалось, что желчь то течет, то не течет; затем, чем дальше, тем это резче выступало. Собака, таким образом, прожила 5—6 месяцев. В мае этого года я перевел ее из академической лаборатории в институтскую и подверг ее более внимательному изучению, причем оказалось, что имеется сужение ductus choledochus. Нужно было брать очень тонкий катетер, чтобы ввести его, после чего являлась волна желчи. Решено было расширить отверстие и тем гарантировать ровный отток. Вместе с тем мы скоро заметили, что у собаки почему-то выпячиваются бока. Мы предположили, нет ли жидкости в полости живота, и перкуссия действительно обнаружила присутствие жидкости. Но так как это было не резко, то мы оставили это явление пока под вопросом. Тем не

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 64, 1896, стр. 43; Больничн. газета Боткина, № 42, 1896, стр. 1051—1053. — Сообщено в заседании Общества русских врачей в С.-Петербурге 26 сентября 1896 г.

мнее, вся эта картина болезни на наших глазах шла быстро вперед, и через 5 дней не было сомнения, что брюхо полно водою, и чем дальше, тем живот собаки больше раздувался. В июне я выехал на дачу и поручил работавшим в лаборатории докторам что-нибудь сделать в смысле возвращения к норме. Сделан был прокол, и выпущена чистейшая водяночная жидкость. Но это делу не помогло, водянка сделалась еще больше, и через две-три недели собака умерла при огромнейшей водянке. Белка в моче не было. При вскрытии из брюха выделено около трех литров водяночной жидкости (собака была весом около 1 п. 13 ф.). Кожа на задних, а также и на передних конечностях отечна; в плевре небольшое количество жидкости и нормальное ее количество в окологердечной сумке. Никаких процессов в легких и плевре не было. Что касается до брюшных органов, то относительно печени Н. В. Усков убедился, что цирротические изменения печени были незначительны, если только они вообще были. В почках не было и следов нефрита. Итак, не было сомнения, что этот случай был аналогичен с собаками д-ра Вербицкого и интересен тем, что водянка произошла не при полной закупорке протока, а только при временном закупоривании то часами, то днями.

Несколько слов относительно механизма происхождения водянки в настоящем случае. Д-р Вербицкий пришел к тому заключению, что главная причина данного явления есть механическая, именно затруднение кровообращения. По-моему, это заключение едва ли отвечает действительности. Мне кажется, он придал механическому моменту большее значение, чем следовало. В нашем случае оказалось, что явления водянки были не только в брюхе, где после смерти найдено 3000 куб. см жидкости, но замечена также отечность кожи; далее, несколько десятков куб. сантиметров найдено в плевре при совершенно здоровых легких. Следовательно, существовали указания, что водяночные явления были рассеяны по телу, а не сосредоточивались исключительно в брюшной полости. Затем я обращаю внимание на следующее обстоятельство: мне случалось видеть много собак с резким механическим затруднением кровообращения в воротной системе; так, при неудачных случаях Экковской фистулы сообщительное отверстие между нижней полой веной и воротной скоро закрывалось, и тогда происходило острейшее затруднение воротного кровообращения, но никогда не было намека на брюшную водянку. Следовательно, несмотря на огромное затруднение кровообращения, при отсутствии других условий, водянка не наступает, и мне представляется маловероятным, чтобы очень резкие, даже цирротические, явления могли представлять такой могущественный момент в деле образования брюшной водянки. Проф. Лукьянов обратил мое внимание на статью проф. Пизенти в «Centralblatt für Pathologie», в которой демонстрируется, насколько здоровая печеночная ткань способна пропускать

через себя жидкость. В опыте Пизенти уже при 7—8 мм давления жидкость (кровь, разбавленная физиологическим раствором, или раствор поваренной соли) проступала сквозь печень, чем несомненно констатируется способность печени при маленьких изменениях в составе крови пропускать сквозь себя жидкость. Таким образом, я склонен думать, что при происхождении экспериментальной водянки существенную роль играет изменение крови, и лишь на втором плане, может быть, является затруднение кровообращения.

ДОБАВЛЕНИЕ К ДОКЛАДУ «ЛАБОРАТОРНЫЙ СЛУЧАЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БРЮШНОЙ ВОДЯНКИ У СОБАКИ»¹

Председатель проф. Л. В. Попов: Может быть, нам следовало начать сегодняшнее заседание некоторыми дебатами по поводу сделанных в прошлое заседание сообщений, именно проф. И. П. Павлова и д-ра Малкова, но имея в виду, что г-н Малков по поводу своей демонстрации желает сделать некоторые дополнения в следующем заседании, я думаю, что будет целесообразнее тогда и обменяться мыслями.

Проф. И. П. Павлов: Я хотел бы только сегодня добавить несколько слов к сделанному мною сообщению. Прежде всего, позвольте заметить, что сообщенный мною лабораторный случай водянки не являлся результатом специального исследования, а просто был случаем, который подвернулся среди других исследований, и я считал необходимым сообщить его, ибо он относился к работе д-ра Вербицкого, доложенной здесь в свое время. С другой стороны, он представлял интерес и по некоторым особенностям против случая д-ра Вербицкого. Сегодня я хочу только прибавить немного относительно результатов вскрытия. То, что я передавал последний раз по этому поводу, было заимствовано от молодых врачей, работающих в лаборатории и, конечно, специалистов поневоле, ибо летом некому было представить найденное при вскрытии; они и распорядились по-своему. Тем не менее, они поступили предусмотрительно и сохранили препараты. Теперь, в промежуток между прошлым и сегодняшним заседаниями, я обратился к Н. В. Ускову с просьбой рассмотреть сохраненные органы, причем результат вышел несколько другой, чем это представляли молодые врачи. Николай Васильевич убедился, что цирротические изменения печени были незначительны, если только они были. Что же касается интерстициального нефрита, то его нет и следов. Вот, что я хотел поправить. Затем несколько слов относительно того, как мне представляется механизм происхождения водянки настоящего случая,

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 64, октябрь, 1896, стр. 53—54.

имея в виду сообщение д-ра Вербицкого. Д-р Вербицкий в заключение пришел к тому выводу, что главная причина в данном явлении есть причина механическая, именно затруднение кровообращения в v. portae. По-моему, это заключение едва ли отвечает действительности; мне кажется, он придал этому больше значения, чем имел право. В настоящем случае оказалось, что явления водянки были не только в животе, где по смерти найдено 3000 куб. см жидкости, но замечена отечность кожи, и, кроме того, найдено несколько десятков куб. сантиметров жидкости в плевре при совершенно здоровых легких. Это может служить указанием, что водяночные явления были более обобщены, а не находились исключительно только в брюшной полости; а, кроме того, теперь при осмотре препаратов констатировано, что цирротические изменения не особенно выражены. Я припоминаю следующее обстоятельство: мне случалось прежде видеть много собак с резким механическим затруднением кровообращения в воротной системе при Экковской фистуле. При неудачных случаях свищ между нижней полой веной и воротной закрывался, и тогда происходило острейшее затруднение воротного кровообращения, но никогда не было намека на брюшную водянку. Следовательно, несмотря на огромное затруднение кровообращения, при отсутствии известных условий, водянки не наступает, и мне представляется маловероятным, чтобы не только начальные стадии цирроза, но и очень резкие цирротические изменения могли представлять такой могучий момент в деле образования брюшной водянки. Проф. М. С. Лукьянов обратил мое внимание на статью одного итальянского ученого, помещенную в «Centralblatt für Pathologie», где представлено, насколько здоровая печеночная ткань способна пропускать через себя жидкость. В его опытах уже при 7—8 мм давления жидкость (разбавленная кровь или раствор поваренной соли) проступала сквозь печень, чем несомненно констатируется способность печени при маленьких изменениях в составе крови пропускать сквозь себя жидкость. На основании этого частного случая я склонен думать, что при происхождении экспериментальной водянки существенную роль играет изменение крови и на втором плане уже является затруднение кровообращения.

К ВОПРОСУ О МЕСТЕ ОБРАЗОВАНИЯ МОЧЕВИНЫ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ¹

(Совместно с М. Ненцким)

(Из Физиологического и Химического отделов Института
экспериментальной медицины)

Что мочевины млекопитающих образуется в печени из углекислого, гесп. карбаминовокислого, аммиака и что аммиак приносится для этого в печень главным образом вместе с кровью воротной вены, — это несомненно факты, которые раньше или позже станут общепризнанными. Хотя нашими прежними опытами и доказано, что после наложения Экковского свища, когда печень является изъятной с пути воротного кровообращения, другие органы не могут на продолжительное время заменить ее функции (образования мочевины из карбаминовокислого аммиака), и, следовательно, содействие печени является для организма вопросом жизни и смерти, тем не менее, в конце нашего последнего сообщения мы приходим к выводу, что пока было бы преждевременно «отрицать возможность образования мочевины у млекопитающих и вне печени».

Желая выяснить этот вопрос, мы продолжили наши опыты над здоровыми и хорошо кормленными мясом собаками, которым была наложена венная фистула, возможно полно экстирпировалась печень и в крови и в моче которых определялось: общее содержание азота, содержание мочевины и аммиака, до и после операции. Если образование мочевины является результатом деятельности одной только печени, то, очевидно, после операции, исполненной во время пищеварения, когда кровь воротной вены, минуя печень, поступает непосредственно в большой круг кровообращения, мы должны констатировать обогащение крови аммиаком и уменьшение в ней мочевины. Две оперированные таким образом собаки дали следующие результаты.

Опыт 1-й. Собака, 38.4 кг весом, в течение недели до операции получала ежедневно по 1.2 кг мяса и неограниченное количество овсянки. Моча, собранная в два последние дня, содержала 3.8 гесп., 4.3% мочевины. За день до операции в 10 часов вечера собака получила 1.2 кг мяса. В 6 часов утра 24 мая собака накормлена овсян-

¹ Архив биол. наук, т. V, 1897, стр. 213—224; Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmacol., Bd. 38, 215—222, 1897.

кой. В 10 часов утра взято для исследования из небольшой артерии на бедре 100 куб. см крови, после чего наложен Экковский свищ. После сшивания вен из мочевого пузыря посредством укола была выпущена вся моча. Ее количество равнялось 470 куб. см, удельный вес 1.025, реакция слабокислая. Затем отдельными долями извлекалась вся печень, а приставшие к хилусу и к сосудам обрывки раздавливались между пальцами. В 11 часов 30 минут операция была окончена. Оперированная собака находилась в коматозном состоянии, ее пульс — 160, дыхание — 16—18 в минуту; на раздражение реагирует лишь очень слабо. Так как по прошествии трех часов конечности и морда собаки стали холодеть, то животное было завернуто в вату. В 4 часа собака была при смерти, поэтому из *art. carotis* было выпущено еще 150 куб. см крови, после чего собака околела. Несмотря на старательную перевязку печеночных культи, смерть последовала от внутреннего кровотечения. В брюшной полости было найдено 800 куб. см крови; желудок и кишки наполнены пищевой кашцей. В мочевом пузыре — 56 куб. см мочи удельного веса 1.025; моча слабокислая, содержит немного белка и в осадке небольшое количество красных кровяных шариков. После первого опорожнения мочевого пузыря собака жила 4½ часа. Определения вышеупомянутых составных частей в крови и в моче дали следующие числа:

	Кровь до операции	Кровь после операции
В 100 г крови аммиака, в миллиграммах . . .	2.6 и 2.2, среднее 2.4	3.0
В 100 г крови мочевины (за вычетом прежде находившегося аммиака)	42.1	40.7
	Моча до операции	Моча после операции
В 100 куб. см мочи мочевины, в граммах . . .	4.57	3.69
В 100 куб. см мочи аммиака, в миллиграммах	67.7	132.5
Общее содержание азота, в граммах	2.41	2.31

Приняв общее содержание азота в моче за 100, мы находим, что азота выделилось:

	До операции	После операции
В виде мочевины	88.46%	74.53%
„ аммиака	2.31	4.47
„ остальных составных частей мочи . . .	9.23	21.0

Опыт 2-й. Собака, весом 25.1 кг, в течение восьми дней до операции получает ежедневно 800 г мяса и неопределенное количество овсянки. В день операции, в 7 часов утра, собака получает еще один фунт мяса. В 9 часов утра взято 200 куб. см крови для анализа, после чего наложен Экковский свищ. Затем удалена вся моча (17 куб. см) из мочевого пузыря и экстирпирована печень, вес которой равен 551 г. Взвешенные после смерти животного остатки печени, приставшие к сосудам, весили 19 г. Непосредственно после операции собака бродит и в течение полутора часов остается, видимо, нормальной; затем у ней наступает сначала коматозное состояние, а затем клонические и тетанические судороги, в которых она и околела спустя 3¼ часа после опорожнения мочевого пузыря. Незадолго перед смертью взято из *art. carotis* 200 куб. см крови для анализа. В брюшной полости найдено 150 куб. см жидкой крови, желудок и кишки наполнены пищей, в мочевом пузыре лишь 11.5 куб. см мочи слабокислой реакции. При столь небольшом количестве материала нельзя было сделать качественных проб. Для количественного анализа взято было 5 куб. см

мочи для определения аммиака, 2,5 куб. см — для определения мочевины и 2,5 куб. см — для общего содержания азота. Анализы дали следующие числа:

	Кровь до операции	Кровь после операции
В 100 г крови аммиака, в миллиграммах . .	2.4	3.3
В 100 г крови мочевины, за вычетом прежде находившегося аммиака	89.6	115.1
	Моча до операции	Моча после операции
В 100 куб. см мочи мочевины, в граммах . .	4.28	0.860
В 100 куб. см мочи аммиака, в миллиграммах .	152.3	244.0
В 100 куб. см мочи общее содержание азота, в граммах	2.45	0.94

Приняв общее содержание азота в моче за 100, находим, что азота выделилось:

	До операции	После операции
В виде мочевины	81.5%	42.6%
„ аммиака	5.1	21.4
„ остальных составных частей мочи . . .	13.4	36

Относительно методики наших опытов мы должны сделать небольшое замечание. Известно, что собаки лишь несколько часов переживают полную экстирпацию печени. Имея это в виду, мы надеялись получить более правильную картину изменений в обмене веществ, сравнивая мочу, взятую непосредственно перед операцией, с мочей, взятой после смерти, чем при сравнении нормальной мочи, собранной в течение суток, с мочей посмертной. Мочевина в крови и в моче определялась, по Шёндоρφу,¹ после первого осаждения фосфорно-вольфрамовой и соляной кислотой, аммиак — по способу Ненцкого и Залеского² отгонкой и вакууме и, наконец, общее содержание азота — по способу Кьелдаля.

Полученные нами числа обоих опытов прежде всего подтверждают ранее высказанные другими авторами (Мейстер)³ и нами положения, именно: прибыль аммиака в крови и в моче, увеличение других азотистых составных частей мочи и уменьшение мочевины в моче. Особенно резко выступает это во 2-м опыте, где оперированная собака, хотя, правда, и в короткое время, чувствовала себя относительно хорошо, и лишь потом обнаружили судороги. В этом 2-м опыте мы видели также, что не только выделение мочи, но и общее содержание азота значительно уменьшилось.

Что касается содержания мочевины в крови, то в 1-м опыте кровь содержит почти одинаковое количество мочевины как до, так и после опе-

¹ Schön do r f f, Pflüger's Archiv, Bd. LIV, S. 423.

² Архив биол. наук, т. IV, 1895, стр. 241.

³ Киевск. университетск. изв., 1894, и I. B. M a l y ' s, 1896, стр. 315.

рации, а во 2-м — кровь после экстирпации печени содержит даже больше мочевины. Количество аммиака в крови после операции в обоих случаях повышенное, хотя повышение это не настолько велико, чтобы ему одному приписать причину интоксикации и смерти животного. Вероятно, существуют какие-то другие причины, способствующие столь быстрой смерти. Чтобы испытать, не переходят ли токсические вещества в мочу, мы испробовали токсические свойства мочи, взятой после смерти животного в 1-м опыте и оставшейся от анализа. 10 куб. см такой мочи были в 10 часов 30 минут утра подкожно впрыснуты кролику, весом 1925 г. Температура животного до инъекции равнялась 39.6° , 4 часа после инъекции — 39.5° , спустя 7 часов — 40.1° . Весь день кролик был вялым и отказывался есть предлагаемую пищу. На следующий день температура упала до 39.1° , кролик совершенно оправился и остался здоровым. Впрыснутая моча содержала лишь немного свертывающихся при нагревании белков. При стоянии образовался большой осадок уратов; азотная кислота, прибавленная к охлажденной моче, дала кристаллический осадок азотнокислой мочевины.

Желая, по возможности, продлить жизнь собаки после операции и таким образом лучше изучить последствия удаления печени из круга кровообращения, мы поставили 3-й опыт, в котором у собаки после наложения венной фистулы печень не экстирпировалась, но перевязывалась печеночная артерия.

Опыт 3-й. Большая собака, весом 36 кг, в течение шести дней перед операцией получает ежедневно по 1.2 кг мяса. Овсянка не дается. Операция произведена в 9 часов 15 минут вечера, после того, как предварительно взято из *art. cruralis* 250 куб. см крови для анализа. Вслед за наложением венной фистулы и перевязкой печеночной артерии из мочевого пузыря взята вся моча. Ее количество равнялось 140 куб. см, удельный вес 1.036, реакция слабощелочная. После операции животное вскоре оправилось, и только около 5 часов утра обнаружили первые клонические судороги, перешедшие постепенно в тетанические. После 6 часов животное впало в сон и оставалось в этом состоянии до смерти, последовавшей около 8 часов 30 минут утра. Незадолго перед смертью, уже в агонии, было выпущено из *art. carotis* 500 куб. см крови для анализа. При вскрытии полости живота печень оказалась в первых стадиях влажной гангрены. В желудке находилось недостаточно жидкое содержание с кислой реакцией, все тонкие кишки наполнены пищевой кашицей, почки сильно гиперемичны, в мочевом пузыре 115 куб. см мочи удельного веса 1.042. Реакция мочи кислая. Качественные пробы обнаружили содержание желчного пигмента, много мочевой кислоты и белок. Количественное определение белка дало 0.39% свертывающегося при нагревании белка. Анализы крови и мочи дали следующие числа:

	До операции	После операции
В 100 г крови аммиака, в миллиграммах	2.4	2.3
В 100 г крови мочевины, за вычетом прежде находившегося аммиака	82.6	81.8
В 100 куб. см мочи мочевины, в граммах	6.94 и 7.10, в среднем 7.02	4.18 и 4.14, в среднем 4.135

В 100 куб. см мочи общее содержание азота,		
в граммах	4.02	4.03

Печень этой собаки содержала 9.9 мг, а легкие 11.9 мг аммиака на 100 частей свежей ткани.

К сожалению, распределения аммиака в моче до и после операции в этом опыте не удалось. Что касается определений мочевины, то, приняв общее содержание азота за 100, находим, что в виде мочевины выделилось 81.5% азота до операции и 47.8% после операции. А так как общее содержание азота до и после операции было почти одно и то же, то очевидно, что и в этом случае удаление печени вызвало резкое уменьшение мочевины в моче. Странно в этом опыте, что кровь до и после операции содержит одинаковые количества аммиака. Одинаковое же содержание мочевины в крови до и после операции находится в соответствии с результатами двух первых опытов. Если, таким образом, удаление печени не вызывает никаких изменений в содержании мочевины в крови, и собаки, как в нашем последнем опыте, живут более 10 часов после исключения печени из круга кровообращения, выделяя при этом мочевину мочою (4.13%), то мы не можем не признать, что печень является не единственным местом образования мочевины. К совершенно подобному выводу приходит Кауфман¹ в своих исследованиях по тому же вопросу. В его опытах кровь голодавших собак содержала, в среднем, 32 мг мочевины в 100 г, печень — в среднем 109 мг, мозг — 86 мг, мышцы² — 64 мг и селезенка — 62 мг. Таким образом, все названные органы содержали мочевины больше, чем кровь, и Кауфман принимает, что все они участвуют в образовании мочевины. Образуется ли мочевина в этих органах только из карбаминовокислого аммиака или посредством гидролиза из более сложных соединений, остается невыясненным. Нам лично кажется более вероятным первое предположение, так как в наших опытах у собак после мясной пищи во всех органах было найдено значительно большее содержание аммиака, чем в крови, в то время как содержание аммиака в органах при голодании сводилось к минимуму. Несомненно, что после удаления печени выделение мочи заметно уменьшается. При этом содержание мочевины в моче уменьшается не потому, что первая задерживается почками, а просто потому, что после удаления печени в теле образуется меньше

¹ Kaufmann. Nouvelles recherches sur le lieu de formation de l'urée dans l'organisme animal. Rôle prépondérant du foie dans cette formation. Archive de physiol., v. XXVI, p. 531—546; Jahresber. f. Tierchemie, 1895, S. 172.

² Судя по предварительному сообщению Шендорфа, мышцы содержат мочевину в количествах, не допускающих отнесения ее на счет крови, пропитывающей мышечную ткань (Pflüger's Archiv, 1895).

мочевины. Во всех трех опытах содержание мочевины в крови до и после операции было почти одно и то же. При задержании ее после операции количество мочевины в крови должно бы было быть значительно ббльшим. А так как на самом деле содержание мочевины остается при этом почти неизменным, то это прямо указывает на то, что, кроме печени, и другие органы участвуют в образовании мочевины и что переход мочевины из органов в кровь зависит от содержания ее в органах и регулируется определенными условиями.

В соответствии с результатами физиологических опытов, приведших нас к заключению, что печень является не единственным местом образования мочевины, стоят также клинические наблюдения при циррозе печени, острой атрофии печени и фосфорном отравлении. Теперь становятся понятными случаи, когда при тяжелых болезнях печени содержание мочевины в моче лишь ничтожно понижалось или даже оставалось без изменения. Хотя клиницисты и утверждали,¹ что трудно найти более веский аргумент против мочевинообразовательной функции печени и что вопрос о месте образования мочевины в организме млекопитающих остается открытым, тем не менее все это совершенно неверно. Мы еще раз повторяем здесь то, что было уже сказано нами в последнем сообщении: «Что печень обладает мочевинообразовательной функцией, с несомненностью явствует: 1) из трансфузионных опытов Шредера и Саломона, 2) из факта задерживания печенью приносимого воротной веной аммиака и 3) из значительного уменьшения содержания мочевины в моче после возможно полной экстирпации печени».²

Исследованные Мюнцером и Рихтером случаи острой атрофии печени доказывают как раз противоположное тому, что утверждают названные авторы. В двух сообщаемых Мюнцером³ случаях, когда при микроскопическом исследовании не было вовсе найдено нормальной печеночной паренхимы, моча содержала в случае № 11 (общее содержание азота равнялось 100) 52.4% в виде мочевины, 36.7% в виде аммиака и 10.9% в виде других азотистых соединений. В случае № 13 азот мочи распределялся следующим образом: 52.9% мочевинового азота, 17.3% аммиачного и 29.8% азота в виде других составных частей мочи. Эти числа очень близки к тем, которые мы получали при возможно полной экстирпации печени, как, например, в нашем опыте втором. В случае № 12, где микроскопическое исследование обнаружило присутствие довольно большого числа хорошо сохранившихся печеночных долек, Мюнцер получил почти нормальные числа: 91.8% мочевинового азота, 6.9% аммиачного и только

¹ Ср.: M ü n z e r, Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol., Bd. XXXIII, S. 197; R i c h t e r, Berl. klin. Wochenschr., Bd. XXXIII, 1896, S. 454.

² Архив биол. наук, т. IV, 1895, стр. 212 (см. этот том, стр. 112. — Прим. Ред.).

³ L. cit., S. 193.

1.3⁰/₀ азота в виде других составных частей мочи. В первом случае, описанном Рихтером, где микроскопически было констатировано почти полное разрушение печеночных клеток, моча за последние два дня перед смертью имела следующий состав (общее содержание N равнялось 100): 61⁰/₀ мочевинового азота, 10⁰/₀ аммиачного и 5.9⁰/₀ азота аллоксуровых веществ, а также: 72⁰/₀ мочевинового азота, 16⁰/₀ аммиачного и 6.6⁰/₀ азота аллоксуровых веществ. Таким образом, и здесь замечалось ясное увеличение содержания аммиака и уменьшение мочевины. Второй случай, приводимый Рихтером, не имеет отношения к интересующему нас вопросу, так как за последние два дня перед смертью моча не была собрана.

Из приведенных чисел видно, что увеличение аммиака и уменьшение мочевины в моче тем значительнее, чем полнее разрушение паренхимы печени. Если же хотя небольшая часть паренхимы сохранилась, то изменения в составе мочи так ничтожны, что разницу можно всегда приписать погрешностям определений.

Неизменность состава мочи в данном случае объясняется, во-первых, тем обстоятельством, что оставшиеся нормальные печеночные клетки работают с усиленной энергией, а, во-вторых, тем, что с накоплением аммиака в крови, по всей вероятности, и остальные органы образуют больше мочевины. Но при этом они могут восполнять функции печени лишь до известной степени и на непродолжительное время, что мы наглядно видели на наших собаках с венной фистулой.

В нашей первой работе, произведенной совместно с Ганом и Массеном,¹ мы показали, что резкие изменения в составе мочи наступают лишь тогда, когда у животного обнаруживаются тяжелые симптомы отравления карбаминовой кислотой. Магнамини в своей недавно появившейся работе² занялся повторением наших опытов. Он делал анализ мочи за несколько дней до наложения венной фистулы и затем 2—3 дня после операции. Уже вследствие одного этого можно было предполагать, что его определения окажутся непригодными для решения вопроса об образовании мочевины в печени. Кроме того, Магнамини налагал фистулы по способу, видоизмененному проф. Квейроло, что в данном случае явилось не улучшением, а ухудшением метода, употребляемого нами. Квейроло³ сшивает воротную вену с нижней полой не тотчас под печенью, а несколько ниже, под впадением *vena pancreatico-duodenalis*, которую он перевязывает. Мы видели в наших опытах, что в этих случаях явления интоксикации могут не наступать, так как кровь *vena pancreatico-duodenalis*, этой чрезвычайно важной ветви системы воротной вены, попадает

¹ Архив биол. наук, т. I, 1892, стр. 400.

² Magnamini. Le modificazioni del ricombrio azotato dopo l'imnesto della vena porta colla vena cava inferiore. Il Policlinico, v. III, 1896, p. 11.

³ Queirolo, Untersuch. z. Naturlehre d. Mensch. u. d. Tiere, Bd. XV, 1895.

в печень при помощи малых сосудов, расположенных в ligamentum hepatogastro-duodenale и образующих коллатеральное кровообращение. Применением модификации Квейроло при оперировании собак объясняются также застой в венной системе и альбуминурия у собак Магнамини. У наших собак с венной фистулой все время до самой смерти моча оставалась безбелковой; точно так же причиной альбуминурии нельзя признать применение морфия. Наконец в работе Магнамини встречаются ошибки в подсчетах, так что заключения, выводимые автором на основании полученных чисел, не всегда отвечают истинному положению дела.

Так, в своем третьем опыте Магнамини следующим образом высчитывает состав мочи по азоту (приняв общее количество азота равным 100):

	Числа Магнамини до операции	Числа, выведенные нами из данных автора, в среднем
В виде мочевинового азота . . .	68.24%	74.11%
„ аммиачного „ . . .	6.00	6.04
„ азота остальных составных частей мочи	25.67	19.85

	После операции	В среднем
В виде мочевинового азота	66.00%	64.12%
„ аммиачного „	12.00	11.94
„ азота остальных составных частей мочи . .	22.00	23.94

Такие же погрешности допущены и в четвертом, последнем опыте:

	Числа Магнамини до операции	Числа, выведенные нами из данных автора, в среднем
В виде мочевинового азота . . .	79.40%	74.44%
„ аммиачного „ . . .	4.30	4.40
„ азота остальных составных частей мочи	16.30	21.16

	После операции	В среднем
В виде мочевинового азота	78.40%	78.40%
„ аммиачного „	11.17	10.63
„ азота остальных составных частей мочи . .	10.43	10.97

Из своих опытов Магнамини выводит заключение, что количество мочевины после операции слегка уменьшается. Тем не менее, такого вывода из данных Магнамини сделать нельзя. В первом опыте уменьшение достигает 2.46% (разница между 76.40 и 73.94, а не между 77.10 и 73.23, как полагает Магнамини). Опыт второй не входит в расчет, так как нет чисел состава мочи до операции. В опыте третьем уменьшение достигает 10% (разница между 74.11 и 64.12). Напротив, в опыте четвертом мочевиновый азот увеличивался

на 4⁰/₀ после операции. В зависимости от этого нарушаются и отношения всех других азотистых составных частей мочи. Единственное заключение, которое можно вывести из данных Магнамини, это то, что собаки, оперированные, по Квейроло, кроме белка, выделяют также аммиак в ненормально большом количестве.

В вышеописанных наших опытах содержание аммиака в крови после удаления печени лишь немного повышалось, так что было бы трудно считать причиной смерти животных лишь одно накопление в их организме карбаминовокислого аммиака. Однако мы не вполне согласны с замечаниями Либлейна,¹ что картины болезни, получающиеся после острого удаления печени и при наложении венной фистулы, совершенно различны. Имеющиеся особенности носят характер скорее количественной, чем качественной разницы. А известно, что тот или другой темп отравления оказывает большое влияние на картину отравления. Специально относительно аммиачных солей указываем на работу д-ра Юринского.² Точно так же Либлейн неправ, полагая, что симптомы интоксикации у собак с венной фистулой являются результатом скорее болезненных изменений важных и в особенности нервных аппаратов, чем последствием непрерывно возобновляющихся токсических инсультов. Либлейн упускает из виду, что эти симптомы интоксикации при венной фистуле отсутствуют, как скоро перевязывается не воротная, а нижняя полая вена,³ и, кроме того, могут быть произвольно вызываемы при помощи кормления мясом или приема аммиачных солей в дозах, совершенно безвредных для неоперированных собак таких же размеров. Что сильные физические или психические раздражения могут способствовать наступлению явлений интоксикации, мы сами имели случай наблюдать,⁴ но, после того как было найдено, что кровь собак с венной фистулой в период интоксикации содержит более чем тройное количество аммиака по сравнению с кровью нормальной собаки, мы полагаем, что именно это накопление в крови карбаминовокислого аммиака и следует признать за причину интоксикации.

Наша собака, в крови которой было констатировано накопление карбаминовокислого аммиака, обнаруживала симптомы отравления после введения в желудок лимоннокислого аммиака. Тем не менее нам казалось интересным определить, как велико будет содержание аммиака в крови собаки, которая будет заболеть, так сказать, самопроизвольно, после обильного приема мясной пищи. С этой целью д-ром Лундбергом при нашем содействии был произведен следующий опыт.

¹ Lieblein, Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol., Bd. XXXIII, S. 332.

² Архив биол. наук, т. 3.

³ Там же, т. 2.

⁴ Там же, т. 1, 1892, стр. 400 (см. этот том, стр. 3. (Прим. Ред.)

Собака, 33.7 кг весом, 2 дня перед операцией получает ежедневно по 600 куб. см молока и по 800 г хлеба. За день перед операцией из небольшой артерии на бедре выпущено немного крови, в которой определено содержание аммиака. В 84 куб. см крови найдено 1.89 мг $\text{NH}_3 = 2.2$ мг в 100 куб. см. В день операции, 8 февраля, утром собака получает только молоко. Около 12 часов произведена операция под хлороформным наркозом после того, как незадолго перед этим собаке было вприснуто в вену 14 куб. см 1%-го раствора морфия. Венная фистула сделана возможно большей. Кровоизлияние при разрезании ножницами было незначительное и притом тотчас остановлено. Операция, произведенная описанным выше способом, прошла гладко. На следующий день собака была в хорошем состоянии; до полного выздоровления ее кормили исключительно молоком и хлебом.

При этом вес животного постоянно падал, дойдя через две недели до 24 кг. Тогда было начато кормление мясом. 27 февраля собака в первый раз после операции получила 100 г мяса. 28 и 29 февраля собаке к обычной пище прибавлялось по 200 г мяса. 29-го наступили первые симптомы отравления, проявившиеся в атактической походке животного. В ночь с 29 февраля на 1 марта симптомами отравления усилились, появилась рвота, шатание при ходьбе, подергивание конечностей, неподвижный взгляд, сильное понижение, но не исчезновение болевой чувствительности. 1 марта в 1 час 30 минут дня у собаки взято 130 куб. см крови. Во время взятия крови у животного общие судороги, которые вскоре проходят. Два определения, сделанные с этой кровью, дали следующие числа:

В 55 куб. см крови найдено 3.01 мг. На 100 куб. см крови $\text{NH}_3 = 5.4$ мг.

В 69 куб. см крови найдено 4.06 мг. На 100 куб. см крови $\text{NH}_3 = 5.8$ мг.

В промежуток от 1 до 5 марта собака получает лишь молоко и хлеб. 5 марта собаке вновь дано 400 г мяса. Уже на следующий день можно было заметить некоторое изменение в состоянии здоровья собаки: она была не так бодра, как накануне. Это состояние постепенно усиливалось, и 9-го наступили уже ясные симптомы отравления. Содержание аммиака во взятой в этот день порции крови равнялось 3.6 мг на 100 куб. см.

10 марта собака получает белый хлеб и молоко в неограниченном количестве. За все это время моча собаки сохраняет нормальные свойства и не содержит ни белка, ни желчного пигмента. В 100 куб. см собранной 17 марта мочи было найдено 32.4 мг NH_3 , *resp.* 26.7 мг аммиачного азота. Определение общего содержания азота в 100 куб. см мочи, произведенное, по Кьелдалю, дало 0.8057 г. Таким образом, аммиачный азот составляет 4% общего содержания азота.

19 марта в 10 часов 30 минут утра собака получает 100 г мясного порошка, что соответствует почти фунту мяса. Кроме того, было дано 80 г свежего мяса и 800 куб. см молока. В 5 часов пополудни животное сонливо, ходит, сильно пошатываясь, и лишь слабо реагирует на уколы иглой. В 6 часов взята проба крови, в 100 куб. см которой найдено 2.8 мг NH_3 . Ночью собрано у собаки 100 куб. см мочи, содержащей 80.6 мг NH_3 , *resp.* 66.3 мг аммиачного азота. Определение, по Кьелдалю, общего содержания азота дало 1.77 г $\text{NH}_3 = 1.458$ г азота. Таким образом, аммиачный азот составляет 4.5% общего содержания азота. Собака оправилась от этого припадка, и до 26 марта ее не беспокоили. В этот день она получила 1200 г мяса, большую часть которого она вырвала той же ночью. На следующий день в 10 часов утра собака вновь получает 800 г мяса, из которого 300 она выбрасывает рвотой в 3 часа пополудни. Вскоре затем наступают симптомы отравления: сильное слюноотделение, атаксия, преимущественно задних конечностей, затем слепота; по временам — подергивание личных мышц. Ночью симптомы отравления настолько усилились, что можно было опасаться за жизнь; поэтому в 3 часа утра взято для исследования 130 куб. см крови. Животное оставалось в коматозном состоянии до

самой смерти, которая последовала в 7 часов 30 минут утра. За несколько минут перед смертью было взято еще 90 куб. см крови.

Тотчас произведенное вскрытие показало, что фистула была наложена удачно, и отверстие было настолько велико, что о застое крови не могло быть речи. Печень мала и желта; микроскопическое исследование обнаружило ее атрофию и жировое перерождение. В почках констатировано припухание мочевых канальцев и помутнение эпителия. В мочевом пузыре найдено 520 куб. см желтой прозрачной мочи удельного веса 1.026. Моча показала щелочную реакцию, не содержала белка и сильно мутилась при стоянии на холоду с выделением уратов. Прибавление азотной кислоты к охлажденной порции мочи давало осадок азотнокислой мочевины. Определение отдельных, азот содержащих, составных частей мочи дало следующие числа (в процентах): общее количество азота 2.253 г, аммиака — 0.2078 г, resp. 0.1711 аммиачного азота, что составляет 7.6% общего количества азота. Анализ взятой ночью пробы был произведен на следующий же день утром. В 45 куб. см крови было найдено 4.24 г NH_3 ; следовательно, в 100 куб. см крови 9.4 мг. Такое ненормальное содержание аммиака заставило нас в ближайший день повторить определение. В 36 куб. см той же крови было найдено 2.89 мг; следовательно, в 100 куб. см 8.0 мг NH_3 . Беря среднее из двух определений, находим, что кровь содержала 8.7% аммиака. В крови, взятой за несколько минут перед смертью, в агонии, было найдено в 44 куб. см 2.146 мг NH_3 , resp. в 100 куб. см 4.87 мг. Определения аммиака в органах дали следующие числа:

Название органа или ткани	Вес органа, взятого для определения, в граммах	Найдено аммиака, в милли- граммах	В 100 г вещества найден NH_3 , в миллиграммах
Слизистая оболочка кишек . . .	65	16.7	25.7
» » желудка	60	31.1	52
Печень	57	9.18	16
Мозг	50	15.7	31
Мышцы	100	24	24
Почки	48	13.5	28
Легкие	60	12	20

Таким образом, наша собака жила 48 дней после операции, и, как видно из описания опыта, всякий раз после приема мясной пищи у собаки наступали более или менее выраженные симптомы отравления. Чем больше мяса получала собака, тем больше было аммиака в ее моче и крови. Особенно богата аммиаком была кровь в ночь перед смертью, когда в артериальной крови собаки было столько аммиака, сколько в наших прежних опытах мы находили лишь в *v. mesenterica* и *pancreatica* после обильного мясного питания. И в органах, особенно в мозгу и в легких, найдено довольно высокое содержание аммиака. Этим последним обстоятельством объясняется, может быть, явление, наблюдаемое у людей при прогрессивном циррозе печени, на которое впервые обращено внимание Мюнцером.¹ Мюнцер именно показал, что при этой болезни количество азота, выделяемого мочой, значительно ниже того, которое принимается

¹ M ü n z e r, Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmacol., Bd. XXXIII, S. 182.

вместе с пищей. В приводимом Мюнцером и исследованном Фа-вицким случае атрофического цирроза печени в последней стадии Фавицкий нашел (в 3-м ряду, обнимающем 7-дневный период), что в среднем из 16.1 г принятого в виде пищи азота только 9.83 г выделилось мочой и 2.52 г калом. Куда исчезли 4 г, т. е. четвертая часть введенного в организм азота, анализ не показывает. Высокое содержание аммиака в крови и легких наших собак с венной фистулой показывает, что часть аммиака в газообразном виде выделяется при дыхании. Мы предполагаем продолжить наши исследования в этом направлении и своевременно сообщим о достигнутых результатах.

В заключение считаем приятной обязанностью выразить нашу благодарность И. А. Залескому, ассистенту химического отдела Института, за его содействие при выполнении этой работы.

ПАМЯТИ R. HEIDENHAIN'A¹

Мм гг.! 1 (13) октября скончался бреславльский профессор физиологии и гистологии Rudolf Heidenhain. С именем Heidenhain связано представление о нашем общем учителе. Говорю это потому, что могу вам назвать много русских, работавших под его руководством и ставших потом в свою очередь учителями. К числу таких учеников Heidenhain принадлежат: Рогович в Томске, Гумилевский и Левашев в Казани, умерший Навалихин там же, Остроумов в Москве, Навроцкий в Варшаве, Догель, Лавдовский, Введенский, Афанасьев в Петербурге. С чувством признательности присоединяю и себя к этой группе; и это еще не все, занимавшиеся в лаборатории Heidenhain. Наше достоинство обязывает нас быть благодарными нашему учителю и почтить его память.

Curriculum vitae Heidenhain исключительно коротко. Родился он в 1834 г., в 1854 г. он уже защищал докторскую диссертацию в Берлине, в 1857 г. — доцентировал в Галле, а в 1859 г. занял кафедру физиологии и гистологии в Бреславле, не покидая ее до своей смерти. Такое curriculum дает понять, что Heidenhain был особенной натурой. Его по справедливости можно сравнить с теми подвижниками, которые с юношеских лет отрекались от мира для служения богу. Heidenhain тоже как бы отрекался от жизни, посвятив себя науке, которой и служил до смерти. И в самом деле!! В 20 лет он — доктор медицины, а в 25 — уже профессор по двум важнейшим отраслям медицинской науки, окруженный учениками, между которыми были такие, как Lothar Meyer, Waldeyer и др. Ludwig не раз называл Heidenhain «физиологом с пеленок».

В результате такой деятельности должен был получиться научный труд, обозреть который далеко нелегко. И если я решился передать вам содержание его трудов, то только потому, что мою задачу чрезвычайно облегчают два обстоятельства: с одной стороны, дар Heidenhain сконцентрировывать длинную работу в одном-двух ярких опытах, и с другой, — систематичность его научной деятельности.

¹ Речь на заседании Общества русских врачей в СПб. 23 октября (Больничн. газета Боткина, № 48, стр. 1857—1858; Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 65, октябрь, 1897, стр. 66—81).

Дело в том, что Heidenhain дал несколько рядов работ, и эти ряды настолько характерны, что их можно легко отделить друг от друга.

Первый ряд состоит из работ по общей и частной нервной физиологии. Состоя учеником Du Bois Reymond, совсем еще юноша, в первые его двадцатые годы, Heidenhain первый констатировал влияние силы постоянного электрического тока на эффект раздражения им двигательных нервов и таким образом положил один из главных камней важнейшего физиологического закона, впоследствии окончательно сформулированного Pfliiger, — закона сокращения. Тогда же он построил остроумный прибор для механического раздражения нерва (тетаномотор Heidenhain), прибор, который с того времени являлся необходимой и неременной принадлежностью всякой физиологической лаборатории. Это раннее проявление умственной силы Heidenhain нельзя не считать признаком его выдающейся даровитости. Потом уже из Бреславльской лаборатории вышла работа о влиянии поперечного разреза на возбудимость нерва, весьма важная работа в учении о возбуждении нервов вообще. Из позднего времени надо отметить чрезвычайный успех, с которым Heidenhain изучил так называемое псевдомоторное действие. Philippeau и Vulpien отметили следующее странное явление: раздражение периферического конца п. lingualis спустя 1—3 недели после перерезки п. hypoglossi давало сокращение языка. Чувствительный нерв как бы превращался в двигательный. На это явление было, конечно, обращено всеобщее внимание, но оно упрямо не поддавалось объяснению и сохранило за собой название парадоксального. И только Heidenhain со свойственным ему остроумием догадался, в чем дело. Он сделал вероятным, что это не есть превращение чувствительного нерва в двигательный, а только побочный результат — влияние усиленного кровообращения на перерождающийся после перерезки п. hypoglossi мускул благодаря нахождению в п. linguale сосудорасширяющих волокон. Вывод этот был подтвержден в лаборатории Heidenhain нашим соотечественником Роговичем, который воспроизвел аналогичный случай на п. faciale и ansa Vieussenii. Последними в этом ряду должны быть упомянуты работы о гипнозе и о возбуждениях и задерживаниях в области психомоторных центров. Первая исполнена вместе с ассистентом Grützner, вторая с нашим д-ром Бубновым. В то время европейское общество заинтересовалось опытами профессионального гипнотизера Hansen. Heidenhain видел эти опыты в Бреславле и в скорости повторил их сам и таким образом один из первых наряду с Charcot указал, что область гипноза есть область глубокого реального смысла и высокого научного значения. Тогда же он выставил гипотезу о гипнозе. Он смотрел на гипноз, как на результат задержки деятельности высших центров благодаря слабым ритми-

ческим раздражениям, применяющимся для наступления гипнотического состояния, и в совместной работе с Бубновым дал этому взгляду известное экспериментальное подтверждение; в этой работе убедительно было показано, что сокращение мышц, вызванное раздражением психомоторных центров, задерживается слабыми периферическими раздражениями.

Соседнюю полосу работ составляют опыты над кровообращением. В 1870 г. в известном Pflüger'овском Архиве появилась работа Heidenhain о воздействии нервной системы на кровообращение и температуру тела. Я остановлюсь на этой работе подробнее, так как она в особенности характеризует Heidenhain как крайне осторожного и настойчивого исследователя. Исходным пунктом работы было изменение температуры мозга при его деятельности. Исследуя это термоэлектрическим путем, Heidenhain сейчас же заметил, что разница между температурой мозга и крови при раздражении чувствительного нерва действительно увеличивается, но не отдался этому факту, а подверг его тем более строгой критике, по своему обыкновению тем более сомневаться, чем желаннее выпадает первый результат. При ближайшем рассмотрении, в самом деле, оказалось, что эта разница температур увеличивается насчет охлаждения крови, а не нагревания мозга. Heidenhain оставляет последний вопрос и сосредоточивается на уяснении причин, как происходит при раздражении чувствительного нерва это охлаждение крови. Прежде всего, руководясь данными Ludwig о повсеместном сужении сосудов и, следовательно, затруднении кровообращения при раздражении сосудодвигательных нервов, прямом и рефлекторном, он обратил внимание на связь с кровообращением, но не был в состоянии объяснить явление таким образом, так как ослабление кровообращения другими способами: кровопусканием, замедлением сердцебиения и т. д., повело не к охлаждению крови, а к ее нагреванию. Ввиду этого приходилось думать, что дело не в кровеносных сосудах, и Heidenhain ставит новые опыты, перевязывая аорту, исключает кровообращение и все же при раздражении чувствительного нерва получает понижение температуры крови. Далее он не видит этого понижения у лихорадящих животных, хотя кровообращение в последнем случае изменяется совершенно так же, как у нормальных животных. Итак, повидимому, все склоняло мысль к заключению, что чувствительное раздражение непосредственно влияет на химические процессы в теле, вне связи с изменениями кровообращения. Но исследовательское чутье Heidenhain не удовлетворялось этим выводом. Приходилось признать особые химические процессы с сильным поглощением тепла, так как опыт с зажатием аорты исключал уход тепла из тела. Многие месяцы продолжалась эта умственная работа Heidenhain, пока в конце концов он пришел к заключению, что вывод Ludwig о затруднении крово-

обращения при чувствительном раздражении фактически не проверен. Он поставил поэтому опыт над скоростью движения крови в больших венах и скоро убедился, что она при чувствительном раздражении резко увеличивается. Таким образом, происходит более совершенная циркуляция крови, более оживленный обмен между наружным холодным и внутренним теплым отделами тела, и это обуславливает охлаждение крови. Но тогда как же понять опыты с зажатием аорты и над лихорадящими животными? При проверке оказалось, что зажатие аорты благодаря коллатеральному кровообращению не устраняет усиления кровообращения при раздражении, а у лихорадящих понижение температуры крови не происходит, потому что у них невелика разница температур между наружным и внутренним отделами тела. Позже, несколько лет спустя, в лице нашего земляка Остроумова Гейденгайновская лаборатория на почве первых довольно загадочных наблюдений Holtz окончательно разъяснила вопрос о сосудорасширителях кожи и точно установила факт расширения сосудов всей кожи при чувствительных раздражениях рядом с сужением брюшных сосудов. Этим капитальному факту предшествующей работы сообщалась полная выясненность. В следующей работе Heidenhain вместе с Grützner и несколькими студентами показано аналогичное отношение скелетных мышц и там же, между прочим, описан опыт огромного рефлекторного влияния на кровеносные сосуды, повидимому, малозначительного приема — дуновения на кожу животного.

Следующий ряд опытов касался химизма и развития тепла в мышцах. Первая работа по этому вопросу появилась в 1864 г. В этой работе остроумно устроенным термоэлектрическим столбиком, точно следовавшим за малейшим движением мускула, была доказана разница в производстве тепла мышцей при одинаковых раздражениях, но при разных отягчениях: при одном и том же раздражении мышца тем более производит тепла, чем более она отягчена. Таким образом, Heidenhain установил факт саморегулирования элементарной ткани. Далее, в работе нашего Навалихина, вышедшей из Бреславльской лаборатории, было показано, что при усилении раздражения теплообразование в мышце идет быстрее, чем высота сокращения. Следовательно, для организма выгоднее малые, но частые сокращения, чем большие, но редкие. Потому-то, всходя на гору маленькими, но учащенными шагами, не так скоро устаешь, как всходя большими и редкими. Наконец, в самое последнее время из лаборатории Heidenhain опубликована работа Goltschich, указывающая, что при субминимальных раздражениях, при которых, следовательно, мышечных сокращений не будет, химические процессы в мускуле заметно уже усиливаются. Этим могут быть объяснены, например, трофические явления в мышцах при страданиях спинного мозга. При перерождении, например, пирамидальных путей атрофии мышц не может

быть, и это объясняется сохранением рефлексов, влияющих на химизм мускулов. При поражении же клеток передних рогов эти рефлексы исчезают, и становятся понятными непременно в таких случаях атрофии мышц.

При рассмотрении этого отдела работ нельзя не упомянуть о научном состязании Heidenhain с Fick. В физиологии мускула как механического и вместе теплового прибора естественно возникло стремление объяснить некоторые явления законом сохранения сил, стремление доказать приложимость этого закона к жизненным явлениям. На долю Heidenhain с его тонким остроумием выпало неоднократно разрушать преждевременные надежды в этом отношении. Горячий сторонник этого стремления Fick ставил, например, такой опыт: освобождая мышцу от груза на высоте ее сокращения, он получает одно количество тепла, а не разгружая — другое, большее. По Fick, в первом случае произведена полезная механическая работа, а во втором вся работа превратилась в теплоту, и потому ее больше. Heidenhain, однако, доказал, что такое объяснение неверно. Он указал, что в первом случае сам химический процесс, самотеплообразование меньше, чем во втором, потому что сократительный процесс в фазе расслабления продолжается без отягчения мускула.

Я перехожу к тому славному и широкому пути, по которому в продолжение целых тридцати последних лет излюбленно двигалась научная мысль Heidenhain, я перехожу к работам Heidenhain по физиологии отделения. Работа началась с опытов над слюнными железами. В 1851 г. Ludwig показал, что при продолжительном раздражении chordae tympani слюна становится все жиже и жиже. Отсюда было выведено заключение, что ток жидкости, обусловливаемый раздражением нерва, вымывает постепенно запас органических веществ желез. В 1868 г. появилась работа Heidenhain под скромным заглавием «Материалы к учению об отделении слюны».

В этой работе автор сообщает, что более сильное раздражение нерва ведет не только к более обильному отделению слюны, но и к увеличению в ней процента органических частей. Такой факт не согласовался с прежними воззрениями на отделение слюны, и нужно было признать непосредственное влияние нервов не только на ток жидкости, но и на выработку органического остатка слюны. Тогда же Heidenhain, будучи гистологом, нападает на счастливую мысль сравнить картины железы под микроскопом после покоя и деятельности и находит резкие различия в клетках в зависимости от их функционального состояния. Таким образом, происходит открытие тонкого анатомического субстрата физиологической работы желез. Исследователь как бы входит в лабораторию клетки и глазом следит за происходящей в них работой. Результат этот затем в длинном ряде исследований подтверждается и для многих других пищевари-

тельных желез. Вместе с этим, в той же работе 1868 г. Heidenhain догадывается, что влияние нервов на железу идет в двух направлениях: 1) в смысле усиления тока жидкости и 2) в смысле химических превращений, что надо приписать двум различным сортам железистых нервов. Через 10 лет это предположение блистательно оправдывается в новых опытах. Было известно, что отделение *gl. parotidis* легко возбуждается раздражением церебрального нерва (*n. Jacobsonii*), симпатический же, по видимому, не оказывает на нее никакого действия. Heidenhain предположил, что последний и есть нерв, влияющий только на химические превращения в железе. Микроскоп, как и эксперимент, вполне подтвердил это предположение: когда течет жидкий секрет при раздражении *n. Jacobsonii*, в клетках не замечается почти никаких изменений, и, наоборот, несмотря на то, что секрета совсем нет при раздражении симпатического нерва, в клетках после этого раздражения наступают важные морфологические перемены. Кроме того, раздражение одного *n. Jacobsonii* дает жидкую слюну, раздражение же *n.n. Jacobsonii* и *sympathici* вместе — гораздо более концентрированную. Разграничив, таким образом, деятельность нервов, Heidenhain дал им особые названия. Нерв, заведующий током жидкости, он назвал секреторным, а другой — трофическим (последнее название, впрочем, подверглось критике). Рядом с этими исследованиями Heidenhain углубился в анализ химических процессов в железистых клетках. Он разделил деятельность клетки на отдельные фазы; он нашел, что во время покоя в клетках из общего запаса материалов накапливается вещество, постепенно превращающееся в, так сказать, местное вещество. Но это последнее не есть еще окончательный продукт железы, а последний химический стадий перед ним. Превращение его в настоящий фермент есть уже результат действия трофических нервов и происходит в момент секреции. Наконец, Heidenhain удалось локализовать выработку отдельных составных частей желудочного сока по различным железам и клеткам. Он обратил внимание на два рода клеток в желудочных железах: обкладочные и главные. Сделав предположение, что обкладочные клетки выделяют соляную кислоту, а главные — пепсин, Heidenhain в конце концов подтвердил это вполне убедительными опытами. Секрет хирургически изолированной пилорической части, где находятся только железы с клетками, подобными главным, — пепсиновых желез, оказался содержащим действительно один только пепсин; между тем, уединенное дно желудка доставило полный желудочный сок: пепсин в растворе кислоты.

Я кончил, господа, с передачей главнейших результатов четырех рядов работ Бреславльской лаборатории, но спешу тут же прибавить, что мною допущено немало пропусков, касающихся более отрывочных тем, особенно в ряду кровообращения. За всем тем остается еще целый, пятый, и весьма важный ряд, но о нем я скажу позже.

Что же сделал Heidenhain для нашей науки? Науку, господа, принято сравнивать с постройкой. Как здесь, так и там трудится много народа, и здесь и там происходит разделение труда. Кто составляет план, одни кладут фундамент, другие возводят стены и т. д. Нет спору, что за Heidenhain вместе с немногими другими нужно признать честь закладки нового этажа в современной физиологии. Современная физиология есть почти исключительно физиология органов и состоит главнейшим образом из сведений о функциях органов и их связи, и, конечно, — это огромный успех науки и жизни. Физиолог разбирает с полным пониманием, с властью части организма, как части любой машины. Нельзя, конечно, согласиться с Вунге, который к этим приобретениям относится с полным разочарованием, находя валовые отправления органов столь же малохарактерными для жизни, как движение листьев на дереве под влиянием ветра. Ведь организм произошел, развился из клетки: все, что есть в организме, было в клетке. В грандиозных размерах организма микроскопическая клетка выдает нам ее приемы, средства, ее механизм, пока еще невидимые, недоступные непосредственно в ней самой. Путь современной органной физиологии и прям и ясен, и мы недалеки от полного знания жизни, как ассоциации органов. Но орган есть сожителство клеток; его свойства, деятельность зависят от свойств и деятельности составляющих его клеток. Следовательно, органная физиология, так сказать, начала свое изучение с середины жизни; начало, дно жизни — в клетке.

Сюда, в этот глубокий слой жизни Heidenhain главным образом и направил всю силу своего таланта. Мы видели, как он нашел дорогу к изучению клеточной деятельности и сколько открыл он там нового и неизвестного. Но рядом с этими открытиями пришлось вести и очистительную работу. Надо было доказать несостоятельность прежних воззрений, указать, что вопрос о механизме, деятельности клеток, несмотря на распространенность некоторых теорий о нем, в сущности почти совершенно не тронут. Я говорю об экспериментальной критике Heidenhain теорий процессов мочеотделения, лимфоотделения и всасывания. Основная идея этих работ та, что простые физико-химические представления о сущности этих процессов отнюдь не отвечают действительности. Для полной характеристики научной деятельности Heidenhain я должен передать несколько подробнее содержание и этих работ. Мочеотделение считалось физико-химическим процессом: фильтрацией и диффузией, и, по господствовавшей в то время теории Ludwig (теория Bowman находилась как-то в тени), моча со всеми ее составными частями фильтровалась в Мальпигиевых клубочках, но очень жидкая, и лишь в мочевых канальцах, помощью диффузии концентрировалась до нормального состава. Heidenhain доказал, что это мнение ошибочно. Впрыскивая в кровь водный

раствор индигосернокислого натра, он находил зернышки пигмента лишь в эпителии некоторых отделов мочевых канальцев, но никогда в Мальпигиевых клубочках. Это говорило уже за активное участие в мочеотделении эпителиальных клеток. То же самое оказалось и для мочевокислого натра. Чтобы сделать результат еще более убедительным, он перерезает спинной мозг у животного и потом впрыскивает ту же краску. Оказалось то же самое: клетки некоторых отделов мочевых канальцев набиты зернышками пигмента, несмотря на то, что выделение воды почками было прекращено. Отделение мочевой воды происходит в Мальпигиевых клубочках, но и это — не простая фильтрация. Тогда оставался бы совершенно непонятным факт прекращения мочеотделения при зажатии почечной вены и кратковременном сдавливании почечной артерии. Против фильтрации говорит и присутствие слоя эпителиальных клеток, покрывающего клубочек сосудов. Наличие этого эпителия всегда чрезвычайно затрудняет фильтрацию. Итак, при мочеотделении нет ни фильтрации, ни диффузии. Остается одна, конечно, еще темная в ее механизме, клеточная деятельность.

После таких результатов с почками Heidenhain обратился к процессу лимфоотделения. Оказалось, что взгляд на лимфоотделение, как на фильтрацию, тоже не может быть признан отвечающим фактам. Во-первых, лимфа отделялась и тогда, когда кровяное давление падало до нуля (закрытие аорты), а во-вторых, Heidenhain нашел такие вещества, которые усиливали лимфоотделение без влияния на кровяное давление. Процессы всасывания также объяснялись или фильтрацией или осмосом. В доказательство неправильности таких объяснений Heidenhain берет сыворотку и растворы хлористого натрия (концентрация 0.3% и 1.5%), вводит их в кишечник и видит, что все они всасываются, не подчиняясь, следовательно, законам осмоса, так как сыворотка представляет одинаковое эндосмотическое напряжение с кровью, а раствор соли, один больше, а другой меньше, чем частичное напряжение соли в крови. Следовательно, огромную и активную роль играет эпителий желудочно-кишечного канала. Если законы осмоса и диффузии нарушаются присутствием живого эпителия, то с устранением последнего, надо ожидать, эти законы выступят отчетливее. Соответствующей дозой фтористого натрия Heidenhain угнетает деятельность кишечного эпителия, и тогда, действительно, всасывание идет в гораздо большей степени по законам осмоса.

Все эти работы, как я уже сказал, имеют значение очистительных. Ими Heidenhain освобождал науку от ложных взглядов, разрушая слишком ранние надежды на познание клеточных процессов. Такая критика Heidenhain, как выдающегося представителя науки, дала повод некоторым людям с метафизическими наклонностями утверждать неприложимость физико-химической точки зрения к анализу

жизненных явлений и необходимость обратиться при изучении жизни к особенному жизненному, духовному началу. Такое применение его работ было постоянным огорчением для Heidenhain — борца именно за физико-химическую теорию жизни. В последней блестящей статье о всасывании он с жаром объясняет, что об общей «деятельности клеток» приходится говорить только потому, что мы еще совсем мало знакомы с детальным строением клетки и совсем незнакомы с ролью отдельных ее частей; ведь клетка изучается всего только 50 лет. Он старается иллюстрировать читателю свое отношение к клетке разными сравнениями: «Представьте себе, — говорит он, — что на берегу реки стоит человек, незнакомый с действием пара, и смотрит на движущиеся по ней челнок и пароход. И тот и другой сначала могут показаться ему одинаковыми, но по мере наблюдения он начинает открывать в них разные особенности: челнок движется со скоростью воды, пароход — то с большей, то с меньшей скоростью, чем вода, и, наконец, может идти против воды. В нем есть самостоятельная сила. Представьте себе размер паровой машины в микроскопическом, неподдающемся разглядыванию, виде. Наблюдатель должен будет говорить о деятельности парохода, об активности парохода, не будучи в состоянии составить о нем ближайшего представления». Или другой пример: «Вообразите себе глиняную пластинку, разделяющую жидкости. Представьте, что в этой пластинке наделаны дырочки, заложенные цинковыми и медными кружками. Уменьшите их до микроскопических размеров. Какое простое устройство, и как это затруднит наблюдателя, изучающего правила движения веществ через эти пластинки и незнающего о нахождении оконцов с металлами».

Таким образом, Heidenhain является клеточным физиологом, представителем той физиологии, которая должна сменить нашу современную органную физиологию и которую можно считать предвестницей последней ступени в науке о жизни — физиологии живой молекулы.

Благодаря чему же Heidenhain добился столь многого в своей деятельности? Конечно, талант Heidenhain сослужил ему большую службу, но нельзя не видеть и еще одного обстоятельства, способствовавшего его успехам: Heidenhain был не только физиологом, но и гистологом, являясь, таким образом, живым синтезом двух важнейших отделов науки о жизни.

Научная работа Heidenhain вставлена, так сказать, в раму высокого литературного искусства. Я по крайней мере не знаю другого физиолога, который бы так художественно описывал свои результаты. Его статьи — это живой эпизод из лабораторной жизни талантливого ученого. Вместе с читателем, постоянно заботясь о нем, он составляет план работы и вырабатывает методику. Описав первые опыты, он непременно останавливается, обсуждает их и на основании этого

приступает к дальнейшим опытам. И такие остановки с критикой и обсуждением полученного делаются не один раз в течение статьи. Понятно, что при такой манере совершенно ясно перед читателем проходят все фазы работы. При всем этом автор не старается скрывать своих чувств, то радостных, то горьких. В конце работы всегда имеется красивое заключение, большею частью жалующееся на недостаточность полученного и утешающееся остающимися перспективами. Черта высокого ума: не только радоваться победе знания, но и находить удовольствие в сознании, как еще многое осталось знать. Как бы боязнь, ревность, чтобы ум не остался без дела!

В высшей степени поучителен Heidenhain в своей лаборатории. У него был особый метод работы. Начиная работу, он ставил опыт за опытом каждый день, даже по два опыта в день. В первое время он даже не ведет протоколов опытов, а только, постоянно присутствуя сам, наблюдает за каждой мелочью, овладевает малейшими условиями и таким образом в конце концов делается господином основного условия. Тогда только начинает он записывать явления в протокол, но и тут ни на минуту не ослабляет внимания за всем происходящим. Такой метод представляет особенную ценность именно для физиолога. Мы — не физики, которые могут забрать от опыта цифры и уйти в кабинет для вычислений. Физиологический опыт всегда может зависеть от массы самых мелких условий и неожиданностей, которые должны быть замечены во время опыта, иначе наши материалы теряют свой настоящий смысл.

Как учитель Heidenhain был чарующею личностью, совершенно простой, внимательный, всем и постоянно крайне интересующийся и радующийся удачам учеников. А его экспансивность, подвижность объединяли всю лабораторию. Глубоко переживая всякую работу, делающуюся в его лаборатории, он заинтересовывал ею всех, так что все мы жили не только собственными интересами, но и успехами и неудачами всей лаборатории. Сверх всего этого он имел еще одно бесценное свойство: он сохранил до старости свою наивную детскую душу, свою сердечную доброту настолько, что не мог отказать сколько-нибудь настойчивой просьбе. Эту редкую особенность я видел и в другом учителе — Ludwig. Как же они смогли сохранить ее? Очень просто, господа! Всю свою жизнь они прожили в стенах лаборатории, среди книг, приборов и опытов, где одно достоинство, одна радость, одна привязанность и страсть — достижение истины.

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРЕВОДУ КНИГИ Р. ТИГЕРШТЕДТА
«УЧЕБНИК ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»¹

ОТ РЕДАКТОРА

Как академический учитель я был очень обрадован, что, наконец, мог осуществиться русский перевод немецкого «Учебника по физиологии человека» Р. Тигерштедта, бывшего стокгольмского, а сейчас гельсингфорского профессора физиологии. Этот учебник, как мне кажется, обладает выдающимися достоинствами.

Он вполне современен, т. е. действительно передает состояние всех отделов физиологии в их настоящем виде, чего далеко нельзя сказать о многих из появляющихся теперь во множестве за границей учебников. В этих последних нетрудно заметить, что авторам их хорошо, близко знакомы только некоторые отделы, другие же составлены шаблонно, по устаревшим образцам. Проф. Тигерштедт, очевидно, изучил все и одинаково добросовестно.

Огромное большинство учебников представляют сбор, склад многочисленных отдельных фактов и всевозможных, имеющих в науке, мнений. Едва ли может быть большой толк от такого изложения. Начинающий, — а учебники и пишутся прежде всего для них, — теряется в массе фактов и решительно не знает, на чем остановиться и чего, хотя для начала, придерживаться. Среди леса подробностей ускользает главное, и мысль остается без дела. Учебник проф. Тигерштедта написан иначе. Автор обо всем составляет личное мнение, приводя и обсуждая факты как за, так и против. Следовательно, у читателя есть исходное мнение, определенно мотивированное, на котором он может остановиться, но с которого же он может начать и самостоятельную критику, перебирая фактические данные по отношению к этому мнению.

Наконец, как хорошо продуманный труд, учебник этот во многих местах прямо пленяет простотою изложения. У физиолога, как и у всякого специалиста, образуется привычка к известным приемам выражения, изложения, не всегда удачным, иногда условным и, наконец,

¹ Тт. I и II. Изд-во «Практическая медицина», СПб., 1901. — Предисловие написано И. П. Павловым 21 октября 1900 г. (Прим. Ред.).

устаревшим. Проф. Тигерштедт весьма часто, если не всюду, счастливо борется с этою привычкой и дает своему читателю свободное и деловое, а потому и очень удобопонятное и весьма приятное изложение.

Как редактор я решился вообще не делать примечаний. Зачем они? Фактов приводится и автором вполне достаточно. Противопоставлять же мое мнение руководящему мнению автора я находил неуместным, раз это — его учебник, а не мой. Мало ли и других мнений помимо моего. Единственное исключение я допустил для отдела о работе пищеварительных желез — и это, как мне кажется, с достаточным основанием. Этот отдел вот уже около десяти лет почти исключительно разрабатывается моею лабораторией — и здесь мое мнение, мой выбор фактов имеют шансы оказаться более приближающимися к истине, чем всякого другого. Однако и здесь пришлось ограничиться немногим, так как наши факты уже приняты во внимание автором. Следовательно, мое добавление дает только то, что приобретено существенного в этом отношении после появления немецкого подлинника.

От души желаю успеха этой книге, уверенный в доброй службе, которую она может сослужить в деле физиологического образования лиц нашего врачебного сословия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ КОМИССИИ О ВИВИСЕКЦИИ И ОСОБОЕ МНЕНИЕ И. П. ПАВЛОВА¹

Заслушан доклад комиссии² по вопросу о вивисекции и дополнительное мнение по тому же вопросу профессора Павлова И. П.

Мнение комиссии, состоявшей из профессоров: И. Павлова и Кравкова, под председательством профессора Альбицкого, о докладе председательницы Главного правления Российского общества покровительства животных, баронессы Мейендорф, под заглавием «О вивисекции, как возмутительном и бесполезном злоупотреблении во имя науки».

При рассмотрении доклада баронессы Мейендорф прежде всего следует отметить, что под вивисекцией в нем понимаются не только те опыты, при которых животные оперируются и к которым вполне применимо название «вивисекция» — живосечение, а вообще всякие опыты над животными. В остальном содержание доклада довольно точно соответствует его заглавию.

Высказывая частью свои мнения, частью ссылаясь на мнения других противников вивисекции, докладчица утверждает, что опыты над животными ничего не дали и дать не могут науке и жизни, что они даже ведут к заблуждениям; другими словами, не только бесполезны, а даже вредны. Вместе с этим, рядом примеров, рассчитанных на чувство читателей, докладчица старается доказать, что опыты причиняют животным очень сильные страдания.

На основании двух положений она приходит к выводам, из которых главнейшие заключаются в том, что производство опытов необходимо

¹ Заседание конференции Военно-медицинской академии от 17 января 1904 г. (Изв. Военно-медиц. акад., т. 8, март, № 3, 1904, стр. 322—328).

² Заседание конференции Военно-медицинской академии 19 апреля 1903 г., № 16. Начальник академии сообщил на заседании конференции (19 апреля 1903 г.), что, согласно резолюции военного министра, положенной на письме председательницы Общества покровительства животных, представляется необходимым дать заключение конференции по вопросу о злоупотреблении вивисекцией при производстве научных экспериментов.

Определено: для рассмотрения вопроса назначить комиссию из профессоров Альбицкого, Павлова, Н. Чистовича и Кравкова (Изв. Военно-медиц. акад., т. 7, сентябрь, № 1, 1903, стр. 94).

ограничить до крайнего минимума и притом непременно поставить под строгий контроль членов Общества покровительства животных.

Не касаясь различных подробностей доклада, по поводу которых можно было бы сказать многое, комиссия считает достаточным остановиться на только что приведенных главных его положениях.

Без преувеличения можно сказать, что в настоящее время представляется, по меньшей мере, странным возбуждать вопрос о применимости или неприменимости опытного метода к изучению жизненных явлений. Нет возможности перечислить всех поистине драгоценных как в теоретическом, так и практическом отношении приобретений, которыми биологические науки вообще и медицина, в частности, всецело обязаны этому методу. Принявшись за такое перечисление, пришлось бы почти сплошь пересказать содержание целого ряда наук — нормальной физиологии, физиологической химии, патологической физиологии, фармакологии, бактериологии и т. д. Во всех этих и других биологических науках с полной очевидностью и неизменно выступает одно и то же: чем больше прилагается опыт к изучению явлений и законов жизни организма, тем полнее, глубже и точнее наши теоретические познания и тем выше и плодотворнее их жизненное значение. Словом, основное положение рассматриваемого доклада заключается в утверждении, будто опыты над животными ничего не дали и дать не могут науке и жизни, так далеко от истины, что нет нужды и останавливаться на нем.

Что касается страданий и преждевременной гибели многих животных, подвергаемых опытам, другими словами, жестокости опытов, то при обсуждении этого, бесспорно, очень сложного и деликатного вопроса прежде всего нелишне вспомнить, что страдания и преждевременная гибель животных по воле людей наблюдаются не в одних лабораториях.

Разве не страдают от нас животные, которых мы называем рабочими? Разве жизнь их не проходит между тяжким трудом и своего рода одиночным заключением, скрашиваясь нередко побоями и голодовками? Многие ли из этих животных доживают до своего предельного возраста? Не делаются ли они в массе случаев жалкими инвалидами после немногих лет своей службы нам, и даем ли мы этим инвалидам умирать их естественной смертью? Не награждаем ли мы их за их верную службу тем, что отправляем к живодерам, выручая деньги за их кожу, волосы и пр.? А участь данных животных, у которых мы всю жизнь их отнимаем и молоко, и детей, и в конце концов продаем «на мясо»? Разве мы не разводим массы других животных и птиц потому лишь, что их мясо, кожа и шерсть полезны нам? Разве мы не держим на вечной цепи сторожевых животных? Разве мы не уродуем оскоплением (одна из самых распространенных и настоящих «вивисекций») лошадей, кошек, птиц — частью для

смягчения их нравов, частью для того, чтобы довести их до того крайне тягостного и болезненного ожирения, которое мы так ценим в их мясе?

Ради последней цели разве не кормим мы насильственно (придумав для этого даже особые машины) разных животных и птиц, лишая их в то же время всякой свободы и движения? Разве не носим меховых шуб, шапок, всевозможных боа, не украшаемся красивыми перьями, крыльями, головками и целыми птичками и зверками? И ради нашей страсти к этим своеобразным украшениям и нашего «утонченного» вкуса разве не преследуется всеми способами и не истребляется нещадно и петлями, и капканами, и отравой — бесчисленное множество вольных живых существ, которые виноваты только тем, что у них красив мех, или красивы перья, или вкусно мясо? А так называемая «благородная страсть» — охота — со всеми ее прелестями? и т. д. и т. д.

Без преувеличения можно сказать, что страдания и несчастья, которые испытывают животные в лабораториях, являются буквально каплей в море тех страданий и несчастий, которые вносит человек в жизнь этих существ. Уже ввиду одного этого, едва ли удобно чересчур много и громко говорить о лабораторных жестокостях. Нужно, во всяком случае, своеобразное состояние души, чтоб, одеваясь в меха и перья, ежедневно поедая разнообразных животных и птиц, разъезжая на холощенных лошадях, участвуя в охотах и т. д. и т. д., словом, принося левой рукой страдания и гибель разнообразным живым существам, правой с негодованием кинуть камень в экспериментаторов, проповедуя им справедливость, любовь и сострадание к тем же существам. Если же мы сопоставим те цели, во имя которых причиняются страдания животным в лабораториях и в бесчисленном ряде других случаев, то положение вопроса о лабораторных жестокостях станет для нас еще яснее. Бог весть, наступит ли когда-нибудь на земле такая жизнь, единственными руководящими началами которой будут любовь, сострадание и справедливость; но если эта светлая пора наступит и всевозможные виды несправедливостей и жестокостей, которыми так полна наша жизнь, будут приводиться как иллюстрации печальных умственных и нравственных заблуждений, как примеры варварства и т. п., то уж, конечно, не на долю лабораторных опытов выпадет наиболее суровое осуждение, потому что от этих опытов в наследие будущему останется нетленное и вековечное сокровище, в виде незыблемых научных истин и тех прикладных знаний, которые всегда будут свидетельствовать, что ценою немногочисленных страданий животных в лабораториях предотвращалось и будет предотвращаться неизмеримо большее число страданий людей и домашних животных. Принесет ли человек что-нибудь подобное на суд идеального будущего в оправдание массы своих других, хотя бы только вышеперечисленных жестокостей по отношению к животным? А отсюда

опять возникает вопрос: можно ли считать лабораторные опыты, сопровождающиеся страданиями животных, тем особенно вопиющим злом, с которым покровители животных должны начать и вести борьбу прежде всего и энергичнее всего? Ответ, кажется не из трудных. Чтобы облегчить этот ответ еще больше, можно прибавить, что, восставая против лабораторных опытов, покровители животных тем самым проповедают опыты над людьми и даже неминуемо обрекают их на эти опыты. На первый взгляд, это утверждение может показаться странным, но справедливость его не подлежит никакому сомнению.

Противники вивисекций очень любят утверждать, что опыты над живыми существами могут быть заменены вскрытиями, рассечениями и вообще исследованиями трупов.

В ответ на это можно сказать, что все доступное изучению на трупах, а, именно, строение тела, всегда и изучается только на трупах, никто и никогда не изучал его на живых существах, и все содержание анатомий нормальной и патологической добыто исключительно путем изучения трупов. Значит, совет пользоваться трупами как материалом для научных исследований по меньшей мере излишен. Что же касается совета заменять опыты над животными рассечением и исследованием трупов, то этот совет полон таких глубоких недоразумений, что едва ли представляется надобность входить в подробную оценку их.

В самом деле, ужели нужно доказывать, что ознакомиться с каким-нибудь явлением или расширить свои познания о нем мы можем не иначе, как изучая именно это самое, а не другое явление, и значит, если мы хотим изучать жизнь здорового и больного организма, законы, лежащие в основе этой жизни и всевозможных ее проявлений, условия, определяющие ее правильное течение и болезненные отклонения, то все это мы можем изучать только на живом, а не на мертвом? Ужели можно доказывать, что труп не дышит, что у него не бьется сердце, не движется кровь, не совершается пищеварение, не работают почки и т. д., что на трупе нельзя изучать шаг за шагом действия болезнетворных причин и явлений самозащиты организма, — другими словами, симптомов и хода болезней, физиологического действия лекарств, ядов, противоядий и т. д.

Итак, можно считать непреложной истиной, что сколько бы ни было у биологии вспомогательных наук (к которым относится анатомия), как бы ни велико было значение этих наук, — жизнь и ее проявления с успехом могут быть изучаемы и всегда будут изучаемы только на живом.

Запретить производство опытов над животными и тем страшно затормозить рост наших знаний о жизни здорового и больного организма возможно; но никакими запрещениями невозможно уничтожить

в человеке жажды познания жизни и страстного желания облегчить мучения больного. Мысль будет работать, и попытки облегчить страдания будут делаться.

Для сокращения дальнейших рассуждений обратимся к примерам.

Определяя состояние больного, врач приходит к искреннему убеждению, что единственная возможность помочь больному — это удалить оперативным путем пораженный орган. В техническом отношении операция не представляет никаких особых затруднений и на трупе она удобоисполнима; но ее никто никогда не делал, и неизвестно, может ли организм перенести удаление этого органа и не погибнет ли он вследствие этого удаления скорее, чем от болезни. В настоящее время подобные вопросы решаются опытами над животными. Представим себе, что опыты запрещены, — как поступить врачу?

Или другой случай: ни одно из известных и испытанных средств больному не помогает. На основании своих научных соображений врач полагает, что больному, вероятно, помогло бы такое-то химическое соединение. К этой мысли его приводят все его знания и самое тщательное изучение больного; но это химическое соединение никто до сих пор не применял, и неизвестно, какое действие оно производит на организм. Это действие можно было бы изучить на животных; но опыты запрещены. Что делать? Альтернатива очень ясная: или отказаться от применения новой операции и нового неиспытанного соединения или попробовать применить то и другое, иными словами, сделать опыт. Поскольку дело касается проверки мысли, удовлетворения научной любознательности, оно решается просто: для удовлетворения научной любознательности нельзя делать опыты над людьми. Но нужно ли пояснять, что центр тяжести вопроса в данном случае не в научной любознательности врача, а в положении больного, в его страданиях, в его мольбе о помощи, с одной стороны, а с другой, — в сострадании к нему, в горячем желании облегчить его мучения. Нужно ли доказывать, что в массе таких случаев опыты над больными будут неизбежны, что их будет просить и требовать сам больной, и если их не сделает один врач, больной обратится к другому, третьему, от научно образованного врача он обратится к знахарю, шарлатану. Что это будет именно так, порукой тому служит история медицины. Она показывает нам, какое бесчисленное множество опытов произведено было над людьми, и как дорого обходились человечеству эти опыты, пока (в минувшем столетии) не получил полного права гражданства в науке экспериментальный метод. Десятилетиями и даже целыми веками врачи, глубоко уверенные в своей правоте и проникнутые лучшими желаниями и стремлениями, руководились при своих действиях у постели больных такими идеями, несостоятельность и ошибочность которых быстро обнаруживается при свете строгого и точного лабораторного опыта и анализа.

Словом, при обсуждении вопроса о лабораторных жестокостях необходимо иметь в виду, что прекращение опытов над животными не только страшным образом затормозило бы развитие научной медицины, но повело бы еще и к тому, что это развитие обходилось бы человечеству несравненно более дорогой ценой, потому что часть тех страданий, которые испытывают теперь животные и ценою которых медицинская мысль и медицинская деятельность выходят на верный путь, что часть этих страданий неминуемо упадет на людей. Это случится тем более, что упадок научного духа в медицине, обусловленного строго научным экспериментальным методом, без сомнения, поведет к процветанию знахарства и шарлатанства со всеми их неизбежными и печальными последствиями.

Из всего сказанного, хочется думать, ясно, что вопрос о страданиях животных в лабораториях не так прост, как это может казаться с первого взгляда и как это кажется некоторым, и что при современных условиях нашей жизни слишком прямолинейно подходить к практическому решению этого вопроса и непоследовательно и крайне рискованно, если только не руководиться принципом: *pegeat mundus, fiat justitia*.

Кроме того, необходимо отметить, что, чересчур сгущая краски при описании страданий животных в лабораториях, рассматриваемый комиссией доклад сильно грешит против истины.

Многие опыты, не сопровождающиеся оперированием, причиняют животным страдания самые незначительные, а иногда и вовсе никаких. Что же касается опытов мучительных, то здесь принимаются все меры к тому, чтобы по возможности ослабить эту, бесспорно темную и для самих экспериментаторов особенно тяжелую, сторону опытов. Всюду, где только возможно, вместо собаки, кошки и т. п., очень близких человеку животных, взять лягушку, мышь, крысу и т. п., — обыкновенно берутся эти последние животные. С точки зрения высшей справедливости, такая замена представляет, конечно, сомнительную ценность, но как бы то ни было, благодаря такому подбору животных тяжесть впечатлений, производимых опытами, значительно сглаживается. Всюду, где только возможно без существенного ущерба для основной задачи опыта, страдания животных смягчаются или даже совсем устраняются применением хлороформа, эфира, опия, морфия, хлорал-гидрата, кокаина и т. д.

Что все эти и им подобные, направленные к уменьшению страданий животных, мероприятия, вытекающие из самого естественного чувства жалости и из самой элементарной порядочности, широко применяются в университетах, академиях и т. п. учреждениях, в этом могут сомневаться разве только те, которые и до сих пор еще непобедимо верят, что в больницу поступать опасно, потому что «доктора уморят или зарежут», что «доктора пускают заразу по ветру, отправляют колодцы» и т. д.

Обратимся теперь к главным выводам доклада. Их два: 1) необходимо ограничить производство опытов до минимума и 2) необходимо поставить это производство под контроль членов Общества покровительства животным.

К чему поведет ограничение опытов до минимума, т. е. почти до полного их прекращения, более или менее ясно из сказанного выше о колоссальной важности опытов в деле развития биологии и научной медицины.

Посмотрим теперь, насколько и чем оправдывается стремление поставить производство опытов под контроль членов Общества покровительства животным.

Основное и необходимое условие всякого разумного и полезного контроля заключается в том, что контролирующие заслуживают гораздо больше нашего доверия к их нравственным устоям, к их знаниям и опытности, чем контролируемые.

Можно ли считать твердо установленным, как говорится в докладе, будто «представители науки при производстве опытов отрекаются от всяких возвышенных человеческих чувств», или, другими словами, будто прикосновенность к экспериментальной науке настолько понижает нравственность людей, что их невозможно оставлять без опеки и контроля . . . при помощи членов Общества покровительства животным. Это с одной стороны. С другой: могут ли считать твердо установленным, что г.г. члены Общества покровительства животным по своему нравственному развитию и нравственной чуткости стоят неизмеримо выше представителей Академии Наук, Военно-медицинской академии, университетов и т. д.? Не рискованно ли немного подобное мнение?

Потом, при производстве опытов, кроме нравственных вопросов, возникающих при виде страданий животных, важнейшее место занимают умственные задачи, специально научные вопросы. Раз любому члену Общества покровительства животным предоставлено (бесконтрольное уже) право разрешить или не разрешить опыт, допустить или не допускать те или другие его условия длительности и т. д., то тем самым этот член, очевидно, становится высшим судьей и в специально научных вопросах — физиологических, патологических, фармакологических, бактериологических и т. д. и т. д. — во всем их бесконечном разнообразии. Значит, по смыслу рассматриваемого доклада выходит, что каждый член Общества покровительства животным непременно обладает не только высоким нравственным развитием, но и научным всеведением. Ужели это действительно так? Ужели достаточно, истратив небольшую сумму денег, получить звание члена Общества покровительства животным, чтобы вместе с этим званием на человека снизошло и нравственное совершенство и научное всеведение, безусловно недостижимое для представителей университетов и академии? Действи-

тельно ли найден столь дешевый, верный и легкий путь к совершенству людей? И действительно ли Россия сделает великое и достойное ее дело, как утверждается в докладе, если первая издаст закон, которым экспериментальная наука и экспериментаторы будут отданы под верховный контроль членов Общества покровительства животным? Не будет ли этот контроль унижительным для русской науки и для тех учреждений, которые до сих пор, кажется, не по недоразумению считались научными центрами, источниками знания и просвещения? Не сведется ли этот контроль к полному упразднению экспериментальной науки? Допустим на минуту невозможное — представим, что заграничные и российское общества покровительства животным достигли своей заветной цели, и опыты над животными давно уже производятся не иначе, как по усмотрению и под верховным контролем этих обществ и их членов. Допустим это на минуту и посмотрим, что проистекло бы отсюда. Понять отчетливо и ясно, во всей полноте, ту научную мысль, которая кладется в основание опыта, можно, конечно, не иначе, как при соответственной научной подготовке. Не обладая подобной подготовкой, убежденные в негодности экспериментального метода, проникнутые недоверием и даже отвращением к экспериментаторам и руководимые непосредственным чувством сострадания к животным, члены Общества покровительства животным, конечно, на каждом шагу запрещали бы и прерывали бы опыты. Само собой разумеется, что благодаря этому большое число животных было бы спасено от более или менее тяжелых мучений и преждевременной гибели. Покровители животных радовались бы и торжествовали бы свою победу. Но, правда ли, однако, что эту радость разделяли бы с ними все, кроме экспериментаторов? Несомненно, властная рука покровителей животных не допустила бы и прекратила бы многие такие опыты, которые дали науке и жизни мало или даже ничего; но, несомненно, та же рука прекратила бы и те опыты, совокупность которых широко раздвинула область теоретического и прикладного знаний, и, значит, мы были бы лишены этих знаний.

Возьмем теперь для примера хотя бы только некоторые из прикладных знаний лабораторного происхождения, положим предохранительные прививки и сывороточное лечение, а вместе с этим вспомним сельских хозяев, скот которых — основа их материального благополучия — гибнет от чумы или сибирской язвы; вспомним несчастных, нередко в полном сознании погибающих от собачьего бешенства, столбняка, чумы; вспомним обезумевших от ужаса и горя родителей, теряющих свое любимое, иногда единственное дитя от дифтерита. Вспомним этих и многих страдальцев и спросим: что сказали бы они, зная, что их положение было бы не так безнадежно, что страшные, леденящие кровь несчастья, повисшие над ними, не были бы столь неотвратимы, если бы общества покровительства животным не доби-

вались своего торжества во что бы то ни стало, действовали бы с большей осмотрительностью и, защищая от несчастий животных, не забывали бы о несчастных людях? Разве эти страдалцы не вправе были бы послать тысячи проклятий тем людям, за нежность и сострадательность которых к животным им, быть может, не менее нежным и сострадательным, приходится расплачиваться такой ужасной ценой? Разве эти несчастные не вправе были бы закричать г.г. покровителям животных, чтобы они искали других случаев для проявления своей нежности к животным, не за чужой, а за свой собственный риск и страх, чтобы они не смели с развязностью решать вопросов, касающихся всего человечества и всех его грядущих поколений?

Возьмем еще пример. В настоящее время упорно ведутся опытные исследования, направленные к борьбе с такими страшными бичами человечества, как бугорчатка, сифилис и некоторые другие. Весь образованный мир и бесчисленное множество страдалцев с трепетом следят за результатами этих благородных усилий исследователей. Представим опять, что экспериментальная наука стала под контроль людей, не имеющих ничего общего с этой наукой, глубоко предубежденных против нее. Кто и на каком основании поручится, что эти люди не прекратят в самом начале опыты, в которых, может быть, кроется зерно будущего если не избавления, то облегчения человечества от его величайших несчастий? И ужели нужно доказывать, что на этих людях, как бы ни были они добры и нежны к животным, лежала бы величайшая нравственная ответственность перед человечеством, что они были бы злейшими врагами его и заслуживали бы, конечно, не благословения современников и потомства?

На основании всего вышесказанного комиссия, по чувству нравственного долга и при глубочайшем убеждении в своей правоте, считает необходимым сказать относительно рассмотренного ею доклада следующее:

1) Основное положение доклада, заключающееся в утверждении, что опыты над животным ничего не дали и дать не могут науке и жизни, а потому бесполезны и даже вредны, глубоко ошибочно и объясняется полным незнанием составительницы доклада с тем предметом, о котором она столь решительно судит.

2) Предложение доклада — поставить производство научных опытов в университетах, академиях и т. д. под контроль членов Общества покровительства животным — не только унижительно для науки, но и опасно для общественного блага.

По мнению комиссии, Общество покровительства животным, несомненно глубоко симпатичное по своим основным задачам, было бы на гораздо более верном пути, если бы оно искало таких случаев для проявления этой любви, где плодотворность этой деятельности не подлежала бы никакому сомнению. Если общество проникнуто

истинной любовью к животным, т. е. любовью живой и деятельной, то ему, конечно, не придется затрудняться при отыскивании случаев для проявления этой любви, потому что жизнь животных представляет бесчисленное множество таких случаев.

Председатель Комиссии проф. П. Альбицкий.
Члены: И. Павлов с особым мнением и Н. Кравков.

ОСОБОЕ МНЕНИЕ¹

Вполне присоединяясь ко всему высказанному моими товарищами по комиссии относительно разбираемого доклада о вивисекциях, я, однако, чувствую в себе обязанность вправе прибавить от себя следующее.

Когда я приступаю к опыту, связанному в конце концов с гибелью животного, я испытываю тяжелое чувство сожаления, что прерываю ликующую жизнь, что являюсь палачом живого существа. Когда я режу, разрушаю живое животное, я слышу в себе едкий упрек, что грубой, невежественной рукой ломаю невыразимо художественный механизм. Но это переношу в интересе истины, для пользы людям. А меня, мою вивисекционную деятельность предлагают поставить под чей-то постоянный контроль. Вместе с тем истребление и, конечно, мучение животных только ради удовольствия и удовлетворения множества пустых прихотей остаются без должного внимания. Тогда в негодовании и с глубоким убеждением я говорю себе и позволяю сказать другим: нет, это — не высокое и благородное чувство жалости к страданиям всего живого и чувствующего; это — одно из плохо замаскированных проявлений вечной вражды и борьбы невежества против науки, тьмы против света.

Проф. Ив. Павлов.

¹ Заседание конференции Военно-медицинской академии от 17 января 1904 г. № 10 (Изв. Военно-мед. акад., т. 8, март, № 3, 1904, стр. 322—328).

ЖИВОСЕЧЕНИЕ¹

Изучение животного организма началось с рассечения трупов животных и людей. Этот осмотр и разработка, так сказать, остановившегося механизма дали, конечно, массу сведений о составных частях организма и повели к некоторым правильным заключениям о значении отдельных частей. Но этот способ исследования скоро должен был оказаться недостаточным; пользуясь только им одним, исследователи необходимо приходили к произвольным и часто ошибочным представлениям относительно роли различных органов. Довольно указать на часто приводимый пример Эразистрата, который на трупах видел артерии наполненными воздухом и на этом основании считал их за трубки, служащие для передвижения воздуха по телу. Это и понятно. Если бы накануне открытия телефона физикам показать его в недействующем виде, едва ли бы всеми была угадана его функция как точного передатчика человеческой речи на сотни верст. Естественно, что даже некоторые древние исследователи нашли необходимым рассекать и живых животных, т. е. рассматривать машину на ходу. Таким образом, рядом с рассечением трупов возникло и живосечение.

В настоящее время исследование над животным, более или менее подвергнутым оперированию,² образует главное содержание экспериментальных медицинских наук, как физиология, патология и фармакология. Стремится ли физиолог узнать смысл и значение отдельного органа, уловить все условия его работы и проникнуть в тончайший механизм его деятельности, или усиливается синтезировать полный ход живой машины, желает ли фармаколог получить точное и детальное представление о действии данного химического агента на животный организм, пробует ли патолог воспроизвести генезис и механизм патологического процесса—все они не имеют никакого другого средства достигнуть полного решения своей задачи, как только

¹ Из т. VII «Реальной энциклопедии медицинских наук». СПб. 1893, 238—247.

² Справедливо, по примеру бреславльского физиолога Heidenhain, смысл слова «живосечение» расширить до понятия об опыте над живым животным вообще, хотя бы опыт и не требовал оперирования.



И. П. Павлов с группой сотрудников (1924).

обращаясь к живому организму и подвергая его тщательному изучению путем опыта и наблюдения.

Чтобы определить функцию и значение для целого организма той или другой его части, эту часть удаляют из животного и наблюдают все те отклонения от нормы, которые обнаруживаются в оперированном животном. Из этих отклонений выводят заключение о роли и значении экстирпированного органа. Вырезают большие полушария и, следя за животным, констатируют отсутствие известных психических функций. Отсюда вывод, что полушария — орган этих функций. Удаляют печень из животного (птиц) и находят, что в моче его вместо мочевины кислоты накапливается главным образом аммиак, и отсюда заключают, что печень является органом превращения аммиака в нормальные экскреторные вещества. Перерезают симпатический нерв на шее кролика и замечают сейчас же расширение сосудов уха. Это ведет к заключению, что перерезанный нерв имеет своей функцией сужать сосуды.

Удаление органов с целью уяснить их функцию есть обыкновенный физиологический прием. Благодаря ему экспериментальная наука в прошлом обогатилась многими драгоценными фактами и имеет все основания применять его и в будущем с огромной выгодой, чему доказательством из последнего времени могут служить, например, экстирпация поджелудочной железы, обуславливающая хронический диабет, и экстирпация селезенки, резко меняющая отношение животного к заражению микроорганизмом возвратного тифа.

Но операция экстирпации, чтобы дать право на известное заключение, должна быть дополнена так называемыми контрольными опытами. В физиологическом опыте исследователь имеет дело с таким сцеплением неопределенных моментов, что результат экстирпации нельзя рассматривать как прямо относящийся к делу. Когда вырезается один орган, попутно задевается много других, создаются новые условия для этих последних, так что наблюдаемые отклонения после экстирпации могут быть следствием указанных обстоятельств, а не удаления данного органа. Требуется поэтому сделать предположение о посторонних влияниях, имеющих место при удалении органа и перепробовать их каждое в отдельном опыте. Но до какой степени часто трудно уловить сознательно все эти влияния, доказывают нередкие случаи, когда два точных исследователя, повторяя один и тот же опыт и даже при взаимной помощи путем обмена письмами, приходят к различному результату. И только воспроизведение опыта в присутствии другого открывает, наконец, какую-нибудь подробность, бывшую виновницей разногласия. Ввиду этого часто предпочитают, так сказать, огульную форму исключения всего постороннего. Достигают этого таким образом, что по возможности стараются до мелочей проделать над другими животными все, кроме самого акта удаления

органа. Такой контрольный опыт составляет характеристическую особенность физиологического исследования. Если физик во многих случаях может точно пересчитать все участвующие моменты и даже количественно определить степень участия в произведенном волевым явлении, то физиолог едва ли когда бывает в таком счастливом положении и волей-неволей прибегает к помощи его контрольного опыта.

Та же крайняя сложность физиологического экспериментирования обязывает не останавливаться на достигнутом первом способом результате, но идти дальше, получить, если возможно, обратное положение дела, путем искусственного усиленного раздражения данного органа. Если те функции, которые исчезали с удалением органа, при раздражении его на другом животном обнаружатся с большой силой и в большом размере, то вывод о роли органа получает тем большую убедительность. Когда при перерезке симпатического нерва было наблюденно расширение сосудов головы и отсюда было выведено, что нерв этот есть суживатель сосудов, то это заключение сделалось бесспорным лишь при дальнейшем опыте, когда при раздражении симпатического нерва констатировано было сужение сосудов.

Конечно, в тех случаях, где оказываются какие-нибудь препятствия анатомического или физиологического характера, исследование ограничивается то тем, то другим приемом.

Дальнейшею и почти бесконечною физиологическою задачею является подробное изучение физиологического явления, его состав, ход и зависимость от каких-нибудь внешних или внутренних в теле возникающих условий и в конце концов, как идеал, сведение на физико-химические силы. Для решения такой задачи почти всегда требуется разнообразное оперирование на живом животном и главным образом по двум причинам. Во-первых, чтобы сделать наблюдаемое явление доступным наблюдению, измерению и опыту, будет ли то при посредстве разнообразнейших инструментов или без них. Обнажается се же в грудной полости, чтобы или прямо глазом или при помощи разных кардиографов следить за его работой, а также чтобы иметь возможность подвергать его различным влияниям. Вскрывается черепная полость с целью наносить на разные пункты мозга те или другие раздражения. Раскрывается брюшная полость, чтобы следить за движениями пищеварительного канала и других находящихся в ней органов, а также чтобы получить тем или другим образом секреты различных желез и подвергать исследованию секреторные явления. Во-вторых, оперирование применяется с целью защитить данный орган от влияний других органов, иначе в изучаемом явлении могут оказаться воздействия, кроме тех, которые мы сознательно допускаем в данный момент. Приемы этого оперирования крайне разнообразны и могут быть систематизированы только отчасти. Это — по преимуществу арена

наблюдательности и находчивости отдельных авторов. Здесь делалось и делается наиболее ошибок, но на этом же пункте одерживались и особенно блистательные победы. В первом ряду, понятно, идут меры предосторожности против вмешательства психических процессов. Это вмешательство устраняется экстирпациею больших полушарий, а также перерезкой центральной нервной системы над продолговатым мозгом или под ним. В последнем случае, однако, не исключается влияние психических процессов на физиологические явления головы. Все эти операции, гарантируя исследователя относительно нежеланного и нерасчитываемого вмешательства актов сознания и воли животного, вместе с тем ведут за собою удобство дальнейшего оперирования (отсутствие криков, протестующих движений со стороны животного и т. д.). То же самое достигается и применением различных наркотических средств, когда физиологическое действие их в целом не противоречит специальной цели опыта. В частности, от движений животного как акта, способного иметь многостороннее влияние на разные функции (то механическим, непосредственным путем, то рефлекторным, по чувствительным волокнам мышечно-сухожильного аппарата), отделяются при помощи яда кураре, парализующего периферические окончания двигательных нервов. В обоих случаях, — как и при перерезке спинного мозга под продолговатым, так и при кураризации, — получается особенная выгода исключения самостоятельного процесса дыхания, изменениями которого могут быть обусловлены общие и чрезвычайно важные явления во всем организме. Понятно, что отсутствие автоматического дыхания возмещается искусственным дыханием, состоящим в ритмическом вдувании воздуха в легкие посредством меха. Так как нервная и кровеносная системы являются общими системами всего тела, то, понятно, часто возникает надобность прервать связь исследуемого органа с теми или другими органами, а то и со всем остальным организмом в сфере той или другой системы или обеих вместе. Что касается до нервной системы, то здесь практикуются до крайности разнообразные перерезки как различных отделов центральной системы, так и периферических нервов. Задача часто оказывается очень затруднительной по анатомическим основаниям. Например, нервы часто идут не отдельными стволиками, легко доступными, а в стенке кровеносных сосудов и в толще органов, и притом таких, в которых нельзя их препаровать, и только перерезкой сосудов или органов достигается намеченная цель нервного изолирования. В этом отношении как разительный пример смелой методики можно привести отделение на живом кролике, без значительного нарушения кровообращения, предсердия от желудочков, исполненное в Людвиговской лаборатории англичанином Wooldridge. В простой форме это отделение производят помощью лигатуры, затягиваемой с силой на предсердиях вблизи желудочков и затем сейчас же удаляемой. При этом нервные

и мышечные элементы стенок раздавливались, и непрерывность сердца существовала только за счет соединительнотканых оболочек. Полное же отделение достигалось посредством особенного приборчика. Таким образом, было показано, что и в целом теплокровном сердце импульсы для сокращения желудочка рождаются в нем самом, а не проводятся только по мускульным волокнам или нервам из предсердий. Изолирование со стороны кровообращения осуществляется или путем прекращения то временно, то навсегда натурального кровообращения или путем замены его искусственным, а также посредством отведения известного потока крови в другое русло. Так, на целом теплокровном животном изолируют само сердце от обоих кругов кровообращения, заменяя их каучуковыми и стеклянными трубками и прогоняя через полость сердца и его собственную (венечную) кровеносную систему кровь из резервуара, помещенного на известной высоте.

Как высшее выражение аналитической тенденции изучить каждый орган вне влияния других является метод полного удаления органа из организма и создание для него условий, способствующих его жизни. Выработка и широкое применение этого метода есть заслуга Людвиговской лаборатории. До настоящего времени этот метод применялся к нервам, центральной нервной системе, скелетным мускулам, сердцу, желудку, кишкам, матке, легким, печени, почкам и слюнной железе. При этом органы холоднокровных животных (нервы, центральная нервная система и мускулы лягушек) могут остаться без всякого кровообращения, вполне сохраняя свои функции. Требуется, понятно, только предохранить их от высыхания, что достигается или помещением в камеры, насыщенные водяными парами, или увлажнением посредством физиологического (0.5—0.7%) раствора поваренной соли. Органы же теплокровных животных требуют более хлопотливой обстановки. Чтобы они могли продолжительно функционировать, нужно установить через сосуды их искусственное кровообращение и самих их поместить в пространстве с известной определенной температурой. Кровь, дефибрированная, цельная или разбавленная физиологическим раствором, проводится под известным постоянным давлением и известной температурой. В некоторых случаях в видах лучшего сохранения жизнеспособности органов оказывается полезным постоянное давление заменить ритмическим, т. е. еще более приблизиться к натуральным условиям. Метод этот в особенности часто неизбежен в фармакологии. Когда в организм вводится какое-нибудь вещество и затем наблюдается ряд отклонений от нормы, то, конечно, было бы ошибкой все эти отклонения рассматривать как непосредственные действия введенного вещества на различные органы. Вполне возможно, — и это так и есть, — что только некоторые изменения в нормальных функциях представляют действительно прямой результат влияния вещества на орган, а многие другие суть только косвенные следствия, обусловленные тесной связью

между органами в организме, где изменение одной функции влечет за собою необходимо изменения в других. В сложных запутанных случаях только опыт на изолированных органах и может разрешить вопрос о прямом или косвенном действии. Кроме того, фармакология имеет целью исследовать влияние химических агентов на живое вещество вообще, а эта задача на целом животном часто может быть неосуществима, и вот почему. Если средство с самого начала и в слабой дозе поражает какой-нибудь важный для продолжения жизни целого организма орган, то дальнейшие действия на другие органы не будут иметь случая обнаружиться, хотя бы на самом деле они и были.

Все вышеприведенные формы живосечения, за исключением некоторых случаев с экстирпацией органов и наложением некоторых фистул, составляют так называемый острый опыт, т. е. относятся к только что оперированному животному. Но острый опыт, давший и дающий, можно сказать, ежедневно массу физиологических сведений, связан со многими и значительными затруднениями, а часто скрывает в себе и серьезные опасности. Всякое предварительное оперирование, всякое начальное отравление животного является причиной более или менее сильного искажения или умаления тех или других функций тела. Конечно, это большею частью имеется в виду, и, в частности, предварительные приемы острого опыта (наркоз, или кураре, или различные перерезки центральной нервной системы) разнообразятся, смотря по специальной задаче опыта. Но часто вредное влияние оперирования становится серьезным, трудно устранимым злом и, что особенно важно, несмотря на всю внимательность, злом несознаваемым. Старым примером вредного влияния оперирования может служить слабая возбудимость нижнего отрезка спинного мозга даже у лягушки прямо после перерезки его на различных высотах. Нужно ждать некоторое время: у лягушки — минуты, у млекопитающих — часы, дни и целые недели, как допускает Goltz, чтобы обнаружались те деятельности, местом которых, однако, несомненно нужно считать спинной мозг. Более свежим доказательством крайне вредного влияния начального оперирования на течение опыта может служить вопрос об иннервации желудочных желез. Многочисленные опыты на только что оперированных животных привели многих и компетентных исследователей к отрицательному результату; утверждали с решительностью, что извне подходящие к желудку нервы не владеют ни малейшим влиянием на секрецию желудочных желез. Однако при иной обстановке дело представилось совершенно в другом свете. На животном, которое было приготовлено к окончательному опыту частью за несколько недель, частью за несколько дней, так что в день опыта не производилось никакой новой операции, раздражение периферического конца блуждающего нерва так же обуславливало отделение желудочного сока, как раздражение *chordae tympani* вызывает слюноотделение.

Конечно, вообще говоря, влияние операции тем больше, чем значительнее сама операция, и, следовательно, достигает наибольшей интенсивности в случае полного изолирования органов. Впрочем, это почти не относится, как замечено уже выше, к органам холоднокровных, которые большею частью сейчас же после вырезывания и без всяких хлопот годны для опытов и наблюдений. Но и различные органы теплокровных животных относятся весьма разнo после их выделения из организма. Некоторые, например слюнные, железы и без искусственного кровообращения могут сейчас же и спустя некоторое время порядочно функционировать. Другие, напротив, как почки, сердце и т. д., оказываются весьма щепетильными, и нужна особенно благоприятная обстановка, чтобы экспериментирование над такими уединенными органами могло дать удовлетворительные результаты. Некоторые органы теплокровных не удалось до сих пор так выделить, чтобы они были годны для физиологических опытов.

Что касается до механизма повреждения органов при операции, то он еще далеко не уяснен, а потому эта сторона острого опыта тем более приобретает в важности. Прежде всего оказывается вне сомнения, что вредное влияние операции в огромном большинстве случаев не связано с непосредственным травматизмом данного органа, так что влияние операции есть влияние на расстоянии. В таком случае, особенно в прежнее время, часто прибегали к неопределенному выражению «шок». В настоящее время все более и более развивается подробное и конкретное представление об этом предмете. Занимающее нас явление рассматривается как явление задерживания, и, таким образом, оно вводится в один ряд с определенными физиологическими явлениями. И нельзя сомневаться, что во многих случаях такой взгляд имеет хорошее основание. В теперешней физиологии все прочнее и прочнее устанавливается убеждение, что деятельность органов вообще управляется двумя нервами, но противоположных функций: возбуждающим и тормозящим, задерживающим. Отсюда ничего нет странного в предположении, что на оперирование, как на известное механическое раздражение, реагируют различные задерживающие нервы. Подтверждением этого мог бы служить факт, что при повреждениях, перерезках центральной нервной системы задерживание наблюдается, главным образом или исключительно, на нижних отделах мозга, а не в верхних, т. е. по направлению центробежных нервов. Имеются прямые факты, которые доказывают особенную чувствительность задерживающих нервов к механическому раздражению. Так, при помощи его легко открывают сосудорасширяющие волокна в нервах, где они смешаны с их антагонистами — суживателями сосудов. Не невозможно, что при больших поранениях, т. е. при угрожающих организму обстоятельствах, организм как бы умышленно тормозит деятельность многих других органов и, может быть, с тою целью,

чтобы сосредоточиться на обороне угрожаемого пункта. Что это имеет известное реальное значение, тому свидетельством служат некоторые животные, например, из классов насекомых, которые при угрожающей опасности поддаются особенному состоянию угнетения, обмирания. Другое обстоятельство, которое можно с правом рассматривать как участвующее во вредном влиянии оперирования, есть нарушение кровообращения органов. На целом животном это может произойти с легкостью и на расстоянии, т. е. рефлекторным путем; что при чувствительном раздражении наступает анемия известных органов — факт общеизвестный. С другой стороны, имеются опыты, показывающие, каким сильным патологическим моментом оказывается для некоторых органов даже кратковременная анемия. В этом пункте между разными органами теплокровного животного существует очень значительное различие, которое можно бы обнять и понять с следующей общей точки зрения; можно представлять себе целый организм теплокровного животного состоящим из двух половин: собственно теплокровной, т. е. с высокой и постоянной температурой, — это внутренние органы, и холоднокровной, с температурой, колеблющейся в пределах 10—20 и более градусов, следовательно, очень сильно удаляющейся от внутренней, — это кожа с заключенными в ней или находящимися прямо под ней органами. Очевидно, последние органы сильно приближаются, по основным условиям существования, к органам холоднокровных животных, например лягушки. И поэтому можно было бы ждать, что они так же будут не очень чувствительны к нарушениям кровообращения, как лягушка со всеми ее тканями, когда она с вырезанным сердцем прыгает, как нормальная. Это в самом деле и оказалось. Потовые, слюнные железы очень мало страдают от кратковременного перерыва их кровообращения, между тем как сердце, почки, поджелудочная железа от таких же перерывов оправляются очень медленно и постепенно. Достаточно ли указанных механизмов для объяснения вредного действия свежего оперирования или будущее выдвинет еще новые моменты, — с положительностью сказать трудно.

Понятное дело, что при изолировании живых органов влияние операции дает себя знать еще того больше, так как здесь может иметь место и грубый травматизм, а кровообращение, хотя бы и на короткое время, прекращается совершенно.

Наконец, критика острого опыта должна иметь в виду и следующее очень важное обстоятельство. Острый опыт при тех или других предосторожностях большею частью удобно может служить для целей физиологического анализа, т. е. уяснения вообще функций данной части организма и ее условий. Но когда, как и в какой мере сцепляются деятельности отдельных частей при нормальном ходе живой машины, что составляет содержание физиологического синтеза, часто уже трудно или совсем невозможно вывести из данных острого опыта,

так как постановка его (наркоз, кураризация и всяческое оперирование) неизбежно связана с известным нарушением нормального течения дел в организме. Вот резкий и недавний пример ошибки, которая часто может делаться при переносе результата с острого опыта на нормальный ход явлений. Rossbach, желая составить себе представление о переходе пищи из желудка в кишки, сильно наркотизирует собаку морфием и, вскрывая брюшную полость, а затем двенадцатиперстную кишку около привратника, выжидает момента перехода желудочного содержимого в кишки. И что же? Этот переход заставляет себя ждать целые часы, и, как это ни противно многим наблюдениям даже на людях, автор, покоряясь экспериментальному результату, считает наблюденные отношения за нормальные. А ошибка очевидна. Стоило бы автору поставить наблюдения над собакой с хроническим свищом duodeni, чтобы убедиться совершенно в другом. Теперь он увидал бы, что пища уже через несколько минут начинает переходить отдельными порциями в кишки. Стало быть, обстановка острого опыта (главным образом — впрыснутый морфий) совершенно исказила положение дела.

Таким образом, для получения безупречных аналитических данных во многих случаях, а синтетических — почти всегда, необходимо исходить из возможно нормального в данный момент организма. А это достижимо в том случае, если предварительными операциями животное делается годным для известных наблюдений и опытов. Здесь открывается обширное поле для хирургического остроумия — приготовить рядом операций, разделенных днями и неделями, такое животное, на котором в конце концов известный вопрос решался бы при минимальном свежем повреждении или совсем без него. Сюда относятся разнообразные разрушения различных участков центральной нервной системы, перерезки периферических нервов, экстирпации органов, способы выведения секретов наружу и т. д. Во всех этих случаях наблюдения и опыты ставятся лишь тогда, когда совершенно изглядятся случайные и косвенные последствия оперирования. Хронические опыты ставятся не только с целью освободиться от вредного влияния свежего оперирования, но во многих случаях имеют своей задачей выяснить развивающиеся с течением времени следствия какого-нибудь оперативного приема или влияние какого-нибудь повторно или сплошь, но продолжительно действующего на организм агента. Такие опыты исходят как от физиологов, патологов и фармакологов, так и от хирургов по профессии. Последние исследуют, что вообще исполнимо в операционном отношении, каких бояться опасностей и осложнений. Понятно, что многие хронические опыты над животными могут обходиться без малейших поранений, как, например, опыты над газовым и азотистым обменом, многие фармакологические опыты и разные другие.

Говоря о хроническом опыте с оперированием, нельзя не сделать экспериментальной науке одного упрека. Уже десять лет, как почти вся медицина страстно устремляется на изучение микроорганизмов как причины разнообразных патологических процессов и делает из этого изучения немало приложений. А экспериментаторы (не говоря, конечно, о самих бактериологах) остаются почти чужды этой тенденции и продолжают ставить свои хронические опыты большею частью без надлежащих или даже без всяких предосторожностей относительно микроорганизмов. И теперь еще можно указать десятки статей, где с непонятным равнодушием вставляется фраза: «никаких антисептических мер не предпринималось», хотя операционный результат вместе с тем часто бывал далеко неудовлетворителен. Едва ли где есть экспериментальная лаборатория, располагающая настоящей отдельной операционной (а не вивисекционной вообще) комнатой. А между тем, дело в высшей степени существенно. Если операция сопровождается беспрепятственным вступлением бактерий в организм, то как можно точно обсуждать результат оперирования? То, что наблюдается, может быть только следствием вмешательства бактерий или следствием операции, но при условии одновременного заражения бактериями. Вполне возможно, что многие физиологические операции, влекущие за собой крупные физиологические перемены в теле, суммируясь с инфекцией, не будут увенчиваться успехом только благодаря этой комбинации. Мы имеем свежий пример тому. Замечательная операция д-ра Экка, состоящая в отведении крови воротной вены в нижнюю полую посредством образования искусственного отверстия между этими венами и перевязки воротной вены прямо под печенью, может удалиться только при крайней чистоте обстановки. В обыкновенной же обстановке физиологических лабораторий, при которой, однако, счастливо идут многие другие операции в брюшной полости, животное при Экковской операции непременно подвергается сильному перитониту и умирает в первые дни после операции. Наконец, зачем же во всяком случае бесполезная трата животных, труда и времени? А она неизбежна: бактерии возьмут свои жертвы. Нельзя сомневаться, что в недалеком будущем операционная, удовлетворяющая всем тем требованиям, которые предъявляются теперь и к человеческим операционным, станет такою же обязательною составною частью экспериментальных лабораторий, какою в настоящее время является вивисекционная.

Для вивисекций применяются весьма разнообразные животные. Только в части опытов это случайность: что есть, что удобно добывается, что дешево, то и предпочитается. В большинстве случаев употребление разнообразных животных и выбор между ними имеют свои серьезные резоны. Во-первых, конечно, много определяет анатомическая сторона дела. Избирается то, что подходяще по размерам;

например, для опытов со вставлением канюль в разные сосуды, протоки желез берутся животные побольше — кролики, собаки. Кроме размера, на выбор существенно влияют особенности анатомического устройства, допускающие операцию у одного вида животных и чрезвычайно затрудняющие или даже исключают ее у других. Эти анатомические вариации часто оказываются счастливою находкой, ведущей к важным открытиям. Хорошим примером этого может служить депрессорный нерв кроликов, один из важнейших элементов иннервации кровеносной системы. В то время как у других животных депрессорные волокна смешаны с прессорными и совершенно маскируются последними при раздражении нервов, у кроликов они выделены в особенный нервный ствол, в опытах над которым деятельность их обнаруживается с полной бесспорностью и крайне легко. Таких примеров можно было бы привести множество. Многие вопросы о самобытности тех или других функций, в особенности в области нервной системы, решаемые при помощи других примеров только с большею или меньшею вероятностью, перестают быть вопросами лишь тогда, когда у какого-нибудь вида сложная функция оказывается, так сказать, анатомически раздробленной, изолированной. Но не меньше, если не больше, выбор животных для данного эксперимента определяют физиологические особенности разных видов животных. С этой стороны особенно резко отличаются холоднокровные животные от теплокровных. Тщательные и систематические исследования над общими свойствами нервов, поперечнополосатых мышц и сердца могли быть произведены главнейшим образом над лягушками, ткани которых отличаются крайней живучестью. Из теплокровных в особенности птицы легко переносят трудные операции над головным мозгом и т. д. Вообще, по царству животных замечается крайнее разнообразие в отношении организма к различным оперативным приемам (различные повреждения, экстирпации органов и т. д.), к различным физическим и химическим агентам и, наконец, к микроорганизмам. Случается, что в указанном смысле различаются даже виды одного и того же рода, например зеленая лягушка (*Rana esculenta*) от серой (*Rana temporaria*). При таком положении дела естественно, что исследование наичаще останавливается на таких животных, где получается положительный результат. Но и изучение отрицательно относящихся животных часто в высокой степени полезно, выясняя вполне условия данного физиологического явления и, следовательно, способствуя более глубокому пониманию его. Из вышеизложенного становится понятным, что фармакология как часть физиологии, изучающая отношение живого организма к химическим агентам, не ограничивается одним каким-нибудь животным, а обыкновенно ставит правилом исследовать каждое вещество на ряде животных. Нельзя не упомянуть и о психологических особенностях животных.

С горечью надо признать, что лучшее домашнее животное человека — собака, благодаря именно ее высокому умственному и нравственному развитию, чаще всего является жертвой биологического эксперимента. Только от нужды делают опыты на кошках — нетерпеливых, крикливых и злых животных. При хронических опытах, когда оперированное животное, оправившись от операции, служит для долго длящихся наблюдений, собака незаменима, даже больше того — в высшей степени трогательна. Она является как бы участником вашего опыта над ней, своей понятливостью и готовностью чрезвычайно способствуя удаче исследования. Только жестокий человек мог бы такое животное применить потом для другого, связанного со страданием и смертью опыта. Наиболее частым экспериментальным животным после собаки идет кролик — безответное, пассивное, только редко кричащее и протестующее животное.

При пользовании животными необходимо, кроме вида животных, обращать внимание также и на различные моменты жизни отдельных экземпляров: возраст, время года, сытое или голодное состояние, беременность и т. д. Например, установлено, что у новорожденных в первые дни внеутробной жизни все испытанные до сих пор задерживающие центробежные нервы оказываются совершенно неразвитыми. Собаки очень плохо переносят тяжелые операции, если они в суровые русские зимы остаются вплоть до операции на дворе, и т. д.

Ввиду всего вышеизложенного будут легко понятны следующие правила, которых должен держаться всякий, производящий опыты над животными.

Необходимо тщательным образом и постоянно замечать малейшие обстоятельства опыта. Может случиться, что даже какое-нибудь постороннее и чисто внешнее условие окажется определяющим основной результат опыта. Когда Goltz открыл впервые сосудорасширяющие волокна в седалищном нерве собаки, то его ученики, продолжавшие его опыты, оказались в противоречии с учителем, и лишь посторонние исследователи, вникнув в обстановку тех или других опытов, благодаря подробным протоколам выяснили дело. И учитель и ученики были правы; противоречие же имело основание в том, что Goltz раздражал седалищный нерв не в день перерезки, а потом, ученики же — только что перерезанный. В седалищном нерве смешаны оба сорта сосудистых нерва. В свежее перерезанном нерве оба они одинаково жизнеспособны, но сосудосуживающий при известных раздражениях совершенно маскирует сосудорасширяющий. В течение же времени после перерезки, когда начинается перерождение нервов, сосудорасширяющий вследствие его большей жизнеупорности получает перевес над сосудосуживающим.

При физиологическом исследовании, вообще говоря, нельзя ограничиваться небольшим числом опытов. Как часто результат опыта

круто меняется от опыта к опыту, пока исследователь не овладеет предметом, т. е. всеми условиями данного явления! Большие огорчения ждут неопытных экспериментаторов, если они будут с положительностью утверждать что-нибудь на основании одного, двух опытов. С другой стороны, довольно нередко даже старые экспериментаторы приходят в отчаяние от неудачи какого-нибудь кажущегося неизбежным результата. И убеждение в необходимости многократных повторений какого-нибудь опыта делает то, что многие авторы не упоминают ни одним словом о тех своих работах, в которых они пришли к отрицательным результатам. Сумма условий, определяющих физиологический результат, так велика и часто неопределенна, что лишь длинные ряды опытов доставляют достаточную гарантию постоянной связи между исследуемыми явлениями, исключая более или менее вмешательство какого-нибудь случайного и несознаваемого элемента.

Но еще более, чем повторение одного и того же опыта, служит установке истинной связи между явлениями вариирование опыта, изменение форм опыта. Только воспроизводя два явления при различных обстановках, можно, наконец, получить убеждение, что эти явления действительно находятся в причинной связи, а не зависят от посторонних, случайно сопровождающих одну обстановку опыта, обстоятельств.

Три приведенные правила составляют характеристическую черту физиологического исследования и значительно отличают его от физического. Что экспериментирование в физиологии чисто по приемам физического метода нередко кончается неудачно — вещь хорошо известная в истории физиологии. Позволим себе живой пример. Знаменитый лейпцигский физиолог Ludwig до конца своей многоплодной деятельности остается, так сказать, с отчетливой физической тенденцией в физиологии, являясь продолжателем дела Volkman, Weber и др. Нужно припомнить некоторые из работ Лейпцигской лаборатории, а еще лучше — поработать в ней, чтобы легко заметить указанное свойство деятельности Ludwig. Здесь опыты вообще ставятся скупно, мелочные подробности опытов не особенно берутся в расчет, но зато результату каждого опыта при помощи остроумных и более или менее точных инструментов придается цифровое выражение, а затем этот цифровой материал подвергается старательной кабинетной обработке. С другой стороны, также известный бреславльский физиолог Heidenhain держится совершенно другого приема: он проводит пред собою массу животных, внимательно всматриваясь в обстановку опытов, постоянно разнообразя формы опыта и не особенно озабочиваясь постоянным протоколированием данных с количественной стороны. Задача считается оконченной, когда, наконец, основной результат становится вполне резким и постоянным. И что же? Многие результаты Людвиговской лабора-

тории систематически переработаны Бреславльской. Пишущему эти строки пришлось быть свидетелем высокоумилительной сцены, когда 70-летний старик Ludwig сквозь слезы жаловался на это как бы преследование со стороны Бреславльской лаборатории.

Заканчивая наш беглый обзор о живосечении,¹ не можем не посвятить несколько строк отношению публики к вивисекциям. Как известно, живосечения не раз возбуждали в разных странах Европы очень энергичный протест со стороны непосвященных. Эти протесты временами сильно тормозили ход биологического исследования (например в Англии) и в свое время вызвали дружный дельный отпор со стороны представителей физиологического знания. Теперь возбуждение, кажется, улеглось. И в самом деле, где основания для него? Чувство жалости, — конечно, беря лучшие примеры? Да, но оно есть и у экспериментаторов. Наш известный физиолог, отец русской физиологии, Иван Михайлович Сеченов, не выносил и не выносит кровавых опытов над теплокровными животными. Многим другим оперирование над некоторыми животными стóит значительного душевного напряжения. В этом случае, конечно, много помогает делу увлечение своей идеей, как бы заслоняющее собою неприятную картину. Что вивисекторы, вообще, отнюдь не более равнодушны к мучениям животных, а скорее — наоборот, доказывает частый факт, что многие физиологи, убивающие животных с научной целью, не выносят вида убоя скота и птиц для пищи. Таким образом, животные и по отношению к вивисекторам, как и ко всем другим людям, находятся под охраной натурального чувства жалости. Но у вивисекторов есть и еще мотив с бережностью относиться к живым организмам. Нельзя равнодушно и грубо ломать тот механизм, глубокие тайны которого держат в плену вашу мысль долгие годы, а то и всю жизнь. Если развитой механик часто отказывается от прибавления и видоизменения какого-нибудь тонкого механизма, мотивируя это тем, что такую вещь жалко портить, если художник благоговейно боится прикоснуться кистью к художественному произведению великого мастера, то как того же не чувствовать физиологу, стоящему пред неизмеримо лучшим механизмом и недостижимо высшим искусством живой природы.

Но страдания и насильственная смерть животных, несмотря на различные меры,² подсказываемые чувствами жалости и благоговения,

¹ Разные технические подробности живосечения мы опускаем, рекомендуя нуждающимся в них «Methodik der physiologischen Experimente und Vivisectionen» И. Циона, 1876. Мы считали своей задачей познакомить читателя с главными формами и правилами живосечения.

² Предварительный наркоз и другие приемы с целью, по возможности, уничтожить или облегчить боль животного, с одной стороны, и избегание всякого ненужного излишества в резне, а также строгий контроль над начинающими вивисекторами, — с другой.

все же существуют. Есть ли оправдание для этого? Бесспорно, что без опытов и наблюдения над живыми животными у человеческого ума нет средств познать законы органического мира. Этим все и безапелляционно решается в вопросе о законности живосечения. Если человечество до сих пор терпит охоты на животных, т. е. их страдания и смерть ради развлечения людей, если существует убой животных для прокорма людей, если самих людей тысячами на войне подвергают страданиям и смерти, то как восставать против принесения животных в жертву одному из высочайших стремлений человека к знанию, одной из великих идей, идеи истины!

ПО ПОВОДУ НЕКОТОРЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ¹

Как я уже не раз заявлял здесь, лаборатория, где живут многие годы животные, так или иначе оперированные для целей эксперимента, является вместе с тем местом для наблюдения интереснейших патологических процессов, развивающихся большей частью хронически на почве того хирургического искажения организма, которое требовалось смыслом первоначального эксперимента. Между прочим, я сообщал уже здесь о том, что у многих собак с фистулами кишечного отдела пищеварительного канала кости делаются настолько мягкими, что весь скелет можно изрезать ножом. В свое время я сделал два предположения о ближайшей причине этого заболевания: постоянная потеря соков или смещение брюшных внутренностей. В настоящее время я могу прибавить третье обстоятельство как болезненную причину и считаю его наиболее веским, — это действие сырого холода. Фистулы имели значение потому, что причиняли постоянное увлажнение нижней и задней частей тела. Соответственно этому прекращение болезненного процесса достигалось часто просто тем, что заболевшие фистульные животные переводились в теплое и сухое помещение.

Кроме того, я сообщал здесь же о собаке, у которой двенадцатиперстная кишка была выведена через белую линию под кожу ради удобного наблюдения сквозь кожу формы и течения кишечных движений. Эта собака через несколько дней после операции заболела, с одной стороны, язвенным стоматитом, с другой, — представила симптомы быстро протекшего (в 10—12 дней) восходящего паралича спинного мозга. Три собаки, оперированные также после этой, тоже заболели стоматитом, но этот стоматит скоро сам по себе пошел назад — и животные в ближайшее затем время остались здоровыми и больше не подвергались наблюдению. Наконец, пятой собаке была еще раз сделана та же операция, и собака осталась в лаборатории надолго под наблюдением потому, что она была вместе с тем снабжена слюнной фистулой и служила для опытов над условными рефлексам. Это было в высшей степени сильное, жизнеспособное:

¹ Тр. Общ. русск. врачей и СПб., т. 75, март—май, 1908, стр. 456—457.

животное. В продолжение двух с лишком лет на нем не замечалось ничего особенного. С середины третьего было прежде всего отмечено, повидимому, ничем не вызванное, исчезновение условных рефлексов. Затем было обращено внимание на изменение отношения животного к окружающему миру. Из в высшей степени подвижной, отзывчивой и общительной собака обратилась в совершенно пассивную, в конце концов совсем не реагирующую ни на людей, ни на животных. Вместе с тем, на собаке замечались паралитические явления: она плохо ходила, ноги цеплялись одна за другую. В конце появились принудительные движения в виде манежных движений. Собака умерла на другой день после операции, имевшей целью возвратить двенадцатиперстную кишку на свое место. При вскрытии оказались резкие изменения только в головном мозгу: большие полушария и продолговатый мозг были необычно плотны. При микроскопическом исследовании (д-ров А. Е. Селинова и Г. П. Зеленого) отмечена в высшей степени развитая мелкоклеточковая инфильтрация кровеносных сосудов головного мозга. Исследования самого нервного вещества, производимые А. Е. Селиновым, еще не закончены.

Я думаю, что приведенные совпадения было бы неосновательно оставить без внимания. Мне представляется очень вероятной причинная связь приведенных глубоких заболеваний нервной системы с указанной операцией.

ОЧЕРК НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭД. ПФЛЮГЕРА¹

Милостивые государыни, милостивые государи и многоуважаемые товарищи!

На моей памяти, как я состою членом Общества русских врачей, это пятый раз, что мы чувствуем особым заседанием физиологов, творцов современного здания физиологии. Мне кажется, что это обстоятельство заслуживает внимания, оно относится к идеальной стороне жизни Общества. Такими торжествами заявляет врач, что он понимает, в чем идеал, в чем надежда медицины; он понимает, что его призвание охранять и чинить человеческую машину и что он для окончательного торжества над ней нуждается в полном ее знании подобно тому, как каждый механик нуждается в знании той машины, с которой ему приходится иметь дело. И сегодня мы следуем тому же доброму обычаю; мое слово воспоминаний будет посвящено одному из величайших физиологов нашего времени — Эдуарду Пфлюгеру.

Биография этого ученого невероятно проста, рассказать ее можно в двух словах. Родился он в 1829 г., учился в Марбурге и Берлине, занимался физиологией под руководством знаменитых Иоганна Мюллера и Дюбуа-Раймона. В 1853 г. написал свою первую физиологическую работу о функциях спинного мозга, в 1856 г. защитил докторскую диссертацию о задерживающем нерве кишек, в 1858 г. написал книгу о физиологии электротона и в 1859 г. приглашен ординарным профессором по физиологии в Бонн. С этого времени, т. е. с 1859 г., он оставался на этой кафедре, умер в нынешнем году, пробыв на Боннской кафедре 51 год. Вот и вся его биография. Никаких событий, кроме разве университетских, заключающихся в том, что иной год он был ректором, не было. Но в контрасте с этой простотой внешней жизни находится поразительно сложная, огромнейших размеров, научная его деятельность. Конечно, думать о том, чтобы эти все работы изобразить сколько-нибудь исчерпывающим образом в сегодняшнем изложении, нет никакой возможности. Для этого потребовался бы не час, а много часов. Поэтому мне придется допустить некоторый компромисс с моей задачей, т. е. ограничить ее известными пределами, что я и сделаю.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, январь—март, 1910, стр. 149—159.

Работы Пфлюгера следуют в таком хронологическом порядке. Прежде всего внимание его было обращено на центральную нервную систему, именно, как я уже говорил, первый его труд был о функциях спинного мозга. Затем он занимался изучением нервов пищеварительного канала, именно кишек, и констатировал второй случай задерживателя в физиологии, задерживателя кишек. Затем он обратился к физиологии общей нервной системы и довольно скоро, в несколько лет, создал свой капитальный труд «Физиология электротона». После этого он короткое время работал по гистологии, в которой оставил значительный след. Он занимался гистологией яичника и вопросом о нервах секреторных желез, слюнных. Все же остальное время, около 45 лет, он посвящал вопросам химизма организма. Химизм этот, однако, был понят им в самых широких, можно сказать, даже самых крайних пределах. Эти работы по химизму, помимо массы методических приобретений, захватили собою отделы: пищеварения, кровообращения, дыхания и животной теплоты, группируясь главным образом около газового обмена и азотистого обмена. Сюда входили вопросы об источнике мышечных сил, о происхождении жиров и углеводов, о синтетических процессах, вопрос о внутренней секреции и т. д. В этот же период, занимавший около 45 лет, в виде отдельного эпизода входит работа по физиологии воспроизведения. Его занимал вопрос, какие обстоятельства определяют ход оплодотворения. Вот главный очерк его ученой деятельности. В дальнейшем изложении я поступлю таким образом: из огромной массы его работ я намечу только некоторые пункты, на которых и остановлюсь подробно, так как считаю, что в них проявились в особенности специальные свойства ума Пфлюгера. Сюда относятся: вопрос, касающийся влияния постоянного тока на нервы; вопрос о главном импульсе к химическим превращениям в теле и затем вопрос о влиянии силы тяжести на развитие яйца.

Остановлюсь сперва на первом вопросе. Как только был открыт гальванизм, понятно, внимание исследователей, физиологов, анатомов и физиков было привлечено к влиянию электрических токов на нервы. Что электрические токи возбуждают нерв, это было известно с самого начала, но придать этому возбуждению вид закономерности, постоянства не удавалось. Предмет чрезвычайно запутывался. В нем открывались многие частности, подробности, овладеть которыми никто не мог. Высокоталантливый предшественник Пфлюгера Дюбуа-Раймон, основатель учения об электрических явлениях в животном теле, установил первый факт, что постоянный гальванический ток, действующий на нерв, действует раздражающим образом только в моменты своего появления и исчезания, абсолютного или относительного. Затем масса противоречий оставалась неразрешенной. Являлось совершенно непонятным то обстоятельство, что мы имели то резкие действия от токов, то никаких действий, то отдельные, то тетанические

сокращения. Получилась масса наблюдений, в которых никакой руководящей идеи не было. И вот Пфлюгер в расцвете своего развития, в возрасте от 27 до 30 лет, решил заняться этим вопросом, и вопрос этот под его руководством изумительно двинулся вперед. Задача, которую он себе поставил, заключалась в определении того, что делается с нервным волокном, когда через него проходит гальванический ток. Исследования отличались чрезвычайно точным характером, причем эта точность касалась не только крупных вещей, основных приборов, но и поразительных мелочей. Таково было свойство ума Пфлюгера. В результате этой точности и обстоятельности работ были получены вполне определенные данные. Пфлюгер мог сказать совершенно точно, что при приложении электродов к нерву этот нерв в таких-то и таких-то точках закономерно изменяется так-то и так-то: или в смысле повышения или понижения возбудимости. Как известно, он установил, что около катода возбудимость повышается, а около анода понижается. Возбудимость нерва повышается или понижается в обе стороны данного полюса, причем Пфлюгер строго определил, на какое расстояние в обе стороны это изменение простирается и как оно велико или мало. Таким образом, был установлен знаменитый закон, носящий имя Пфлюгера, — «закон электротона, или «Пфлюгеровский закон». Но установив этот закон, Пфлюгер сейчас же разрешил две ближайших задачи. Он формулировал общий закон раздражения, т. е. вдвинул в строгие рамки те случаи, при которых замыкание или размыкание тока производит или не производит действие. До него было подмечено много различных отдельных случаев, но ему принадлежит честь соединения их в один общий закон, в знаменитой таблице из двенадцати случаев, которую теперь должен знать каждый добросовестный студент-медик. По этой таблице оказывается, что эффект действия тока, т. е. эффект замыкания и размыкания, определяется прежде всего направлением токов: восходящим или нисходящим. Далее, в этой таблице все токи делятся на три группы: слабых, средних и сильных. Как известно, этот закон имеет такую силу и такое постоянство, что, вероятно, нет ни одной физиологической лаборатории в свете, где бы этот закон на лекциях не демонстрировался целиком и всегда без всяких неудач, до такой степени им полно захвачена истина. Это есть закон сокращения. Третий закон, относящийся к тому же предмету, заключается в том, что когда гальванический ток при своем замыкании или размыкании возбуждает нерв, то он возбуждает его не на всем том протяжении, по которому проходит, а только на определенных пунктах, около определенных электродов. Пфлюгер показал, что в случае замыкания тока раздражающее действие происходит из катода, а при размыкании тока раздражающее действие исходит из анода. Этот последний закон носит название полярного закона. Эти

три закона, которые по справедливости все следовало бы назвать именем Пфлюгера, значит, закон электротона, закон сокращения и полярный закон, все они обнимают решительно все фактические данные, которые относятся до влияния постоянного тока на нерв. Со времени появления этой работы прошел 51 год, и в фактической части ровно ничего не изменилось и почти ничего не прибавилось. Вот способность великого ума наблюдать явления и разрабатывать их во всей полноте!

Другой пункт работ Пфлюгера, на который я обращаю ваше внимание, это вопрос о том, что является главным импульсом к химическим превращениям в теле. Главнейший химический процесс — это окислительный процесс. Следовательно, вопрос сводился к тому, что же является первым мотивом этого окислительного процесса. Нужно сказать, что как раз около того времени, т. е. около 60-х годов, когда Пфлюгер обратил свое внимание на вопрос об импульсе химических превращений, как раз в это время господствовало представление, что этот главнейший химический процесс находится в зависимости от массы обстоятельств. Людвиговская и Фойтовская школы указывали на то, что размер окислительного процесса зависит от того, каково содержание газов в воздухе, которым животное дышит, каково напряжение газов в крови, какова быстрота движения крови, каково дыхание и т. д. На эту тему было сделано масса работ, вышедших из первоклассных лабораторий Людвига, Фойта и других. Пфлюгер же доказал, что эта точка зрения в основе ошибочна, что вещи тут представлены в обратном виде, что процесс направляется степенью деятельности живой клетки и что все эти обстоятельства, как кровообращение, дыхание и т. д., все это является только служебными средствами к осуществлению окислительного процесса в надлежащем размере. Таким образом, центр тяжести из случайных и многочисленных обстоятельств был им перенесен в глубину деятельности живой клетки, и это он доказал многообразно и неопровержимо. До него был произведен целый ряд опытов, повидимому, весьма широко обставленных, например, Людвигом, согласно которым окислительный процесс должен происходить в крови, так как в крови имеются наиболее благоприятные условия для того, чтобы это окисление происходило. Пфлюгер же доказал, что кровь имеет только пособнический характер, а отнюдь не определяющий. Для этого он у животного выпускал значительную часть крови, и оказывалось, что процесс окисления от этого несколько не уменьшался. Другим опытом он еще более подтвердил свое положение. Он заменил у лягушки всю кровь физиологическим раствором поваренной соли, и оказалось, что процесс происходил в прежних размерах. Затем он обратился к массе других объектов, на которых подтвердил то же самое. Так, в сравнительной анатомии он нашел случай, где кислород у некоторых насекомых через воздушный ход пря-

мо подносится к клетке, без всякого посредства крови (слюнная железа) и т. д. Таким образом, положение Пфлюгера было доказано не только точнейшими опытами над обыкновенными экспериментальными животными, но оно было демонстрировано и на массе других примеров из животного мира. Вот, господа, второй пункт, на котором я позволил остановить ваше внимание и который характеризует положение этого выдающегося аналитического ума среди других крупных умов.

Теперь я скажу несколько слов относительно третьего пункта. Среди увлечений химизмом тела, среди массы работ в этом направлении одно время почему-то мысль Пфлюгера остановилась на процессе оплодотворения и, между прочим, на первых моментах развития лягушечьего яйца. Как известно, лягушечье яйцо состоит из двух полушарий — темного и светлого. Каждое лягушечье яйцо, брошенное в воду, занимает самое разнообразное положение. Но с того момента, когда лягушечье яйцо подверглось действию семени, приблизительно через полчаса при температуре 20°, происходит тот интересный факт, что все яйца, занимавшие различное положение, принимают строго определенное положение, а именно: темным полушарием кверху, а светлым книзу. Затем часа через три после обсеменения начинается процесс сегментации яйца; происходит деление пополам вертикальной плоскостью, проходящей через ось яйца таким образом, что яйцо делится на две половины, из которых каждая имеет верхнюю часть темную, а нижнюю светлую. Затем происходит второе деление под прямым углом, делящее каждую из половин на две части, так что у нас получается четыре части, уже каждая из которых имеет верхнюю часть темную, а нижнюю — светлую. Теперь происходит третье деление — поперечное, проходящее выше диаметра, так что мы получаем верхнюю часть из темного вещества и нижнюю из светлого с маленькой каемкой темного. Таким образом, у нас всего получается восемь частей. Пфлюгер задал себе вопрос: чем определяется такой ход деления яйца? Ему пришло в голову, что это определяется тяжестью, а вовсе не разницей в веществах, составляющих это яйцо, как предполагали раньше. Очевидно, на эту мысль его навело то обстоятельство, что все яйца в момент оплодотворения принимают всегда одно определенное положение. Он поставил себе смелую задачу — выяснить это явление. Он проделал следующий опыт. Так как эти яйца покрыты некоторым слизистым слоем, то он, обсушив их, прилепил к дну сосуда, а затем обсеменял. Оказалось, что его предположение о том, что весь процесс определяется влиянием силы тяжести, а не отношением между веществами, нашло себе подтверждение в его опыте. Оказалось, что яйцо стало делиться по вертикальной плоскости, проходящей через центр яичного шарика, и на обеих половинах получались разные количества светлого и темного вещества. Когда удавалось прилепить

яйчко поперек, то оказывалось, что плоскость, делящая яйцо, проходила так, что по одну сторону было все темное вещество, а по другую все светлое; причем, несмотря на все эти изменения, выводки получались вполне нормальные. Таким образом, оказалось, что разные части тела могут получаться из различных частей яйца. Эта работа Пфлюгера положила основание целой отрасли современной биологии, а именно — экспериментальной эмбриологии. Что это так и что я не преувеличиваю значение Пфлюгера, вы можете убедиться из цитаты, которую я вам сейчас приведу и которая принадлежит известному американскому зоологу и эмбриологу Моргану:¹ «Фундаментальные опыты Пфлюгера от 1883 г. о влиянии силы тяжести на развитие лягушечьего яйца и законы, которые он вывел из своих наблюдений, образуют пограничный камень, откуда пошла новейшая экспериментальная эмбриология. Мы находим сильное Пфлюгеровское влияние во всех работах до новейшего времени. Одно из его наблюдений, именно то, что яйцо через сегментацию в каждом любом направлении может быть разделено без того, чтобы окончательный результат этой сегментации, образовавшийся зародыш, в каком-либо отношении был изменен, есть одно из важнейших приобретений, которые вообще сделаны во всей экспериментальной эмбриологии». А ведь это, господа, было лишь маленьким эпизодом в научной деятельности Пфлюгера! По тем примерам, которые я привел, можно себе составить понятие о том, что это был за творческий ум!

А теперь, сделав общий обзор и остановившись несколько подробнее на отдельных случаях, я хотел бы попытаться дать характеристику ума Пфлюгера.

Это был ум в высшей степени точный, широкий и страстный. Эти три черты, характеризовавшие ум Пфлюгера, сопровождали его с молодых лет до самой смерти, до 81-го года.

Точный ум... Это значит, что когда Пфлюгер принимался за какую-нибудь тему, то он буквально обрушивался своим критическим аналитическим умом на все то, что было сделано до него. И это было угрозой для авторов соответствующих исследований и угрозой не напрасной. Сколько было случаев, когда он уничтожал исключительно при помощи строжайшего логического анализа научные работы. Это случалось не с молодыми учеными, новичками, это пришлось испытать Людвигу, Фойту и другим. Расчистив себе поле, совершенно выяснив себе дело в настоящем и приняв во внимание задачи и условия в будущем, он, не жалея времени, принимался за проверку всех методических средств. Никогда он не работал при помощи такого метода, шедшего хотя бы от самого компетентного лица,

¹ Цитата заимствована из брошюры М. Nussbaum, изданной к 80-летию Пфлюгера.

который бы он не проверил лично. Во все методы он вносил сам свои существенные дополнения, исправления и улучшения. Точность его работ доказывается тем обстоятельством, что все данные, полученные им, остались до сих пор непоколебленными. Эта точность признавалась и сознавалась всеми. Я могу иллюстрировать это примером из его занятий по гистологии. Он еще в начале 60-х годов описал окончание нервов в слюнных железах. Этих окончаний долго никто после него найти не мог. Но, однако, Гейденгайн, известный физиолог и вместе с тем гистолог, который также этих окончаний нервов найти не мог, писал: «Этих нервов мы найти не можем, но это отнюдь не значит, что Пфлюгер неправ, а вероятнее, что мы неправы». При этом нужно заметить, что Гейденгайн не был в особых дружеских отношениях с Пфлюгером; между ними одно время велась даже довольно страстная полемика. И эта объективная осторожность ученого вполне оправдалась. За последние десять-пятнадцать лет имеется масса указаний на то, что Пфлюгер был прав. Такие нервы, действительно, существуют. Вот искусство подсмотреть истину, когда она другим невидима!

Широкий ум! Этот ум, который, когда дело доходило до подробностей, действительно, становился чрезвычайно щелетильным, обращал внимание на все, повидимому, даже ничтожные обстоятельства, в то же время ни на минуту не оставлял общей точки зрения на жизненное явление, связывая все воедино, не только весь живой мир, но и живой мир вместе с мертвым. Это свойство Пфлюгера давало себя чувствовать на каждом шагу. Есть одна статья, в которой он имел случай подробно разъяснить необходимость такого широкого взгляда. Надо вам сказать, что Пфлюгер еще в 1868 г. начал издавать свой физиологический журнал «Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Tiere». Этот архив он редактировал до конца своей жизни. Когда в 70-годах появился новый журнал «Zeitschrift für physiologische Chemie», то его появление произвело на Пфлюгера крайне неприятное впечатление. Пфлюгер говорил, что такое дробление физиологии на части недопустимо, что всякий физиолог несомненно должен знать всю физиологию, что выделять из физиологии химическую физиологию невозможно, так как это чрезвычайно сузит работу физиологического мышления. Я упоминаю об этом факте для того, чтобы показать, до какой степени Пфлюгер сознательно относился к широкой постановке вопроса. Эта широта сквозит в каждой его статье; каждый маленький факт он всегда приводил в связь с крупным обобщением. Я могу представить пример, как эта широта, однако, никогда не переходила в легкомыслие или фантазирование. Остановившись на вопросе о генезисе организма, Пфлюгер сделал предположение, что исходное вещество, откуда пошла вся живая химия, является цианистое соединение, что в циане

(Сп) имеется такая возможность соединений, благодаря которым только и можно понять то усложнение вещества, которое мы наблюдаем в жизни в виде белков. Когда земной шар остывал, то веществом, предшествовавшим жизненному процессу, было цианистое соединение, и что потом, соединившись с кислородом, при участии воды, это соединение перешло в белковое соединение. Таким образом, было положено начало жизни, новому роду химических соединений. И это не было пустое мечтание. Nussbaum (см. выше) прав, сопоставляя это с работами Э. Фишера. В настоящее время этот ученый осуществляет все большее и большее усложнение углеродистых веществ; он делает молекулу все более и более сложной, приближающейся к белковым молекулам, причем в этих синтезах он опирается на сродство азота и углерода. Таким образом, что раньше представлялось в виде смелой теории, теперь осуществляется на деле. Так вот, что значит широкий ум!

Затем я сказал, что ум Пфлюгера отличается страстностью. Эту черту замечает каждый, прочитавший его первую статью. На чем бы только ни остановилась мысль Пфлюгера, как сейчас же это обстоятельство приобретало в его глазах чрезвычайное значение. Он только об этом и думает, только и стремится к выработке истинного взгляда на этот предмет. Страстность его мысли особенно проявлялась в его критике, которая, стремясь отыскать истину, бурно разрушала всякое заблуждение, так что тому, чье заблуждение разрушалось, невольно становилось жутко. Что всего удивительнее, эта страстность не оставила Пфлюгера до самых последних дней. Еще в последних работах о панкреатическом диабете, в которых проявились его обычная точность и широта мысли, не стесненная никакими шаблонными представлениями, обнаружилась та же страстность, надо думать, немало омрачившая настроение Минковского, сделавшего весьма важное открытие о панкреатическом диабете.

Вот каким представляются мне ум Пфлюгера и его работы. Работы эти грандиозны, и вы подумайте, что с 25 лет он неустанно работал с той же страстностью и с той же способностью вплоть до 81-го года. Такие примеры, как Пфлюгер, не поклававший рук до 81-го года, Дюбуа-Раймон до 84 лет и Людвиг до 79 лет, умершие за своим делом, на своих постах, конечно, должны служить нам примером того, что значит настойчивость, что значит не забастовать в жизни в расцвете сил, в 40—50 лет.

ЭДУАРД ПФЛЮГЕР¹

(1829—1910)

Некролог

3/16 марта скончался в Бонне на Рейне профессор физиологии животных в тамошнем университете Эдуард Пфлюгер, состоявший в числе членов-корреспондентов нашей Академии Наук с 1894 г.

Эдуард Пфлюгер родился в Ганау 7 июня 1829 г. Учился на медицинском факультете сперва в Марбурге, затем в Берлине. Физиологией начал заниматься у Иоганна Мюллера, а после него — у Дюбуа-Раймона. Первый научный труд Пфлюгера появился в 1853 г. В 1856 г. он получил докторскую степень и вскоре сделался приват-доцентом по кафедре физиологии при Берлинском университете. В 1859 г. был приглашен ординарным профессором в Бонн, где и оставался на кафедре физиологии до самой смерти, последовавшей на 81-м году жизни. С 1868 г. Пфлюгер начал издавать физиологический журнал, приобретший столь широкое распространение — «Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Tiere», доведенный им ко дню смерти до 130-го тома.

Научная работа, выполненная Пфлюгером за столь продолжительный срок, при его выдающемся таланте и чрезвычайной трудоспособности, огромна и, конечно, может быть приведена здесь лишь в самых общих чертах. Начал он с вопросов частной нервной физиологии, установив сложные функции спинного мозга и открыв задерживающий нерв кишечного канала. Затем внимание Пфлюгера обратилось к весьма спутанной задаче о влиянии постоянного гальванического тока на нерв, и после немногих годов упорной работы молодой физиолог вполне овладел сложным предметом, формулировав три закона: закон электротона, закон сокращения и полярный закон, которые вместе обнимают все фактические отношения в данной области явлений. В этих формулировках истекшее полустолетие ничего не изменило и почти ничего к ним не прибавило. Все это

¹ Читано в заседании Физико-математического отделения 31 марта 1910 г. (Изв. Акад. Наук, т. IV, № 8, май, 1910, стр. 603—604).

изложено в классической книге под заглавием «*Untersuchungen über die Physiologie des Elektrotonus*» (Berlin, 1859). На два-три года Пфлюгер заинтересовался микроскопом, сделав важные находки в гистологии яичников и открыв связь нервов с отделительными клетками слюнных желез. Наконец, он взялся за химические процессы в организме, — и эта тема почти исключительно наполнила 45 лет его жизни. Предмет был обработан на самом широком основании и поэтому захватил, помимо прямых вопросов так называемого газового и азотистого обмена и питания вообще, также и многочисленные вопросы из области кровообращения, пищеварения, но в особенности дыхания и так называемой животной теплоты. При этом были построены многие приборы, выработаны разнообразные аналитико-химические методы, открыта масса неожиданных и интересных частных фактов и установлены некоторые важнейшие физиологические принципы. Эпизодически, среди этой работы по химизму, Пфлюгер на короткое время отвлекся к физиологии оплодотворения и здесь открыл, между прочим, факт влияния силы тяжести на деление яйцевой клетки и развитие зародыша. Эта работа считается, и не без основания, исходным пунктом важнейшей современной биологической отрасли — экспериментальной эмбриологии, как бы механики развития.

Вот общая характеристика Пфлюгера. Это был в высшей степени точный и вместе редкой критической силы ум. Немало исследований, вышедших из очень солидных лабораторий, было им, и с правом, выброшено за борт, только на основании теоретического разбора и пересчета данных этих работ. Это был ум, удивительно соединявший крайнюю скрупулезность в выработке методических подробностей и в регистрации даже мелких фактов с постоянным стремлением к широким выводам, никогда, однако, не переходившим в область бесплодного фантазирования. Это был, наконец, если можно так выразиться, страстный ум, стремившийся к каждой истине, хотя бы и маловажной, с чрезвычайным воодушевлением и так же горячо, бурно обрушивавшийся на все, что казалось ему помехой истинному пониманию дела. Неимоверную трудоспособность и этот редкий жар Пфлюгер сохранил до последних годов своей жизни.

ОПЕРАТИВНАЯ МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ¹

Методика изучения пищеварительных желез является, если не считать, конечно, ее химической стороны, преимущественно хирургической. Обычно с помощью ножа делают доступной ту или другую железу для получения вырабатываемой ею жидкости, а также, чтобы наблюдать как отделение последней, так и все явления, сопровождающие секрецию в железе при тех или иных условиях. Операции производятся либо *ex tempore*, чтобы непосредственно за этим ставить опыты и наблюдения (только эти операции я буду в дальнейшем изложении обозначать старым названием «вивисекции»), либо при помощи соответственной операции животное становится анатомически более доступным в том или ином отношении для исследования какой-либо железы; самое же исследование начинается лишь после полного заживления операционной раны (подобные операции будут в дальнейшем называться «хирургические операции»).

Вивисекции большею частью применяются тогда, когда дело идет об иннервационных отношениях железы и об изменениях под влиянием работы и покоя ее микроскопического вида, ее химического состава, ее обмена, ее температуры, ее электрических свойств и т. д.; короче говоря, вивисекции применяются преимущественно при более элементарном анализе деятельности желез. Хирургические же операции на железах производятся: во-первых, чтобы получать пищеварительный сок в абсолютно чистом виде и в то же время в достаточном количестве для любого исследования; во-вторых, — и это самое главное, — чтобы можно было совершенно точно в любой момент наблюдать абсолютно нормальную деятельность железы; таким образом, хирургические операции служат преимущественно для синтетического исследования работы желез.

Вивисекции сами по себе большею частью просты и требуют только анатомических познаний, так что их методика соответствует подлежащей части анатомии того или другого животного. Если описывать здесь все вивисекции на всех животных, которые производи-

¹ Tigerstedt's Handb. d. physiol. Methodik, Bd. II, 1 Hälfte, 2 Abt., 1911, S. 150.

лись при экспериментальном изучении пищеварительных желез, то объем этой главы стал бы несоразмерно большим; поэтому нам придется ограничиться описанием важнейших вивисекций на наиболее обычном объекте вивисекционных опытов — на собаке.

При более или менее удовлетворительном разрешении задач, поставленных перед хирургическими операциями на пищеварительных железах, пришлось считаться с массой анатомических и физиологических отношений, не говоря уже о трудностях хирургической техники вообще. Поэтому это разрешение могло быть естественно лишь результатом стараний многочисленных исследователей и могло быть достигнуто лишь на протяжении очень большого промежутка времени. Так как почти все пищеварительные железы расположены в брюшной полости, то удобный и легкий доступ к ним мог быть достигнут лишь хирургическим путем, и поэтому при всех сколько-нибудь сложных операциях пришлось дожидаться наступления эры антисептики и асептики.

Анатомические отношения некоторых желез требовали со стороны исследователей не малой степени изобретательского таланта для разрешения методических задач. С физиологической точки зрения для некоторых желез получался настоящий *circulus vitiosus*: без физиологического знания железы было трудно сразу напасть на целесообразную методику, а без методики было невозможно основательно ознакомиться с физиологической деятельностью железы.

Принимая все это во внимание, история хирургических операций на пищеварительных железах представляется особенно интересной и поучительной.

Параллельно с оперативной методикой пищеварительных желез постоянно развивается, хотя и в слабой степени, инструментальная методика, в смысле более или менее точного наблюдения явлений в количественном отношении и в смысле их регистрирования.

1. СЛЮННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Первейшей задачей физиологического исследования какой-либо пищеварительной железы является получение ее секрета. Собрать слюну, т. е. смесь секретов всех слюнных желез с секретом остальных желез ротовой полости, очень легко как у человека, так и у животного без каких-либо операций или приспособлений. Человеческая слюна получается в значительном количестве простым повторным выплёвыванием из чистого рта, как ее обычно и собирают с целью демонстрации на лекциях ее свойств.

Животным достаточно ввести в рот что-либо раздражающее, например привязать полперек пасти или вложить в нее чистую деревянную или металлическую палочку или протягивать голодной собаке.

какую-нибудь пищу или другие знакомые собаке раздражающие вещества, — и изо рта начинает обильно течь смешанная слюна. Чтобы собрать слюну каждой железы в отдельности, нужно ввести в их выводные протоки канюли. У человека это достигается простым введением канюль в нормальные отверстия выводных протоков во рту. Животному для этой цели уже необходимы наркоз или кураризация и операция. Наркотизованной или кураризованной собаке канюлю вводят в большинстве случаев без особого труда через нормальные отверстия в выводные протоки подчелюстных, околоушных и глазничных желез. Устья выводных протоков подчелюстных желез находятся в *frenulum linguae* на 5—7 мм выше дна ротовой полости, где их можно узнать по возвышениям, имеющим более красную окраску, чем остальной *frenulum*. Устье выводного протока *parotis* находится в верхней губе, примерно на расстоянии одного сантиметра от края зубов, против щели между первым и вторым коренным зубом. Устье легко узнать по его возвышению и конфигурации. Устье глазничной железы находится там же, только расположено глубже во рту, против третьего коренного зуба. Своей относительно большей величиной оно отличается от отверстий придаточных глазничных желез и других находящихся здесь желез. Перед введением канюль рекомендуется вводить зонды различных диаметров, чтобы несколько расширить отверстие. Для глазничной железы это во всяком случае необходимо. Таким способом очень трудно попасть в выводной проток подъязычной железы, ибо он впадает как раз рядом с *ductus whartonianus*, и зонд постоянно попадает в этот последний. Канюли, введенные через нормальные устья в выводные протоки, фиксируются обвязыванием слизистой вокруг шейки канюли. Для глазничной железы до сих пор применяли только эту методику введения канюль. Подобное введение благодаря его легкости следовало бы предпочесть и для выводных протоков подчелюстной и околоушной слюнных желез.

Кроме этого способа введения канюль в выводные протоки на всех трех больших слюнных железах практикуется и оперативное введение, т. е. введение канюль в отпрепарованные и надрезанные выводные протоки. Чтобы найти *ductus whartonianus* и *ductus bartholinianus*, поступают следующим образом: собака кладется на спину, наркотизируется или кураризируется. Кожный разрез, длиною в 3—4 см, накладывается по нижней стороне морды, параллельно краю нижней челюсти, примерно на расстоянии одного сантиметра от него, причем начинается он в 1.5—2 см от угла подбородка. После отсепок фасций перерезают поперек *m. mylohyoideus*. Если затем тщательно отпрепаровать края перерезанной мышцы от окружающей ткани, то на последнем (*m. genioglossus* с фасцией) ясно выступят в виде прозрачных полос выводные протоки подчелюстных и подъязычных желез.

Ductus whartonianus толще и лежит ближе к средней линии. Если выводные протоки не сразу видны, то рекомендуется ввести в рот собаки что-нибудь раздражающее, и тогда сразу будет легко распознать наполненные протоки. Срезав немного над выводным протоком захваченную пинцетом ткань, т. е. освободив несколько проток, его надрезают ножницами, примерно на половину его толщины, и вводят при помощи специального проводника соответствующую канюлю. Лигатуру проводят иглой через подлежащие ткани.

Чтобы отпрепаровать ductus stenonianus, кожный разрез, длиною в 2—3 см, делают в средней части линии, соединяющей нижний край ушной раковины с основанием первого коренного зуба. Выводной проток лежит здесь один, прямо на *m. masseter*, и легко распознается.

Если выводной проток спался, то и здесь также полезно, чтобы удобнее было его надрезать, наполнить его слюной, что легко достигнуть раздражением из полости рта.

Приведенные способы получения слюны из отдельных желез хотя и применимы во многих случаях для исследования некоторых вопросов деятельности желез, но они абсолютно непригодны, когда дело идет об установлении работы желез при нормальных физиологических условиях.

Эти условия здесь исключаются отчасти наркозом или кураризацией, отчасти свежим раздражением от самой вивисекции.

Для означенной цели нужна такая хирургическая подготовка животного, которая давала бы позже возможность без наркоза и без боли для животного, с удобством для экспериментатора и для животного, ставить опыты и наблюдения над нормальной работой желез; для этого нужны так называемые постоянные фистулы. Существует несколько вариантов хирургических операций, преследующих означенную цель. Выводные протоки отпрепаровываются через небольшие разрезы, перерезаются на описанных выше местах, и концы, идущие от железы, подшиваются в раневые отверстия; таким образом, получаются ведущие наружу постоянные фистулы (Ш и ф ф) [1]. Последние образуются и у человека, вследствие случайных поранений или патологических процессов, вблизи выводных протоков и становятся тогда также в некоторых случаях объектами физиологических исследований. Но тогда как у человека зарастание подобных фистул часто является нелегко разрешимой задачей, у собаки, напротив, они суживаются и закрываются при подобной оперативной методике очень быстро, против чего приходится бороться, правда, часто безрезультатно.

Другая методика состоит в приживлении коротких металлических канюль с расширениями на концах, противоположных концу перерезанного протока, идущему к железе (Клод Бернар) [2].

Это приживление достигается с очень большим трудом, и даже после этого канюли все еще находятся в опасности быть вырванными лапами животного или при соприкосновении с другими предметами.

В настоящее время большею частью применяется третья методика, и поэтому она должна быть здесь описана подробнее (Глинский [3]). В ротовой полости отпрепаровывают нормальный конец выводного протока с маленьким кусочком слизистой, выводят его наружу через разрез, наложенный на соответственном месте стенки ротовой полости, и вживляют его в кожную рану, т. е. пересаживают нормальное отверстие протока из ротовой полости на наружную сторону морды. Хотя детали операции и вживления несложны, все же они заслуживают некоторого внимания. Операция проводится под наркозом. В выводные протоки вводятся через ротовую полость зонды. Так как, с одной стороны, введение зонда в отверстие ductus bartholinianus очень трудно, а, с другой стороны, это отверстие расположено непосредственно рядом с отверстием ductus whartonianus, то зонд вводится в последний, и оба выводных протока, которые вначале лежат тесно рядом, пересаживаются вместе на одном кусочке слизистой. Так как зонды находятся в протоках, то нетрудно с уверенностью избежать их перерезки или повреждения в то время, когда вырезают кусочек слизистой, поверхностью в 0.5—1 см, вокруг отверстия выводных протоков и отпрепаровывают его на известном расстоянии.

Стенка ротовой полости прокалывается на соответственном месте тонким скальпелем, и кожная рана несколько увеличивается подрезанием краев. При выведении кусочка слизистой через это отверстие в стенке ротовой полости нужно особенно остерегаться, чтобы выводной проток не перекрутился. Кусочек слизистой фиксируется к коже четырьмя и более швами. Так же тщательно зашивается и рана в ротовой полости. Таким образом, получают выводные отверстия всех четырех слюнных желез снаружи на морде.

Когда требуется отдельно собрать слюну подчелюстных или подъязычных желез, то после приживления кусочка слизистой перерезают или резецируют, как сказано выше, тот или другой выводной проток у frenulum linguae, причем на оральный конец накладывается лигатура, а конец, прилегающий к железе, оставляется открытым в ротовой полости. Таким образом получают функционирующие наружу то ductus whartonianus, то ductus bartholinianus.

В течение послеоперационного периода фистульное отверстие ежедневно очищают от корок, размягчая их, и испытывают проходимость канала и его отверстия, давая собаке сухари или вливая в рот кислоту. Одновременно следят за тем, чтобы кусочек слизистой хорошо прирос. Если он оторвался или втянулся в ротовую полость, надо считать операцию неудавшейся и сделать новую на другой стороне; при этом необходимо одновременно вскрыть широким разрезом испорченный проток внутри ротовой полости. После хорошо проведенной операции собаки с подобными постоянными фистулами слюнных желез служат в течение многих лет объектами для опытов.

Следующий момент в методике изучения слюнных желез относится к измерению и регистрации отделяемой жидкости. Здесь в распоряжении экспериментатора имеются многочисленные и разнообразные способы, но лучший и удобнееший способ как будто еще не найден.

У кураризованного или наркотизованного животного вытекающую из нормальных отверстий выводных протоков слюну собирают иногда прямо в маленькую чашку, которую держат под отверстием. В опытах, поставленных *ex tempore*, количество отделяемой слюны измеряется обычно следующим образом: канюля, введенная в выводной проток, соединяется резиновой трубкой с длинной стеклянной трубкой, положенной горизонтально на шкалу. Через определенные промежутки времени определяют уровень слюны в трубке и, как только она наполнится, заменяют ее другою такого же калибра или присоединяют к стеклянной трубке боковую отводящую трубку, через которую каждый раз спускают собранную жидкость. В случае, если приходится демонстрировать опыт в аудитории, стеклянную трубку ставят вертикально и прибавляют к жидкости издали заметное красящее вещество. В целях саморегистрирования слюнной секреции (так же как и панкреатического сока, который тоже собирается при помощи канюли из выводного протока) до сих пор применялись три способа. Во-первых, слюну отводят из канюли в водяной манометр с легким рычажком (К. Людвиг [4]). В манометре применяется вода, а не слюна, дабы избежать влияния вязкости слюны, которая к тому же еще изменилась бы во время опыта. Во-вторых, фотографируют (Попельский [5]) непрерывнодвигающийся по трубке уровень. В-третьих (Бейлисс и Старлинг [6]), секретироваемой жидкости дают падать каплями из канюли на полированный диск, который приклеивается к концу рычага барабанчика Маррея. Эта капсула соединяется резиновой трубкой со вторым барабанчиком, рычаг которого отмечает на медленно вращающемся барабане каждую падающую каплю. Подробности этих технических приемов следует черпать из соответственных глав о методике регистрирования.

В настоящее время для постоянных фистул слюнных желез большею частью применяется следующий способ собиранья и измерения слюны. Употребляются маленькие легкие воронки с широким плоским верхним краем и либо прямым (для *submaxillaris* и *sublingualis*), либо согнутым под прямым углом (для *parotis* и *orbitalis*) нижним концом (фиг. 1).

Эти воронки удобно приклеиваются к коже против фистульных отверстий Менделеевской замазкой. Состав ее приблизительно таков: 50 частей канифоли, 40 частей мумии (Fe_2O_3) и 25 частей желтого воска (особенно высокого сорта). Когда собираются наклеить воронку, надо избегать прикладывать ее, пока намазанная замазка достаточно

не остыла; в противном случае благодаря повторному раздражению теплом получится мокнущая кожная экзема, и в дальнейшем приклеивание воронки станет совершенно невозможным. На том месте, где наклеивается воронка, достаточно коротко подрезать ножницами шерсть, брить ее нельзя. Далее, чтобы не причинить животному боль и не вырвать у него все волосы на этом месте, следует немного нагреть замазку, что лучше всего сделать, проводя нагретой металлической палочкой по краю воронки. На нижнем конце воронки при помощи той же замазки укрепляются два проволочных крючочка, на которые при помощи проволочных петель подвешиваются точно градуированные цилиндрики с делениями на пятые или десятые доли кубического сантиметра и снабженные наверху горлышком.

Если дело идет о том, чтобы получить слюну в абсолютно чистом виде, необходимо укрепить над отверстием цилиндра у нижнего конца воронки нечто вроде предохранительной крышки из мягкого прозрачного и водонепроницаемого материала, дабы в цилиндр не попало что-либо из вводимых в рот животного порошкообразных или жидких веществ. Конечно, и здесь была бы желательной автоматическая регистрация, но до сих пор еще нет безукоризненной методики.

На первом месте среди вивисекций, которые служат для анализа секреторной функции, стоят операции на нервах, имеющих отношение к железам, с целью их перерезки или раздражения.

Чтобы обнажить *chorda tympani*, секреторный черепно-мозговой нерв подчелюстной и подъязычной желез, кожный разрез проводят так же, как при обнажении их выводных протоков, только разрез удлиняют кзади и перерезают *m. mylohyoideus* вплоть до его заднего края. Как только отпрепарована внешняя половина этой мышцы — становится виден идущий поперек раны *n. lingualis*. Если проследить этот нерв в сторону от пересекающего его *ductus whartonianus*, то обнаруживается маленькая ответвляющаяся назад от нерва веточка — *chorda tympani*. На месте ее ответвления от *n. lingualis* она может быть после некоторой препаровки или просто перерезана или после перерезки взята на лигатуру и раздражаема либо простым электродом, либо электродом для глубоко лежащих нервов. Чтобы по возможности сохранить возбудимость нерва и чтобы раздражать все секреторные волокна слюнных желез, особенно подъязычной, рекомендуется как можно ниже отпрепаровать вместо *chorda tympani* самый *n. lingualis* и там его перерезать. На электрод берется его периферический конец и в нем также и *chorda tympani*.



Фиг. 1.

Для демонстрации во время лекции механизма рефлекторного раздражения слюнных желез проще всего пользоваться подчелюстной железой и именно следующим образом. Кончик языка слабо отравленного кураре животного окунают в чашечку с 0.5%-м раствором соляной кислоты. Вслед за этим следует истечение слюны через введенную в ductus whartonianus канюлю. Затем оба *nervi lingualis* перерезаются периферически от места перекреста их с выводными протоками. Погружение кончика языка в кислый раствор повторяется, но теперь остается безрезультатным. Затем раздражают конец соответственного *n. lingualis*. Снова следует секреция. Наконец, перерезают *chorda tympani* на месте ее ответвления от *n. lingualis*. Такое же раздражение *n. lingualis* остается теперь без результата. Под конец производится раздражение периферического конца *chorda tympani*.

Обнажение *n. auriculo-temporalis*, содержащего секреторные волокна для околоушной железы, Навроцкий [7] описывает следующим образом: «Сперва я обнажаю во всю ее длину *m. digastricus maxillae*, изолируя ее от остальных мышц, дважды перевязываю (чтобы предупредить возможность кровотечения), перерезаю ее между обеими лигатурами, отпрепаровываю и откидываю ее заднюю часть назад. Далее я проникаю (у корня языка) до головки сустава нижней челюсти; это достигается лучше всего без помощи режущих инструментов; иногда приходится перевязывать, чтобы легче было проникнуть в глубину, некоторые мелкие кровеносные сосуды; *m. pterygoideus internus* (именно его задний край) начисто отпрепаровывают, поднимая его кверху при помощи тупого крючка, и одно за другим осторожно перерезают его волокна, пока не обнажится *n. alveolaris* вместе с *n. lingualis*; почти под прямым углом к направлению этих нервов проходит *n. auriculo-temporalis*, обычно прикрытый веной; осторожно удалив соединительную ткань, поднимают при помощи крючка *n. auriculo-temporalis*. Как только под нерв подведена лигатура, дальнейшее изолирование и перерезку уже легко выполнить».

Секреторные черепно-мозговые нервы всех трех больших слюнных желез можно с удобством одновременно раздражать в барабанной полости. Ге й ден га й н [8] описывает соответствующую операцию следующим образом: «Вскрытие барабанной полости осуществляется на собаке без труда, если после кожного разреза идти в глубину по внутреннему краю заднего конца *m. biventer*, снаружи от корня языка. На этом месте можно с легкостью нащупать *bulla ossea*, нажав пальцем на мягкие части. Перерезав соединительную ткань между *m. biventer* и его внутренними соседями, оттягивают двумя сильными и широкими крючками первый кнаружи, а вторые кнутри, и медленно разрывая двумя пинцетами соединительную ткань, без единой капли крови достигают таким образом до *bulla*. По удалении надкостницы обращенную вперед и кнаружи плоскую поверхность ее просверли-

вают маленьким трепаном и расширяют отверстие костными щипцами, пока не откроется promontorium и свободно лежащий на нем нерв. Для их раздражения я располагаю около нерва на кости округленные и близко друг к другу расположенные концевые пуговики вставленных в каучук двух жестких электродных проволочек и фиксирую их держалкой; таким образом, нерв подвергается только действию петель тока. Если наполнить барабанную полость нейтральной жидкостью, например кровью, то легко удастся придать электродам такое положение, при котором не только Якобсонов нерв, но и chorda будут подвергаться действию петель тока достаточной густоты, чтобы привести в деятельное состояние все три слюнных железы».

Методика препаровки и раздражения *ramus buccinatorius nervi trigemini*, секреторного нерва глазничной железы разработана Лавдовским [9] совместно с Гейденгайном и будет передана здесь в изложении Лавдовского: «После того, как у кураризованного животного (у собаки возможно большего размера) налажено искусственное дыхание и его голове придано устойчивое положение, а именно такое, чтобы одна из двух сторон была обращена к экспериментатору, операция должна начинаться кожным разрезом в 3—4 см, у переднего края *m. masseter*. Если мы затем осторожно освободим лежащую под ним фасцию, то, как правило, мы тотчас же наталкиваемся на довольно большую ветвь лицевой вены, которую нужно дважды перевязать и перерезать между лигатурами. В вилке между передним краем *m. masseter* и *buccinatorius* разрывают далее соединительную ткань, и тогда в ней находят на высоте зубов нижней челюсти *n. buccinatorius*. После этого на мышечную массу *m. masseter* накладываются две лигатуры, и мышца между ними перерезается. (Так как мы тут же наталкиваемся на *processus coronoideus* и вынуждены проникнуть рукой глубоко за него, то лучше всего раскрыть пасть собаки и фиксировать ее в таком положении деревянной распоркой.) Перерезав *masseter*, мы сперва очищаем *processus coronoideus*, а затем осторожно разламываем его сразу или по кусочкам костными щипцами. Отыскав теперь в переднем углу раны *ramus buccinatorius*, мы прослеживаем его как можно дальше в глубину, причем мы как можно бережнее отделяем соединительную ткань, которая тянется к *orbita*. Как только удалось обнажить нерв до такой глубины, что становится доступным достаточно длинный его отрезок, мы тотчас же берем его на лигатуру и крепко его перевязываем; наконец, перерезав его, мы освобождаем вместе с лигатурой его периферический отрезок. Соединить с ним теперь электрод дело одного мгновения.

В течение каждого подобного опыта, особенно во время перерезки *m. masseter*, получаются очень сильные кровотечения. Оставившая кровь, надо быть очень осторожным, дабы избежать повре-

ждения нерва, особенно — я еще раз это подчеркиваю — при скальвании *processus coronoideus*».

Что касается выхода церебральных секреторных волокон слюнных желез из мозга, то относящиеся сюда операции должны быть описаны в отделе о мозговых нервах.

Симпатические секреторные нервы слюнных желез отыскиваются с целью раздражения или перерезки в двух местах. Чаще всего для этого препаруется на середине шеи *n. vago-sympathicus*. Кожный разрез длиной в 2—3 см проводится между *m. cleido-mastoideus* и мышцами, лежащими на трахее. В глубине раны нащупывают и находят *art. carotis*. *N. vago-sympathicus* плотно сращен с артерией, так что его приходится отпрепаровывать. По отпрепарованному нерву проводится острым ножом продольный разрез, причем из надрезанной оболочки выступает *n. vagus* в виде центрального тяжа, тогда как *n. sympathicus* остается в оболочке. Реже отпрепаровываются верхний симпатический ганглий и ответвляющиеся от него к железам ветви. У собаки проще всего добраться до ганглия следующим путем. Кожный разрез, длиной в 4—5 см, накладывается снаружки от корня языка и щитовидного хряща вниз, начиная на высоте корня языка. Чтобы выгадать место в ране, можно удалить расположенные в верхней ее части лимфатические железы. Вскоре в ране бросается в глаза дугообразно идущий в глубину *n. hypoglossus*. Теперь нужно только, проникая в глубину в направлении *n. hypoglossus*, осторожно отпрепаровать ткани в разные стороны. Осторожность особенно нужна тогда, когда достигаешь до *art. carotis externa*, ибо очень легко, препаруя в глубине, перервать одну из ее веточек. Если соблюдать необходимую осторожность, можно без капли крови дойти до внутреннего края *bulla ossea* височной кости, на которой расположена группа черепных нервов, вместе с *n. sympathicus*; верхний ганглий последнего можно легко узнать по его форме и серой окраске. Идя от него, нетрудно проследить и нервную ветвь, идущую вместе с *art. carotis*.

Для опытов по изучению кровообращения слюнных желез пользуются почти исключительно подчелюстной железой, и именно, ее венами. В большинстве случаев в целях наблюдения над кровообращением аппараты, измеряющие протекающее через железу количество крови, соединяются с верхним концом *v. jugularis externa* (В. Фрей [10], Ленгли [11], Буртон—Опиц [12]). Эти аппараты будут описаны в отделе кровообращения. Операция обнажения вен производится следующим образом. Кожный разрез, длиной в 4—5 см, проводится от угла нижней челюсти кзади, параллельно средней линии; он проходит как раз над серединой *gl. submaxillaris*. Отпрепаровав кожу и *m. subcutaneus* в обе стороны, ясно видишь *v. v. maxillares interna et externa*, огибающие железу снаружки и снутри и соединяющиеся сразу за железой в *v. jugularis externa*. *V. maxillaris externa*

разделяется на половине высоты железы на *v. facialis* и *v. lingualis*. Одна или две вены подчелюстной слюнной железы впадают в одну или две из вышеназванных вен. Если соединить ствол *v. jugularis externa* вблизи ее образования из составляющих ее вен с тем или другим аппаратом, измеряющим кровяной ток, то нужно все вышеупомянутые вены перевязать дистально от тех мест, где в них впадают маленькие вены слюнной железы. При этом, конечно, должны быть приняты все меры для предотвращения свертывания крови.

Совершенно таким же образом для простого получения крови из железы, например для опытов над газообменом железы, пользуются преимущественно *v. jugularis externa*, причем в нее вставляется Т-образная канюля (Баркрофт [13]).

Для решения некоторых вопросов физиологии желез измеряют также объем железы при различных условиях. Подобные измерения были проведены на *gl. submaxillaris*. Плетизмограф состоял из резиновой капсулы со стеклянным кружком на одной стороне, так что было возможно точно определить на-глаз — до какой степени поверхностные сосуды наполнены кровью. Железа обнажалась у угла нижней челюсти и освобождалась от своей капсулы; ее выводной проток также отпрепаровывался на известном протяжении, для чего приходилось перерезать *m. digastricus* и отпрепаровывать оба его конца. При случае перевязывались одна-две маленькие вены, когда они выступали из железы в наиболее отдаленных от *hilus* пунктах. Большие же вены, наоборот, тщательно сохранялись. Сосуды и выводной проток железы проводились через отверстие капсулы; оставшаяся свободной часть отверстия затыкалась ватой и густым вазелином. Прежде чем помещать в него железу, плетизмограф подогревался; кроме того, в нём находилось — для сбережения железы — немного смоченной в теплом нормальном солевом растворе ваты. Капсула соединялась с барабанчиком или с регистрирующим рычагом посредством резиновой трубки, укрепленной на стеклянной трубочке, проведенной через стенку капсулы. Весь аппарат наполнялся воздухом. Т-образная трубка, вставленная в резиновую трубку, позволяла в любой момент увеличивать или уменьшать давление воздуха в капсуле (Бэнч [14]).

Для исследования лимфатической секреции подчелюстной слюнной железы пользуются тем лимфатическим сосудом, который лежит на правой стороне шеи рядом с *art. carotis communis*. Разрез тогда делается такой же, как при препаровке *n. vago-sympathicus*. В надрезанный шейный сосуд вводится канюля, соединенная с градуированной трубкой; последняя позволяет определять количество выделенной лимфы. Так как спонтанно лимфа течет через канюлю лишь в очень незначительных количествах, то через определенные промежутки времени массируют шею. Само собой разумеется, что массаж должен быть во всех отношениях равномерным. Так как при

этих условиях количество выделившейся лимфы все же подвергается большим колебаниям, то, во избежание ошибок, нужно пользоваться средними числами из целой серии опытов (Бейнбридж [15]).

При исследовании *gl. submaxillaris* применялся также метод изолирования органа. Большим разрезом, проведенным несколько наискось прямо мимо угла нижней челюсти, обнажалась *gl. submaxillaris* с окружающими ее вышеописанными венами, также *m. digastricus*. Последний перерезался поперек, и задний конец его отпрепаровывался в глубину вплоть до места прикрепления. При этом в глубине раны открывалась *art. carotis externa* с отходящей от нее сверху *art. maxillaris externa*. Первою от *art. maxillaris externa* отделяется вниз веточка к железе. На *art. maxillaris externa*, ниже ответвления железистой веточки, накладывалась лигатура. Две лигатуры подводятся под ту же артерию как раз на том месте, где она ответвляется от *art. carotis externa*. После этого вокруг железы перевязываются все вены, упомянутые выше по поводу операций, предназначенных для исследования кровообращения железы. В выводной проток железы вставляется канюля. Как только все это сделано, в *art. maxillaris externa* и *v. jugularis externa* вводятся канюли. Тогда железа с частью окружающей ее ткани быстро вырезается и помещается в соответственный аппарат, где приступают к искусственному кровоснабжению железы. Если в случае необходимости при вышеописанной операции обнажается *chorda tympani*, она отпрепаровывается, перерезается, и нижний конец ее берется на лигатуру (Овсяницкий [16]).

Когда нужно определить вес железы и содержание в ней азота, то, чтобы полностью отпрепаровать железу и не спутать части *gl. submaxillaris* с частями непосредственно к ней прилегающей *gl. sublingualis*, в последнюю впрыскивают какую-нибудь окрашенную жидкость; в виде красящего вещества можно употреблять индиго-серноокислый натрий, кармин и т. д.

II. ЖЕЛУДОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Методика получения чистого желудочного сока и точного наблюдения над работой пепсиновых желез достигла в настоящее время высокой степени совершенства.

Первый шаг к точной научной методике уже давно был сделан Басовым и Блондло в виде всюду теперь применяемой желудочной фистулы. Прямой и притом длительный доступ в желудочную полость через металлическую канюлю в брюшной стенке пробудил у исследователя законную надежду получить точные сведения о работе желудочных желез и об их продуктах.

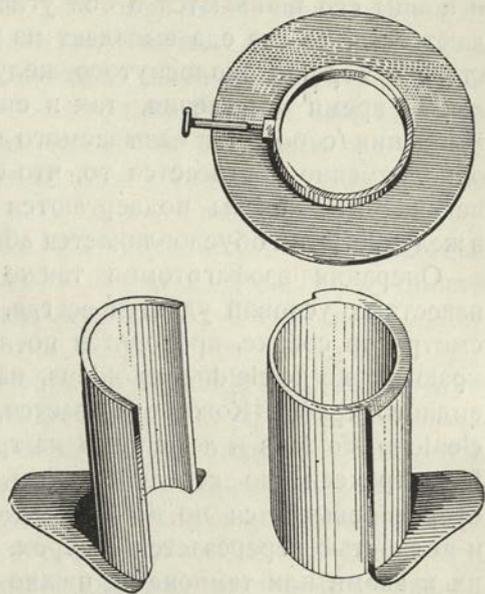
Операция наложения обычной желудочной фистулы крайне проста и удается при теперешнем состоянии хирургической техники во всех

без исключения случаях. Наиболее целесообразный и быстрый ход этой операции следующий. Берут собаку, голодавшую 24 часа и получившую накануне вечером порцию каломеля, и моют ее перед операцией в ванне. На чисто вымытой и выбритой брюшной стенке делают разрез длиною в 6—7 см, начинающийся у мечевидного отростка и идущий точно по средней линии.

Разрезается кожа и *linea alba*; брюшина разрывается. Желудок нащупывается двумя пальцами, захватывается и вытягивается наружу. На передней стенке, близ места прикрепления сальника на 5—7 см вправо от пилорической части, обкалывается иглою с шелковой нитью (кисетный шов) овальное поле, 2-х—3-х см в большем диаметре. Через разрез, сделанный в середине поля, вводится нижний диск обычной желудочной канюли, т. е. трубки с диском на каждом конце. На нижнем диске имеется маленький вырез, который позволяет ввести довольно большой диск через сравнительно маленький разрез. После введения диска кисетный шов затягивается и завязывается.

Затем через желудочную стенку, лежащую на диске, продеваются четыре отдельных шва через расположенные друг против друга точки. Нитка одного (верхнего) шва протягивается иглой через оба края раны в верхнем углу брюшной раны. Две другие нитки (боковые) проводятся по ту и по другую сторону канюли лишь через один край раны. Наконец четвертая нитка (нижняя) продевается опять через оба края раны, в нижнем углу разреза. Когда эти четыре шва затянуты, канюля фиксирована в ране, и эта последняя зашивается наглухо. Высушив окружность канюли спиртом и эфиром, рану заливают коллодием. Какой бы то ни было уход за раной после операции ненужен. Через 1—2 дня начинают кормить собаку, сначала жидкой пищей; затем, через 5—6 дней она получает обычную пищу. Через две-три недели канюля окружена плотной рубцовой тканью. Если в первое время после операции, или даже позже, канюля за что-нибудь зацепится или будет вырвана лапами собаки, то эта беда легко может быть исправлена при помощи разборной канюли, сделанной примерно по прилагаемому образцу (фиг. 2).

Хотя доступ в желудок теперь и очень легок, — что крайне благоприятно для многих опытов, — задача получения чистого желудочного



Фиг. 2.

сока и точного наблюдения работы пепсиновых желез этим далеко еще не решена окончательно. Чтобы получить через описанную желудочную фистулу чистый желудочный сок, необходима еще одна операция — эзофаготомия (Павлов и Шумова-Симановская [1]). При этой последней операции пищевод перерезается на шее поперек, и концы его вшиваются в оба угла раны. Когда все зажило и собаке дают есть, то вся еда выпадает из верхнего конца пищевода, а из пустого и хорошо ополоснутого желудка течет чистый желудочный сок как во время кормления, так и еще несколько времени по его прекращении (способ так называемого мнимого кормления). Этим способом одновременно достигается то, что слюна не попадает в желудок и что пепсиновые железы подвергаются раздражению при отсутствии еды в желудке. Этим обуславливается абсолютная чистота желудочного сока.

Операция эзофаготомии также очень проста и при соблюдении известных условий удается всегда. Разрез, длиною в 10 см и больше, смотря по собаке, проводится по левой стороне шеи по внутреннему краю *m. sterno-cleido-mastoideus*, начинаясь у внутреннего края щитовидного хряща. Кожа разрезается, и пространство между *m. sterno-cleido-mastoideus* и лежащими на трахее мышцами отпрепаровывается. Под трахеей, по середине раны, пищевод захватывается пэаном, отпрепаровывается по всей своей окружности, на 2—3 см в длину и полностью перерезается поперек. Быстро вытянув концы и закрыв их пэанами или тампонами, нужно теперь позаботиться о том, чтобы слюна из пищевода совершенно не попала в образующуюся глубокую рану. Концы пищевода подшиваются к раневым углам, причем иглой нужно обкалывать не только кожу, но и мышцы, ограничивающие рану. Этим достигается то, что концы пищевода не втягиваются внутрь, но навсегда остаются на поверхности. Середина раны между вшитыми в углы раны концами пищевода тщательно зашивается как послойно в глубине, так и на кожной поверхности. Таким образом, между концами пищевода получается порядочный промежуток, образованный из сросшейся кожи, что исключает возможность того, чтобы даже самые незначительные количества слизи или составных частей пищи попадали из верхнего конца пищевода в нижний. Главное правило операции, гарантирующее правильное и быстрое заживление, заключается в том, чтобы операцию производили абсолютно чисто, избегая загрязнения глубокой раны, где нагноение, раз начавшись, распространяется быстро и интенсивно. По той же причине и после операции нужно ежедневно обмывать рану антисептической жидкостью; лучше даже повторять это несколько раз в день, так как рана постоянно очень сильно загрязняется снаружи слюной. Наложение желудочной фистулы должно предшествовать эзофаготомии на 3—4 недели, т. е. эзофаготомия продельвается после того, как образовалась рубцовая ткань, крепко обхватывающая канюлю.

Сперва, до полного заживления раны, собаку кормят через желудочную фистулу. Твердая пища вкладывается в желудок кусочками через открытую фистулу; жидкости вливаются, причем канюля закрывается простым вентиляем, вставленным в просверленную пробку. В дальнейшем вся еда — жидкости вместе с размельченной твердой пищей — удобно и быстро вливается в нижний конец пищевода через воронку с толстой резиновой трубкой, при стоячем положении собаки.

Принимая во внимание потерю слюны и, особенно, часто повторяемое собирание желудочного сока, необходимо вводить собаке много жидкости. Если нужно, можно таким способом без вреда для животного ежедневно собирать желудочный сок в течение очень долгого времени. Получаемое каждый раз количество сока может достигать у больших собак 1.5 л. В то время как у нее описанным способом собирают сок, собаку можно оставлять без присмотра, если ставить перед ней на подставке довольно широкую чашку с кусочками какой-нибудь пищи так, чтобы собака могла сама до нее дотянуться. Проглоченный кусок каждый раз падает обратно в чашку. Под желудочную фистулу подвешивается довольно широкий, толстостенный суживающийся книзу в трубку цилиндр. В том месте, где цилиндр суживается, кладется стеклянная вата или лигнин, чтобы задерживать слизь. На суженный конец надевается довольно длинная резиновая трубка, другой конец которой соединяется несколько в стороне от животного, либо прямо, либо при помощи стеклянного или каучукового крючка с толстостенным шарообразно расширяющимся книзу сосудом; в этом последнем и собирается весь чистый желудочный сок. У некоторых животных иногда в желудок забрасывается кишечное содержимое, что сразу можно узнать по окраске желудочного содержимого желчью. В подобном случае желудок очищается тщательным промыванием водой, и тогда собирание желудочного сока может быть возобновлено. Само собой разумеется, в день собирания желудочного сока собаку с утра не кормят. Несмотря на часто повторяемое и обильное собирание сока, эти собаки живут в полном здравии и остаются в течение многих лет совершенно точно работающими фабриками желудочного сока.

Для получения чистого желудочного сока служит также операция Фремона [2], которая состоит в полном изолировании всего желудка от остального пищеварительного тракта. Накладываются поперечные разрезы как на границе между пищеводом и желудком, так и между желудком и двенадцатиперстной кишкой. Нижний конец пищевода сшивается с двенадцатиперстной кишкой и таким образом восстанавливается непрерывность пищеварительного канала. Защищенный же с двух концов желудок опоражнивается через обыкновенную желудочную фистулу. Представляя решительное преимущество перед методикой одновременных желудочной и пищеводной фистул в том

отношении, что забрасывание кишечного содержимого в желудок здесь совершенно исключено, эта методика все же сильно ей уступает; это касается как трудности самой операции (ввиду необходимости сохранять совершенно неповрежденными п. п. *vagi*), так и того, что крайне трудно сохранить на более продолжительное время здоровыми и живыми оперированных таким образом собак.

Хотя обе описанные методики вполне пригодны для получения чистого желудочного сока, все же они не могут претендовать на то, чтобы годиться и для полного анализа нормальной работы пепсиновых желез. При обеих методиках не происходит соприкосновения пищи со стенками желудка, тогда как именно это соприкосновение, как выясняется, имеет важное значение для секреторной деятельности пепсиновых желез при нормальных условиях. Обе методики поэтому пригодны лишь для выяснения некоторых вопросов, относящихся к работе пепсиновых желез. Так, например, первая методика особенно наглядно демонстрирует важное значение, которое акт еды имеет для работы пепсиновых желез, и делает возможным полный анализ этого факта. При разработке совершенной методики, которая позволяла бы исследовать всю работу пепсиновых желез, исходным пунктом служил принцип, впервые примененный Тири для изучения кишечной секреции, — принцип изолирования одной части сецернирующей поверхности. Впервые изолирование части фундального отдела желудка было осуществлено с полным успехом Гейденгайном [3].

На большой кривизне желудка собаки двумя соединяющимися друг с другом вверху разрезами, наложенными через переднюю и заднюю стенки желудка, вырезался ромбовидный кусок желудочной стенки, который питался сосудами сальника. Зашитый по линиям разреза кусок вместе с оставленным наверху отверстием вшивался в отверстие брюшной стенки. Таким путем получался маленький желудочек, совершенно изолированный от остального желудка. Из этого маленького желудочка поступал наружу чистый желудочный сок, когда в остальном пищеварительном канале продолжалось пищеварение.

Таким образом, было выполнено главное условие: точное наблюдение секреции происходило при соприкосновении пищи со всеми отрезками пищеварительного канала. Но вполне ли соответствовала наличная секреция маленького желудочка работе остального, оставшегося в нормальных условиях желудка? При Гейденгайновском маленьком желудочке этого соответствия не существовало. И было ясно почему. При Гейденгайновской операции поперечными разрезами перерезались все или почти все идущие к маленькому желудочку волокна блуждающего нерва. Но п. *vagus* является бесспорно секреторным нервом пепсиновых желез. Стало быть, надо было изолировать маленький желудочек с сохранением всех его нервных

связей. Это было достигнуто маленькой вариацией в операционной методике (Павлов [4]). Так как оперированный по этому способу маленький желудочек является в настоящее время наилучшим объектом изучения нормальной работы пепсиновых желез, то необходимо дать здесь подробное описание операции такого желудочка. Вдоль белой линии, начиная от мечевидного отростка, проводят разрез, длиною 8—10 см. Через него вытягивают почти весь желудок. На желудок накладывается временная лигатура из тонкой резиновой трубки, сначала на границе между фундальной и пилорической частью, причем на кривизнах трубка проводится между желудочной стенкой и сосудами сальника. На расстоянии 15 см в направлении к *cardia* таким же образом накладывается вторая, точно такая же лигатура на фундальную часть. На расстоянии 2—3 см от первой лигатуры на передней стенке фундальной части, начиная у линии прикрепления сальника к большой кривизне, проводят разрез, длиною в 7—8 см, который полого поднимается к малой кривизне, главным же образом в сторону *cardia*, т. е. в направлении продольной оси дна желудка. Разрез проводится лишь через серозный и мышечный слои, так что слизистая выпячивается через разрез. На ней выступают довольно крупные кровеносные сосуды. Каждый из этих сосудов перевязывается в двух местах по краям серозно-мышечного разреза. Такой же приблизительно симметричный разрез проводится по задней стенке желудка. Затем на передней стенке, между попарно наложенными лигатурами, накладывается небольшой разрез через слизистую. Через это отверстие лежащий между упомянутыми резиновыми лигатурами отрезок желудочной полости подвергается дезинфекции. Дезинфекция производится 0.5%-м раствором соляной кислоты, которую 2—3 раза вливают внутрь желудка и вновь удаляют при помощи марлевых тампонов. Далее перерезается вся слизистая по всей длине разреза, сделанного ранее в серозной и мышечной оболочках, что происходит теперь почти без всякого кровотечения. Таким способом получают довольно большой удлиненный кусок желудочной стенки, имеющий форму треугольника, соединенного у своего основания с остальным желудком и у которого — благодаря направлению разреза — сохранены все волокна блуждающего нерва. Теперь нужно этот кусок отделить от остального желудка. Этого достигают совершенно особым путем, образуя у основания нашего лоскута перегородку исключительно за счет слизистой. По концам линии основания на серозно-мышечный слой накладывают по пэану. Натягивая несколько этот слой при помощи пэанов, быстрым и поверхностным движением перерезают лишь слизистую вдоль всего основания. Безошибочная удача в наложении разреза облегчается, с одной стороны, тем, что ассистент двумя пинцетами слегка приподнимает и натягивает слизистую, а с другой стороны, тем, что оператор нащупывает линию разреза

по серозе. Накладывая небольшой марлевый жгутик на проведенный разрез, немного унимают кровотечение. Затем, приподнимая пинцетами оба края перерезанной слизистой, и таким образом натягивая подслизистую, быстро еще раз проводят скальпелем по линии разреза. При этом, следовательно, перерезают подслизистую, причем палец оператора опять регулирует глубину разреза с поверхности серозы. Этим вторым разрезом слизистая оказывается сразу отпрепарованной на 0.75—1 см в обе стороны. Затем тщательно перевязывают по очереди сосуды подслизистой, которые вызывают сильное кровотечение. Этим заканчивается выкраивание маленького желудочка. Теперь начинается шитье. Здесь наибольшее внимание должно быть сосредоточено на швах в перегородке, ибо их расположение определяет судьбу маленького желудочка. Описанным далее распределением швов полностью гарантируется прочность перегородки, так как при этом из обоих краев слизистой образуются два полных свода: один — со стороны большого, другой — со стороны маленького желудка. Подслизистая каждого края слизистой сшивается с серозным слоем краев первого разреза и, именно, следующим образом: первый шов накладывается на подслизистую в самом конце соответственного края и на серозный слой (вместе с мышечным) — у соответствующего из двух вышеупомянутых пэанов, и именно на той его стороне, на которой находится подлежащий пришиванию край слизистой. Следующий шов на подслизистую накладывается ближе к середине кромки слизистой, на серозный слой — дальше от пэанов, вдоль края в направлении соответственной полости. Швы (в количестве пяти-семи) накладывают почти до середины края слизистой. Они занимают на краю серозно-мышечного слоя расстояние в 1—1.5 см. То же самое продельвается на каждой половине обоих краев перерезанной слизистой.

Два образованных таким образом из слизистой свода представляют собой перегородку между полостями большого и маленького желудка. Остается только закрыть обе полости. Выгоднее всего наложить первый шов на месте вышеупомянутых пэанов, т. е. соединить края серозно-мышечного моста между обеими полостями. Далее следуют два шва по обе стороны первого, причем в середине между серозно-мышечными полосами немного захватывается лигатурой также и куполообразно изогнутая подсерозная, чем она еще лучше фиксируется. Таких швов накладывается по 2—3 с каждой стороны первых. Наконец накладываются обыкновенные швы на большой желудок до тех пор, пока он не закроется; на маленьком их продолжают накладывать, пока не останется в конце небольшое отверстие, края которого подшиваются к отверстию, оставшемуся в брюшной стенке. Как только край этого отверстия совершенно заживут, приступают к собиранию сока, причем в полость маленького желудочка вводится резиновая

трубка с боковыми отверстиями в той ее части, которая входит в маленький желудочек.

Теперь, раньше чем пользоваться маленьким желудочком для изучения нормальной работы пепсиновых желез, необходимо убедиться в его пригодности. С этой целью нужно сравнить его работу с работой большого желудка. Ввиду этого с операцией маленького желудка соединяют наложение обыкновенной желудочной фистулы на большом желудке. Сравнение состоит в разнообразных опытах. Сначала открывают фистулы большого желудка и дают собаке несколько кусочков мяса, которые скоро снова выпадают через фистулу. Начинается вызванная актом еды секреция. Если при энергичной секреции в большом желудке в маленьком не воспоследует никакой секреции, то он должен считаться негодным. Значит, при операции повреждено очень много волокон блуждающего нерва. Если же, наоборот, секреция налицо, то нужно установить соотношение, существующее между количеством сока, выделенного из обеих полостей в течение определенной единицы времени или в течение всего хода секреции, и перейти к следующему испытанию. Оно заключается в том, что без того, чтобы собака это видела, в большой желудок вводится молотое мясо или раствор Либиховского мясного экстракта. Когда секреция, определяемая по маленькому желудочку, достигнет значительной степени, открывают фистулу большого желудка и опоражнивают его. Выделяющийся несколько времени затем желудочный сок собирается, и его количество сравнивается с количеством сока, выделившегося из маленького желудочка за это же время. При абсолютно удавшемся маленьком желудочке соотношение количеств при обоих приведенных испытаниях должно быть одинаковым. Часто при первом испытании, т. е. испытании актом еды, отношение склоняется в пользу большого желудка; это обстоятельство также указывает на значительное повреждение волокон блуждающего нерва маленького желудочка. В настоящее время вполне понятен тот факт, что маленький желудочек может быть точным отражением большого, хотя в него не попадает никакой еды. Секреция пепсиновых желез возбуждается двоякого рода механизмами: во-первых, несомненным нервным механизмом при акте еды, без соприкосновения еды со слизистой желудка, и, во-вторых, химическим механизмом, в силу соприкосновения пищи с пилорической частью желудка.

Итак, если нервные связи маленького желудочка целы, то его пепсиновые железы находятся в точно таких же условиях возбуждения, как железы большого желудка.

Хотя маленький желудочек, как он только что описан, почти полностью отвечает идеалу, все же с чисто технической точки зрения ему присущ значительный недостаток; его отверстие имеет склонность быстро расширяться под действием вытекающего сока, который сильно

разъедает окружность отверстия. Для избежания этого до сих пор применялось лишь одно верное средство: пока продолжается секреция из маленького желудочка, сок собирается при помощи вышеупомянутой трубочки.

Эпп [5] рекомендует для той же цели, для которой служит маленький желудочек, операцию, которую он продельвает над свиным желудком и которую он предпочитает маленькому желудочку, однако, как мы дальше увидим, без достаточного основания. Этот автор перерезает, при полном сохранении блуждающего нерва пищевод перед *cardia* и соединяет его с двенадцатиперстной кишкой. Этим путем восстанавливается непрерывность пищеварительного канала. На другом конце желудок отрезается от привратника. Изолированный желудок зашивается с обоих концов; пилорическая часть также зашивается. На желудок накладывается обыкновенная фистула. Работа изолированного таким путем желудка совершеннее и ближе подходит к нормальным условиям, чем работа желудочка, по Фремону, ибо у первого, кроме нервного механизма, остается до известной степени в силе и химический механизм. Но все же он не может совершенно безукоризненно служить целям изучения нормального типа секреции. Нормальный ход секреции определяется нормальным переходом пищевых масс вместе с желудочным соком из желудка; этот переход регулируется работой привратниковой части и пилорического сфинктера; при данной же методике Эппа эта работа исключена. Автор обещает, что он вошьет нижний конец пищевода в привратниковую часть; но даже и тогда, когда пища будет переходить изо рта непосредственно в эту часть желудка, не приходится рассчитывать на нормальный переход ее в кишечник ни с механической, ни с химической точки зрения. Что же касается относительной трудности сравниваемых операций, то вряд ли преимущество окажется на стороне операции Эппа. При известном хирургическом навыке, — а он нужен в одинаковой степени для обеих операций, — маленький желудочек удается всегда и при испытании почти всегда оказывается совершенно пригодным.

Ввиду анатомических и физиологических особенностей пилорической части желудка, его необходимо изолировать в целях точного исследования его секрета и его секреторной работы. Изолирование происходит двояким образом: с сохранением и без сохранения волокон блуждающего нерва. В последнем случае изолирование достигается просто двумя поперечными разрезами; один из них накладывается на место привратника, а другой — отступя на 5 см вдоль малой кривизны и на 6 см вдоль большой кривизны влево от первого разреза. *Fundus* сшивается с *duodenum* и таким образом восстанавливается непрерывность пищеварительного канала. Из пилорической же части образуют слепой мешок, который вшивается в отверстие брюшной

раны (Гейденгайн^[6]). Акерман^[7] зашивает изолированную часть с обоих концов и, отпрепаровав сальник на большой кривизне, делает фистульное отверстие в середине этой кривизны.

Изолирование с сохранением волокон блуждающего нерва производится также двумя различными способами. Изолируется либо весь пилорический отдел, либо только его часть. По первой методике (Крестев^[8]) пилорический отдел отделяется от фундального разрезами, которые проникают через всю толщу желудочной стенки; лишь наверху на малой кривизне оставляют состоящий из *serosa* и *muscularis* мост, шириной в 3 см, соединяющий пилорическую часть с фундальной. Перегородку на этом месте делают лишь за счет слизистой. Двенадцатиперстная кишка отрезается и вшивается в *fundus* или накладывают гастрорентеростомоз. По второй методике (Шемякин^[9]) с пилорическим отделом поступают так же, как это описано для изолирования участка фундальной части с сохранением волокон блуждающего нерва, причем изолируемый участок пилорического отдела берут либо из большой, либо из малой кривизны. Происходящее при этом сужение привратниковой части не влечет за собой каких-либо заметных нарушений перехода желудочного содержимого в кишечник. Впрочем, надо заметить, что проведенные до сих пор опыты и наблюдения не установили какой-либо значительной разницы в работе пилорических желез, была ли пилорическая часть изолирована с сохранением или без сохранения волокон блуждающего нерва.

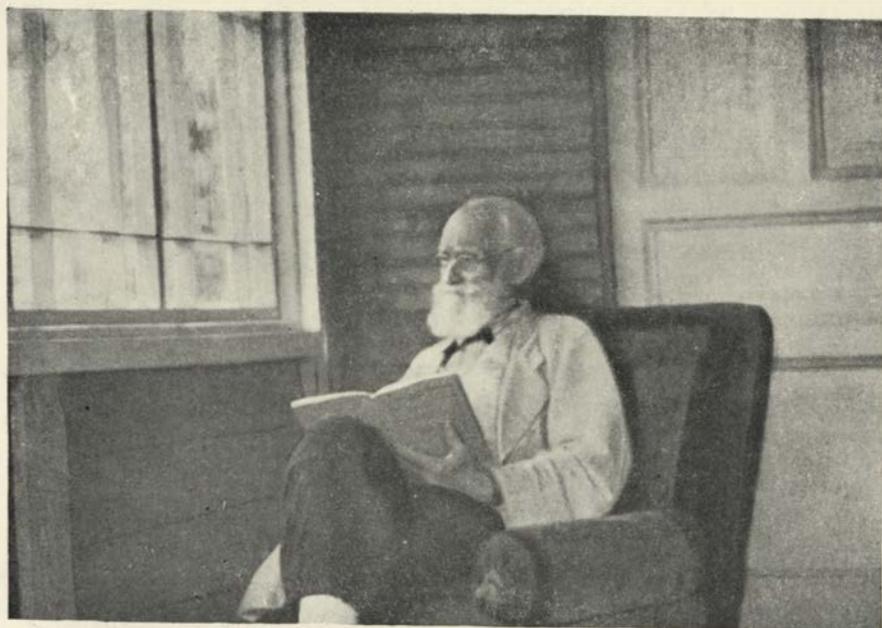
При решении некоторых вопросов оказывается необходимой обыкновенная фистула, т. е. боковое отверстие в привратниковой части. Она накладывается либо так же, как на *fundus*, либо по особому способу, который будет описан по поводу фистул желчного пузыря и кишечника.

При изучении желез вообще и специально пепсиновых желез всплывает вопрос: с какой части поверхности пищеварительного канала происходит возбуждение соответственной секреции? Для решения этого вопроса необходимы некоторые дополнительные операции. Чтобы дать обоснованный ответ на вопрос о том, с какой поверхности химические возбудители оказывают свое воздействие на пепсиновые железы, необходимо сделать довольно сложную комбинацию операций на одном и том же животном, которые нужно проводить в определенной последовательности. Прежде всего делается обыкновенный маленький желудочек фундальной части (Соколов^[10]). При данной комбинации разрез этой операции проводится слева вдоль наружного края *m. rectus abdominis*, начиная от края ребра. Пользуясь тем же разрезом, на большом желудке накладывают обычную желудочную фистулу. Фистульная трубка укрепляется в верхнем конце раневого разреза, отверстие маленького желудочка — в нижнем его конце. Нужно позаботиться, чтобы кожа между обоими отверстиями

была тщательно зашита, чтобы между ними образовался прочный кожный мост. Затем на двенадцатиперстную кишку накладывается боковая фистула с металлической канюлей. Кожный разрез для этой операции проводится справа у внешнего края *m. rectus abdominis*. О методике, по которой осуществляется эта фистула, будет подробно сказано ниже. Как только оба фистульных отверстия с канюлями обрастут прочной рубцовой тканью, через отверстие вдоль средней линии вытягивают желудок в месте перехода его в двенадцатиперстную кишку и делают перегородку между желудком и двенадцатиперстной кишкой. Эту перегородку образуют, либо проводя сплошной поперечный разрез, — стало быть из всех слоев, — либо только из слизистой. В последнем случае делают сначала продольный разрез через серозный и мышечный слои, кругообразно отпрепаровывают слизистую и перерезают поперек только ее. Перерезанные концы, так же как продольный разрез, зашиваются. После этой операции возникает крайне трудная задача кормления оперированной таким образом собаки. Лучше всего эта задача разрешается наружным гастроэнтеростомозом, т. е. желудочная канюля соединяется с дуоденальной достаточно широкими трубками из стекла или металла и из резины. Пищу собака получает лишь в размельченном виде. Переход пищи из желудка в кишечник происходит в общем довольно легко. Лишь временами, пока пища еще недостаточно разжижена желудочным соком, возникает необходимость протолкнуть рукой застрявшие в резиновой трубке пищевые массы. Дабы избежать повреждения животным этого соединения желудка с кишечником, приходится во время пищеварения держать собаку в станке. Когда же собаку спускают, канюли либо разъединяются, и каждая из них затыкается пробкой, или их соединяют тонкой резиновой трубкой, которая почти прилегает к брюшной стенке и мало заметна для собаки. Если собака не трогает эту трубку, не вырывает ее, выгоднее оставить собаку с этой трубкой, чем совершенно разъединить канюли. По этой трубке накапливающаяся в желудке жидкость непрерывно переходит постепенно в кишечник; она состоит из выделяющегося после пищеварения желудочного сока, из слюны, психического сока и накапливается в течение ночи в количестве многих сотен кубических сантиметров.

На такой собаке можно совершенно точно сравнивать влияние химических возбудителей пепсиновых желез то со слизистой кишечника, то с желудка.

Идя далее, можно установить разницу в действии такого возбудителя с разных отрезков желудка, т. е. с поверхности пилорического или фундального отдела. С этой целью поступают вначале точно так же, как в предыдущем случае, но при последней операции поперечный разрез на желудке накладывают не на его границе с двенадцатиперстной кишкой, а на границе между фундальной и пилориче-



И. П. Павлов на даче в Токсове (1928).

ской частью. При этом особое внимание обращают на то, чтобы каждый из разделенных отрезков желудка не содержал каких-либо частей другого. Это достигается широким удалением промежуточной области (В. Гросс^[11]).

Как вивисекции, так и хирургические операции производились не только для получения желудочного сока и для исследования нормальной работы желудочных желез, но и для исследования иннервации этих желез. Здесь дело идет главным образом о перерезке или раздражении блуждающего нерва и п. *splanchnicus*. Так как операции на этих нервах производились для исследования кровообращения и будут описаны в соответственной главе, то я приведу здесь только те варианты, которые применялись или могли быть применены специально для исследования иннервации желудочных и других пищеварительных желез. Сюда относятся разнообразные операции перерезки блуждающего нерва на различных уровнях. Простую перерезку п. п. *vagi* на середине шеи оказалось возможным применить в качестве убедительного опыта для доказательства секреторного значения п. п. *vagi* для пепсиновых желез только тогда, когда был найден способ сохранять собак в совершенно здоровом состоянии на неопределенно долгое время. При первом опыте (Павлов и Шумова-Симановская), доказавшем участие п. п. *vagi* в секреторном эффекте мнимого кормления, применялась операция Генцмера^[12]. Она состоит в том, что п. *vagus* перерезают слева, как обычно по середине шеи, справа же — под местом ответвления п. *laryngeus inferior* и большинства сердечных ветвей блуждающего нерва. Эта последняя операция делается следующим образом. Кожный разрез накладывается внизу шеи от верхнего края грудной клетки на 5—6 см кверху к внешнему краю *m. sterno-cleido-mastoideus*. После кожи перерезается фасция, разрывается соединительная ткань; при этом обнажаются снаружи *v. v. jugularis* и *subclavia*, а снутри от щитовидного хряща и п. *vago-sympathicus* с прилежащими *art. carotides*. Далее изолируют в глубине п. *vagus* под *art. subclavia dextra*, исключительно при помощи препаровальной иглы, причем п. *vagus*, который загибается вниз, поднимается на крючок, при положении животного на спине, и перерезается на 1—1.5 см ниже *art. subclavia*. Выгоднее перерезать сначала п. *vagus* на правой стороне, как описано, затем через две недели слева, на середине шеи, после того как в промежутке все оставшиеся ветки правого блуждающего нерва оправились после неизбежной при операции травмы. Такой перерезкой в два темпа достигается то, что животное после двусторонней перерезки п. п. *vagi* не впадает в депрессивное состояние, наступающее после простой перерезки по середине шеи, ибо таким путем избегаются важные функциональные нарушения со стороны гортани и сердца.

На оперированной таким образом собаке, на которой прежде сделаны операции гастро- и эзофаготомии, ставится также опыт с раздражением блуждающего нерва как секреторного нерва пепсиновых желез. Для этой цели при перерезке левого блуждающего нерва (при последней операции) его периферический конец слегка отпрепаровывается и перевязывается шелковой ниткой, конец которой проводится через зашитую рану наружу. На следующий день у животного, спокойно стоящего в станке, снимают 1—2 кожных шва и с помощью шелковой нитки легко вытягивают наружу нерв, что не вызывает никакой реакции со стороны животного. Нерв раздражается индукционными ударами, посылаемыми каждую секунду в нерв. Таким образом, нерв раздражается без наркотизации животного и без того, чтобы оно испытывало боль перед опытом или во время него (Павлов и Шумова-Симановская^[13]).

Общее самочувствие животного, разумеется, еще меньше нарушается перерезкой п. п. vagi на более низких уровнях, т. е. в грудной полости, под местом ответвления легочных ветвей, и в брюшной полости, чем только что описанной перерезкой п. п. vagi на шее, хотя первые операции технически гораздо сложнее.

Операция перерезки в грудной полости производится двумя способами: по способу Клод Бернара^[14] и по способу Креля^[15] (лаборатория Людвига). По Клоду Бернару, на соответственном месте грудной стенки разрезается кожа; разрезанная кожа отодвигается, и здесь же перерезается фасция и m. m. intercostales. Затем проникают пальцем в грудную полость, но так, чтобы туда не попал воздух. По пальцу вводится изогнутый крючком нож, лезвие которого находится на вогнутой стороне. Под контролем пальца перерезают оба п. п. vagi так же осторожно, чтобы не впустить воздух, вынимают из раны палец и нож и затем сдвигают кожу на ее прежнее место. Подобная операция нелегка, ее трудно правильно выполнить, и она могла удаваться только такому превосходному оператору; каким был Клод Бернар.

В лаборатории Людвига эта операция производилась гораздо более сложным способом, но зато с полным ручательством. Сперва изготавливаются резиновые колпаки с двойными стенками, широкое отверстие которых надевается на морду собаки, а узкое отверстие соединяется резиновой трубкой с дыхательным аппаратом. Чтобы колпак герметически прилегал к морде собаки, пространство между двойными стенками сильно надувается воздухом. Во время вскрытия грудной полости делается искусственное дыхание. На левой стороне вблизи позвоночника между шестым и седьмым ребрами делается надрез, который проникает в грудную полость. Ребра раздвигают как можно шире, вытягивают пищевод и перерезают на нем п. п. vagi. Затем сильным надуванием легких выдавливают воздух из грудной

полости и тщательно зашивают рану. Животные прекрасно переносят эту операцию. Эти обе последние операции применялись собственно для решения вопроса о причинах смерти после перерезки п. п. vagi, но они вполне годятся и для опытов над иннервацией пепсиновых желез и других пищеварительных желез блуждающими нервами.

Операция перерезки п. п. vagi в грудной полости имеет также несколько вариантов. Делается довольно длинный разрез вдоль средней линии, начинающийся у processus xiphoides (Юргенс^[16]). Чтобы увидеть cardia, дно желудка отодвигают к позвоночнику и вниз и, следуя затем по легко заметным ветвям п. п. vagi, достигают без особых трудностей до обоих нервных стволов. Если хотят их перерезать возможно выше, то их присутствие нужно определить нащупыванием, для чего cardia на несколько секунд оттягивают книзу. Нервы отпаровывают от окружающей их ткани и перерезают или реzeцируют. Главным условием успеха операции, кроме самой тщательной чистоты, является оперирование в глубине раны *in situ*, ибо притягивание cardia к краю брюшной раны вызывает часто смерть собаки через 2—3 дня, вероятно, вследствие шока. По Ши и ффу^[17], перерезка нервов производится следующим образом. В regio hypochondrica sinistra накладывается разрез, длиною в 2—3 см, через который добираются до субдиафрагмального отдела пищевода; тогда под него подводят зонд и вытягивают наружу. Затем перерезают все видимые на поверхности пищевода нервы или реzeцируют их, переворачивают пищевод так, чтобы видны были задняя и боковые поверхности, и перерезают серозную оболочку циркулярно, не повреждая мышечного слоя.

Из этих двух способов следует предпочесть первый, во-первых, потому, что он гарантирует полноту перерезки, т. е. при этом перерезаются все брюшные ветви п. п. vagi, и верхние окончания нервов оказываются в грудной клетке на 1—2 см выше диафрагмы. Во-вторых, этот способ дает возможность оперировать *in situ*, что, как уже указано выше, имеет то преимущество, что собаки не погибают от операции.

Фруэн и Позерский^[18] перерезают п. п. vagi из брюшной полости над диафрагмой следующим образом. Вдоль linea mediana делают разрез, длиною в 10 см, начинающийся у грудины, захватывают между двумя браншами изогнутого кишечного пинцета lig. gastrophrenicum и диафрагму за пищеводом и перерезают соединительнотканые тяжи, образующие предназначенное для пищевода отверстие в грудобрюшной преграде. Таким путем устраняется опасность пнеймоторакса от прободения диафрагмы при наложении пинцета, соединяющего обе стороны грудобрюшной преграды — правую и левую. Затем вытягивают пищевод как можно дальше под грудобрюшную преграду и берут его на крепкую шелковину. Хорошо видимые теперь п. п. vagi перерезаются таким образом гораздо выше грудоб-

брюшной преграды. Зашив отверстие в грудобрюшной преграде, снимают пинцет и закрывают брюшную рану обычным способом.

Все эти способы перерезки п. п. *vagi* все же оставили нерешенной одну методическую задачу, а именно задачу точного сравнения, во всех подробностях, деятельности пепсиновых желез при наличии секреторных волокон блуждающего нерва и без них. Однако в этом последнем случае крайне важно, чтобы не наступали никакие побочные нарушения секреторной работы пепсиновых желез, вызывающие недостаточную обработку пищи в желудке и ослабление его моторной функции и наступающие при всех вышеприведенных способах. Подобное сравнение может быть сделано лишь при изолированных маленьких желудочках, которые оперируются, по Гейденгайну (без ветвей блуждающего нерва) или по Павлову (с сохранением иннервации блуждающего нерва). Но и в этом случае сравнение не могло бы быть совершенно бесспорным и простым, так как относилось бы к разным собакам и к различным маленьким желудочкам. Требуемое сравнение выполнено совершенно точно Орбели^[19] следующим образом. Были изготовлены, насколько возможно, удачные маленькие желудочки с сохранением иннервации. После того как их деятельность была разносторонне обследована и оказалась закономерной и стационарной, вскрывалась брюшная полость и перерезался серозно-мышечный мост между большим и маленьким желудком. При этом без всякого затруднения отделялись друг от друга оба слоя слизистой, образующие перегородку между двумя желудками. При этой операции оба эти слоя могли оставаться совершенно неповрежденными, и отделение маленького желудка от большого протекало почти без потери единой капли крови и без какой-либо перевязки кровеносных сосудов. Единственная невыгода только что описанного способа состоит в том, что некоторые, действительно едва заметные волокна блуждающего нерва остаются неперерезанными. Очевидно, эти редкие и скудные волокна проникают в маленький желудочек со стороны мезентерия. Их наличие обнаруживается незначительным возбуждением пепсиновых желез при еде.

В заключение заслуживают краткого упоминания некоторые пункты операционной методики, которые имеют целью раздражение блуждающего нерва как секреторного нерва пепсиновых желез в опытах *ex tempore*. Так как при каждом чувствительном раздражении работа пепсиновых желез сильно затормаживается, а при сильном раздражении это торможение становится упорным и длительным, то в случае вивисекции нужно начинать с уничтожения чувствительного раздражения, т. е. с перерезки спинного мозга под продолговатым.

Это можно выполнить различными способами: 1) можно применять очень кратковременный хлороформный наркоз, которого как раз хватает для перерезки спинного мозга и для введения трахеотомиче-

ской трубки; 2) можно начинать с перерезки спинного мозга (в течение нескольких секунд) и сразу же вводить канюлю в трахею без всякого предшествующего наркоза. В последнем случае необходимо, чтобы голова привязанной за ноги к столу собаки держалась крепко и правильно и чтобы оператор мог производить перерезку точно и быстро двумя-тремя разрезами.

Второй пункт методики затрагивает необходимость перевязывать пищевод и *pylogus* при получении желудочного сока, чтобы предупредить поступление в желудок другого рода жидкостей изо рта и из кишечника (Ушаков^[20]).

III. ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Что касается *pancreas*, то и здесь наиболее целесообразная методика разработана исключительно на собаке. Получение панкреатического сока у других животных до последнего времени производилось почти исключительно *ex tempore*, и так как данная операция состоит лишь во введении и ввязывании канюли в надрезанный панкреатический проток, то для ее выполнения нужно только знание анатомического положения панкреатических протоков.

С признанием необходимости хронической панкреатической фистулы и операция на собаке стала гораздо труднее. Временная фистула у собак дает тотчас после операции лишь минимальную секрецию или не дает вовсе никакой, в какой бы стадии пищеварения животное ни находилось. Первые попытки наложить хроническую фистулу были долго безуспешны. Введенная в панкреатический проток, ввязанная в него и выведенная через брюшную рану канюля обычно выпадает через 3—4 дня, и отверстие в протоке быстро закрывается. Это быстрое зарастание панкреатического протока не может быть предупреждено даже введением свинцовой проволоки Бернштейна^[1]. В панкреатический проток вводят через надрез две свинцовых проволоки в обоих направлениях; сразу по выходе из него их сгибают под прямым углом, скручивают вместе и затем выводят наружу, т. е. эту проволоку фиксируют в протоке, придавая ей Т-образную форму.

Но и в те немногие дни, в течение которых проток не закрывается, фистула не может удовлетворительно служить для точного исследования нормальной работы поджелудочной железы, потому что, вследствие послеоперационной реакции, поджелудочная железа обычно непрерывно отделяет сок и не показывает никакой перемены в своей деятельности в зависимости от принятия пищи. Значительное приближение к цели дает предложенная сначала мною^[2] и несколько позднее Гейденгайном^[3] методика; ее принцип состоит в том, что панкреатический сок вытекает не через искусственное отверстие перерезанного панкреатического протока, а через его естественный конец. Так как

в настоящее время применяется только этот способ наложения постоянной панкреатической фистулы, то я его здесь подробно опишу в моем варианте, как более простом по сравнению с Гейденгайновским. Разрез проводят по средней линии от грудины на 5—6 см вниз. В правом *hypocondrium* нащупывают пальцем двенадцатиперстную кишку и вытягивают ее наружу вместе с *pancreas*. Сначала отыскивают большой панкреатический проток, который иногда находят сразу; в других случаях это требует времени и препаровки. Панкреатический проток находится обычно на 2—3 см выше того места, где панкреатическая железа отходит от двенадцатиперстной кишки. Иногда панкреатический проток густо покрыт кровеносными сосудами и жировой тканью, так что необходимы перевязка сосудов и препаровка жировой ткани. Когда панкреатический проток найден, панкреатическую железу совершенно отпрепаровывают от двенадцатиперстной кишки, вплоть до задней поверхности, кверху и книзу от выводного протока на 0.5—1 см в обе стороны.

В образованное таким путем отверстие вводят по обе стороны панкреатического протока желобоватые зонды. Эти зонды скрещивают на задней стороне двенадцатиперстной кишки и затем прорезают вдоль зондов ножницами одновременно обе кишечные стенки, начиная с внутреннего края двенадцатиперстной кишки и продвигаясь на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ ширины кишки. При этом следует обратить внимание на то, чтобы на передней стенке кишки конец панкреатического протока находился на вырезанном куске кишечника. Таким образом получают приблизительно ромбовидный кусок кишечной стенки с естественным концом *ductus wirsungianus*. Кишечная рана зашивается почти без заметного уменьшения ширины кишки, а вырезанный кусок кишечника вшивается в отверстие брюшной стенки слизистой оболочкой наружу. Перед этим двенадцатиперстная кишка подтягивается к брюшной стенке двумя толстыми шелковыми лигатурами, которые проводятся между *pancreas* и *duodenum* на расстоянии одного сантиметра от панкреатического протока по обе его стороны. Лигатуры одной своей половиной проводятся через брюшную стенку на концах раны, другой половиной — через самую рану и завязываются без особого натяжения.

Они снимаются на второй или третий день после операции. Чтобы вырезанный кусок кишечника точно подошел к кожной ране, с краев раны срезают соответственные кусочки кожи.

Гейденгайновский вариант этой операции состоит в том, что из двенадцатиперстной кишки вырезают целый цилиндрический кусок с отверстием панкреатического протока, перерезают его вдоль и тогда вшивают в отверстие брюшной раны.

По описанной методике получают постоянные панкреатические фистулы, которые позволяют ставить длительные и точные исследования функции железы и собирать большие количества сока. Но эти

фистулы страдают еще двумя важными недостатками. Вследствие постоянной и сильной потери панкреатического сока, большинство фистульных животных заболевает через один-полтора месяца после операции и вскоре умирает. Определенной диетой (преимущественно молоко с хлебом с добавлением соды к пище) можно отсрочить и ослабить это заболевание, но лишь немногие животные остаются жить в течение многих месяцев или лет. Второй недостаток этих фистул, доставляющий много хлопот, — это постоянное раздражение и разъедание кожи брюха и ног вытекающим соком. Дело часто доходит до значительных кровотечений. Это загрязняет сок и может вызвать болезненное раздражение с последующим нарушением нормальной функции железы, которая вообще крайне восприимчива к таким раздражениям. Это зло значительно уменьшается частым обмыванием раздраженной кожи и пористыми подстилками из песка, опилок и т. д.

Эти недостатки дали повод к дальнейшим, важным улучшениям методики. За последнее время было испробовано несколько вариантов операции, из коих один как будто обещает хороший результат. По одному из этих вариантов (Павлов), панкреатическая фистула накладывалась по вышеописанной методике не на большой, а на малый панкреатический проток. В общих чертах операция делается так же. Для того чтобы ductus choledochus, который оканчивается в стенке кишечника в общей papilla с малым панкреатическим протоком, все-таки открывался в кишечник, вырезают, как сказано выше, кусок двенадцатиперстной кишки с отверстием панкреатического протока, вводят в перерезанный ductus choledochus ножницы и перерезают его вдоль кишечника вместе со слизистой почти до того места, где ductus choledochus отходит от кишечной стенки. Из подобной фистулы получают очень мало или вовсе не получают сока. Перевязкой большого панкреатического протока, одновременно с наложением панкреатической фистулы, можно достигнуть того, чтобы весь сок вытекал через малый панкреатический проток и расширял его. Примерно через 3 недели большой панкреатический проток опять становится проходимым, а через малый — сок опять течет лишь частично. Хотя вытекающие через малый проток количества сока теперь гораздо значительнее, чем прежде, все же сокоотделение так неравномерно, что описанная методика не годится для исследования нормального секторного процесса.

По другому варианту сначала изготавливается вышеописанная фистула большого панкреатического протока. Затем между ним и малым протоком перерезается либо вся pancreas (Сапоцкий), либо на этом месте резецируется кусок главного протока (Соколов). Таким образом, панкреатический сок из нижней части железы должен вытекать наружу, из верхней же части сок течет через малый проток в кишечник. К сожалению, этот вариант не настолько хорошо разра-

ботан, как он того заслуживает по своей идее (аналогия с маленьким желудочком). Из имеющегося уже сейчас материала выяснилось, что внутреннее раздражение протоков в массе железы сильно варьирует и бывает иногда очень запутанным, так что можно ошибиться в своих расчетах. Так, например, иногда случается, что из нижней меньшей части железы сок течет в малый проток, а из верхней гораздо большей части — в большой проток.

Наконец самый простой вариант описанной первоначальной фистулы оказался пока самым практичным (Бабкин [4]). Когда обыкновенная фистула совершенно зажила и на коже выступает papilla из слизистой с нормальным отверстием панкреатического протока, слизистая крайне тщательно отпрепаровывается, и под ней перерезается панкреатический проток, после чего края протока тщательно подшиваются к краям маленького разреза. Так как после удаления слизистой кишечника протеолитический фермент вытекающего панкреатического сока вовсе или почти неактивен (Делезен и Фруэн), то сок не оказывает никакого раздражающего и разрушающего действия как на кожу, так и на рану, которая начинает быстро заживать. Ежедневной осторожной катетеризацией отверстия панкреатического протока можно добиться, чтобы образовался настоящий рубцовый входной канал в панкреатический проток. Это представляет следующее преимущество. Когда сок не собирается, рубцовый проток закрывается, благодаря своей эластичности и вследствие движений и напряжения кожи, — сок, стало быть, течет по малому протоку в кишечник, и брюшная стенка остается совершенно сухой. При наблюдениях над секреторным процессом и при собирании сока на время опытов через рубцовый ход вводят в панкреатический проток металлическую или стеклянную трубку и фиксируют ее тонкой резиновой трубкой, которая обвязывается вокруг туловища. Такие фистульные собаки могут в течение многих лет работать в лаборатории, пользуясь прекрасным здоровьем.

Я должен еще упомянуть о способе Фодера [5], который уже давно опубликован и которым в главных чертах достигается то же, что и последним из описанных вариантов. По этому способу в панкреатический проток вводят и приживляют в нем особую металлическую трубку, конец которой вводится через брюшную рану. Благодаря особому устройству трубки сок может течь то наружу, то в кишечник, но так как по этой методике имеется лишь одна единственная работа автора и она не проверена другими, то еще пока не может быть вынесено никакого суждения о практическом значении и применимости этой методики.

Дальнейшие операции на панкреатической железе относятся к вопросу об иннервации этой железы. Хотя проделанные до сих пор опыты не оставляют никакого сомнения относительно основных фактов

иннервации поджелудочной железы, все же следствием неизбежной сложности и своеобразия этих опытов является то, что учение об этой иннервации не находит полного и всеобщего признания. Поэтому я считаю целесообразным описать несколько подробнее процедуру этих опытов.

Так как на pancreas благодаря физиологическим условиям ее деятельности нельзя поставить таких решающих опытов с перерезкой ее нервов, как это удается на пепсиновых железах, то при исследовании иннервации pancreas центр тяжести приходится переносить на опыты с раздражением нервов. Опыты с раздражением нервов проводились: 1) после предшествующих хирургических операций и 2) в виде вивисекций (Павлов [6]). В первом случае собаке накладывают фистулу большого панкреатического протока с канюлей (старый способ, но лучше применять новейший, описанный выше способ) и одновременно перерезают один из п. п. vagi на шее. Периферический конец нерва отпрепаровывается на известном протяжении и фиксируется швом непосредственно под кожей, чтобы позднее до него легко было добраться без какой-либо глубокой препаровки. На четвертый или пятый день после операции собаку ставят в станок и собирают сок при помощи канюли или воронки, в случае, если канюля уже выпала. Сняв осторожно 2 или 3 шва на каждом разрезе, легко вытягивают из раны п. vagus и раздражают его. Таким образом, производится раздражение секреторных нервов pancreas без какого-либо воздействия на чувствительность животного в течение опытного дня. Следует добавить, что при раздражении блуждающего нерва на пятый день после перерезки не наступает никакого замедления сердечной деятельности. Это — наилучшая форма опыта с раздражением блуждающего нерва, дающая резкий и быстрый эффект. Чтобы опыт был вполне убедительным, у собаки должна иметься обыкновенная желудочная фистула для того, чтобы проводить опыты с раздражением лишь при щелочной реакции в желудке и чтобы затем быть в состоянии контролировать реакцию в течение опыта.

Впрочем, можно получить бесспорный результат и в опытах ex tempore, т. е. при помощи целого ряда вивисекций. Опыт начинают быстрой перерезкой спинного мозга под продолговатым, за которой сразу следует трахеотомия. При этих операциях можно также применять предварительный хлороформный наркоз, как уже упоминалось по поводу операций на пепсиновых железах. После трахеотомии и начала искусственного дыхания следует перевязать пищевод на шее, чтобы избежать вздутия желудка, которое обычно наступает в сильной степени благодаря глотательным движениям оперированных таким образом животных. Чтобы избежать замедления сердечной деятельности при раздражении блуждающего нерва, нервы раздражают в брюшной полости. С этой целью с обеих сторон грудной клетки,

насколько возможно ближе к позвоночнику, резецируют, начиная от седьмого ребра, 3—4 ребра вниз, на 5—6 см в длину. После кожного разреза целесообразно наложить на ребра по две крепких лигатуры, при помощи мощного дугообразного крючка с ушком, который вводят в грудную полость; это делается для того, чтобы избежать позднее кровотечений при перерезке промежутков между ребрами и при откусывании ребер щипцами. Через одно из проделанных таким образом в грудной клетке отверстий можно легко добраться до п. п. *vagi* (до лежащего с другой стороны — порвав *mediastinum*). Наконец, вскрывают брюшную полость. Теперь дело главным образом состоит в том, чтобы помешать переходу кислого содержимого желудка в кишечник. Это не может быть достигнуто простой перевязкой привратника, так как после этого п. *vagus* потеряет свое действие на *pancreas*, очевидно потому, что он переходит на *pancreas* через привратник. Поэтому в пилорическом отделе проводят продольный разрез, начинающийся у его верхней части на протяжении 2—3 см, и через это отверстие удаляют все жидкое содержимое желудка. Затем со всей окружности пилорической части кисетным швом собирают слизистую оболочку на толстую лигатуру, заполнив пилорическую часть ватными тампонами, пропитанными слабым раствором соды, затягивают кисетный шов и таким образом совершенно отделяют пилорическую часть от фундальной. Затем серозно-мышечный разрез зашивают. По окончании опыта контролируют реакцию ватных тампонов, которая при этом всегда остается щелочной. В заключение в большой панкреатический проток вводят канюлю и перевязывают малый панкреатический проток.

Секреторные волокна панкреатической железы можно также с успехом раздражать в грудной полости. Пространство между *duodenum* и *pancreas* удобнее всего осторожно препаровать спереди, от привратника книзу. Рядом с *art. pancreatico-duodenalis* или, вернее, окружая ее, лежит нервное сплетение. Отпрепарованное, перерезанное или лишь приподнятое над тканями это нервное сплетение дает при раздражении ясный секреторный эффект, что даже представляет преимущество перед раздражением п. п. *vagi*, ибо латентный период при этом гораздо короче (Попельский [7]).

N. splanchnicus как второй секреторный нерв панкреатической железы можно раздражать 1) в грудной полости (та же операция, что и описанная при раздражении п. п. *vagi*, и 2) по ретроперитонеальному способу. Этот последний будет описан в другом месте, в связи с опытами с раздражением этого нерва как сосудосуживателя. При этом нерв сначала перерезается с соблюдением обычных хирургических предосторожностей и раздражается только через 6—7 дней, т. е. после того, как он уже частью дегенерировал и благодаря этому потерял свои сосудосуживающие свойства (Кудревецкий [8]).

Независимость секреции панкреатического сока под влиянием введенной в двенадцатиперстную кишку и в верхнюю часть *jejunum* кислоты от центральной нервной системы и от больших симпатических ганглиев брюшной полости может быть установлена рядом вивисекций (Попельский [9] и Вертгеймер и Лепаж [10]).

Обычно начинают либо с наркотизации животного, за которой следует ряд различных операций, либо сразу с перерезки спинного мозга. Перерезают оба *p. n. vagi* на шее, *p. n. splanchnici* и *p. n. sympathici* в грудной или брюшной полости. Спинной мозг разрушается либо через отверстие между *os occipitale* и первым позвонком или ниже, через отверстие между позвонками. Чтобы избежать слишком большого падения кровяного давления, перевязывают значительную часть артериальных сосудов. Наконец, экстирпируют нервное сплетение с ганглиями, расположенное в пространстве между аортой, *art. coeliaca* и *art. mesenterica*.

Чтобы решить, действует ли кислота на панкреатическую железу через посредство нервной системы или через кровь (чисто гуморально), кроме химических опытов, которые будут описаны в другом месте, проделывают целый ряд вивисекций, которые все же должны быть приведены здесь.

Перерезают или все видимые нервные волокна в брыжейке кишечной петли, изолированной поперечными разрезами из верхней части *jejunum*, и воздействуют с этой петли на *pancreas* кислотой (Старлинг и Бейлис [11]) или кислоту вводят в кишечник животного и соединяют его артерию с веной другого животного, на панкреатическом соке которого наблюдают затем сокоотделение (Анрик и Алион [12]).

Для исследования кровообращения в *pancreas* применяли плетизмографический способ (Франсуа-Франк и Алион [13]) и О. Мэй [14]). С этой целью у животного (собаки) вскрывают под наркозом брюшную полость по средней линии, начиная у *processus xiphoideus*, и иногда прибавляют еще косою разрез от *processus xiphoideus* вдоль нижнего края ребра. Прилежащая к двенадцатиперстной кишке часть *pancreas* препаруется для плетизмографа, причем все мелкие сосуды, соединяющие *art.* и *v. pancreatici duodenalis* с *duodenum*, тщательно перевязываются.

Для исследования лимфоотделения панкреатической железы канюлю вводят в *ductus thoracicus*, причем иногда перевязывают портальные лимфатические сосуды (Бейнбридж [15]).

IV. ПЕЧЕНЬ КАК ЖЕЛЧЕОБРАЗУЮЩИЙ ОРГАН

Так как у собаки имеется желчный пузырь, где накапливается желчь, то в печени, в противоположность всем другим пищеварительным железам, нужно различать образование желчи печенью и отток желчи

в пищеварительный канал. В соответствии с этим и задача операционной методики сводится либо к наблюдению образования желчи печенью, либо к наблюдению перехода желчи в пищеварительный канал. Для первой цели служат фистулы желчного пузыря и ductus choledochus, для второй — фистула естественного окончания этого протока.

Особенно часто и уже издавна выполнялись различные варианты фистулы желчного пузыря, как наиболее легкой из этих фистул. Простейшая фистула делается следующим образом. Накладывают разрез, длиною в 5—6 см, от processus ensiformis вдоль linea alba. В правом hypochondrium захватывают пальцами или пэаном верхушку желчного пузыря и осторожно вытягивают ее в верхний угол раны, где ее несколькими швами фиксируют к краю раны. Затем зашивают остальную часть раны, отрезают верхушку желчного пузыря между швами, и фистула готова. Проникновение небольшого количества желчи в брюшную полость во время фиксации желчного пузыря не имеет никаких вредных последствий.

Когда желчный пузырь прирос, фистулу нужно ежедневно катетеризовать, чтобы она не закрылась. Чтобы получить желчь, в фистулу на некоторое время совершенно просто вводятся трубочки. Можно также ввести в вытянутый в рану желчный пузырь небольшую фистульную канюлю из металла, как это делают при обыкновенных желудочных фистулах. Но врастание трубочки удается не всегда, так как маленькая канюля легко выпадает из еще не зарубцевавшейся раны. Однако этот неудачный результат операций совершенно устраняется ее вариантом, впервые примененным Дастром [1]. Фиксированная в желчном пузыре фистульная трубочка выводится не в рану, через которую проникли в брюшную полость, а сбоку от нее, через особое отверстие в брюшной стенке, которое делается троакаром, и диаметр которого соответствует диаметру фистульной трубочки. Этим путем фистульная канюля сразу и навсегда плотно обхватывается краями проколотого отверстия. Через несколько дней все крепко срастается.

Если дело идет только о постоянном получении желчи для физиолого-химических исследований, то описанная выше оперативная методика вполне достаточна. Но если исследование имеет целью установить условия образования желчи печенью, то, кроме главной операции, должна быть еще проделана резекция ductus choledochus, чтобы помешать проникновению части желчи в кишечник. Ни перевязка, ни простая перерезка ductus choledochus не гарантируют непроходимость этого протока на более долгое время.

А. Чермак [2] ввел значительное улучшение в вышеописанную методику. Оно состоит в том, что через фистулу выводится наружу лишь определенная часть желчи, другая же часть постоянно и регулярно течет в кишечный канал. Это возможно, так как желчный

пузырь получает желчь из печени через несколько лежащих вдоль пузыря протоков, причем их шейка переходит в ductus choledochus. Если после наложения обыкновенной желчной фистулы отделить на основании желчного пузыря лигатурой или разрезом шейку пузыря от основания, то часть желчи из некоторых приводящих протоков будет поступать в fundus желчного пузыря и через фистульное отверстие наружу; другая часть желчи из других приводящих протоков собирается в шейке желчного пузыря и в ductus choledochus и затем в определенное время поступает в пищеварительный канал (фиг. 3).

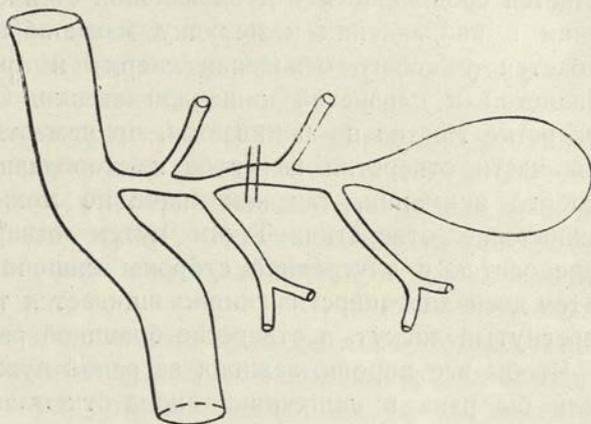
Фистулы, наложенные на различных местах ductus choledochus имеют

то же физиологическое значение, как фистулы желчного пузыря. Изготовление подобной фистулы *ex tempore* не представляет никаких трудностей. Вскрыв ductus, в него вставляют канюлю по направлению к центру и фиксируют ее лигатурой. Постоянную же фистулу протока сделать очень трудно.

Явно целесообразный вариант фистулы ductus choledochus, предложенный С. Левашевым [3], еще до сих пор не применялся и не подвергался никакой проверке. В искусственное боковое отверстие ductus choledochus вводят прямую, открытую с обоих концов и снабженную боковым отверстием трубочку, и, поворачивая ее, вставляют так, чтобы это боковое отверстие приходилось против отверстия ductus choledochus.

Через отверстие протока в боковое отверстие трубочки ввинчивается под прямым углом другая трубочка: таким путем в протоке фиксируется Т-образная трубка. Ввинченная трубка выводится через брюшную рану и приживляется в ней.

Фистула нормального окончания ductus choledochus должна иметь иное значение, чем описанные фистулы, потому, что условия перехода желчи в пищеварительный канал и их отношение к пищеварительному процессу могут быть изучены только таким способом. Простая пересадка куска дуоденальной стенки с нормальным отверстием ductus choledochus в отверстие брюшной раны, как это делается в случае pancreas, большею частью не удаётся, так как обычно



Фиг. 3.

ductus choledochus разрывается, вследствие сильного напряжения. Цель достигается следующей операцией (Брюно^[4]). Из duodenum вырезается через всю его толщу языкообразный кусок стенки, длиною приблизительно в 1 см; примерно, в его середине находится нормальное отверстие ductus choledochus. Свободный конец лоскута лежит книзу от этого отверстия; основание же, которым лоскут остается соединенным с дуоденальной стенкой, лежит над этим отверстием в направлении к желудку. Языкообразный кусок стенки перегибается у своего основания кверху и крепко пришивается своей слизистой к слизистой кишечной стенки. Оставшееся в кишечнике отверстие тщательно зашивается, причем отделение слизистой в верхней части отверстия на сгибе языкообразного лоскута заслуживает особого внимания, так как иначе не может иметь места хорошее заживление отверстия. Таким путем отверстие ductus choledochus переносится с внутренней стороны кишечной стенки на наружную. Затем двенадцатиперстная кишка вшивается тем местом, где находится перегнутый лоскут, в отверстие брюшной раны.

Чтобы все хорошо зажило, за раной нужно тщательно ухаживать. Если бы рана в кишечнике снова открылась, можно новым отделением краев отверстия и новыми швами снова добиться заживления. Сомнительный пункт этого способа заключается в том, что перегибание протока может оказать препятствие для свободного оттока желчи; поэтому была испробована модификация приведенного способа. После того как кишечное отверстие зашито и сама кишка фиксирована в брюшной ране, языкообразный лоскут с отверстием протока подшивается в самой ране из глубины раны к кожной поверхности. Желчь собирается при помощи воронки, которая прикладывается к брюшной стенке.

V. КИШЕЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

На кишечнике Тири^[1] впервые применил свою методику изолирования части сецернирующей поверхности для получения чистого секрета, методику, которая впоследствии нашла свое широкое применение в различных вариантах для других сецернирующих поверхностей. Классическая кишечная фистула, по Тири, накладывается следующим образом. Через разрез в брюшной стенке вытягивают кишечную петлю любой длины и вырезают поперечными разрезами кишечный цилиндр, оставляя соответствующую ему брыжейку неповрежденной.

Верхний и нижний конец кишечника сшивают вместе и восстанавливают таким образом непрерывность кишечного канала. Вырезанную часть кишки с одного конца зашивают наглухо, другой конец вшивают в отверстие брюшной раны. Оба конца перерезанного кишечного канала можно также зашить при помощи пуговок Мёрфи,

хотя этот способ не представляет никаких особых преимуществ в смысле экономии времени или надежности перед обыкновенными швами. Далее следует обращать внимание на то, чтобы изолированная часть кишечника не выпала из фистульного отверстия. Для этого нужно: 1) вшивать кишку в брюшную рану верхним, а не нижним концом, чтобы перистальтические движения происходили от фистульного отверстия внутрь, а не наоборот; 2) кишечную петлю нужно суживать, вырезав кусок кишечника на открытом конце.

Сок собирается или с помощью воронки, которая прикладывается широким концом к брюшной стенке, или через вставленную в кишку продырявленную резиновую трубочку. Велла^[2] несколько модифицировал фистулу Тири, вшивая оба конца вырезанной кишечной петли в отверстие брюшной раны. Чтобы избежать выпадения кишки, и в этом случае целесообразно сузить нижний конец кишки и сшить на некотором протяжении оба конца кишечной петли в брюшной ране друг с другом.

На некоторых отрезках кишечника приведенная методика должна быть скомбинирована с дополнительными операциями. Это относится особенно к самому верхнему отрезку кишечника, к той части двенадцатиперстной кишки, где находятся Бруннеровы железы (Пономарев^[3]). Изолирование начинают с отделения кишечника от желудка как раз у привратника. Это отделение производится или простым поперечным разрезом или совершенно особым способом, чтобы сохранить неповрежденными нервы, переходящие с желудка на двенадцатиперстную кишку.

У привратника делают продольный разрез, длиною в 3—4 см, только через *serosa* и *muscularis* как в направлении к желудку, так и в направлении к кишечнику.

Затем на месте привратника слизистая циркулярно отпрепаровывается, разрезается, и оба конца, каждый отдельно, сшиваются с подслизистыми поверхностями. Затем зашивается и продольный разрез. Полная поперечная перерезка кишечника делается несколько выше места впадения *d. choledochus* в кишечную стенку. Нижний конец кишечника зашивается. В средней, более свободной части *duodenum* делается гастроэнтеростомия. Нижний конец верхнего отрезка двенадцатиперстной кишки вшивается в брюшную рану.

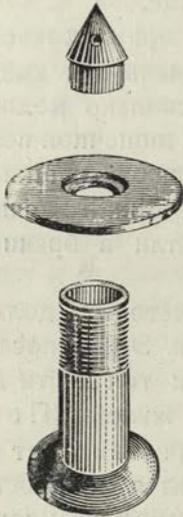
Совершенно по той же модификации продельвается также и фистула на продолжении двенадцатиперстной кишки, т. е. верхний конец изолированного отрезка кишки отделяется от кишечника лишь за счет слизистой. Само собой понятно, что в этом случае нижний конец двенадцатиперстной кишки вшивается в боковое отверстие верхнего ее конца.

Имеется еще следующий вариант фистулы Тири: вырезанный длинный кусок кишечника сшивается обоими своими концами так, что образуется закрытое полое кольцо. Затем накладывается обыч-

ное боковое фистульное отверстие, которое открывается наружу либо просто через брюшную рану, либо через канюлю (Шеповальников^[4]).

Чтобы решить некоторые вопросы кишечной секреции, одному и тому же животному накладывают несколько фистул Тири.

Кроме фистулы Тири и ее вариантов, во многих случаях требуется обычная боковая фистула в том или другом отрезке кишечника или одновременно несколько на различных местах. Эта фистула с обыкновенной фистульной канюлей (снабженной дисками на концах), которая прежде делалась как обычная желудочная фистула, требовала очень трудного послеоперационного ухода и все-таки, несмотря на все, очень часто не удавалась. В противоположность обыкновенной желудочной фистуле заживление фистульного отверстия происходит здесь крайне медленно и обычно связано с очень значительной потерей кишечного содержимого, что часто влечет за собой исхудание и даже смерть животного.



Фиг. 4.

Поэтому применение способа Дастр на желчном пузыре к боковой кишечной фистуле представляет громадное преимущество. Операция по этому способу делается следующим образом. Через разрез в брюшной стенке, длиною в 4—6 см, вытягивается данный участок кишечника, перерезается кишечная стенка, и в кишечнике крепко фиксируется кисетным швом канюля с диском. Другой конец канюли, покрытый снаружи винтовыми нарезками, остается пока без диска (фиг. 4).

Через кишечную стенку, лежащую на нижнем диске, протягиваются в противоположащих местах четыре шелковинки. Затем с той или другой стороны брюшной раны брюшная стенка прокалывается троакаром, и с помощью трубки троакара канюля проводится в это отверстие.

Концы вышеупомянутых четырех шелковинок проводятся на соответственных местах через брюшную стенку Реверденовской иглой и связываются, вследствие чего кишечник плотно фиксируется к брюшной стенке. Чтобы еще больше обеспечить прирастание, нужно пришитый таким образом участок кишки обложить кругом сальником. Брюшная полость зашивается обычным порядком, и на верхний конец фистульной канюли навинчивается диск. Через несколько дней фистула совершенно готова и всегда остается пригодной, не причиняя ни малейших трудов при послеоперационном уходе. Швы, фиксирующие кишку, снимаются через 1—2 дня.

Для некоторых особых целей фистульная трубка для обычной боковой кишечной фистулы выбирается различной величины

и различной формы (то круглая, то овальная); к ней также присоединяют дополнительные части. Так, к внутренней стенке припаивают тонкую трубочку, чтобы через нее вводить ту или другую жидкость в кишечник (Конгейм), независимо от просвета фистульной трубки. Далее просвет трубки (который в этом случае должен быть овальным) разделяют продольной перегородкой, чтобы отделить один отрезок кишечника от другого (Лондон^[5]).

Пользуясь способом гастротомии, который применяется на человеке, Розенберг сделал у собаки боковую самозакрывающуюся кишечную фистулу, без канюли, с пробкой. Вот описание этого способа самим автором: «Я накладываю разрез длиной, примерно, в 8 см либо вдоль изгиба правого края ребер, либо несколько кнутри от правой мамиллярной линии, разъединяю брюшные слои и окаймляю кожу пристеночной брюшиной. Затем я вытягиваю пилорическую часть желудка и duodenum в область раны так, чтобы в нижнем углу раны появилась верхняя часть двенадцатиперстной кишки, длиной, примерно, в 1.5 см, с тем, чтобы остальная часть раны была заполнена желудком. В этом положении я пришиваю желудок и кишку к окаймленной брюшиной кожей. Теперь я накладываю разрез, длиной в 5 см, на пилорическую часть желудка, кончающийся как раз на месте перехода желудка в кишку так, чтобы serosa и muscularis расщепились и чтобы обнажилась слизистая. Исходя из этого разреза, в обе стороны на протяжении по крайней мере 1.5 см от слизистой отпрепаровывается серозно-мышечный лоскут. На месте перехода желудочной слизистой в кишечную последняя вскрывается, и в отверстие вводится заткнутая в направлении желудка толстостенная резиновая трубочка. Пришивая серозно-мышечный лоскут одной стороны через трубочку к такому же лоскуту другой стороны, причем каждый шов захватывает также стенку канюли, последнюю фиксируют в этом положении между серозно-мышечной и слизистой желудка.

Рана посыпается каким-нибудь хирургическим порошком и покрывается складками нормальной кожи, которые сшиваются над раной. Через 5—8 дней швы прорезаются, и канюля выпадает. Чтобы предупредить зарастание слоев желудочной стенки, достаточно ежедневно на 15—30 минут вводить в отверстие стеклянную или каучуковую палочку. Через 4—6 недель фистула готова. До шестого послеоперационного дня собака не получает никакой пищи; со второго дня ей только впрыскивают под кожу 400—700 куб. см изотонического раствора поваренной соли. Начиная с шестого дня, собака получает небольшими порциями молоко и т. д.»

Из других операций, имеющих отношение к физиологии кишечных желез, остается упомянуть лишь о перерезке мезентериальных нервов. По Моро^[6] и Ганау^[7], она делается следующим образом. Главное требование при операции — это, чтобы все нервы без исключения

были перерезаны и чтобы ни один кровеносный сосуд не был поврежден. При отыскивании нервов пользуются стилетообразным полым зондом, несколько изогнутым на конце (который не должен быть острым); желоб зонда находится на вогнутой поверхности изгиба. Инструмент подводится под один из листков брыжейки в направлении сосудов, предпочтительно над веной. Приподнятый на зонде лист брыжейки перерезается ножницами на протяжении одного сантиметра.

Лежащий на вене нерв берется на зонд и перерезается. Затем концом инструмента отделяется вся *adventitia*, — и сосуд обнажен. Затем совершенно таким же способом изолируется артерия, причем перерезаются встречающиеся нервы. Если не окажется других сосудов, то изолированные сосуды приподнимаются, и все остальное перерезается *en masse*.

ЛИТЕРАТУРА

- Cl. Bernard. *Leçons de physiologie expérimentale*, 1856; *Leçons sur le système nerveux*, 1858; *Leçons sur les liquides*, 1859; *Leçons de physiologie opératoire*, 1879.
R. Heidenhain, *Hermanns Handbuch der Physiologie*, Bd. 5.

I. Слюнные железы

- [1] Schiff. *Leçons sur la physiologie de la digestion*, 1867.
- [2] Cl. Bernard. *Leçons de physiologie expérimentale*, 1856.
- [3] Глинский, Тр. Общ. русских врачей, С.-Петербург, 1895.
- [4] C. Ludwig. *Lehrbuch der Physiologie*, 1861.
- [5] Попельский. Дисс., С.-Петербург, 1896.
- [6] Bayliss a. Starling, *Journ. of Physiol.*, Vol. 28.
- [7] Nawrotzky, *Studien d. Physiol. inst. in Breslau*, IV, 1868.
- [8] Heidenhain, 1. cit.
- [9] (Лавдовский) Lawdowsky, *Arch. f. mikroskop. Anat.*, Bd. 13, 1876.
- [10] V. Frey, *Ludwigs Arbeiten*, XI, 1877.
- [11] Langley, *Journ. of Physiol.*, Vol. 10, 1889.
- [12] Burton-Opitz, *ibid.*, Vol. 70, 1904.
- [13] Barcroft, *ibid.*, Vol. 27, 1901.
- [14] Bunch, *ibid.*, Vol. 26, 1900—1901.
- [15] Bainbridge, *ibid.*
- [16] Овсяницкий. Дисс., С.-Петербург, 1891.

II. Желудочные железы

- [1] (Павлов и Шумова-Симановская) Pawlow u. Schimowa-Simanowskaja, *Archiv f. Anat. u. Physiol.*, 1895.
- [2] Frémont, *Bull. de l'Acad. de méd.*, Paris, 1895.
- [3] Heidenhain, *Pflüger's Archiv*, Bd. 19.
- [4] Павлов, Тр. Общ. русских врачей, С.-Петербург, 1894.
- [5] Нерр, С. R. de la Soc. de Biol., Paris, 1905.
- [6] Heidenhain, *Pflüger's Archiv*, Bd. 18.
- [7] Äkerman, *Skand. Archiv f. Physiol.*, 1895.
- [8] Kresteff, *Revue méd. de la Suisse rom.*, 1899.

- [9] Шемякин, Архив биолог. наук, т. 10, С.-Петербург.
- [10] Соколов. Дисс., С.-Петербург, 1904.
- [11] (В. Гросс) W. Gross. Archiv f. Verdauungskrankheiten, Bd. 12.
- [12] Genzmer, Pflüger's Archiv, Bd. 8.
- [13] Павлов и Шумова-Симановская (см. [1]).
- [14] Cl. Bernard. Leçons sur le système nerveux. 1858.
- [15] Krehl, Archiv f. Anat. u. Physiol., 1892.
- [16] Юргенс, Архив биолог. наук, т. 1, С.-Петербург.
- [17] Schiff, l. cit.
- [18] Frouin et Pozerski, C. R. de la Soc. de Biol., Paris, 1904.
- [19] Орбели, Архив биолог. наук, т. 12, С.-Петербург.
- [20] Ушаков, там же, т. 4.

III. Поджелудочная железа

- [1] Bernstein, Der d. königl. sächsisch. Ges. d. Wiss. zu Leipzig, 1869.
- [2] Павлов, Тр. С.-Петерб. общ. естествоиспыт., 1897.
- [3] Heidenhain, l. cit.
- [4] Бабкин, Изв. Военно-медиц. акад., С.-Петербург, 1904.
- [5] Foderá, Untersuch. z. Naturlehre d. Mensch. u. d. Tiere, 1896.
- [6] (Павлов) Pawlow, Archiv f. Anat. u. Physiol., 1893.
- [7] Попельский. Дисс., С.-Петербург, 1896.
- [8] (Кудревецкий) Kudrewetzky, Archiv f. Anat. u. Physiol., 1894.
- [9] (Попельский) (Popielski, Pflüger's Archiv, Bd. 86.
- [10] Wertheimer et Lepage, Journ. de physiol. et. de pathol. gener., 1901.
- [11] Bayliss a. Starling, Journ. of Physiol., Vol. 28, 1902.
- [12] Enriquez et Hallion, C. R. de la Soc. de Biol., Paris, 1903.
- [13] François-Franck et Hallion, *ibid.*, 1896.
- [14] O. May, Journ. of Physiol., Vol. 30.
- [15] Bainbridge, *ibid.*, vol 32.

IV. Печень как желчеобразующий орган

- [1] Dastre, Archiv de physiol., 1890.
- [2] Tschermak, Pflüger's Archiv, Bd. 82.
- [3] (Левашев) Lewaschew, *ibid.*, Bd. 30.
- [4] Брюно, Архив биолог. наук, т. 7, С.-Петербург.

V. Кишечные железы

- [1] Thiry, Sitzungsber. d. Wien. Akad., 1864.
- [2] Vella, Untersuch. z. Naturlehre d. Mensch. u. d. Tiere, Bd. 12.
- [3] Пономарев. Дисс., С.-Петербург, 1902.
- [4] Шеповальников. Дисс., С.-Петербург, 1899.
- [5] (Лондон) London, Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 46.
- [6] Moreau, Zentralbl. d. med. Wissensch., 1868, und Bull. de l'Acad. de méd., T. 35.
- [7] Hanaу, Zeitschr. f. Biol., 1886.

ОБЩАЯ ТЕХНИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОПЫТОВ И ВИВИСЕКЦИЙ¹

(с 25 рисунками)

1. ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ О ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

Чтобы определить функцию и значение той или другой части для целого организма, нередко приходится разрушать соответственную часть или удалять ее из животного. Из обнаруживающихся после этого отклонений от нормального поведения можно делать заключения о роли и значении удаленного органа. Разрушение или удаление органов, имеющее целью выяснение их функции, является самой обыкновенной физиологической процедурой. Благодаря ей физиология обогатилась в прошлом многими ценными фактами, и она имеет все основания применять ее и в будущем с большой пользой.

Но чтобы иметь право на известные заключения, эта операция должна быть дополнена так называемыми контрольными опытами. В физиологических опытах исследователю приходится иметь дело с таким сцеплением разнородных неопределенных моментов, что результат опыта не может рассматриваться как всецело и непосредственно вытекающий из предмета. Когда орган уничтожается или вырезается, то при этом наносится повреждение многим другим органам; для этих последних создаются новые условия (не считая выключения данного органа), так что наблюдаемые после экстирпации отклонения могут быть последствием названных обстоятельств, а не удаления органа. Поэтому побочные действия, могущие иметь место при удалении органа, должны быть заранее обдуманы, и каждое из них должно быть испытано в специальном опыте. Но как часто бывает невероятно трудно составить себе ясное понятие об этих влияниях, показывают нередко происходящие случаи, когда, повторяя один и тот же опыт, два тщательных исследователя, даже когда они пытаются при помощи обмена письмами помочь друг другу, все-таки приходят к различным результатам. И только когда опыт снова проделывается в присутствии другого, открывается, наконец, какая-нибудь подробность, которая и была причиной разногласия. Ввиду этого иногда отдается пред-

¹ Tigerstedt's Handb. d. physiol. Methodik, Erster Band, I Abt., 1910.

почтение способу исключения, так сказать, en gros всех побочных влияний. Это достигается тем, что на другом животном прodelывается до малейших деталей то же самое, за исключением удаления органа. Подобный контрольный опыт является характерной особенностью физиологического исследования. Если физик может сосчитать все моменты, принимающие участие в данном явлении, количественно определить степень их участия в вызванном явлении, как в целом, то физиолог вряд ли когда-нибудь находится в таком благоприятном положении и прибегает, хочет он этого или нет, к помощи контрольного опыта.

То обстоятельство, что физиологическое экспериментирование так чрезвычайно сложно, обязывает исследователя не останавливаться на результате, достигнутом по первой методике, но идти дальше и, если возможно, добиться обратного положения вещей посредством усиленного раздражения данного органа, данной части. Если функции, исчезнувшие с удалением какого-либо органа, обнаруживаются на другом животном при раздражении этого органа с большей интенсивностью и в больших размерах, то вывод о роли этого органа приобретает гораздо большую убедительность.

Конечно, в тех случаях, в которых представляются препятствия анатомического или физиологического характера, исследование ограничивается либо одним, либо другим приемом.

Дальнейшей, почти необъятной физиологической задачей является исследовать физиологическое явление, установить его связь, его течение и его зависимость от каких-либо внешних или внутренних, возникающих в теле условий и, наконец, как идеал, свести все к физико-химическим силам. Для разрешения этой задачи почти всегда требуется оперирование на живом животном, и это главным образом по двум причинам. Во-первых, чтобы сделать наблюдаемое явление доступным наблюдателю, измерению и опыту, будь то при помощи разнообразных инструментов или без них. Во-вторых, с целью охранить данный орган от действия других органов; иначе на наблюдаемом явлении могли бы сказаться другие влияния, помимо тех, которые мы в данный момент умышленно допускаем.

Приемы оперирования крайне многообразны и могут быть систематизированы лишь частично. Они-то и являются преимущественно полем битвы для наблюдательного и изобретательного таланта отдельных авторов. В этой области и раньше и теперь постоянно еще совершается наибольшее число ошибок, но на этом поприще были одержаны и особенно блестящие победы.

В первую очередь идут, конечно, меры предосторожности против вмешательства психических процессов. Это вмешательство устраняется экстирпацией больших полушарий головного мозга, а также перерезкой центральной нервной системы выше или ниже продолговатого

мозга. Но в последнем случае влияние психических процессов на физиологические явления области головы не исключено. Все эти операции гарантируют исследователя от еще не могущего быть анализированным вмешательством деятельности сознания и воли животного и вносят с собою удобства для дальнейшего оперирования (отсутствие крика, движений протеста со стороны животного и т. д.).

Того же самого достигают применением различных наркотиков, если их общее физиологическое действие не противоречит специальной цели опыта.

В отдельных случаях для устранения движений животного как деятельности, могущей иметь многостороннее влияние на различные функции (то механическим, непосредственным путем, то рефлекторным путем — по чувствительным волокнам двигательного аппарата), применяют яд кураре, парализующий периферические окончания моторных нервов.

В обоих случаях как при перерезке спинного мозга под продолговатым, так и при кураризации, получают то особое преимущество, что исключается самостоятельный дыхательный процесс; изменения последнего могут вызвать важные нарушения во всем организме; естественный процесс дыхания заменяется при этом однообразным искусственным дыханием.

Так как нервная и сосудистая системы являются общими системами всего организма, то понятно, что часто возникает необходимость прервать связь исследуемого органа с тем или иным органом, или со всем организмом в области той или другой системы, или обеих вместе. Что касается нервной системы, то здесь применяются разнообразные перерезки как разных отделов центральной нервной системы, так и периферических нервов. По анатомическим причинам задача оказывается иногда очень затруднительной. Так, например, нервы часто расположены не отдельными легко доступными стволиками, но в стенках кровеносных сосудов или в веществе органов, и именно таких органов, в которых их нельзя отпрепаровать, и, только перерезав сосуды или органы, можно достигнуть поставленной себе цели изолирования нервов.

Изоляция в отношении кровообращения осуществляется тем, что то на время, то навсегда прекращают естественное кровообращение, либо заменяют его искусственным, а также и тем, что определенный ток крови отводят в другое русло.

Наивысшее выражение аналитической тенденции — исследовать каждый орган вне влияния других органов — это методика полного удаления органа из организма и создание условий, способствующих его жизни. Ввиду особой важности этой формы опыта и широкого ее распространения за последнее время, ей в этой книге будет посвящена особая глава другого автора.

Все приведенные выше виды вивисекции, за исключением некоторых случаев экстирпации органов и наложения некоторых фистул, образуют так называемый острый опыт, т. е. они относятся к только что оперированному животному. Но острый опыт, который дал нам и, можно сказать, ежедневно дает массу физиологических знаний, связан с множеством значительных трудностей и часто таит в себе серьезные опасности. Каждое оперирование, каждое отравление, которое вначале предпринимается на животном, является причиной более или менее сильного искажения или ослабления той или иной функции тела. Это, конечно, большею частью принимают во внимание, и в каждом данном случае подготовительная процедура (наркоз, кураре или разные перерезки центральной нервной системы) варьируется, смотря по специальной задаче опыта. Но часто вредное влияние оперирования является серьезным и трудно устранимым злом и, что особенно важно, таким, которого не осознают, несмотря на все приложенное внимание.

Старым примером вредного влияния оперирования может служить слабая раздражимость нижнего отрезка спинного мозга сразу после его перерезки на различных высотах, даже у лягушки. Нужно некоторое время обождать: у лягушки минуты, у млекопитающих часы, дни, даже, как это допускает Гольц, целые недели, чтобы обнаружить те функции, седалищем которых должен, вне сомнения, считаться спинной мозг.

Новейшим доказательством крайне вредного действия начального оперирования на течение опыта может служить вопрос об иннервации желудочных желез. Многочисленные опыты на только что оперированных животных привели многих и компетентных исследователей к отрицательному результату; определенно утверждали, что идущие снаружи к желудку нервы не имеют ни малейшего влияния на секрецию желудочных желез. Но при других обстоятельствах дело выявилось в совершенно ином свете. Если животное готовится к окончательному опыту за несколько недель или за несколько дней, так что в опытный день не предпринимается никакой новой операции, то раздражение периферического конца блуждающего нерва вызывает секрецию желудочного сока так же, как раздражение *chorda tympani* вызывает слюнную секрецию.

Что касается механизма того, как органы повреждаются в своей деятельности, то, не считая отравления, он далеко еще не выяснен, и поэтому эта сторона острого опыта приобретает тем большую важность. Прежде всего выясняется, что вредное влияние операции во многих случаях несомненно не связано с непосредственным травмированием данного органа, так что влияние операции является издали действующим влиянием. В этих случаях, особенно в прежние времена, часто прибегали к неопределенному слову шок. К настоящему времени развивается более конкретное представление

об этом явлении. Занимающее нас явление рассматривается как явление торможения и, следовательно, ставится в один ряд с определенными физиологическими явлениями. И нельзя сомневаться в том, что во многих случаях имеется достаточное основание к такому воззрению. В нынешней физиологии имеется очень много примеров того, что деятельность органов управляется двумя противоположными, что касается их функции, нервами, — возбуждающим и тормозящим, задерживающим. Отсюда явствует, что нет ничего удивительного, если предполагают, что различные тормозящие нервы реагируют на оперирование как на сложное механическое и химическое раздражение то непосредственно, то рефлекторно.

Имеются прямые факты, доказывающие, что тормозящие нервы особенно чувствительны к механическим раздражениям. Так, с помощью механического раздражения может быть легко доказано присутствие сосудорасширяющих волокон в тех нервах, где они перемешаны со своими антагонистами — сосудосуживающими. Не невозможно, что при больших повреждениях, т. е. когда отношения становятся опасными для жизни, организм как бы с умыслом тормозит деятельность многих других органов, то ли с намерением сконцентрироваться на защите угрожаемого пункта, то ли чтобы предупредить состоянием покоя гибель органов при ненормальных и трудных условиях.

Другое обстоятельство, о котором с правом можно сказать, что оно тоже принимает участие во вредном влиянии оперирования, — это нарушение кровообращения органов. Оно может с легкостью происходить в цельном организме, *par distance*, рефлекторным путем; общеизвестен факт, что при чувствительном раздражении наступает анемия известных органов. С другой стороны, существуют опыты, свидетельствующие о том, каким сильным патологическим моментом является для некоторых органов даже непродолжительная анемия.

Понятно, что действие операции при изолировании живых органов тем более бросается в глаза, что здесь может иметь место грубое травмирование, и кровообращение, хотя и на короткое время, прекращается совершенно.

Наконец, критика острого опыта должна иметь в виду следующее очень важное обстоятельство. Острый опыт при тех или других мерах предосторожности может служить наиболее успешно целям физиологического анализа, т. е. общего выяснения функций данной части организма и их условий. Но когда, как и в какой мере связана между собой деятельность отдельных частей в нормальном ходе живой машины, — а это и составляет содержание физиологического синтеза, — это зачастую трудно или прямо невозможно вывести из данных острого опыта, ибо постановка опыта (наркоз, кураризация и разнообразное оперирование) неизбежно связана с известным нарушением нормального течения процессов в организме.

Таким образом, чтобы получить безукоризненные аналитические данные, во многих случаях, а для синтетических — всегда, необходимо исходить, по возможности, из нормального в данный момент организма. А этого можно достигнуть только в том случае, когда животное сделано доступным известным наблюдениям и опытам посредством предшествующих операций. Здесь открывается широкое поле для хирургического остроумия — рядом операций, отделенных друг от друга днями и неделями, должно быть подготовлено животное, на котором в конце концов может быть разрешен известный вопрос с минимальным новым повреждением или вовсе без него.

Сюда принадлежат разнородные разрушения разных отделов центральной нервной системы, перерезки периферических нервов, экстирпации органов, различные приемы для выведения наружу секретов и т. д. Во всех этих случаях наблюдения и опыты предпринимаются лишь тогда, когда случайные и косвенные последствия оперирования уже сглаживаются. Хронические опыты предпринимаются не только с целью избавиться от вредного влияния нового оперирования, но во многих случаях ставят себе задачей выяснить те последствия, которые развиваются с течением времени после какого-либо оперативного влияния, или исследовать действие какого нибудь повторно или длительно действующего агента. Подобные опыты исходят как от физиологов, патологов и фармакологов, так и от профессиональных хирургов. Последние исследуют, что вообще выполнимо в смысле оперирования, каких опасностей и осложнений приходится остерегаться.

Конечно, многие хронические опыты на животных могут осуществляться без малейшего повреждения, так, например, опыты над газообменом и азотистым обменом, многие фармакологические и разные другие опыты.

Для операций применяют самых разнообразных животных. Только частично этот вопрос решается случаем: что имеется налицо, что удобно получить, что дешево, — тому и отдается предпочтение. Применение разнородных животных и выбор между ними имеют большею частью свои серьезные основания. Во-первых, многое, конечно, решается анатомической стороной дела. Выбирают то, что подходит по своему размеру; так, например, для опытов с введением канюль в разные сосуды и выводные протоки желез берут больших животных — кроликов, собак.

Кроме размеров, значительное влияние на выбор оказывают также и особенности анатомического устройства, которые у одного рода животных допускают известную операцию, а у другого чрезвычайно ее затрудняют или совершенно исключают. Часто эти анатомические вариации оказываются счастливой находкой, ведущей к важным открытиям. *N. depressor* кроликов, один из важнейших элементов иннервации системы кровообращения, может служить хорошим примером этого.

Различные вопросы о самостоятельности той или иной функции, особенно в области нервной системы, которые с помощью иных методов могут быть решены лишь с большей или меньшей вероятностью, только тогда перестают быть вопросами, когда сложная функция у какого-нибудь вида окажется, так сказать, анатомически раздробленной, изолированной.

Но выбор животных для данного эксперимента определяется не менее, если еще не больше, физиологическими особенностями данного вида животных. В этом отношении особенно сильно отличаются друг от друга холоднокровные и теплокровные. Точные и систематические исследования общих свойств нервов, поперечно-полосатых мышц и сердца могли быть выполнены главным образом на лягушках, ткани которых отличаются чрезвычайной живучестью. Вообще в животном царстве наблюдается крайнее разнообразие в отношении организма к разным оперативным приемам (разнородные повреждения, экстирпация органов), к различным физическим и химическим агентам и, наконец, к микроорганизмам. Случается, что даже виды одного и того же рода отличаются друг от друга в упомянутом смысле, так, например *Rana esculenta* и *Rana temporaria*. При таком положении вещей понятно, что исследование чаще всего предпринимается на таких животных, на которых может быть получен положительный результат.

Но и исследование животных, ведущих себя отрицательно, зачастую чрезвычайно полезно, ибо оно полнее выясняет условия данного физиологического явления и, следовательно, способствует более основательному пониманию этого явления.

После всего сказанного становится понятным, что фармакология как часть физиологии, исследующая поведение животного организма по отношению к различным химическим агентам, не удовлетворится каким-либо одним видом животных, но обыкновенно берет себе за правило исследовать то же самое вещество на целом ряде животных.

Нельзя не упомянуть о психических свойствах животного. Приходится с болью сознаться, что лучшее домашнее животное человека, собака, как раз благодаря своему высокому умственному развитию чаще всего становится жертвой физиологического эксперимента. Только нужда может привести к тому, чтобы ставить опыты на кошках — нетерпеливых, крикливых, злых животных. При хронических опытах, когда оперированное животное, поправившись после операции, служит для длительных наблюдений, собака незаменима, даже больше, — она в высшей степени трогательна. Она является как бы участником проводимых на ней опытов и своей понятливостью и готовностью чрезвычайно способствует успеху исследования. Только жестокий человек мог бы пустить потом такое животное на опыт, связанный со страданиями и смертью.

Наиболее употребительное подопытное животное после собаки кролик — кроткое пассивное животное, которое лишь редко кричит и протестует.

На этом основании следует считать очень большим успехом, что число различных видов животных, употребляемых при физиологических экспериментах, за последнее время непрерывно и сильно растет, в особенности благодаря работам на научных морских станциях.

При использовании животных необходимо, кроме вида животного, принимать в расчет различные моменты в жизни отдельных экземпляров: возраст, время года, сытое или голодное состояние, беременность и т. д. Так, установлено, что у новорожденных в первые дни внеутробной жизни многие центробежные тормозные нервы совершенно неразвиты. Собаки плохо переносят тяжелые операции, если они в суровые зимы, каковыми являются русские зимы, остаются на дворе вплоть до самой операции, и т. д.

Ввиду всего вышесказанного легко станут понятными следующие правила, которые должен соблюдать каждый, кто ставит опыты над животными.

В каждом опыте необходимо постоянно самым тщательным образом замечать малейшие условия опыта. Может случиться, что даже какое-нибудь случайное, чисто внешнее условие окажется решающим для основного результата данного опыта.

Говоря вообще, при физиологическом исследовании нельзя удовлетворяться малым количеством опытов. Как резко иногда меняется результат опыта от одного опыта к другому, пока исследователь не овладеет предметом, т. е. всеми условиями данного явления. Большие разочарования ждут неопытного экспериментатора, если он будет что-либо категорически утверждать на основании одного или двух опытов. С другой стороны, даже старые экспериментаторы нередко приходят в отчаяние при неполучении, казалось бы, неизбежного результата, — а это происходит от вмешательства самых незначительных условий. И убеждение в могуществе этих ничтожных условий опыта делает то, что многие авторы ни одним словом не упоминают о тех своих работах, в которых они пришли к отрицательным результатам. Сумма условий, определяющих физиологический результат, часто бывает неопределенной и столь большой, что только длинные ряды опытов представляют достаточную гарантию постоянной связи между исследуемыми явлениями.

Но еще больше, чем повторение одного и того же опыта, для установления действительной связи между явлениями служит варьирование опыта, изменение его формы. Только тогда, когда два явления воспроизведены при различных обстоятельствах, можно, наконец, прийти к убеждению, что эти явления действительно стоят в причинной связи

и не зависят от побочных обстоятельств, случайно сопровождающих постановку опыта.

Три приведенных правила представляют характерное свойство физиологического исследования и значительно отличают его от физического исследования. Что чисто физическое экспериментирование по чисто физическим методам нередко не удается в физиологии, не является редким случаем в истории физиологии.

Что касается более точной техники оперирования на живых животных, то в этом отношении все операции делятся, естественно, на две группы: операции *ex tempore*, где животное тотчас же после операции служит для опыта и для наблюдений, и операции, в которых животное прежде всего должно вполне оправиться от различных последствий поранения и только спустя дни, недели и даже месяцы может стать объектом исследования. Для первых я сохраняю название «вивисекции», а вторые буду называть «хирургическими операциями». Это подразделение операций вполне оправдывается существенной разницей в устройствах и приготовлениях, требуемых для каждой из этих групп операций.

II. ВИВИСЕКЦИИ

Вивисекция, как более старая оперативная методика, если исключить из нее метод полного изолирования органов, должна рассматриваться как более или менее полно разработанная, совершенная методика. Важнейшие общие методы и тончайшие детали даны в классических трудах: Клод Бернара «*Leçons de physiologie opératoire*», 1879, и И. Циона «*Methodik der physiologischen Experimente und Vivisektionen*», 1876. Последний обладал богатым личным опытом, был мастером вивисекционной техники и, кроме того, был основательно знаком с тем, как было поставлено выполнение вивисекций во всемирноизвестной лаборатории Людвига. Поэтому современное описание вивисекционных методов должно представлять по большей части повторение названных трудов, и поэтому, быть может, практичнее подробно дополнить их тем, что принесло с собой время, прошедшее после появления этих книг.

Важнейшие моменты вивисекционной методики следующие:

1. Захватывание и фиксация животного для вивисекции.
2. Наркотизация и иммобилизация животного.
3. Правила для секции и вивисекционные инструменты.
4. Искусственное дыхание.

Для большинства физиологических экспериментов животное должно быть укреплено в определенном положении, и экспериментатору должна быть дана возможность удобно и без какой-либо опасности для себя производить на животном любые вивисекционные действия и достаточно долгое время наблюдать животное. Прием, при помощи

которого ненаркотизованное животное приводится в удобное для экспериментатора положение, распадается на несколько процедур:

1. Захватывание животного.
2. Иммобилизация челюстей и укрепление головы животного.
3. Удержание животного в желаемом положении.

В соответствии с этим и специальные аппараты, употребляемые в некоторых случаях для каждой из этих процедур, могут также быть подразделены на несколько групп:

1. Аппараты для захватывания животного.
2. Головодержатели и зажимы для морды.
3. Вивисекционные столы, корыта и станки.

а) Захватывание животного

Вопрос о безопасном схватывании животного возникает только в отношении животных, оказывающих известное сопротивление и обладающих достаточной силой или острыми зубами или когтями, и т. д. Трудность овладеть животным не всегда связана с его величиной или силой. Так, привязывание к вивисекционному столу кошки или крысы часто бывает опаснее, чем привязывание собаки или лошади. Как общее правило, в отношении всех животных, стоящих на высокой ступени умственного развития, с которыми физиологу приходится иметь дело (собака, кошка, лошадь, корова и др.), может быть рекомендовано ласковое обращение с ними и возможно деликатное обхождение при удерживании и привязывании. Уже ласковым обращением с испуганным, попавшим в чужое окружение животным удастся к нему приблизиться, завязать ему морду и надеть головодержатель, т. е. обезопасить себя от опаснейших поранений. И только в тех случаях, когда не удастся овладеть животным, приходится прибегать к особым приемам. Эти приемы сводятся, например, к тому, чтобы захватить собаку за загривок, хватая ли животное рукой за кожу загривка, или надевая ему особый ошейник, или же, наконец, накидывая петлю, на которой на некоторое время животное придушают (Кл. Бернар, стр. 107).

Существуют особые щипцы для хватания за загривок (*pince à collier*; Кл. Бернар, стр. 108). Это длинные железные щипцы, бранши которых скрещиваются на самой шее животного и таким образом образуют кольцо, в которое вставляется шея животного.

Этой же цели могут служить две палки, на концах которых прикреплена по петле. Эти петли набрасываются собаке на шею и затягиваются до известного предела; палки служат для того, чтобы оставаться на возможно более далеком расстоянии от раздраженного животного (Кл. Бернар, стр. 106). Русси [1] усовершенствовал этот простой прибор и в конце концов привел его к тому, что ремен-

ную петлю можно затягивать ту же и распускать свободнее на шею собаки, двигая в зад и вперед соединенную с ремнем гильзу на отдаленном от собаки конце палки. Кроме собак, Русси рекомендует свой ошейник также и для змей, кошек, крыс и т. д.

Чтобы овладеть такими большими животными, как лошадь и корова, применяют разнородные так называемые носовые зажимы. Эта процедура состоит в том, что какую-нибудь очень чувствительную часть тела (чаще всего — конец носа и верхняя губа) сдавливают так сильно, что животное — от одной боли и чтобы избежать ее усиления — старается не двигаться. Зажимание может быть достигнуто посредством укрепленной на палке веревочной петли или при помощи особого зажима (*mogailles*; Кл. Бернар, стр. 143), бранши которого могут быть как угодно близко сдвинуты, и т. п.

Употребление этих аппаратов дает не только возможность овладеть неукротимым животным, но и позволяет производить на животном (например на лошади) некоторые более простые физиологические операции (как, например, трахеотомию, препаровку *v. jugularis, art. carotis, n. vagus*, фистулу *ductus stenorhynchus* и др.) (Рише, «Cheval»).

б) Фиксирование челюстей и укрепление головы животного

Когда экспериментатор овладел животным, он должен прежде всего завязать ему морду или наложить соответственный головодержатель.

Собака¹

Завязывание морды собаки делается таким образом, что веревку несколько раз обвивают вокруг морды и, во избежание ее соскальзывания вперед, завязывают на затылке. Последнее можно достигнуть тем, что в пасть животного сзади клыков вдвигают деревянную или лучше железную палочку. Веревка, которая завязывается при этом вокруг пасти животного, не может тогда соскользнуть вперед. Если на конце палочки имеется железное кольцо, то через него можно продеть веревку, и голова животного может быть крепко притянута к вертикальному стержню, возвышающемуся на конце вивисекционного стола (Кл. Бернар, стр. 108; Цион, стр. 34). Чтобы тело животного было, по возможности, хорошо укреплено и непо-

¹ Описание приемов и аппаратов, употребляемых для фиксирования головы у различных животных, мы представили отдельно для различных животных. Но так как очень часто те же приемы и те же аппараты употребляются для разных животных, то было невозможно провести строгое разграничение. При распределении материала мы руководились тем — для какого животного данный прием или данный аппарат наиболее употребителен, причем мы всегда указывали на возможность его употребления для других животных. При разыскивании аппаратов мне помогал д-р Бабкин, которому я и выражаю здесь мою искреннюю благодарность.

движно фиксировано, обязательно необходимо оттянуть тело животного в противоположную сторону и фиксировать его в таком растянутом положении.

Укрепление головы собаки может быть достигнуто также с помощью простой палочки без отверстий на концах, если веревку несколько раз обернуть восьмеркой вокруг морды, завязать ее на нижней челюсти, а концы привязать к вышеупомянутому вертикальному стержню вивисекционного стола.

Кроме этих простых приспособлений, существует еще целый ряд собачьих головодержателей, предлагаемых различными авторами.

Назначение каждого вивисекционного головодержателя состоит в том, чтобы фиксировать челюсти собаки и создать возможность укрепления головы животного в любом положении. Кроме того, некоторые головодержатели преследуют цель дать также возможность раскрывать пасть животного (зажим для пасти).

Головодержатель

Для выбора головодержателя имеет немалое значение то обстоятельство, что те или другие части головы становятся недоступными для оперирования. Этот вопрос возникает каждый раз, когда приходится манипулировать на голове.

Головодержатели, существующие для собак и других животных, обычно основаны на одном из двух следующих принципов: опорными пунктами для всей системы служат либо клыки животного, либо его затылок; имеются также головодержатели, у которых используют оба опорных пункта. В первом случае прием состоит в том, что за клыки собаки вдвигается металлическая палочка, которая каким-либо способом прикрепляется к вивисекционному столу, корыту и т. д. При этом челюсти при помощи известных приспособлений так крепко прижимаются друг к другу, что сжатые зубы не позволяют металлической палочке выскользывать вперед. Если при этом тело животного вытянуто в противоположную сторону, то голова вполне фиксирована; назад она не может отклониться, ибо этому препятствует металлическая палочка, опирающаяся на клыки; вперед она не может двигаться, так как шея животного притянута, и тело фиксировано в известном положении.

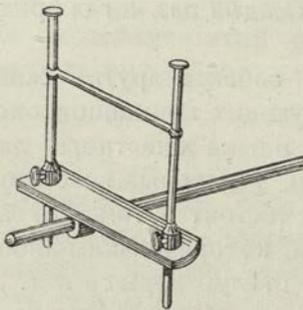
В том случае, когда опорной точкой является затылок, на переднюю часть морды туго затягивается кольцо, цепочка и т. п. Это кольцо каким-нибудь образом (при помощи палки, столовой доски) соединено с тем приспособлением, которое обхватывает шею животного (ремень, металлическая вилка, цепочка).

Весь аппарат соединяется с вивисекционным столом, на котором лежит животное. Туловище при этом тоже несколько вытягивается

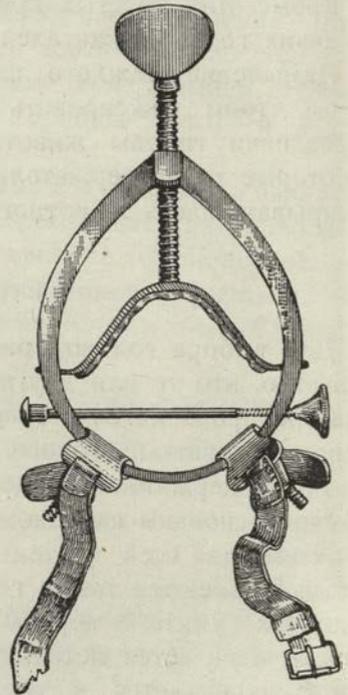
в противоположную сторону. Благодаря этому устройству давление на затылок оказывает следующее действие: 1) оно не позволяет животному двигать голову назад; 2) оно прижимает переднюю часть пасти к крепко насаженному на нее кольцу и этим способствует полной иммобилизации головы.

Дальнейшее изложение не ставит своей целью описывать все существующие головодержатели и зажимы для морды. Задача настоящей статьи состоит скорее в том, чтобы изобразить наиболее употребительные основные типы относящихся сюда аппаратов.

Типичным головодержателем, с опорным пунктом на клыках, является головодержатель Кл. Бернар, соединенный с корытом; он состоит из металлического стержня, помещаемого за клыками в пасть собаки (фиг. 1). Пасть животного должна быть крепко завя-



Фиг. 1.



Фиг. 2.

зана веревкой позади этой палочки. Эта палочка надевается подвижно на два вертикальных стержня, которые сами могут двигаться на толстой металлической пластинке. Эта металлическая пластинка также подвижно соединяется с металлическим стержнем, который опять-таки прикреплен к корыту, и эта пластинка может быть фиксирована в любом положении. Благодаря этому устройству голова животного может быть подвинута вперед, назад, вниз и вверх и повернута направо и налево.

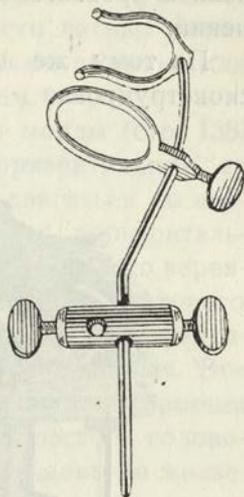
Тот же принцип лежит в основе головодержателя, употребляемого в Гарвардской медицинской школе. В пасть собаки, за клыки, вкладывается палка и укрепляется вилкой, соединенной при помощи шарнира с вивисекционным столом. Морда собаки завязывается веревкой.

«Головодержатели-кинолиты», которые употреблял Кл. Бернар, а Цион усовершенствовал (стр. 35), сконструированы по другому принципу. Здесь не клык, а затылок образует опорный пункт, на котором держится весь аппарат. В общих чертах конструкция аппарата следующая: морда собаки вставляется в большое яйцообразное кольцо и притом так, что нижняя челюсть располагается на нижнем конце кольца (фиг. 2). Сверху морда животного зажимается пластинкой, которая по контурам соответствует собачьей морде. Эта пластинка при помощи винта двигается вверх и вниз в яйцообразном кольце. Благодаря этому устройству головудержатель может быть надет на собак различной величины. На нижнем конце яйцообразного кольца прикреплены два ремня, которые затягиваются на затылке. При помощи горизонтальной металлической палки весь аппарат соединяется с вертикальным стержнем вивисекционного стола.

Чтобы сделать этот аппарат еще более надежным, Цион добавил к нему металлическую палочку, которая, когда головудержатель уже надет, вкладывается в пасть позади клыков. Эта палочка укрепляется при помощи винта в поперечнике яйцообразного кольца. В измененном таким образом кинолите имеются, стало быть, два опорных пункта — затылок и зубы.

По типу измененного кинолита сконструирован «*mors immobilisateur*» Русси [3]. В нем та особенность, что палка, вставляемая в рот животного, привязывается двумя ремнями в верхней и нижней челюсти животного. Кроме того, от этой палки отходят два ремня, перекрещивающиеся под нижней челюстью и затягивающиеся на затылке.

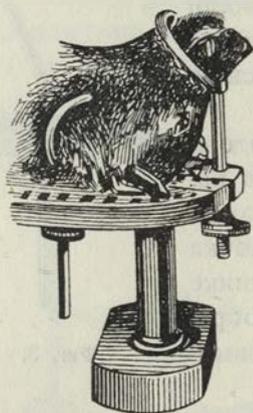
Головодержатель Татэна, употребляемый в нашей лаборатории, основан на принципе неизмененного кинолита, т. е. опорным пунктом служит затылок. Аппарат чрезвычайно удобен и прост (фиг. 3). Он состоит из длинной металлической палки, изогнутой по форме черепа и морды и идущей вдоль них. На одном конце эта палка переходит в своеобразную подковообразную фигуру, в которую вставляется затылок животного и крепко ею обхватывается. На палку надето кольцо, которое может быть укреплено на любом месте стержня при помощи винта. Это кольцо, насколько возможно, насаживается на морду собаки и затем укрепляется в этом положении. Передний конец палки соединяется особым соединителем с вертикальной палкой вивисекционного стола. Этот соединитель представляет собой короткий кусок металла, в котором под прямым углом друг к другу проделаны две глубокие борозды. В одну борозду — в вертикальную — вставляется



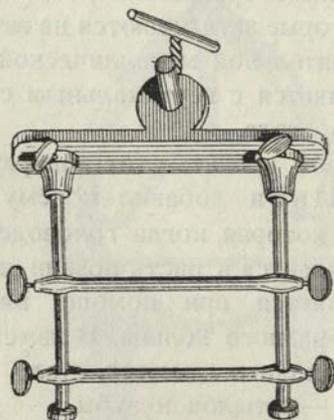
Фиг. 3.

вертикальный стержень вивисекционного стола и фиксируется при помощи находящегося здесь винта. В горизонтальную борозду вставляется стержень головодержателя и также закрепляется винтом. Благодаря этому соединителю вся система может быть сдвинута вперед или назад, поднята или опущена или повернута вокруг своей оси. В лаборатории должны иметься разные головодержатели для собак различной величины. Ввиду дешевизны этих аппаратов, обусловленной простотой конструкции, это не представляет никаких затруднений.

По тому же принципу, как описанный выше головодержатель, сконструирован головодержатель Ливона [4]. Но он отличается



Фиг. 4.



Фиг. 5.

от первого следующим: 1) бранши затылочной вилки соединены цепочкой, обхватывающей шею снизу, и 2) кольцо для морды сделано раздвижным, чтобы его можно было употреблять для животных различной величины.

Головодержатель Коуля, сконструированный по принципу головодержателя Гатэна, отличается от него в двух отношениях: 1) затылочная вилка при каждом положении животного открыта кверху, 2) кольцо для морды не соединено с затылочной вилкой, но прикреплено, как и эта последняя, к столу автора (см. ниже), и именно так, что они независимы друг от друга (фиг. 4). Тем, что вилку и кольцо сдвигают ближе друг к другу или удаляют друг от друга, создается возможность тот же самый головодержатель применять к животным различной величины.

В предложенной Русси [6] «*muselière immobilisatrice métallique universelle*» и кольцо для морды и затылочная вилка заменены двумя цепочками Вокосона. Они затягиваются над треугольной доской,

к которой крепко притягивается нижняя челюсть собаки и на которой покоится вся голова собаки. Эта доска соединяется посредством металлической палки с вивисекционным столом.

Зажим для морды

Каждый головодержатель может быть соединен с зажимом для морды, и поэтому у последнего могут служить опорными пунктами также либо клыки, либо затылок, либо обе эти части головы одновременно. Кроме того, существуют и самостоятельные зажимы для морды, не соединенные ни с каким головодержателем.

Головодержатель Кл. Бернара с зажимом для морды (стр. 138) представляет собой четырехугольную раму; обе горизонтальные ее стороны, состоящие из металлических палок, могут двигаться по вертикальным сторонам вверх и вниз (фиг. 5). Привязывая горизонтальные бранши одну к верхней челюсти, другую к нижней (просто веревками) и раздвигая их, можно получить желаемую ширину ротового отверстия у животного. Положение горизонтальных браншей фиксируется винтами, которыми они привинчиваются к вертикальным. Эти последние прикреплены к металлической доске, соединенной при помощи палки с корытом. Вертикальные бранши, как и в простом головодержателе Кл. Бернара, могут быть подняты или опущены до желаемого уровня.

Зажим Коуля для морды дает возможность осматривать у собак и кошек голосовые связки, оперировать на основании черепа и т. д. Особенность и удобство этого зажима для морды, построенного по типу Кл. Бернаровского, состоит в том, что поворотом только одного винта можно сдвигать и раздвигать лежащие в пасти собаки палки. Зажим Коуля может быть соединен с кинолитом Кл. Бернара — Циона.

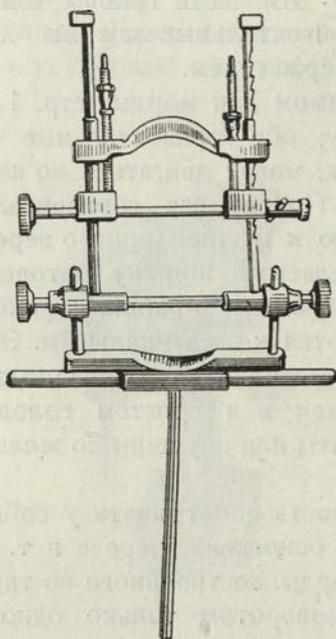
Позднее Коуль [7] несколько видоизменил свой аппарат и соединил в один аппарат зажим для морды и головодержатель (фиг. 6). В основу конструкции положен принцип удержания верхней и нижней челюсти — каждой между двух металлических палочек, из которых одна проводится через пасть, а другая давит сверху на верхнюю челюсть и снизу на нижнюю. Все приспособление может быть сдвинуто при помощи винтов в стороны, вверх и вниз.

По тому же типу сконструирован зажим для морды, описанный Гроссманом; он отличается от вышеописанного только некоторыми деталями [8]. Аппарат укрепляется на голове собаки и к вивисекционному столу приспособлениями, имеющимися на головодержателе Чермака для кроликов (см. ниже).

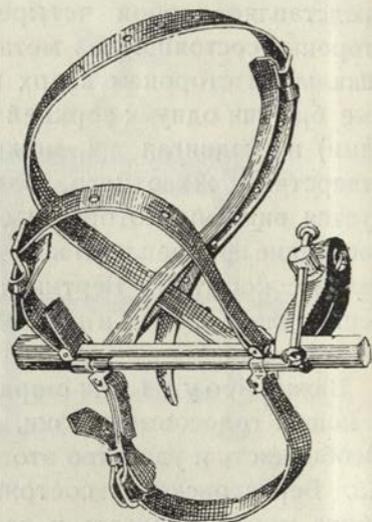
«Mors ouv're-gueule» для собак, по Русси [9], сконструирован по типу «mors immobilisateur» (см. выше) с той только разницей, что

в пасть собаки, вместо одной, вкладываются две плотно друг над другом лежащие палки (фиг. 7). На левой стороне головодержателя на палках приделаны две связанные друг с другом металлические палочки. При помощи винта, проходящего через верхнюю палочку и упирающегося в нижнюю, они могут быть раздвинуты или сдвинуты; это влечет за собой соответственное движение находящихся во рту собаки палок и тем самым челюстей животного. Голова животного фиксируется тем, что восьмиугольные ручки, отходящие от верхней

палки, вставляют в соответственные приспособления сконструированного тем же автором стола (см. ниже).



Фиг. 6.



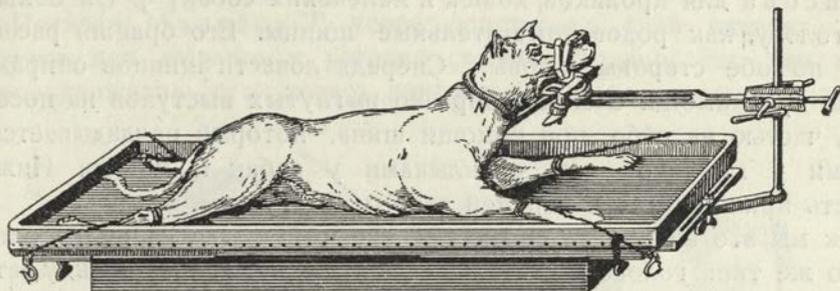
Фиг. 7.

Того же типа, только более неуклюжим, является «*могс оувегнеше*» Русси для собак^[10]; он был предложен им на несколько лет раньше (1894). Ремни, затягиваемые вокруг морды, заменены здесь металлическими обручами, а ремень, закидываемый вокруг затылка, цепью Вокосона.

Головодержатель и зажим для морды, по Малассэ^[11], для собак состоит из металлического прута, который накладывается вдоль края нижней челюсти. Прут заканчивается крючком, проходящим за углом нижней челюсти и обхватывающим затылок. Крючок может быть сделан по желанию больше или меньше для различных по величине собак (фиг. 8). На пруте имеется движущееся взад и вперед кольцо, которое надевается на морду собаки. Это кольцо состоит из двух половин — нижней, неподвижной, и верхней, подвижной. Когда кольцо надето на морду собаки, между челюстями животного просовываются

две металлические палки, из которых одна крепко связывается с верхним, другая с нижним полукольцом. Как нижняя, так и верхняя челюсти оказываются таким образом заключенными в металлическое кольцо. Поднимая или опуская верхнее кольцо, раскрывают как угодно широко пасть животного.

Передняя часть прута соединяется соединителем с вертикальным прутом вивисекционного стола.

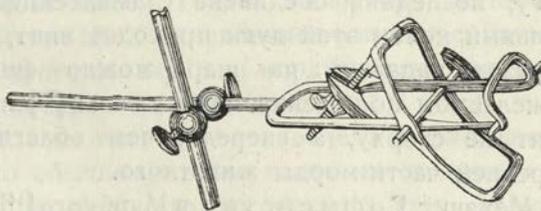


Фиг. 8.

Аппарат Малассе дает возможность работать на передней и на верхней поверхности головы, что совершенно невозможно, например, с головодержателем Татэна.

Кролики, морские свинки и другие малые четвероногие

При небольших операциях кроликов всегда может держать помощник, как это советует Кл. Бернар (стр. 139): животное кладут на спину, левой рукой держат все четыре конечности, а правой захватывают голову и именно таким образом, что большой палец ложится на нижнюю челюсть, а остальные четыре пальца на черепную поверхность головы.



Фиг. 9.

Самый употребительный головодержатель для кроликов — это головодержатель Чермака (Цион, стр. 36) (фиг. 9). Он состоит из металлического прутка, который всовывается в рот за резцами. Он держится тем, что две бранши аппарата, имеющие форму П, накладываются одна на свод черепа, а другая на нижнюю челюсть и крепко зажимают рот животного. Точкой опоры слу-

жат зубы животного. Головодержатель соединен с вертикальным прутком вивисекционной доски или стола горизонтальным прутком. Так как пруттик иногда выскакивает изо рта и голова этим самым освобождается из головодержателя, то Цион предложил создать при помощи ремней, затягиваемых на затылке, еще одну точку опоры, как это имеет место в кинолите Кл. Бернара — Циона.

Вариантом головодержателя Чермака является головодержатель Югансона для кроликов, кошек и маленьких собак^[12]. Он обхватывает голову, как родовспомогательные щипцы. Его бранши расположены по обе стороны головы. «Спереди лопасти щипцов опираются частью при помощи слегка S-образно выгнутых выступов на носовые кости, частью на небо, при помощи шипа, который накладывается за резцами у кроликов или за клыками у собак и кошек. Нижняя челюсть прижимается к верхней вторым выступом».

Как мы это видели на собаках, и здесь имеются варианты одного и того же типа головодержателя, фиксирующие голову между затылком (подковообразное расширение) и передней частью морды (кольцо). Такие головодержатели имеются и для кроликов, морских свинок и т. п. Разница состоит главным образом в положении прута, соединяющего подкову с кольцом: то он идет поверх головы (Татэн), то сбоку (Малассэ), то его вовсе нет (Коуль), и кольцо и затылочная вилка прикрепляются порознь к вивисекционному столу.

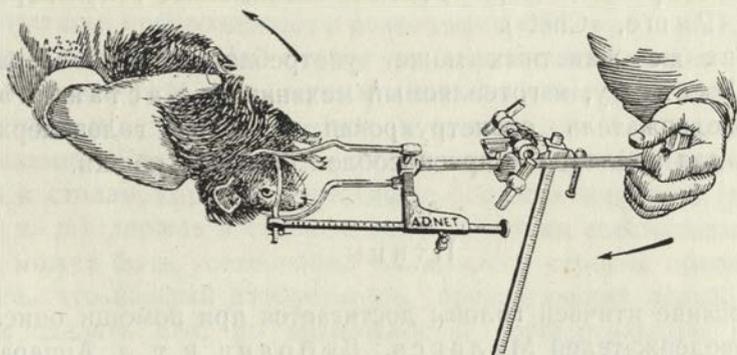
Головодержатель Татэна состоит из прута, переходящего в вилку для затылка, на котором взад и вперед движется кольцо для морды (см. описанный выше головодержатель, употребляемый в нашей лаборатории для собак). Особенность головодержателя состоит в способе, каким он соединяется с вивисекционным столом. Прут головодержателя заканчивается металлическим шаром, охватывающим вертикально стоящую, довольно широкую, массивную металлическую дугу; последняя соединена с вивисекционным столом. Через вертикальный конец этой дуги проходит винт; если его завинтить и таким образом надавить на шар, можно фиксировать головодержатель в желаемом положении. Чентанни^[13] предложил накладывать этот винт не сверху, а спереди, чем облегчается манипулирование на передней части морды животного.

Механик Гофмейстер в Марбурге^[14] предложил для кроликов головодержатель, сконструированный по типу головодержателя Татэна. Но он соединяется с вивисекционным столом соединителем, а не шаром. Он должен быть трех различных размеров для кроликов разной величины. В Париже аналогичные аппараты для морских свинок и крыс изготавливаются механиком Верденом^[15] (фиг. 10).

По тому же принципу с боковым прутком сконструирован головодержатель Малассэ^[16]. Кольцо крепко надевается на морду без зажима (ср. выше соответственные аппараты Малассэ для собак).

Головодержатель имеет трех размеров: для кроликов и кошек, несколько меньший для маленьких кроликов и морских свинок и, наконец, самый маленький для крыс, кур и голубей. Этот последний отличается некоторыми особенностями. А именно, чтобы избежать приближения рук к морде сильно кусающихся крыс, кольцо, надеваемое на морду животного, не насаживается прямо рукой, а переходит в трубку, охватывающую прут головодержателя; на конце трубки находится винт.

Позднее Малассэ^[17] усовершенствовал свой аппарат, сделав крючки для затылка и устроив съемное кольцо, так что тот же головодержатель стал теперь пригодным для различных животных.



Фиг. 10.

Головодержатель Штейнаха для кроликов, морских свинок и даже для маленьких собак совершенно аналогичен головодержателю Малассэ^[18].

В основе аппарата Дебрана^[19] для птиц и маленьких четвероногих (от мыши до маленькой собаки) лежит также фиксирование головы животного между мордой и затылком. Голова животного продевается в соответственное кольцо (*serre tête*), укрепленное в штативе. Затылок зажимается в задней части этого кольца, а на морду плотно надевается другое кольцо, также соединенное со штативом.

Для малых четвероногих имеются также головодержатели и зажимы для морды, построенные по обычному типу таких же аппаратов для собак и отличающиеся лишь тем, что они меньше, как, например, аппараты Русси^[10] (*mors ouvre-gueule*) и Коуля^[5]. Последний построен по типу головодержателя с зажимом для собак, по Кл. Бернару, и рассчитан главным образом для кроликов.

Той же цели для исследования глубоко лежащих частей глотки у кролика служит головодержатель, изготовленный механиком Кастанья в Вене по указаниям проф. Экснера. Этот головодержатель обхватывает верхнюю челюсть, а нижняя челюсть остается свободной.

Кошка

Так как кошка при привязывании оказывает бурное сопротивление, то ее укрепление на вивисекционном столе опасно.

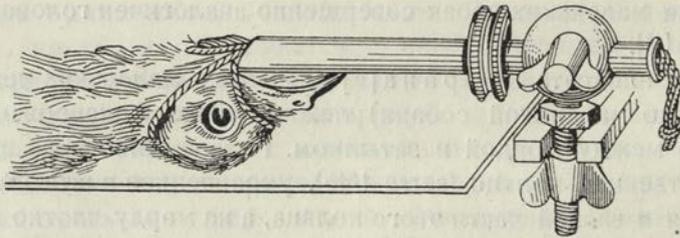
Завязывание морды у кошки труднее, чем у собаки, ибо эта часть ее головы коротка. Это может быть достигнуто так же, как и у собаки, просто при помощи веревки или еще лучше комбинированием веревки со стержнем, который продевают через пасть. Для кошек могут употребляться те же головодержатели, как для собак и кроликов (Кл. Бернар, Чермак, Малассэ, Югансон и др.).

Механик Вердэн в Париже делает специальные головодержатели для кошек (Рише, «Chat»).

Для этих же животных может употребляться головодержатель по проф. Экснеру, изготовляемый механиком Кастанья в Вене. Этот головодержатель сконструирован по типу головодержателя Чермака для кроликов и приспособлен к голове кошки.

Птицы

Фиксирование птичьей головы достигается при помощи описанных выше головодержателей Малассэ, Дебрана и т. д. Аппарат специально для птиц предложен Русси^[20] (фиг. 11).



Фиг. 11.

Аппарат Русси состоит из металлической трубки, которая к одному концу утончается. В средней части этой трубки имеется щель. Внутри проходят четыре веревки, образующие на плоском конце трубки две петли, а на противоположном конце связанные в один узел. На трубке находится гайка; когда она завинчивается, то трубка сдавливается, и веревка закрепляется в данном положении. Голова лежащей на спине птицы подсовывается под плоскую часть трубки, и одна петля обводится вокруг затылка, а другая вокруг клюва перед глазами; затем эта петля затягивается.

Большие четвероногие

Фиксация головы больших четвероногих достигается при помощи специальных приемов и аппаратов, описание которых не может быть помещено здесь.

с) Способы фиксации животных

Когда головодержатель надет на животное и голова укреплена при помощи какого-нибудь приспособления, соединенного с вивисекционным столом, необходимо еще фиксировать остальные части тела. Этой цели служат различные вивисекционные столы, корыта, доски и штативы, предложенные в разное время. Употребление каждого из них в каждом данном случае определяется главным образом величиной животного. Так, более мелкие животные (кролики, морские свинки, птицы и т. п.) укрепляются на досках или на столах с короткими ножками. Животные средней величины (собаки, кошки) привязываются к столам, корытам и штативам; больших животных (лошадей, коров и т. п.) держат в станках или кладут на специальные столы. Здесь не может быть установлено каких-либо строгих правил, и это тем более, что каждый изобретатель, предлагающий новый аппарат, старается сделать его, по возможности, универсальным и всегда подчеркивает, что его аппарат годен для животных самой разнообразной величины.

Кроме величины животного, выбор аппарата должен еще быть приспособлен к цели опыта. Если опыт проводится без наркоза, операция производится не на глубоко лежащих частях или органах, и если не требуется применения сложных регистрирующих вспомогательных аппаратов, то выгодно укрепить животное в корыте. В противном случае следует предпочесть столы или доски (Цион). Если хотят иметь доступ к различным частям хорошо фиксированного животного, выбор должен падать на штатив.

Укрепление животного на том или другом аппарате достигается привязыванием его конечностей ремнями, веревками или у больших животных (лошадей) даже цепями. Веревка затягивается вокруг нижнего конца конечности в виде петли; свободные концы веревок или продеваются через отверстия, проделанные в вивисекционном столе, корыте и т. п., или закрепляются за стойки, приделанные к краю стола, или зажимаются в специально для этого сделанные удобные зажимы. Подобный зажим есть не что иное, как слегка изогнутая металлическая пластинка, прикрепленная серединой к наружному краю стола. По обеим сторонам этой пластинки, между нею и столом, образуется по клинообразной щели, в которую веревка может быть быстро и крепко зажата.

Фиксация передних конечностей, например у собак, достигается следующим образом. Свободные концы шнурков, затянутые петлеобразно на противоположных их концах вокруг конечности, перекрещиваются под туловищем животного; под шнурок подводится конечность противоположной стороны, и шнурок завязывается или зажимается в зажим. Благодаря этому передние конечности оказываются плотно прижатыми к телу и к столу.

Вместо веревок Мороховец^[21] советует применять широкие ламповые фитили, а Войнич-Сяноженцкий^[22] — тесемки, чтобы оказывать более мягкое давление на конечность.

Чентанни^[23] употребляет вместо шнурков металлические зажимы, которые можно по желанию раздвигать и суживать. Зажимы могут двигаться взад и вперед вдоль покатога края стола на находящемся здесь металлическом пруте.

Для этой же цели Русси^[24] предложил накладывать на конечности животных придуманные им «*serre-pattes*». Это приспособление представляет не что иное, как петлю из кожи или металла (цепь); под последнюю лучше подкладывать кусок резины или сукна. Петля затягивается вокруг конечности, и ее свободный конец прикрепляется к вивисекционному столу, доске и т. п. Существуют «*serres-pattes*» для различных животных соответствующих размеров (от лягушки и мыши до собаки). «*Serres-pattes*» могут быть простерилизованы.

То обстоятельство, что в затянутых петлях, какого бы рода она ни была, и вытянутых конечностях имеет место застой крови, заставило Яновского^[35] найти способ иммобилизации животных, при которой бы не нарушалось кровообращение в конечностях. С этой целью он делает на животном (кролике) корсет из марлевых бинтов, ваты и гипса, который, когда он засохнет, разрезается по вентральной линии. Этот каркас наклеивается на доску, и в этот каркас может вкладываться каждое животное того же рода и примерно той же величины; здесь оно укрепляется при помощи бинтов и кладется на спину. Конечности свободны, и кровообращение в них не нарушено, как это имеет место при обычном привязывании. Камюс^[26] предложил аналогичное приспособление для удерживания животного после операции.

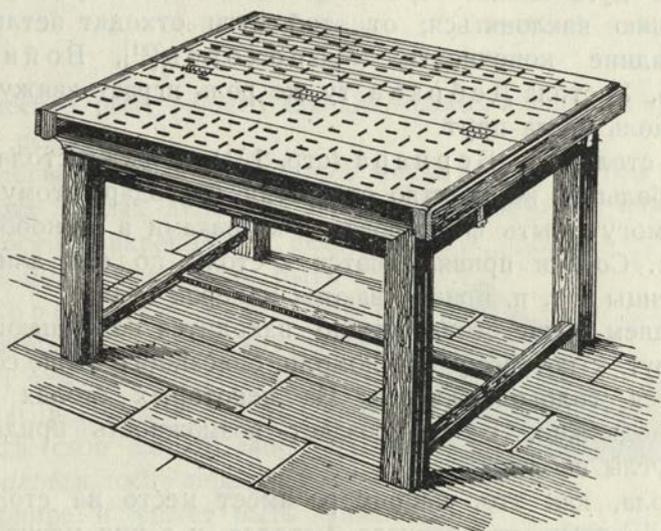
Если не считать приспособлений для укрепления больших четвероногих, то вивисекционный стол преимущественно предназначен для фиксирования собак, хотя некоторые вивисекционные столы могут быть употреблены для привязывания более мелких животных. Что касается переносных вивисекционных досок или столов на низких ножках, то они употребляются как раз для прикрепления мелких животных: кошек, кроликов, морских свинок и т. п. Но существуют такие приспособления и для собак (Коуль^[27]). В «корытах» могут быть укреплены животные различной величины (Кл. Бернар,

стр. 123). Штативы же (Югансон^[28], Русси^[29]) годятся только для животных определенной величины.

В нижеследующем указаны лишь характерные основные черты конструкции тех или других приспособлений или аппаратов, без того, чтобы входить более подробно в детали.

Стол

Вивисекционные столы могут быть сделаны из различного материала. Так, например, столы Кл. Бернара (стр. 121), Ливона^[30], Жолие (Рише, «Chien»), Войнич-Сяноженцкого^[22], вивисек-



Фиг. 12.

ционный стол нашей лаборатории и т. п. сделаны из дерева. Стол на шаровом шарнире Мороховца^[21] весь из металла. На столах Малассэ (Рише, «Chien»), Русси^[31] и др. в целях большей чистоты и прочности верхняя доска стола покрыта металлом. Деревянные и металлические столы часто покрываются масляной краской, обычно белой, что также облегчает содержание столов в чистоте.

Обыкновенно доска стола неподвижно соединена с его ножками. У стола Ливона^[30], чтобы сделать его портативным, доска накладывается на две высоких и коротких скамьи и прикрепляется к ним. Особенности стола Кл. Бернара состоят в том, что края более узких сторон этого, собственно очень широкого, стола несколько приподняты, и на них лежит сложенная вчетверо во многих местах продырявленная доска. Эта доска может служить либо вивисекционным столом, либо вивисекционным корытом. В соответствии с операциями, которые должны быть сделаны, Кл. Бернар различает четыре положения этой доски (фиг. 12).

Важнее для удобства оперирования высота и ширина стола. Здесь надо различать два рода столов: такие, за которыми работают стоя, и такие, за которыми работают сидя (Мороховец^[21]). Вивисекционный стол нашей лаборатории, сделанный для работы стоя, имеет следующие размеры: высота — 97 см, ширина — 51 см, длина — 160 см.

На краях стола имеются специальные отверстия для продевания веревок (Жолие, Дебран^[32]), или пруты, или крючки (Малассэ; Русси^[31]), или специальные зажимы (стол Мороховца и стол, употребляемый в нашей лаборатории). На некоторых столах на ножном конце имеется металлическая дуга для привязывания задних конечностей. Эта дуга может передвигаться взад и вперед вдоль стола и по желанию наклоняться; от этой дуги отходят петли, обхватывающие задние конечности (Мороховец^[21], Войнич-Сяноженцкий). У стола Дебрана ту же роль играет движущийся взад и вперед вдоль стола прут.

В доске стола Кл. Бернара (стр. 121), а также стола Ливона проделано большое количество отверстий; благодаря этому различные животные могут быть фиксированы веревками в разнообразнейших положениях. Собаки привязываются к столу по его длине; кошки, кролики, птицы и т. п. привязываются поперек стола.

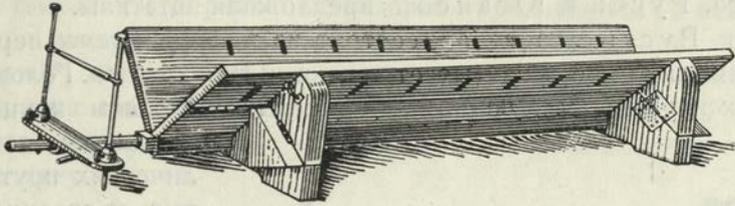
На переднем конце стола обычно находится возвышающийся вертикально прут, к которому при помощи описанного выше соединителя прикрепляется головодержатель. На некоторых столах этот прут упирается подвижно, и это создает возможность придавать ему различные углы наклона.

Края стола, как это, например, имеет место на столе Русси, могут быть сделаны из крепкого металла, и в них могут быть проделаны вырезы; в них прикрепляются винтами вспомогательные аппараты, как, например, пруты, с которыми соединен тот или другой головодержатель того же автора (см. выше), крючки для фиксации, «*serre-pattes*» и т. д. Если столовая доска не прервана вырезами, то каждый вивисекционный стол делается покатым, наклонным в одну сторону, чтобы жидкости могли стекать, или же имеет желобообразные ходы, ведущие к отверстию в столе. Для этой цели края стола могут быть приподняты. Снизу часто пристраивается аппарат для искусственного дыхания. Так, например, для этой цели у стола, употребляемого в нашей лаборатории, в самом низу приделана доска, укрепленная четырьмя пружинами. Благодаря этим пружинам аппарат для искусственного дыхания (механика Вердена в Париже) и электромотор, пристроенные на этой доске, не подвергаются никаким толчкам, сообщаемым столу.

Под столом может также помещаться ящик для инструментов (Русси).

Чтобы избежать загрязнения животного текущей при операции кровью и другими жидкостями, Малассэ^[33] предложил накладывать

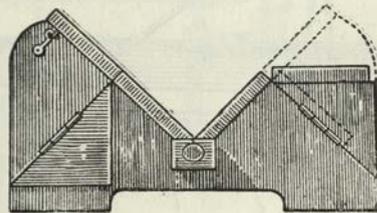
на операционный стол или операционную доску решетчатую металлическую раму «lit grillagé d'opération». Шнурки или веревки, которыми привязывается животное, продеваются через отверстия



Фиг. 13А.

в металлической раме решета или для мелких животных — где-нибудь в середине решета.

Для облегчения демонстрации, а также и для других целей доска на некоторых столах делается подвижной. Либо 1) ножной конец столовой доски прикрепляется петлями, и тогда головной конец может быть приподнят (Мороховец; Русси^[34]); либо 2) поперечная ось проходит по середине стола, чем создается возможность по желанию поднимать тот или другой конец стола (стол нашей лаборатории); либо 3) столовая доска держится на шаровом шарнире и может быть фиксирована винтами в любом положении (Мороховец).



Фиг. 13В.

Наконец, стол может состоять из двух самостоятельных половин, передней — маленькой, и задней — бóльшей; смотря по величине животного, они могут употребляться каждая отдельно или обе вместе (Войнич-Сяноженки и др.). В последнем случае, когда обе половины раздвинуты, очень удобно накладывать на тело животного повязки.

Когда является необходимость сохранять животное в тепле, можно применять стол Роста^[35]. Под доской этого стола проходят свинцовые трубы, по которым может быть проведена вода. Животное кладется на тонкую подушку. Стол годится для различных животных.

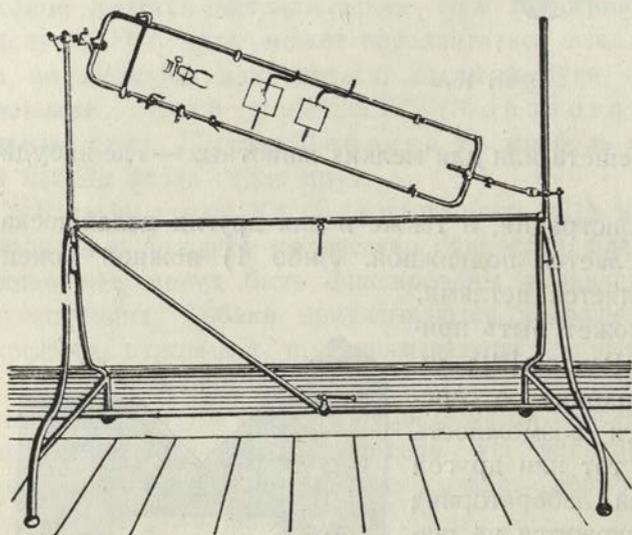
Корыта

Случаи, в которых применяются корыта, упомянуты выше. Кл. Бернар усовершенствовал корыто, и классическое описание его находится в «Leçons de physiologie opératoire» (стр. 132) этого автора (фиг. 13).

Штативы

Чтобы иметь доступ к каждой части тела хорошо фиксированного животного, Русси и Югансон предложили штативы.

Станок Русси для собак состоит из целой системы перекладин, к которым животное привязывается цепями Воксона. Голова животного фиксируется следующим образом: на головном конце станка



Фиг. 14.

[находятся два металлических прута, согнутые посредине подковообразно и притом так, что верхний приходится отверстием кверху, а нижний — книзу; оба они могут закрываться и могут быть укреплены на одном месте. Обе эти подковы, если их приблизить друг к другу, образуют кольцо, плотно обхватывающее шею животного. Кроме того, на животное надевается один из головодержателей того же автора.

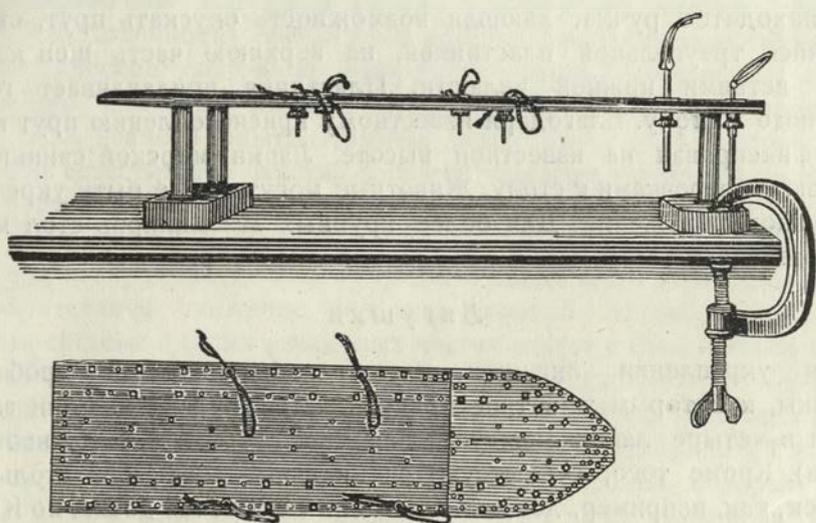
Штатив Югансон состоит из рамы для туловища и головодержателя для головы. Животное привязывают к этой раме веревками. При помощи прутьев, отходящих от ее коротких сторон, рама вставляется в штатив. Аппарат устроен так, что рама может поворачиваться и устанавливаться в любом положении. Эти штативы должно иметь двух размеров: один для больших собак и один для маленьких собак, кроликов и т. п. (фиг. 14).

Вивисекционные доски или столы на коротких ножках

Прототип вивисекционных досок для кроликов — это вивисекционная доска Чермака (Цион, стр. 37). Устройство этого приспособления и его многочисленных вариантов состоит в следующем: не слишком большая доска покоится на четырех коротких ножках; на переднем конце доски находится отверстие определенной формы; это отверстие

может закрываться металлической дощечкой. Этим отверстием пользуются при работе на затылке животного и т. п. На переднем же конце доски находится вертикально стоящий прут, с которым определенным образом соединяется головодержатель. Конечности животного привязываются веревками, которые продеваются в отверстие, находящееся на краю стола, или привязываются к прутам.

Дитрих^[36] следующим образом модифицировал построенный по типу Чермака стол: под доской находятся две катушки, на которые наматывается веревка, идущая от конечностей. Зажимом фиксируется положение катушек.



Фиг. 15.

Стол Коуля представляет собой парафинированную дубовую доску, покоящуюся на коротких ножках, и может употребляться для собак, как и для более мелких животных и даже для рыб и змей. Передний конец стола несколько уже и покрыт металлом. В доске имеется 200 отверстий для веревок, крюки для головодержателей (ср. выше) и т. д. Конечности животного привязываются к столу веревками. Коуль предлагает употреблять для фиксирования головы, туловища и конечностей птиц и холоднокровных зажимающие вилки или тупые крючки, два конца которых прикрепляются под вивисекционным столом винтами (фиг. 15).

Следующие приспособления были предложены специально для фиксирования мелких животных.

Столик или доска Русси^[37] для мелких четвероногих аналогичен по своему устройству столу того же автора для собак, но имеет меньшие размеры.

Столик для кроликов, морских свинок, кур и голубей Латапи^[38] дает возможность переворачивать животное со спины на брюхо, и, наоборот, не отвязывая при этом конечности. Это достигается тем, что для фиксации задних конечностей применяется лежащая поперек стола металлическая полоса, снабженная ножными зажимами. Этой полосой могут быть произведены некоторые вертикальные движения.

Для морских свинок Кейра^[39] сконструировал стол, стоящий на низких ножках. Края этого стола вырезаны по форме растянутого животного и несколько приподняты; на том месте, где приходится морда, края подняты сильнее. Над мордой лежащего на спине животного находится ручка, дающая возможность опускать прут, оканчивающийся треугольной пластинкой, на верхнюю часть шеи как раз между ветвями нижней челюсти. Пластинка придавливает голову животного к столу. Благодаря известному приспособлению прут может быть фиксирован на известной высоте. Лапки морской свинки привязываются веревками к столу. Животные могут также быть укреплены в брюшном положении. Для более крупных экземпляров стол может быть раздвинут.

Лягушки

Для укрепления лягушек служат обыкновенные пробковые пластины, к которым животное прикрепляется булавками; они вкалываются в четыре лапки между пальцами и спереди у рта животного (Цион). Кроме того, существуют специальные доски или столы для лягушек, как, например, доска Русси или лягушечья доска, по Кану, с шаровым шарниром, позволяющая установку доски в любом положении; последнее приспособление изготавливается механиком Руссичем в Праге.

Птицы

Птиц либо вообще не привязывают, либо заворачивают в полотенца (Цион), либо их привязывают к одному из вышеописанных вивисекционных столов. В последнем случае голова удерживается каким-либо головодержателем. Такие головодержатели были предложены Маласэ и Русси (см. выше).

Крупные четвероногие

Укрепление лошадей, коров и т. п. достигается обычно при помощи стальных станков, в которых животные укрепляются стоя поперечными прутами и петлями. Чтобы положить животных, существуют особые приемы и специальные столы (Рише, «Cheval»).

d) Обездвижение животного

Когда животное привязано к столу, оно должно быть сделано годным и удобно-доступным для оперирования и для дальнейшего экспериментирования, а для этого необходимо отнять у него возможность осуществлять двигательную реакцию (в области скелетной мускулатуры); эта последняя обнаруживается частью в движениях, частью в крике, а также в сложном комплексе явлений в различных органах (кровообращении, дыхательных движениях и др.), сопровождающих явления, наступающие у животных в ответ на чувствительное раздражение. Первое и второе чрезвычайно мешают точности и беспрепятственности секционной работы, а последнее делает данное физиологическое состояние животного очень сложным и должно безусловно затемнять каждый специальный анализ, представляющий собой цель данного опыта. Помимо всего этого, нельзя оставить без внимания естественное чувство жалости человека к высшим животным, как, например, к собаке — давнишнему историческому другу человека — и к другим животным, ибо при многих вивисекциях и экспериментах им приходится много страдать. Ввиду всего этого, необходимо предварительное снижение функций нервной системы. Но так как нервная система в своих различных частях может и сама быть объектом исследования, то применяются три главные модификации методики, имеющей целью получить частичный паралич нервной системы: 1) механическое нарушение функции, или разрушение центральной нервной системы, 2) ее временный функциональный паралич, который достигается химическим путем — наркоз, и 3) паралич моторных нервов посредством кураре.

Механическое нарушение центральной нервной системы

В качестве первого приема применяется давление на мозг через трепанационное отверстие в черепе и перерезка спинного мозга на границе с продолговатым мозгом. На своде черепа делается трепанационное отверстие и туда вкладывается эластическое тело (губка или резиновая пробка); соответственное давление может поддерживаться повязкой. Дабы избежать рвоты, следует брать голодных животных. Животное абсолютно неподвижно и годно к разнороднейшим опытам (Кл. Бернар). Эта методика применялась вообще редко, а за последнее время вовсе не применяется, так что не имеется никакого материала, по которому можно было бы судить о сфере ее применения и об ее практической пригодности.

Второй прием применялся автором данной статьи при исследованиях центральных нервов сердца и секреторных нервов пищеварительных

желез и может быть горячо рекомендован для соответственных опытов. Его главное преимущество, как и при первом приеме, то, что в обоих случаях не имеет места отравление организма, или во втором случае лишь быстро преходящее отравление организма. Не применима эта методика главным образом при опытах с различными рефlekсами. Она может применяться двумя разными способами: либо она применяется в чистом виде, либо комбинируется с одновременным наркозом. В первом случае животное, лежащее на спине, привязывают, как обычно, к столу. Затем освобождают голову из головодержателя, обвязывают узкую часть морды шнурком и пригибают голову к груди, причем ее одновременно насколько возможно поднимают кверху, чтобы шея описывала дугу с возможно большим радиусом. Голову животного необходимо держать сильными руками, неподвижно, в правильном положении, т. е. по средней линии тела, не отклоняясь ни вправо, ни влево. Нащупав *tuberculum occipitale*, оператор накладывает сначала, идя от него книзу, кожный разрез длиной в 5—6 см. Второй, более глубокий разрез, начинаясь у того же *tuberculum*, ведет прямо к *ligamentum atlanto-occipitale* и к позвонкам; при этом ориентируются на средний тяж апоневроза между затылочными мышцами. Теперь третьим и четвертым поперечным движением ножа, производимым под контролем указательного пальца другой руки, широко перерезается *ligamentum* и через сделанное таким образом отверстие тотчас же вводится палец для разможжения мозга. Так как при этом может наступить очень значительное кровотечение, под рукой должны быть ватные тампоны и торсионные пинцеты или пинцеты Пэана для быстрого закрывания кожной раны. При некотором навыке операция может быть произведена в несколько секунд. Сразу же после этого так же быстро делают трахеотомию, чтобы тотчас же начать искусственное дыхание. Вся эта процедура может протекать совершенно гладко.

Проще начинать быстрым хлороформным наркозом, чтобы выполнить все вышеописанное с меньшей поспешностью и большим спокойствием. Быстрый и короткий наркоз скоро проходит, не оставляя никаких следов. При наркозе лучше начинать с трахеотомии. Что касается головы оперированного таким образом животного, то надо заметить следующее. Во-первых, голова непрерывно делает глотательные движения, вероятно, вследствие продолжительного раздражения верхнего конца мозговой раны. В результате этого глотания в желудок попадают большие массы воздуха, раздувающие его до громадных размеров. Чтобы избежать этого, необходимо тотчас же после трахеотомии перевязывать пищевод на шее. Во-вторых, имеется основание для предположения, что голова, несмотря на грубое травматическое повреждение мозга, еще способна на высшую корковую деятельность. Поэтому, дабы избежать ненужных мучений животного, необходимо

произвести через *foramen occipitale* более или менее значительное разрушение головного мозга. На оперированном таким образом животном можно продолжать опыт несколько часов — от 5 до 10 часов. У таких животных кровяное давление не падает так низко, как у отравленных животных, и, кроме того, оно падает медленно в течение всего эксперимента.

Наркоз

Процедура, стоящая по своей распространенности на первом месте, — это временный функциональный паралич центральной нервной системы — наркоз. Так как он одинаково применяется как при хирургических операциях, так и при вивисекциях, то его надо оговорить здесь во всем объеме его физиологического применения. Относительно литературы и анализа этого предмета, как они представляются нам в настоящее время, я ссылаюсь на руководства по фармакологии; здесь я ограничусь в главных чертах практическим резюме относительно подопытных животных.

Ни при одном из наркотических средств физиолог не застрахован полностью от опасности причинить животному смерть; это относится и к совершенно свежим животным, оперируемым впервые, и еще в гораздо большей степени к таким животным, которые, вследствие прежних операций или каких-либо других экспериментальных вмешательств, претерпели отклонения от нормы. Смерть подопытного животного, особенно при хирургических операциях, может обойтись экспериментатору очень дорого, когда животное подготовлено к операции днями, неделями и месяцами предварительными исследованиями. Смерть под наркозом чаще случается у животных, чем у людей. Наряду с большей восприимчивостью животных к этим средствам, играет известную роль и обычное отсутствие предварительного исследования животного в отношении состояния важнейших его органов перед применением наркотических средств и, во-вторых, отсутствие постоянного контроля над состоянием отравленного животного, т. е. постоянного специального наблюдения за дыханием и пульсом животного в течение всего хода наркоза. Поэтому, если животное особенно ценно, должны предприниматься обе эти процедуры. Если одно и то же животное оперируется повторно, целесообразно записывать весь ход и детали первого наркоза, ибо животные одного и того же вида относятся к наркозу очень различно, и прежний опыт на том же животном дает очень важные точки опоры. В некоторых случаях, когда дело идет о малых дополнительных операциях на очень ценных животных и имеется какое-либо сомнение относительно абсолютной безопасности наркоза, разумнее причинить животному боль и доставить самому себе неприятность оперировать без наркоза. Наконец, нельзя не упомянуть о возможной негодности примененных

препаратов. Поэтому необходимо в случае неожиданной смерти животного произвести контроль чистоты препаратов, дабы предотвратить повторение подобных случаев.

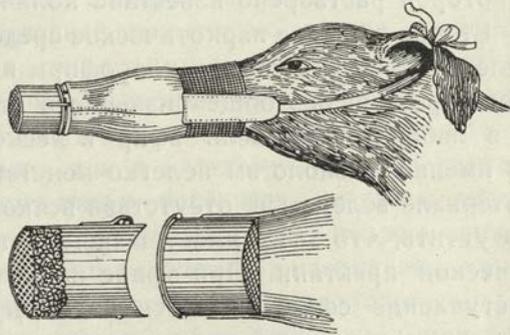
Во главе наркотических средств, особенно для хирургических операций, стоял и будет еще долго стоять в физиологии хлороформ. Тогда как с точки зрения удобства оперирования при полном отсутствии реакции у животного, с точки зрения быстрого наступления этого состояния и с точки зрения быстрого и полного восстановления животного после прекращения наркоза, оно не оставляет ничего желать, это средство, однако, требует много труда и внимания, дабы избежать случайной смерти. Причины смерти лежат то в остановке дыхания, то в остановке сердца, причем они могут быть вызваны то рефлекторным раздражением, то параличом. Вызванная рефлекторным раздражением остановка дыхания случается чаще всего в начале хлороформирования, и его своевременное прекращение или ослабление устраняют ее с легкостью. Параличи наступают в дальнейшем ходе хлороформирования и обычно развиваются постепенно после ряда предварительных симптомов: остановка дыхания — ослабление и замедление дыхания или неравномерность дыхания в том или ином отношении; остановка сердечной деятельности — постепенное падение напряжения артерий, ослабление и замедление пульса. Замеченные своевременно, эти симптомы должны повлечь за собой ослабление или даже немедленное полное прекращение хлороформирования. Уже наступившая остановка дыхания при продолжающейся сердечной деятельности может почти всегда быть устранена более или менее продолжительным искусственным дыханием при помощи ритмического сдавливания грудной клетки одновременно с ритмическим вытягиванием языка. Чрезвычайной редкостью являются случаи, когда эти меры не приводят ни к каким результатам. Совершенно иначе обстоит дело при остановке сердца. В противоположность только что сказанному в этом случае продолжительное искусственное дыхание и нарочитое сдавливание, выдавливание сердца, поскольку это выполнимо извне, лишь в редких случаях ведут к оживлению сердечной деятельности. Это возможно лишь в тех случаях, когда остановка сердца наступает вследствие постепенного падения сердечной деятельности. Если же, наоборот, сердце остановилось внезапно и неожиданно, то положение почти всегда безнадежно.

Из обычных подопытных животных хлороформ особенно плохо переносится кроликами.

Что касается процедуры хлороформирования, то на больших животных и при хирургических операциях она обычно производится с помощью намордника или маски, которая надевается на переднюю, более узкую часть головы животного или придерживается на ней. Для собак употребляется намордник Кл. Бернара (фиг. 16); он имеет

форму усеченного конуса, укрепляемого на голове животного маленькими ремешками и имеющего на переднем конце съемную часть, в которую вкладывается пропитанная хлороформом губка. Губка лежит между двумя усеянными отверстиями пластинками, которые, с одной стороны, дают свободный доступ воздуху, а с другой стороны, препятствуют соприкосновению хлороформной губки с носом животного.

Для всех животных чаще применяется маска, сделанная по образцу Эсмарховской маски для хлороформирования человека. Маска может состоять из проволочного каркаса, который покрывается фланелью; величина и форма маски приспособляется к данному виду животного. Хлороформ льется на маску короткими струями (или каплями из обычной употребляемой для хлороформирования человека градуированной склянки; она закрыта пробкой с двумя тонкими трубочками для поступления воздуха в склянку и для вытекания хлороформа.



Фиг. 16.

При приведенной процедуре хлороформ проникает в легкие вместе с воздухом. Что касается пропорции хлороформа, то целесообразнее всего известное среднее соотношение, ибо при сильной концентрации хлороформа отравление наступает слишком быстро и потому становится особенно опасным. С другой стороны, при слишком медленном поступлении хлороформа наркоз наступает очень медленно, стадия возбуждения очень удлиняется и шансы несчастного случая увеличиваются. Выгоднее всего начинать хлороформирование энергичнее и, когда наркоз начался, поддерживать его небольшими дозами.

Так как животные различно относятся к хлороформу, то соразмерная дозировка лучше всего определяется наблюдением над состоянием данного животного во время наркоза. Конечно, правильнее всего было бы применять титрованную смесь хлороформа и воздуха, чтобы таким образом наверняка избежать опасности слишком больших концентраций. Но, во-первых, даже очень слабые концентрации, не дающие даже полной анестезии, могут при продолжительном применении убить животное, а во-вторых, соответственные аппараты не достигли такой степени простоты и дешевизны, чтобы найти постоянное применение у человека, и это, конечно, относится тем более к собакам. Некоторые подобные аппараты будут приведены в главе об искусственном дыхании. Важное условие, необходимое для быстрого наступления

глубокого наркоза, — это удаление от животного всякого раздражающего влияния во время развития наркоза.

Признаком наступления полного наркоза служат исчезновение рефлекса при прикосновении к глазу и полная пассивность членов животного.

Не слишком большие животные, особенно сильно сопротивляющиеся привязыванию к операционному столу, хлороформируются в закрытых пространствах, например под стеклянным колпаком, под который подкладывается губка или вата с хлороформом.

Лягушки и водяные животные могут хлороформироваться в воде, в которой растворено известное количество хлороформа.

Второе обычное наркотическое средство — это эфир. Старый вопрос человеческой хирургии — хлороформ или эфир — остается и до настоящего времени без общепризнанного ответа. То же самое наблюдается и в лаборатории. Если эфир и несколько безопаснее хлороформа, то именно физиологам нелегко констатировать это на их ежедневном материале вследствие отсутствия всякой статистики. Но едва ли можно допустить, что эфир имеет шансы вытеснить хлороформ из физиологической практики. При эфире наркоз разворачивается медленно, его наступление сопровождается очень продолжительным периодом возбуждения, и гораздо труднее удержать наркоз на одной и той же достаточной глубине. Ввиду этого он находит себе применение главным образом на тех животных, которые очень плохо переносят хлороформ. Другие летучие наркотические средства не имеют в физиологии сколько-нибудь значительного применения.

Нелетучие наркотические средства, как хлоралгидрат, алкоголь, паральдегид, уретан и др., уже более ограничены в своем применении. Если желают с их помощью достигнуть полной анестезии и полнейшего отсутствия реакций у животного, приходится доходить до очень больших токсических доз. Вследствие этого они никогда не будут часто применяться при хирургических операциях в физиологии. Главная область их применения — это вивисекция.

Во главе нелетучих наркотических средств жирного ряда по широте своего распространения стоит хлоралгидрат. Его растворы вводятся в желудок и в *gestum* или впрыскиваются прямо в кровь (5%-й крепкий раствор и очень медленно, чтобы избежать раздражения эндокардия и прекращения сердечной деятельности) или в брюшную полость. Наиболее сильное действие хлоралгидрат оказывает на дыхательный центр, и при вивисекции это действие может быть легко компенсировано введением искусственного дыхания. Постепенно развивающийся паралич вазомоторного центра, обнаруживающийся во все более сильном падении кровяного давления вплоть до минимальных величин, не является все же угрожающим симптомом. Согласно опыту ветеринарных врачей, хлоралгидрат является очень удовлетворительным

наркотическим средством при хирургических операциях на лошадях. Дозировка: для собак в желудок или в брюшину 0.25—0.30 г на 1 кг веса и в кровь 0.1—0.15 г на 1 кг; для кошек и кроликов соответственно в $1\frac{1}{2}$ —2 раза меньше.

Старое наркотическое средство, которое еще и теперь употребляется при вивисекциях, — это морфий. От всех предыдущих наркотических средств он резко отличается тем, что он не только не полностью парализует рефлекторную деятельность, но в больших дозах даже повышает ее и, особенно у некоторых видов животных, даже вызывает судорги. Между тем, его наркотическое действие со специально сильно выраженной аналгезией находит до сих пор, особенно у определенных видов животных, широкое применение в физиологии как при вивисекциях, так и при хирургических операциях. Он обычно применяется в форме 1—3%-го раствора его солянокислых солей; растворы вливаются подкожно или в маленькую вену. В первом случае обычно через несколько минут наступает рвота, и через 10—20 минут, смотря по дозе, животное засыпает. Во втором случае через несколько секунд наступает стадия сильного возбуждения, которая тоже держится несколько секунд, а затем быстро наступает наркоз. Как бы ни сильна была при этом стадия возбуждения, она благодаря своей непродолжительности не причиняет животному никакого заметного вреда. Подождав несколько минут (5—10), пока наркоз не углубится и пока не выровнялись нарушения дыхания и кровообращения, наступившие во время возбуждения и при максимальном действии внезапно введенного средства, можно приступать к делу. При некотором навыке в этом состоянии животного может быть произведена масса вивисекций, а также и хирургических операций. Нужно только избегать сильных раздражений шумом и прикосновением (к коже животного). Животным, которое хорошо подходит для морфийного наркоза, является собака, гораздо меньше подходит для него кошка и вовсе не годится морская свинка. Дозировка солянокислого морфия для собак в кровь — 0.005—0.01 г на 1 кг, для кроликов соответственно в 2—3 раза меньше.

За последнее время очень рекомендуется введение в кровь хлоралозы (Рише^[40]). Она устраняет болевое ощущение и не влияет при этом на дыхательные, сердечные и сосудистые рефлексы и поэтому находит себе применение при вивисекциях. Недостатком является малая растворимость в воде. Дозировка для собак 0.1 г на 1 кг, для кошек соответственно 0.001 г.

Лучшим доказательством того, что современный физиолог при поставленных им себе задачах не удовлетворяется вполне ни одним из всех приведенных средств, может служить то обстоятельство, что в настоящее время большею частью применяются смешанные наркозы,

вызываемые действием нескольких наркотических средств, двух, трех и даже четырех. Можно, конечно, отдавать себе отчет, в смысле той или другой комбинации, о цели, преследуемой при этом автором, но совершенно невозможно высказать совершенно объективный, абсолютно беспристрастный и для всех приемлемый вывод о сравнительной годности той или другой комбинации. Для такого высказывания не существует точного материала. Большею частью дело сводится к привычке или к традициям отдельных физиологических работников или целых школ.

Наиболее давнишняя комбинация, применяемая и до сих пор как в физиологических лабораториях, так и в человеческой хирургии, и, следовательно, достаточно себя зарекомендовавшая, — это комбинация морфия и хлороформа, комбинация, на которую впервые указал Нусбаум и которую позднее очень рекомендовал Кл. Бернар. Обычно морфий предварительно впрыскивается или подкожно или прямо в кровь. После того как наступил сон и выровнялись нарушения дыхания и кровообращения, которые особенно сильны после впрыскивания морфия прямо в кровь, приступают к хлороформированию. Преимущества такого наркоза следующие: отсутствие стадии возбуждения при хлороформировании, уменьшение количества хлороформа, необходимого для достижения полной анестезии, и более равномерный длительный наркоз.

Дастр^[41] ввел комбинацию атропина, морфия и хлороформа (за 10 минут до хлороформирования 0.01 г солянокислого морфия и 0.001 г сернокислого атропина на 1 кг по кожу). Атропин применяется с тем расчетом, чтобы снизить возбудимость волокон, замедляющих сердечную деятельность, и таким образом исключить возможность внезапной остановки сердца вследствие возбуждения в начале хлороформирования. В этой комбинации морфий, как антагонист атропина, должен умерять его физиологическое действие. Эта методика нашла большое число приверженцев во Франции.

Уже давно Бильротом предложена смесь трех частей хлороформа, одной части эфира и одной части абсолютного алкоголя. Не найдя особого применения в человеческой хирургии, эта смесь за последнее время много применяется при физиологических исследованиях. При этом применении этой смеси для наркоза предшествует введение нелетучих наркотических средств — морфия, паральдегида и др. При этом наркозе особенно отчетливо выступает наличие совершенно незатронутого кровяного давления. Некоторые авторы очень рекомендуют также смесь хлоралгидрата и морфия.

В самое последнее время Кравковым^[42] особенно рекомендуется комбинация гедонала с хлороформом. В соответствии с наличием амидогруппы в гедонале, согласно этому автору, действие этой комбинации на дыхание, на сердечную деятельность и на кровяное

давление гораздо благоприятнее, чем действие одного хлороформа. Гедонал вводится в желудок через зонд в виде водного раствора в количестве 0.2—0.25 г на 1 кг за 2—3 часа до хлороформирования.

Я не буду приводить других комбинаций, так как они применяются реже или прямо-таки в единичных случаях при определенных физиологических опытах.

Кураре

Как перерезка спинного мозга, так и наркоз делают невозможным исследование рефлекторных явлений или более или менее ограничивают изучение этой столь обширной области физиологического исследования и затрудняют его. Большие услуги оказало в этом отношении кураре; оно оказывает паралитическое действие на окончания моторных нервов и устраняет таким образом при физиологических опытах колоссальную и многостороннюю роль скелетной мускулатуры в организме.

К сожалению, препараты кураре, в виде смеси экстракта коры различных стрихниновидных растений, приготовляемой индейскими племенами Южной Америки, не имеют определенного состава и не очень постоянны по своему действию. И за последние 10—20 лет особенно часто попадались неактивные препараты. Препараты кураре доставляются в трех различных видах, в бамбуковых трубочках, в тыквенных сосудах и в глиняных горшечках. Согласно Бэму [43], последний препарат будто бы особенно отличается непостоянством своего действия; очевидно, он фальсифицируется. Самым надежным считается тыквенное кураре; одно время оно совсем исчезло с рынка, а затем вновь появилось. Что касается препаратов, поставляемых маленькими порциями различными европейскими фабриками, то нужно сказать, что надпись, свидетельствующая об испытании действия этих препаратов, не представляет никакой гарантии против полной негодности этих препаратов. Алкалоид кураре, выделенный Бэмом [44] из препаратов кураре, либо слишком дорог, либо вовсе не значится в каталогах лучших химических фабрик.

При дозах, достаточных для паралича скелетной мускулатуры, другие функции организма при даче кураре остаются совершенно неповрежденными, ибо паралич тормозящих сердечных нервов, вазомоторных и секреторных нервов наступает только при больших дозах; при малых же дозах, наоборот, он абсолютно отсутствует или имеет поверхностный быстро преходящий характер. К тому же в поведении различных подопытных животных относительно побочных явлений существует разница (Т и л л [45]). Чувствительнее всего к кураре тормозящие сердечные волокна у кошки, а слабее всего оно действует на них у кролика. У кролика и падение кровяного давления, как знак временного паралича сосудистых нервов, при внутривенном впрыскивании кураре

выражено меньше всего. У него, наоборот, перевешивают явления возбуждения спинного мозга, так что у парализованного кролика часто наблюдаются спонтанные повышения кровяного давления, которые придают кривой кровяного давления очень неравномерный характер и даже совершенно исключают возможность ставить в течение этого периода опыты с кровяным давлением. Поэтому для кролика применяют очень большие дозы кураре, значительно понижающие кровяное давление, но зато дающие равномерную его кривую.

Хотя все авторы единогласно подтверждают тот факт, что после введения кураре различные части скелетной мускулатуры парализуются последовательно, причем последней парализуется дыхательная мускулатура и специально диафрагма, все же на практике это обстоятельство редко используют и предпочитают совершенно отравить мускулатуру животного и заменить естественное дыхание искусственным. Большею частью раствор кураре впрыскивается непосредственно в кровь, а вслед за тем применяется также впрыскивание в подкожную клетчатку. В том случае, когда впрыскиваешь в лапу, можно тугой перевязкой лапы каучуковой трубкой градуировать поступление впрыснутого сразу в большом количестве яда в организм (Кл. Бернар).

е) Вивисекция

Когда животное укреплено на столе и лишено возможности двигаться, приступают к операции; при этом для полного успеха предпринятого опыта нужно руководиться тремя правилами: во-первых, требуется тщательное анатомическое знание места, которое будет оперироваться; оно должно быть предварительно приобретено на трупах соответственных животных; во-вторых, нужно тщательнейшим образом избегать кровотечений и всеми средствами их останавливать, чтобы все время иметь перед собой чистое и ясное поле работы, и, в-третьих, надо делать разрез и отделение частей в такой мере, чтобы было возможно удобно и широко обозревать операционное поле и поле дальнейшего экспериментирования и, таким образом, в каждый момент уже заведомо и правильно и целеустремленно работать. Что касается вопроса, нужно ли быстро продвигаться и сразу прорезать до искомой части, или же медленно двигаться вперед, резать послойно и осторожно, то это определяется опытом оперирующего, верностью глаза и руки и его темпераментом, и здесь нельзя установить какого-нибудь общего правила.

Что касается хода оперирования самого живого организма, то он может быть представлен в следующих общих беглых чертах. В огромном большинстве случаев начало операции, разрез кожи ножами разнообразнейших видов и размеров производится, смотря по разрезу, по положению ножа в руке, по личному вкусу и привычкам экспе-

риментатора. Обычно нож держат в руке тремя различными способами. Во-первых, так, как нож употребляют в повседневной жизни, т. е. нажимая указательным пальцем на тупую сторону ножа. Так поступают при накладывании глубоких и длинных разрезов. Во-вторых, можно держать нож, как вставку. Так поступают главным образом, когда режут острием ножа, когда приходится накладывать короткие разрезы. Наконец, нож держат еще, как смычок, когда приходится резать особенно поверхностно на небольшую глубину. Дальнейшее отделение частей производят ножами, ножницами, пинцетами и различными, употребляемыми при препаровке, прямыми или различно изогнутыми, более или менее острыми или тупыми иглами. Выбор предназначенного для отделения инструмента определяется свойствами отделяемой ткани. Рыхлые ткани разрываются пинцетами или иглами, более крепкие перерезаются ножами или ножницами; все полосообразное и слойчатое разрезается ножницами или ножом по желобоватому зонду, сплошные массы — ножами. Пинцеты и иглы всегда уместны там, где нужно продвигаться медленно и остерегаться нарушения кровеносных сосудов и нервов, хотя бы ножом и ножницами и можно было бы скорее достигнуть намеченной цели. Когда, отделяя ткани, идут дальше вглубь, необходимо раздвинуть края раны и удерживать их в таком положении. Конечно, это может сделать помощник, но и здесь выгоднее, если это только возможно, пользоваться только инструментами. Проще всего раздвигать края кожной раны крючками; они растягиваются шнурами с грузами на концах, свисающими с операционного стола. В других случаях применяются специальные расширители такого рода, как употребляются в глазной практике для расширения глазных век.

Чтобы раздвинуть края больших ран и полостей и сдвинуть в сторону большие органы, употребляют инструменты очень различной формы; большею частью они согнуты под прямым углом и состоят из части, служащей ручкой, и другой части, которая вводится в рану; последняя может быть массивной или состоять из отдельных полос, подобных пальцам. Добывание из глубины и вытягивание различных органов и препарованных частей производится пинцетами, или различными крючками, или изогнутыми иглами. Если какую-нибудь часть приходится держать долго, применяют пинцеты, снабженные замками, торсионные пинцеты, пинцеты Пэана. Последние нужно особенно горячо рекомендовать, потому что с точки зрения их конструкции, если дело идет о том, чтобы что-нибудь захватить и удержать, они не оставляют желать лучшего. Для проведения лигатур под отпрепарованными частями (нервами, кровеносными сосудами и д. д.) употребляют прямые или лучше соответственно изогнутые иглы с отверстием на конце, или несколько изогнутую иглу с утолщением величиной с булавоочную головку на конце (автор видел последнюю у проф.

Броди в Лондоне; она особенно удобна, чтобы протягивать лигатуру через отверстия в тонких перепонках. Для введения канюль в надрезанные трубочки (выводные протоки желез, кровеносные сосуды и т. п.) пользуются согнутым под прямым углом крючком, имеющим на тыльной стороне желобок. Чтобы высасывать жидкости в глубине раны или в полостях, употребляют ручки, снабженные на одном конце зажимами, которыми захватывается тампонирующий материал (вата, губки и т. п.).

Специально для удаления мозговой массы пользуются ложками с острыми краями.

Для разрушения костей берут разнообразной формы и различной величины щипцы, пилы — как прямые, так и круглые (трепаны) и долота.

Масса разных крючочков, игл, острий на длинных ручках для разрезания различных частей в глубине без контроля глаза, из которых многие идут от Кл. Бернара, находят в настоящее время мало применения, ибо слишком большая неуверенность в работе перевешивает легкость их употребления.

Для введения различных жидкостей в разные места организма (под кожу, в кровь и т. д.) употребляют шприцы. Ввиду особых требований, предъявляемых к ним в настоящее время, эти инструменты претерпели особенно много изменений и усовершенствований, и поэтому их описанию будет отведено особое место ниже.

В настоящее время ввиду того, что требуется педантичнейшая чистота, все инструменты должны быть изготовлены из металла.

Остановка кровотечений

При рассечении и отделении частей организма важной задачей является не допустить никаких кровотечений или быстро остановить уже наступившие кровотечения. Основное правило здесь — это осторожность при препаровке и предварительное перевязывание каждого крупного кровеносного сосуда. Если кровотечение наступило вследствие перерезки или разрыва кровеносного сосуда, то кровоточащее место захватывают различными пинцетами, простыми или замыкающимися пинцетами (клеммы, торсионные пинцеты или пеаны). Затем накладывают лигатуру либо на отпрепарованный поврежденный сосуд, либо *en masse*; но если ни та, ни другая процедура невозможна из-за массивной, неподатливой ткани, кровоточащее место обкалывают и таким образом затягивают лигатуру. Когда имеют дело с мягкими тканями и небольшими кровеносными сосудами, то вместо перерезки пользуются закручиванием, но и тут надежности ради следует предпочесть лигатуру. Все остальные процедуры для остановки крови: простая тампонада, тампонада с употреблением кровоостанавливающих веществ, сосудосуживающие средства (адреналин), каутеризация тер-

мокаутером П а к е л е н а, имеют второстепенное или даже отрицательное значение. Во-первых, эти остановки кровотечений большею частью ненадежны, ибо наступают последовательные кровотечения, и, во-вторых, некоторые из этих процедур очень загрязняют рану и затрудняют дальнейшее точное оперирование. Вместе с тем, во многих случаях оперирование с термокаутером чрезвычайно облегчает опыт, ибо можно почти без кровотечения производить даже очень большие вмешательства. Совершенно простое тампонирование имеет закономерное применение тогда, когда при происшедшем кровотечении хотят убедиться, откуда поступает кровь, и произвести спокойную перевязку кровоточащего места или сосуда. Для остановки кровотечения из костей вполне целесообразно замазывание растопленным желтым воском.

Закончив перепаровку, рану закрывают швами или разнородными запирающимися пинцетами.

О с в е щ е н и е

Важным условием при препаровке является достаточное освещение. Этого можно достигнуть либо тем, что операционный или вивисекционный стол ставят близко к обыкновенным окнам, либо тем, что в вивисекционных или операционных устраивают усиленное естественное освещение как сбоку, так и (особенно) сверху (громадные окна с большими стеклами). При недостаточном естественном освещении удобнее всего, кроме общего освещения операционной, употреблять для специального освещения оперируемого места электрический свет: либо в виде простой Эдисоновской лампы накаливания, у которой одна сторона амальгамирована и которая снабжена ручкой, или, что еще лучше, в виде электрической лампы с рефлектором, прикрепленной к кольцу, надетому на голову препарующего; в последнем случае не требуется специального помощника для держания лампы (Отт).

Ш п р и ц ы

Успехи бактериологии в конце XIX столетия выяснили роль микроорганизмов как носителей инфекции и предъявили новые требования к хирургическому инструментарию; первым из этих условий является возможность их стерилизовать легко и без вреда для них. Предложенные в настоящее время для подкожных впрыскиваний шприцы устроены большею частью по типу П р а в а ц о в с к и х шприцев. При этом внимание авторов было направлено главным образом на то, чтобы было возможно все части шприца подвергать действию высоких температур стерилизации.

Некоторые из важнейших нововведений в этой области мы и приводим ниже.

Обычно поршень шприца состоит из двух металлических дисков, сдавливающих одно или несколько кожаных колец. Так как кожу трудно стерилизовать и она портится от стерилизации, то было предложено заменить ее асбестом (Малассэ [46]), сильно спрессованной бузиной сердцевинной (Штраус и Колен [47], Малассэ [48]) или особым веществом, в котором содержится в виде составной части каучук и которое употребляется для соединения отдельных частей в паровых машинах. Так как при стерилизации главное затруднение представляет поршень, то были предложены шприцы без поршня, в которых поршень заменен резиновым баллоном (Марешаль [49], Рошон [50]). Так как стеклянные цилиндры, употребляемые для шприцев, не имеют во всю свою длину математически точного калибра, то равномерное продвижение поршня может повлечь за собой неравномерное вытекание жидкости. Чтобы устранить этот недостаток, Д'Арсонваль [51] предложил сперва шприц с абсолютно точно погружающимся, точно пригнанным поршнем, а потом улучшил его (*seringue à piston plongeant*).

Плотная пригонка частей в Правацовском шприце достигается также при помощи кожаных колец, вкладываемых между концами стеклянного цилиндра и металлической части. Штраус и Колен [52] предложили заменить кожу кольцами из сильно спрессованной бузиновой сердцевины.

В шприце Тудендаг [53] кольца полностью устранены и благодаря тщательной пригонке металлической основы к стеклянному цилиндру достигается полная герметичность аппарата.

В целях возможно полной стерилизации изобретатели старались, по возможности, упростить устройство шприца, в первую голову уменьшая число отдельных частей. Так, Люэр [54], следуя предложению Малассэ, изготовил шприц целиком из стекла; он состоит только из двух частей: из стеклянного цилиндра, суженного с одной стороны для насаживания иглы, и из поршня, также стеклянного, который представляет собой не что иное, как запаянную с обеих сторон стеклянную трубку (которая должна быть несколько длиннее, чем стеклянный цилиндр), хорошо пригнанную к цилиндру и входящую в него с легким трением.

В Рекордовском шприце поршень сделан из металла.

Мерме и Мажор [55] изготовили шприц по типу Люэровского, но только целиком из никеля.

У некоторых шприцев металлическая основа упразднена (Фурнье [56]), и цилиндр, как у шприцев Малассэ и Люэра, суживается на самом конце для насаживания иглы.

Чтобы иметь при манипулировании одну совершенно свободную руку, Шпигель [57] предложил автоматический шприц, для пользования которым нужна только одна рука.

Многие шприцы продаются в металлических коробочках, в которых можно их стерилизовать, причем крышка коробочки обычно может употребляться, как спиртовка (шприц Обри [58] на 20 см³, шприц Дюфлока [59]).

Для медленного подкожного впрыскивания больших количеств жидкости может служить специальный аппарат Бюрлюро и Герде [60].

f) Искусственное дыхание

Если не считать некоторых специальных случаев, при которых применяется искусственное дыхание (точное исследование вдыхаемого воздуха, исследование действия измененного состава воздуха и т. д.), цель искусственного дыхания состоит обычно в том, что в легкие накачивают и выкачивают из них воздух, чтобы сохранить живым животное, которое в результате того или другого экспериментального вмешательства лишено способности дышать. Так, искусственное дыхание абсолютно необходимо, когда спинной мозг перерезается под продолговатым, или когда вскрывается плевральная полость, или когда подопытное животное отравлено кураре; небесполезно оно и тогда, когда животное иммобилизовано такими ядами, которые парализуют дыхание раньше сердечной деятельности (например хлоралгидрат) и в аналогичных случаях.

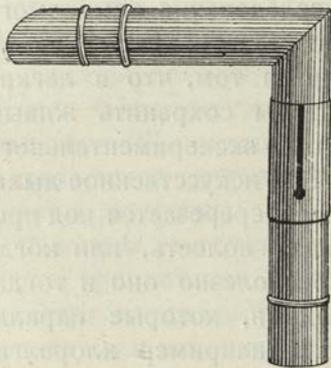
Так как искусственное дыхание заменяет естественный процесс, то оно должно быть, елико возможно, на него похоже, т. е. введение воздуха в легкие и выхождение его из них должно сменяться в определенной последовательности; ритм искусственных дыхательных движений и поступающие в легкие количества воздуха должны обеспечивать данному подопытному животному, по возможности, равномерный газовый обмен, и раздувание легких не должно переходить известной границы, чтобы не нарушить кровообращения.

Искусственное дыхание достигается накачиванием воздуха в легкие животного и выкачиванием его из них при помощи маски-намордника [61], или ларингеального зонда (Кл. Бернар), или (если это позволяют размеры животного) при помощи укрепленной в трахее канюли. В последнем случае на животном производится операция трахеотомии. Мехи или воздушный насос, накачивающий воздух, соединяются с канюлей обыкновенной резиновой трубкой.

Накачивание воздуха в легкие (у собак, кошек и кроликов) производится обычно через канюлю, которая вяжется в трахею.

Канюлей может служить каждая твердая трубочка (из стекла или металла), прямая или согнутая, лишь бы она подходила по своему диаметру к величине трахеи оперируемого животного. Конец канюли, обращенный к легким, должен быть срезан наискось, а конец, соединенный с трубкой, поставляющей воздух, должен иметь кругом углуб-

ление, чтобы сделать возможным укрепление этой трубки при помощи тесемки или проволоки. Дабы предупредить чрезмерное раздувание легких вдуваемым из мехов или насоса воздухом и, с другой стороны, дабы обеспечить выход выдыхаемому воздуху, нужно сделать на резиновой трубке, соединяющей канюлю с воздушным насосом, U-образный вырез (Кл. Бернар) или вырезать совсем близко к канюле овальное отверстие [62]. Последнее может быть по желанию совсем или частично покрыто частью другой, более широкой резиновой трубки, обхватывающей ту трубочку, в которой проделано отверстие. Если



Фиг. 17.

включить между трахеальной конюлей и мехами или воздушным насосом металлическую трубочку с довольно длинным овальным отверстием, то это представляет еще большее удобство для вышеупомянутой цели. Эта трубочка снабжена легкодвигающейся на ней гильзой, укрепляемой винтом в любом положении.

То же самое может быть достигнуто при помощи T-образной трубочки; один конец этой трубочки ввязывается в трахею, другой конец соединяется с поставляющей воздух трубочкой, на третий свободный конец насаживаются при помощи резиновой трубочки стеклянные канюли различного калибра. Если воздух накачивается мехами, он может быть удален через специально для этого сделанный клапан; этот клапан Марсэ (Кл. Бернар) находится в самих мехах и открывается каждый раз при определенном положении их крышек.

Примером простых металлических канюль могут служить канюли Людвига и Франсуа-Франка.

Людвиговская канюля для собак (фиг. 17) состоит из двух трубочек, спаянных друг с другом под прямым углом. Тот конец, который ввязывается в трахею, скошен, и на нем имеются два валикообразных утолщения; такое же валикообразное утолщение находится на другом конце канюли, соединяющемся с трубками, доставляющими воздух. На той же части находится приспособление для регулирования входящих количеств воздуха: в трубке сделана щель, и сама трубочка окружена футляром, на котором имеется такая же щель; футляр может по желанию двигаться взад и вперед по трубке.

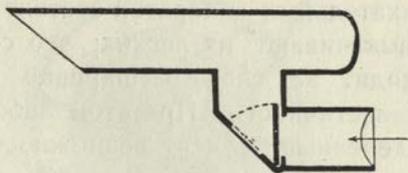
Канюля Франсуа-Франка [63] для собак (фиг. 18) представляет то большое удобство, что она, и не будучи закреплена лигатурами, очень крепко держится в трахее. Это достигается тем, что канюля представляет собственно T-образную трубочку, горизонтальная часть которой с одной стороны запаяна и вставляется в трахею отверстием



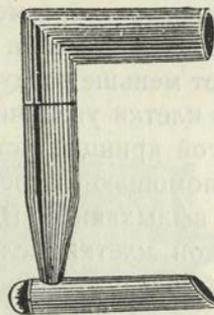
А. А. Владимиров, Л. И. Шлыков, И. П. Павлов, В. Г. Ушаков, Е. А. Ганике
(1934—1935).

к легким; вертикальная часть (она состоит иногда из двух спаянных под прямым углом трубочек, а иногда из сильно выгнутой трубки) соединяется с трубочкой, по которой притекает воздух. Чтобы регулировать поступление воздуха в легкие, применяется описанное выше приспособление.

Удобную модификацию простой канюли представляет маленькая канюля Людвига из нейзильбера для кроликов (фиг. 19). Особенность этой канюли состоит в том, что та часть ветви, которая соединяется с поставляющей воздух трубкой, может поворачиваться вокруг своей оси, что дает возможность со всевозможными удобствами работать на обеих сторонах шеи.



Фиг. 18.



Фиг. 19.

Наконец, с помощью канюли Гада^[64] можно, поворачивая кран, соединять легкие по желанию то с поставляющей воздух трубкой, то с ротовой и носовой полостью.

Кроме этих простых, бывают еще более сложные канюли, имеющие целью отделять вдыхаемый воздух от выдыхаемого. Такое устройство имеют канюли Винтриха^[65], Чермака^[66], Франсуа-Франка^[63], Гутри^[67], описанный Ционом вентиль (Цион), канюля для мелких животных Ранвье^[68] и т. п. Принцип устройства всех этих канюль всегда один и тот же и состоит в том, что при помощи какого-нибудь приспособления, большею частью вентиля, приводимого в действие током накачиваемого и выдыхаемого воздуха, во время вдоха отверстие, соединяющее всю систему с атмосферой, закрывается, и воздух должен устремиться в легкие; при выдохе, наоборот, закрывается отверстие приводящей воздух трубочки, а первое открывается, так что воздух получает возможность выходить наружу.

У животных, которые потеряли способность самостоятельно дышать, дыхательные движения осуществляются с помощью специальных аппаратов, мехов или насосов. Эти аппараты могут быть устроены по одному из следующих типов: либо они периодически вгоняют воздух в легкие, либо периодически уменьшают давление воздуха в легких; оба типа могут быть соединены в одном аппарате, т. е. аппарат накачивает воздух, а затем выкачивает его.

В аппаратах первой категории вдыхание обуславливается тем, что нагнетаемый ток воздуха распространяется в сторону наименьшего сопротивления, т. е. в сторону спавшихся легких; выдыхание осуществляется благодаря паузе в накачивании, во время которой грудная клетка спадается благодаря своей тяжести.

При этом обязательным условием является, чтобы нагнетаемому воздуху была дана возможность выйти из легких; это достигается особыми приспособлениями, уже описанными выше. Такое искусственное дыхание имеет тот недостаток по сравнению с естественным, что благодаря чрезмерному раздуванию легкие и грудная клетка до известной степени теряют свою эластичность. Поэтому легкие выделяют меньше воздуха, чем они успевают принять, давление внутри грудной клетки увеличивается, и кровяное давление падает.

Другой принцип устройства дыхательных аппаратов состоит в том, что с помощью насоса воздух выкачивают из легких; это соответствует выдыханию. Вдох происходит за счет расширения легких и грудной клетки вследствие их эластичности. При этом либо атмосферный воздух, получив в определенный момент возможность проникнуть в систему, сам собой устремляется в легкие, либо он вгоняется искусственно под не слишком увеличенным давлением. Такие аппараты преследуют цель, по возможности, не изменять кровяного давления и предупреждать чрезмерное вздутие, даже разрыв легких, что может случиться, когда применяют аппараты первой категории.

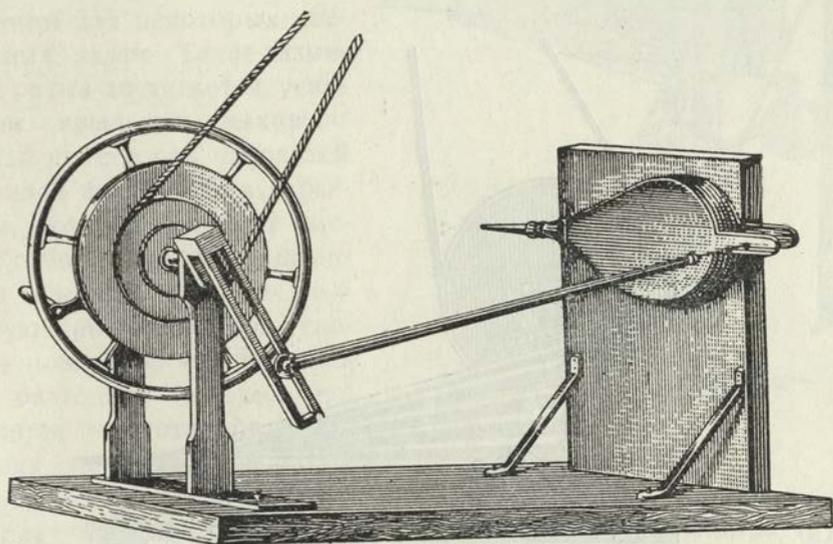
Наконец, в аппаратах третьей категории как вдох, так и выдох осуществляются при помощи насосов, из которых один накачивает воздух в легкие, а другой выкачивает его. И при этом кровяное давление страдает меньше, чем при искусственном дыхании, когда воздух только накачивается.

Аппараты для искусственного дыхания могут быть самых различных конструкций, но к работе каждого аппарата могут быть предъявлены следующие главные требования: 1) должна иметься возможность регулировать входящее количество воздуха; 2) в легкие должны каждый раз попадать одинаковые порции воздуха; 3) аппарат должен работать ритмично; 4) ритм работы должен быть по желанию изменяемым; 5) влияние на кровообращение должно быть, по возможности, устранено; 6) работа аппарата должна происходить автоматически.

В аппаратах первой категории воздух вгоняется в легкие либо при помощи мехов, либо благодаря повышенному давлению, производимому воздушным насосом.

Из поставленных выше условий, которым должна удовлетворять работа аппаратов для искусственного дыхания, мехи могут выполнить следующие.

Количество накачиваемого мехами воздуха определяется для тех же мехов величиной экскурсий обеих крышек. В простых мехах, надуваемых руками, это достигается просто тем, что экскурсии обеих крышек ограничивают тем или иным путем. В более сложных аппаратах, как, например, аппараты Шванна (Кл. Бернар), Греана^[69], Штрикера (Гшейдлен, стр. 530), Либрейх^[70], у которых одна из крышек мехов прикрепляется неподвижно, а другая пускается в ход прикрепленным к ней прутом, который, со своей стороны,



Фиг. 20.

соединен с маховым колесом, имеется следующее устройство. Прут (фиг. 20) не прикрепляется неподвижно прямо к колесу, но соединяется с вилкой, прикрепляемой к колесу или к его оси; в разрезе этой вилки штанга может двигаться взад и вперед и может быть укрепена в любом положении. Этим радиус круга, описываемого верхним концом штанги, и тем самым и экскурсии, описываемые свободным концом мехов, могут быть изменены в известных границах в ту или иную сторону.

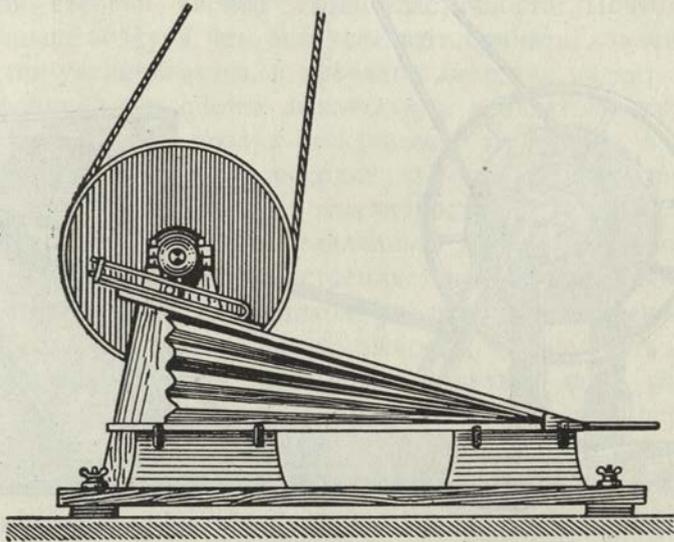
Аналогичное устройство имеет и аппарат Лангарда (фиг. 21) (Гшейдлен, стр. 529).

В аппарате Людвига (Цион) это же самое достигается различными установками эксцентрика (фиг. 22).

Если же мехи заменены резиновым мешком, у которого всегда есть два вентиля — вдыхательный и выдыхательный, то количество выдуваемого каждый раз воздуха определяется тем, насколько сильно он сдавливается (рукой или ногой).

Кроме того, во всех аппаратах этой группы количество попадающего в легкие воздуха регулируется еще находящимися на канюле приспособлениями (ср. выше). Такой отвод в атмосферу части входящего воздуха служит главным образом для того, чтобы помешать чрезмерному раздуванию легких, и не может один регулировать в желаемой степени притекающий воздух (например у различных родов животных и при одних и тех же мехах).

Что касается равномерности выдуваемых каждый раз порций воздуха и ритма работы мехов, то эти оба условия (если не считать



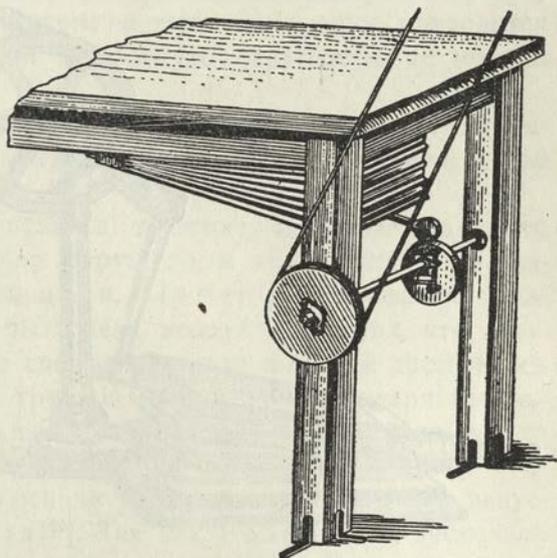
Фиг. 21.

более тонкую выделку мехов) зависят от совершенства и равномерности, с какими работает мотор, приводящий в движение мехи. Так, например, рука или нога помощника (например при аппарате Людвига), даже если они при некоторой опытности могут работать довольно долго очень равномерно, являются все же малосовершенным и дорогим мотором. Значительные неудобства представляют также и старые аппараты для искусственного дыхания, снабженные часовым механизмом (Шванн, Штрикер). Их нужно часто заново заводить (аппарат Шванна нужно заводить каждые 15 минут, аппарат Штрикера — каждые 8 минут), и если это еще вдобавок пружинный механизм (Штрикер), то действие пружины становится все слабее по мере ее разворачивания, и, следовательно, и работа мехов не будет равномерной.

Выбор каждого другого мотора, будь то водяной, паровой, газовый или электрический мотор, зависит от совершенства его конструкции,

обеспечивающей равномерную работу, а также от удобства в передвижении, бесшумности, дешевизны и даже от привычки работать с тем или другим аппаратом.

Еще одно условие, которому должна удовлетворять работа аппаратов для искусственного дыхания, — это возможность изменять ритм работы; это безусловно необходимо, когда одни и те же мехи употребляют для животных различной величины, а также на одном и том же животном для некоторых специальных задач. Такое изменение ритма достигается ускорением вращения махового колеса; на его оси находится описанная выше вилка с разрезом, которая приводит вместе с собой в движение штангу, а следовательно, и подвижную крышку мехов. Ускорения поворотов махового колеса, благодаря которому повышается частота движений крышки мехов, достигают в употребляемых ныне аппаратах

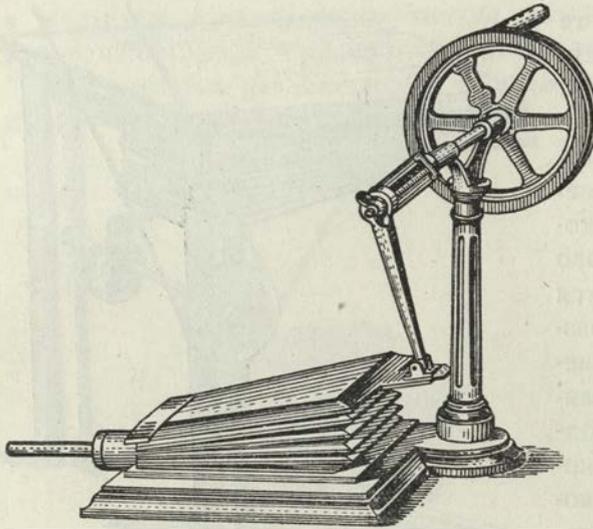


Фиг. 22.

главным образом тем, что усиливают работу мотора (ручная, силовая машина). Но, кроме того, при максимальной работе мотора ускорение ритма может быть достигнуто еще и следующим образом. К маховому колесу (иногда к колесу мотора) приделывается несколько колес (обычно деревянных) с разными диаметрами; у этих колес имеется на краю катушка с шнуром. Ремень или шнур, соединяющий моторное колесо с колесом мехов, может быть накинут по желанию на одно из деревянных колес, и этим достигается желаемое изменение в работе мехов. Очень удобные мехи, которые оправдали себя и в нашей лаборатории, представляют модель, изобретенную механиком Вердэн в Париже (фиг. 23).

Другой способ вогнать воздух в легкие — это применение воздушного, водяного или поршневого насоса. Во всех этих аппаратах должно иметь особое приспособление, позволяющее периодически прерывать ток воздуха, чтобы этим дать возможность дыхательному аппарату животного осуществить выдыхание. Простейшее приспособление состоит в том, что трубочка, соединяющая трахеотомическую канюлю с насосом, периодически сжимается и разжимается в каком-либо месте. Это достигается тем, что одно плечо двуручного

рычага периодически сильно оттягивается книзу электромагнитом. Электромагнит может регулироваться часовым механизмом (аппарат Лукьянова [71], или его действие может прерываться тем, что прерывается электрическая цепь; последнее достигается более сложным устройством (аппарат Дутто [72]).



Фиг. 23.

Мишера [73] перерыв воздушного тока достигается особым дыхательным засовом, приводимым в движение мотором. Благодаря специальному устройству не только движения дыхательного засова могут быть ускорены и замедлены, т. е., другими словами, не только может быть увеличено число дыхательных толчков, поступающих в легкие в определенную единицу времени, но при одинаковой частоте воздушных толчков может быть в широких пре-

делах укорочено или удлинено время открытия.

В аппарате Боудича [74] перерыв тока воздуха достигается поворотом крана; кран поворачивается мотором.

Наконец, в аппарате Кронекера [75] открытие и закрытие воздушного тока достигаются тем, что специально установленный регулятор приводится в движение водяным током.

Другой тип аппаратов для прерывания воздушного тока представляет особый вид кранов (аппарат Хойта [76] и аппарат Штрауба [77]). Такой кран представляет собой не что иное, как массивный цилиндр, вращающийся в другом, точно к нему пригнанном, полой, сверху и снизу замкнутом цилиндре. На последнем цилиндре имеются следующие отводные трубочки; одна — к трахее животного [иногда две к трахеям двух животных (Хойт)], одна — к воздушному насосу и третья — в атмосферу. Во внутреннем массивном цилиндре сделан либо эксцентрично идущий канал (Штрауб), либо имеется два расположенных под прямым углом канала (Хойт); они соединяют попеременно при своем вращении то трахею с насосом, то трахею с атмосферой. Такие краны, как и сложные канюли, могут служить для разделения вдыхаемого и выдыхаемого воздуха в целях их исследования. Кран приводится в действие специальным мотором.

Количество вднутого в легкие воздуха обуславливается во всех этих аппаратах работой насоса, а ритм дыхательных движений тем, как часто прерывается воздушный ток.

Совершенно обособлено от всех описанных аппаратов для искусственного дыхания, накачивающих воздух в легкие, стоит крайне сложный и ныне едва ли где-либо употребляемый аппарат Тири^[73]. Особенность этого аппарата состоит в том, что воздух приводится в движение колебаниями ртути в изогнутой трубке, а не мехами или воздушным насосом.

Само собой разумеется, что со всеми аппаратами для искусственного дыхания, вгоняющими в легкие воздух, можно работать и при вскрытой грудной клетке.

Так как при накачивании воздуха в легкие, как уже упомянуто выше, кровяное давление сильно нарушено, и выдох затруднен благодаря потере легкими эластичности, Цунц^[79] пользовался аппаратом, который периодически вытягивал воздух из легких, что соответствует выдоху. Поступление свежего воздуха в легкие достигалось за счет эластичности легких и грудной клетки или благодаря небольшому положительному давлению. Если грудная клетка вскрыта, то такой аппарат, естественно, неприменим.

Подобная же идея лежит в основе устройства аппарата для искусственного дыхания Розенталя^[80]. Так как Розенталь несколько раз видоизменял свой аппарат и, наконец, окончательно сконструировал его как накачивающий и выкачивающий аппарат (эти оба свойства аппарата могут быть применены каждое в отдельности), то будет удобнее обсудить его в следующей группе аппаратов для искусственного дыхания^[81]. Здесь следует только заметить, что Розенталю удалось получить апноэ у кролика при помощи искусственного дыхания, полученного высасыванием воздуха.

Тот же принцип может быть приведен и в некоторых вышеописанных аппаратах с непрерывным воздушным током, если заменить насос, накачивающий воздух, высасывающим насосом, что и было предложено Лукьяновым^[71] и Мишером^[73].

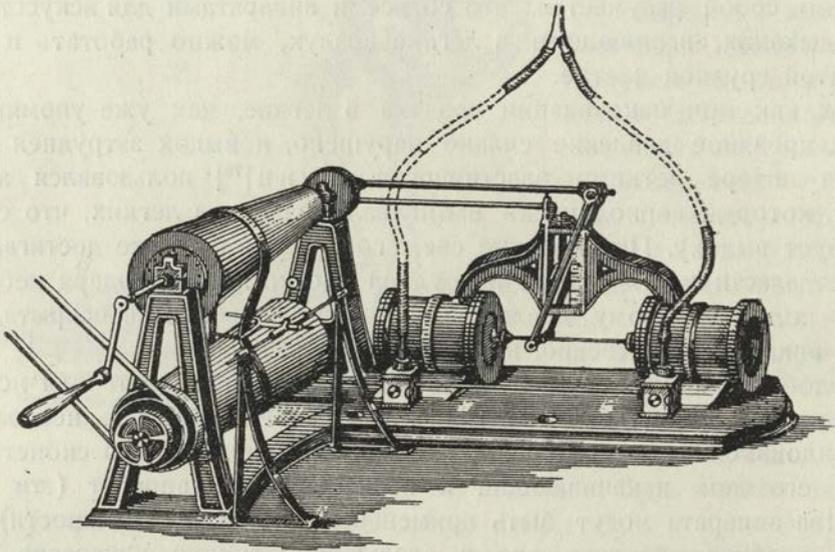
Между прочим, по Мишеру, получить при таких обстоятельствах у кролика апноэ гораздо труднее, чем обычным искусственным дыханием.

Принцип устройства аппаратов для искусственного дыхания, предназначенных работать как для вдоха, так и для выдоха, в главных чертах следующий: легкие должны быть попеременно соединены то с нагнетательным, то с вытяжным насосом; можно иметь и два воздушных резервуара, из которых один содержит сгущенный, другой разреженный воздух, но в которых воздушное давление может быть поддержано на желаемой высоте. При этом высосанный из легких воздух не должен смешиваться с тем, который предназначен для

накапливания, а в легкие должны поступать все новые и новые порции свежего воздуха.

Насосами могут служить поршневые насосы (аппарат Геринга, фиг. 24, и аппарат Майера^[82]), водоструйные насосы (аппарат Розенталя^[81]) или мехи с водяным барабаном (аппараты Лемана^[83] и Эвальда^[84]).

К Y-образной трахеальной канюле идут обычно две каучуковые трубочки: через одну воздух накачивается, а через другую высасыв-



Фиг. 24.

вается. Чтобы соединять легкие животного то с одним, то с другим функционирующим насосом, существуют различные приспособления. Это могут быть заслонки, открывающие то одно, то другое отверстие (Геринг, Майер), или вентили (Розенталь), или краны, как они описаны выше для аппаратов Хойта и Шрауба (воздушный коммутатор Эвальда). Наконец, искусственное дыхание может быть достигнуто просто тем, что попеременно зажимают то вдыхательную, то выдыхательную трубочку, которые идут к трахеальной канюле; это зажимание производится при помощи электромагнита (Леман). Чтобы пустить в ход все эти вспомогательные аппараты, употребляют либо ту же силу, которая приводит в действие насос, либо должно иметь еще специальный мотор.

Cambridge Scientific Instrument Company изготовляет следующий аппарат для искусственного дыхания (фиг. 25).

Аппарат состоит из двух обширных воздушных цилиндров с двумя клапанами в каждом; под ними находится водяной цилиндр с кла-

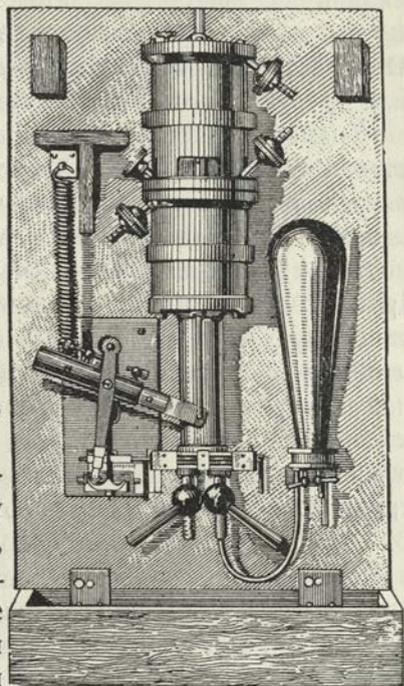
паном и кранами; справа воздушная камера с приводящей трубкой и двумя кранами; слева спиральная пружина и приспособление для регулирования притока воды. Приводящая трубка на дне воздушной камеры соединена шлангом с водяным цилиндром. После того как вода поднялась в воздушной камере до известной высоты, она поднимает вверх поршень в водяном цилиндре; одновременно поднимаются кверху и поршни в обоих воздушных цилиндрах, и таким образом из них выгоняется воздух. Когда движение вверх закончено, водяной клапан автоматически закрывается, спиральная пружина тянет поршень вниз, и воздух втягивается в оба воздушных цилиндра. Нижний цилиндр вгоняет воздух в легкие, верхний высасывает из них воздух. Для наркоза часть входящего в нижний цилиндр воздуха может быть пропущена через Вульфовскую склянку с хлороформом.

Поворачиванием кранов водяного цилиндра можно регулировать быстроту поршня, независимо как при подъеме, так и при спуске. Также можно варьировать количество воздуха, поставляемое при каждом ходе поршня, посредством передвигания винта ближе к спиральной пружине.

С помощью описанных здесь аппаратов можно легко изменять количество накачиваемого или высасываемого воздуха (более сильная работа насосов) или частоту дыхательных движений (ускорение или замедление работы заслонок, клапанов и т. д.). Кроме того, в некоторых из аппаратов возможно изменять по желанию отношение между временами вдоха и выдоха, независимо от числа дыхательных движений устанавливать различное давление вдоха и выдоха, или включать паузы после любой фазы (Эвальд). Можно также моментально изменять объем воздуха, предназначенного для накачивания или выкачивания, и производить накачивание или высасывание воздуха с желаемой быстротой; можно также удлинять или укорачивать, независимо друг от друга, время вдоха и выдоха.

Во всех подобных аппаратах выкачанный из легких воздух может быть собран отдельно и подвергнут химическому анализу.

В дополнение к описанному Зауербрухом методу искусственного дыхания при внутригрудных операциях на человеке Брауэр^[61] выработал следующую процедуру для искусственного дыхания.



Фиг. 25.

После произведенной трахеотомии трахеотомическую канюлю соединяют с кислородной бомбой. Устремляющийся из бомбы ток кислорода до того, как он достиг трахеотомической канюли, отводится по U-образной трубке по двум путям. Один путь ведет прямо ко второй U-образной трубке, другой же в целях наркоза проходит через склянку с эфиром и затем поступает, насыщенный парами эфира, в эту вторую U-образную трубку, вновь соединяющую оба пути. Посредством винтовых зажимов можно по желанию предписывать ту или другую дорогу кислороду, который после этого попадает в канюлю.

Трахеотомическую канюлю следует вязывать крепко; она представляет собой толстую T-образную трубку. В ней кислород устремляется мимо ответвляющейся под прямым углом трахеотомической канюли. При каждом, хотя бы самом легком, вдохе животное может поэтому в избытке снабжаться кислородом. Затем, идя из T-образной трубки, воздушный ток попадает в большую воздушную камеру, способную вместить до 50 л. Воздушная камера необходима для того, чтобы из-за дыхательных движений в системе трубок и на внутренней поверхности легких не производилось никаких неестественных колебаний давления. Из этой камеры ведет кран с широким просветом; он соединен с вентилем давления, т. е. с широкой стеклянной трубкой, которая по желанию погружается в воду на разную глубину. Эта трубка представляет собой манометр, регулирует затем давление в системе трубок и дает выходить воздушным пузырям, соответственно притоку и дыхательным движениям животного.

Методика Брауэра следующим образом видоизменена Ауэром и Мельцером [85].

После произведенной трахеотомии в трахею вводится стеклянная трубка и вдвигается до бифуркации или до правого бронха. Диаметр трубки равен $\frac{2}{3}$ диаметра трахеи. Воздух входит через трахеотомическую канюлю и должен был проходить через нижний конец стеклянной трубки, прежде чем он мог выйти.

Третья методика состояла в том, что в гортань вводилась интубационная трубка, по О'Двейеру; глотка и ротовая полость затыкалась марлей и через интубационную трубку глубоко в трахею вплоть до бифуркации вводился мягкий резиновый катетер. По T-образной трубке, через интубационную трубку, воздух поступал в трахею и мог выйти только через боковое отверстие в более глубоком конце катетра.

В следующем сообщении [86] авторы упростили свою методику еще дальше. Через рот и гортань в правый бронх вводится зонд. Наружный конец этого зонда соединен T-образной трубкой с манометром и склянкой с эфиром. Эта склянка со своей стороны соединена мехами, и этими мехами давление в склянке поднимается до высоты 15 мм Hg.

В заключение следует еще упомянуть, что у многих аппаратов для искусственного дыхания имеются приспособления для одновременного наркотизирования животных. Эти приспособления состоят в том, что на пути поступающего в легкие воздушного тока или на его ответвлении ставится сосуд с соответственным наркотиком; его испарениями насыщается вдыхаемый воздух (ср. описанную выше дыхательную канюлю Гутри^[67], которая может применяться для той же цели). Броди^[87] сделал попытку градуировать количества поступающего в легкие анестезирующего вещества.

Недавно Тигерштедт^[88] рекомендовал следующий простой, соединяемый с воздушной трубкой, аппарат. Идущая от мехов воздушная трубка разветвляется в Т-образную трубку. Одна ветвь соединяется с трахеотомической канюлей и поставляет в легкие воздух, другая соединяется с закрытым сосудом, содержащим эфир. Этот резервуар для эфира со своей стороны соединен краном, снабженным микрометрическим винтом и даже стеклянной канюлей и резиновым шлангом с первым ответвлением вышеупомянутой Т-образной трубки, доставляющей воздух в легкие. Таким образом, эфир течет благодаря собственному давлению, смотря по тому, в каком положении находится кран с микрометрическим винтом; это создает возможность примешивать во время искусственного дыхания любые количества наркотизирующих средств к входящему в легкие воздуху.

III. ХИРУРГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

Когда дело касается операций, после которых животные долго живут и должны служить для различных наблюдений и опытов, то безусловно необходимо, чтобы сберечь время, труд и животных, применить все возможные средства, чтобы предотвратить заболевание и тем более смерть животного, как случайные последствия операции. Если бы кто-нибудь счел, что достижение сформулированной таким образом цели обошлось лаборатории слишком дорого и что иногда было бы дешевле в случае неудачной операции пожертвовать своим трудом, временем и животным, то надо принять во внимание, что исследование животного до операции часто стóит недель, месяцев, даже годов, и что при таких обстоятельствах было бы совершенно нерасчетливо потерять животное в результате несовершенства операции.

При нашем взгляде на это дело хирургическая чистота, обеспечение против опасного проникновения гноеродных микроорганизмов во время операции и в ближайшее время после нее является, естественно, важнейшим обстоятельством, на котором должны сосредоточиться все наши старания. Но, повидимому, необходимая хирургическая чистота может быть достигнута физиологами только тогда, когда они, по возможности, будут приближаться к той обстановке и к тем

приемам при оперировании и при послеоперационном уходе, которые выработаны хирургами и которых они требуют при операциях на человеке. Кроме хирургической чистоты, другие условия успешного оперирования выполняются легче и с меньшими расходами. Впрочем, из этих условий, как уже упомянуто выше, абсолютно безопасный для животных наркоз так и остается *pium desiderium*.

Настоящая часть составлена главным образом на основании личного опыта. Многолетний операционный опыт убеждает автора в том, что при физиологических операциях можно достигнуть полного исключения случайной смерти. В неудачных случаях всегда можно обнаружить ошибку; часто это бывает грубая ошибка, но во всяком случае не такая, которую при строгом внимании нельзя было бы устранить. Положение вещей у человеческого хирурга (известный процент смертности) не может служить для хирурга-физиолога оправданием неудачных случаев. Человеческий хирург находится в своей работе в гораздо более трудных условиях, так как ему всегда приходится иметь дело с больным организмом, т. е. с организмом, который более или менее, иногда очень сильно, отклонился как от анатомической, так и от физиологической нормы. Наоборот, хирург-физиолог исходит почти всегда от нормальных животных.

Вообще абсолютно бесспорно, что в современной лаборатории должно быть отведено отдельное помещение как для производства хирургических операций, так и для содержания оперированных животных. В лаборатории, руководимой автором, операционное отделение состоит из целых четырех комнат, расположенных в ряд одна за другой: комната с ванной, комната для подготовки животного к операции, комната, где участники операции моют руки и где одновременно надевается стерильное белье, и, наконец, операционная. Такое большое число комнат и такое расположение даже хотя бы и небольших по размерам комнат очень способствует содержанию последней самой важной комнаты в наивозможнейшей чистоте, потому что в нее и оператор и животное попадают тогда, когда они с хирургической точки зрения, насколько возможно, чисты.

Конечно, такое число комнат необязательно для операционного отделения, но мне казалось бы, что не следовало бы обходиться меньше, чем двумя комнатами: подготовительная комната, в которой производится вся подготовка животного и участников операции, и собственно операционная. Операционное отделение должно быть выкрашено масляной краской, полы должны быть сделаны из водонепроницаемого материала и иметь стоки. Дезинфекция отделения должна производиться периодически, смотря по работе то чаще, то реже, а также после случаев, где имеет место особое загрязнение. Правильнее всего мыть стены, потолок и пол отделения сперва раствором сулемы (0.1%), пульверизируя струю из специального аппарата, а затем водой.

Имеется много оснований содержать животных после операции, в особенности, конечно, после серьезных и вновь изобретенных операций в специальном хирургическом помещении в хирургической клинике, представляющем неотделимую часть лаборатории. Только такое помещение может постоянно содержаться в требуемой чистоте, которую было бы немисливо провести в общем отделении для животных. Кроме того, только при постоянном контроле, возможном только в лаборатории, могут быть замечены все случайности и все стадии послеоперационного периода и своевременно приняты все соответственные меры. Клиническое хирургическое отделение должно быть более или менее изолировано от других общих помещений лаборатории. В руководимой мною лаборатории это отделение состоит из ряда небольших комнат, расположенных в ряд и выходящих в общий коридор, с толстыми плотно запирающимися дверями. В каждой комнате имеется большое окно, хорошая вентиляция, и она может быть хорошо нагрета. Клеток в комнатах нет. Собаки чувствуют себя в этих комнатах гораздо лучше, чем в клетках. Но самое главное заключается в том, что гораздо легче содержать в чистоте комнаты, чем клетки. Все это отделение тоже окрашено масляной краской и имеет водонепроницаемые полы со стоками. На полу или, еще лучше, у потолка вокруг каждой комнаты обведена свинцовая труба с отверстиями, из которой эти комнаты, каждый раз как они загрязнены животными, моют водой. На одной стороне комнаты пол слегка приподнят, а к середине опускается. Это возвышение покрывается куском толстой парусины, которая постоянно заменяется чистой. И это отделение также должно периодически дезинфицироваться и теми же средствами, как это описано выше для операционной.

В этих комнатах можно ставить легко переносимые рамы, на которых натянуты четырехугольные мешки из толстого полотна; в них помещаются на некоторое время животные с различными операциями на мозгу, ибо такие животные часто тычутся головой о пол и о стены и, естественно, могут значительно ухудшить этим состояние оперированного мозга, лишенного теперь своих нормальных защит и покровов.

Если для оперированных животных нужны специальные клинические отделения для хорошего и спокойного заживления нанесенных поранений, то из той же потребности хороших хронических наблюдений и опытов над оперированными животными возникает необходимость постоянно иметь хорошее помещение для животных, когда они выходят из клинических отделений. Эти помещения имеются в настоящее время во всех физиологических лабораториях. Не касаясь расположения этих помещений, которое может быть очень разнообразным, нужно признать необходимыми качествами этих особых построек для животных следующие: известный простор, достаточное освещение, не низкая температура, сухость и возможнейшая чистота.

В противном случае имеют место те или иные заболевания, наступающие в связи с неблагоприятными условиями жизни (паразитарные кожные заболевания, ревматические заболевания и т. д.) и делающие совершенно невозможными или в высшей степени затруднительными проектируемые на животных исследования.

Подготовка животного к операции начинается уже накануне вечером; в случае операции на пищеварительном канале животному затем вводят вечером порцию каломеля.

Незадолго до операции животное моют в ванне, дают ему некоторое время обсохнуть, затем его привязывают на стол в подготовительной комнате, затем наркотизируют, затем бреют и моют операционное поле. Во время мытья его несколько раз намыливают карболовым мылом, затем пускают сильную струю сулемового раствора; заканчивают эфиром и спиртом. После этого животное переносят в операционную. Целесообразно покрывать операционный стол (он металлический, как и вся обстановка операционной, и окрашен эмалевой краской) стерильным покрывалом. На операционном столе животное покрывают частью стерильными полотенцами, скрепленными иглами, частью кусками стерильной марли, чтобы оперирующий, опираясь руками на животное, не прикасался к шерсти. Лучше всего обложить операционное поле сложенными в несколько раз кусками марли; эта марля может быть пришита кругом отдельными швами к коже. Таким путем достигается полная фиксация марли на все время операции, иначе марля постоянно соскальзывала бы с операционного поля. Наконец, непосредственно перед разрезом, ограниченное таким образом поле обмывается еще раз спиртом и эфиром.

Как учит нас опыт, для мытья рук вполне достаточна следующая процедура. Сначала руки моют простой водой, мылом и щетками. Далее их подвергают действию довольно сильной струи из высоко стоящей бутылки с раствором (0.1%) сулемы. Затем руки поливаются поочередно спиртом, эфиром и опять спиртом, причем руки каждый раз крепко вытираются стерильным материалом. Наконец, руки еще раз на одну-две минуты опускаются в таз с раствором сулемы, в которой их все время энергично полощут. Затем оперирующие надевают стерильные полотняные халаты, плотно обхватывающие и крепко завязанные, так что платье всюду ими покрыто. Целесообразно надевать на голову стерильный колпак. Вообще ясно, что если нужно вести войну с микроорганизмами, то ее нужно вести последовательно и неуклонно, и оператор должен воспитать в себе навык никогда никаким бессознательным движением не приводить свои руки в соприкосновение с другими предметами или с частями своего тела, не подвергнувшимися хирургической очистке.

Все операционное белье (халаты, полотенца, простыни и весь хирургический материал, вата, марля) подвергается в течение 30—40

минут стерилизации перегретым паром при температуре в 125° (давление, примерно, $1\frac{1}{2}$ атмосферы). Так как удобно все белье и хирургический материал класть в стерилизатор в большом мешке, то необходимо в специальных опытах определить время равномерного прогревания всей этой массы для того, чтобы удлинить или сократить время, в течение которого вещи остаются в данном стерилизаторе. Стерилизаторы можно иметь различных конструкций и различных размеров. В лаборатории, находящейся под руководством автора, с лучшей стороны проявил себя аппарат Виснега (автоклав).

Инструменты стерилизуются в известном Коховском аппарате; их кладут на 15 минут в кипящий (1%) раствор соды. Во время операции инструменты помещают одним слоем в плоский, четырехугольный фарфоровый сосуд, наполненный абсолютным алкоголем или 2% -м раствором борной кислоты. Непосредственно перед применением их вытирают стерильным полотенцем.

Конечно, нет никакой возможности описывать здесь хирургический инструментарий или сколько-нибудь входить в его обсуждение. Принимая во внимание все хирургические операции, он очень разнообразен, очень обширен и основан на соответствующем данной задаче выборе из бесконечной коллекции наличных хирургических инструментов человеческих хирургов, так что хирург-физиолог вряд ли может очугиться в таком положении, чтобы ему самому пришлось изобретать для себя необходимые инструменты.

Что касается самого оперирования, то здесь по сравнению с вивисекцией нужно упомянуть лишь некоторые особые моменты. Естественно здесь еще больше, чем при вивисекциях, необходимо полное знакомство с анатомией оперируемой области, так же как и предварительное изучение техники операций, будь то на трупах или на живых животных, но только не на таких, которые были подготовлены к операции длительными физиологическими наблюдениями и опытами, дабы не подвергать случайности потраченные труды.

Какие бы меры ни принимались для очистки рук, они все же не могут претендовать на абсолютную чистоту. Поэтому, где только возможно, нужно избегать прикосновения руками к раневым поверхностям и всегда, хотя это и менее удобно, работать предпочтительно инструментами; так, например, в глубине раны нужно затягивать лигатуры не пальцами, а пинцетами. Во время операции, когда руки запачканы кровью или другими жидкостями, полезно сполоснуть их в растворе сулемы, после чего их, конечно, обтирают полотенцем. Так же и инструменты в то время, как их заменяют новыми, нужно класть в вышеназванные дезинфицирующие растворы. Наконец, целесообразно, когда оперирование в ране или в части ее прерывается, покрывать ее стерильным материалом.

При хирургических операциях очевидно важнее, чем при вивисекциях, убедиться в полной остановке кровотечения, чтобы абсолютно исключить позднейшие кровотечения, ибо их наступление причинило бы всему делу больший вред, чем при вивисекции. Поэтому здесь перевязка кровеносных сосудов или кровоточащих мест должна применяться гораздо настойчивее, чем при вивисекциях. Опыт последних лет моей оперативной практики показал, что и в отношении кровотечений при операциях на мозге лигатура — самое верное средство; и здесь, конечно, при известном навыке, она накладывается без особого труда. В случае кровотечения из кости (черепа или другой) в высшей степени целесообразно применение обыкновенного желтого воска. Для этого воск сначала в течение 15—20 минут кипятят в (2%) растворе карболовой кислоты. Во время операции металлической пластинкой берут из еще теплого раствора немного всплывшего жидкого воска, который застывает на пластинке в мягкую массу и с полным удобством может быть применен для замазывания кровоточащей кости.

Вообще, борясь с возможностью последовательного кровотечения, не следует торопиться с закрыванием раны и всегда, особенно в подозрительных случаях, оставлять ее на некоторое время открытой, чтобы обнаружить кровотечения, которые по той или другой причине могли на время остановиться.

При хирургических операциях опять-таки больше, чем при вивисекциях, нужно, не стесняясь размером ранения, проводить операцию возможно точнее, осуществляя без колебаний намеченную цель: ибо теперь, после заживления раны, исправление не может быть сделано так легко, как при вивисекции. В последнем случае, когда в ходе опыта ставится под вопрос правильное выполнение операции, свободно представляется возможность тотчас же еще раз проконтролировать операцию и, если это нужно, сейчас же соответственным образом ее дополнить. При хирургических же операциях исправление ошибки, если оно вообще возможно, стоит большой затраты времени, труда и средств. В тех случаях, когда требуется специальная очистка раны, как, например, при вскрытии пищеварительного канала, рана обильно споласкивается стерильным физиологическим раствором поваренной соли, согретой до температуры тела, и затем обсушивается стерильным материалом.

Зашивание раны производится обычно послойно. Зашивание кожной раны должно происходить с особой тщательностью. Во-первых, при этом не должно иметь место ни малейшее кровотечение, т. е. через зашитые края не должна просачиваться кровь. Когда имеется кровотечение, то оно должно быть остановлено. Во-вторых, края раны должны быть, по возможности, точно прилажены друг к другу и стоять друг с другом в совершенно нормальных отношениях, т. е. они несколько не должны заворачиваться, и должны находиться на одинаковой

высоте. И то и другое достигается тем, что ассистент держит края в правильном положении, тогда как оператор завязывает лигатуры, и тем, что оператор затягивает их соответственным образом. Самое зашивание может быть произведено либо обычным образом, причем весь кожный слой прокалывается, отступя на несколько миллиметров от края разреза, или несколько другим способом. По этому другому способу иглы вкалываются в край, образуемый поверхностью кожи и перпендикулярной к ней поверхностью разреза, и выкалываются из него со стороны разреза.

В этом случае лигатуру снаружи почти не видно. О различных сортах шва можно прочесть в соответственных хирургических книгах.

Зашитая рана должна быть, конечно, закрыта; весь вопрос только в том — как именно? К сожалению, повязка из стерильного материала применима на животных не без трудностей. Обычно наложенная повязка или сползает со своего места, или животное ее срывает. Конечно, повязка может быть укреплена разнообразным привязыванием и заклеиванием (например липким пластырем); но все это оставляет желать многого. Надежнее заключать крупные части тела, например все туловище, всю заднюю часть животного и т. д., в глухие мешки или даже в неподвижные, крепкие повязки и т. д. Но проще всего тщательно залить зашитую рану коллодием, и этим большею частью успешно достигается цель. Только поверхность, которая должна быть залита, нужно сначала хорошо очистить алко-голем и эфиром и дать ей высохнуть и покрыть возможно тонким слоем коллодия для того, чтобы при высыхании он не сделался ломким, а остался бы совершенно эластичным. Огромное большинство ран заживает при этом, не причиняя дальнейших забот, *per primam intentionem*. В случае, если в слое коллодия обнаружатся трещины, необходимо смазать их иодом.

ЛИТЕРАТУРА

- (И. Цион). E. Cyon. *Methodik der physiologischen Experimente und Vivisektionen*. 1876.
 Gscheidlen. *Physiologische Methodik*. 1876.
 Claude Bernard. *Leçons de Physiologie opératoire*. Paris, 1879.
 Ch. Richet. *Dictionnaire de physiologie. Chien, chat et autres expérimentaux animaux*.
 [1] Roussy. Collier-préhenseur pour chien etc. C. R. de la Soc. de Biol., 1899, p. 520. — Его же, Collier-préhenseur perfectionné, rétrécissable et limitable à distance, pour chien etc. Там же, 1899, стр. 558.
 [2] Bowditch. *Physiological apparatus in use at the Harvard Medical School*. *Journ. of Physiol.*, II, p. 202.
 [3] Roussy. Mors immobilisateur. C. R. de la Soc. de Biol., 1899, p. 288.
 [4] Livon. *Manuel de vivisection*. Paris, 1882, p. 22 и сл.
 [5] Cowl. Ein allgemeiner Tierhalter und Operationsbrett. *Archiv f. (Anat. u.) Physiol.*, 1896, S. 185.

- [6] Roussy. Nouveau matériel d'attache et d'immobilisation à l'usage de physiologiste, des vétérinaires etc. C. R. de la Soc. de Biol., 1894, p. 264.
- [7] Cowl. Über eine neue Maulsperre für Tiere. Archiv f. (Anat. u.) Physiol., 1898, S. 143.
- [8] Grossmann. Experimentelle Beiträge zur Lehre von der «Posticuslähmung». Archiv f. Laryngologie, Bd. IV, S. 315.
- [9] Roussy. Mors ouvre-gueule pour chien etc. C. R. de la Soc. de Biol., 1899, p. 286.
- [10] Roussy. Nouveau matériel d'attache et d'immobilisation à l'usage des physiologistes, vétérinaires etc. C. R. de la Soc. de Biol., 1894, p. 408.
- [11] Malassez. Nouvel appareil à contention pour chiens. C. R. de la Soc. de Biol., 1890, p. 319.
- [12] Johansson. Ein neues Stativ für operative Tierversuche. Skand. Archiv f. Physiol., VIII, S. 143.
- [13] Centanni. Notiz über experimentelle Technik. Zentralbl. f. Bakteriologie, Bd. XVIII, S. 281.
- [14] Steinach. Ein Kopfhalter für Versuchstiere verschiedener Grösse. Pflüger's Archiv, Bd. 53, S. 171.
- [15] Frédéricq. Manipulations de physiologie. Paris, 1892.
- [16] Malassez. Nouveau système d'appareil à contention pour lapins, cobayes et rats. C. R. de la Soc. de Biol., 1890, p. 77.
- [17] Malassez. Sur les appareils à contention. C. R. de la Soc. de Biol., 1892, p. 947.
- [18] Steinach, l. cit. (№ 14). Vergl. Malassez. Kontentivapparat für Vivisektion. Pflüger's Archiv, LIII, S. 585, und Steinach. Bemerkung betreffend den Kontentivapparat für Vivisektion nach Dr. Malassez. Там же, LIV, стр. 552.
- [19] Debrand. Note sur un nouvel appareil à contention. Annales de l'Institut Pasteur, XIV, p. 249.
- [20] Roussy. Muselière immobilisatrice universelle pour oiseaux etc. C. R. de la Soc. de Biol., 1899, p. 556.
- [21] Мороховец. Аппараты и инструменты для практических физиологических работ Физиологической лаборатории Московского университета, т. IV, 1893, стр. 472.
- [22] (Войнич-Сяноженцкий) Voinitch-Sianogensky. Table d'opération pour les animaux. Archiv des sciences biol., Bd. IV, S. 465.
- [23] Centanni. Notiz über experimentelle Technik. Zentralbl. f. Bakteriologie, Bd. XVIII, S. 281.
- [24] Roussy. Serre-pattes pour immobiliser les animaux sans les blesser. C. R. de Soc. de Biol., 1899, p. 308.
- [25] (Яновский) Janowski. Eine einfache und bequeme Modifikation der Tierfixierung bei physiologischen Experimenten. Zentralbl. f. Physiol., Bd. XV, S. 226.
- [26] Camus. Procédé de contention des animaux opérés. C. R. de la Soc. de Biol., LIV, p. 1512.
- [27] Cowl. Ein allgemeiner Tierhalter und Operationsbrett. Archiv f. (Anat. u.) Physiol., 1896, S. 185.
- [28] Johansson. Ein neues Stativ für operative Tierversuche. Skand. Arch. f. Physiol., VIII, S. 143.
- [29] Roussy. Nouveau matériel d'attache et d'immobilisation etc. S. R. de la Soc. de Biol., 1894, p. 522.
- [30] Livon. Manuel de vivisections. Paris, 1882, p. 22 и сл.
- [31] Roussy. Table d'immobilisation pour chien etc. C. R. de la Soc. de Biol., 1899, p. 306.
- [32] Debrand. Note sur un nouvel appareil à contention. Annales de l'Institut Pasteur, XIV, p. 249.

- [33] Malassez. Perfectionnement apporté à mes appareils à contention: lit grillagé d'opération. «Centenaire de la Soc. de Biol.», Paris, 1899, p. 570.
- [34] Roussy. Table de dissection et de démonstration. C. R. de la Soc. de Biol., 1899, p. 412.
- [35] Rost. Ein heizbarer Operationstisch für Tiere. Archiv f. (Anat. u.) Physiol., 1900, S. 363.
- [36] Dietrich. Ein neuer Operationstisch für Kaninchen. Zentralbl. f. Bakteriologie, Bd. XXX, S. 256.
- [37] Roussy. Tablettes d'immobilisation pour petits quadrupèdes: lapins, cobayes, grenouilles etc. C. R. de la Soc. de Biol., 1899, p. 411.
- [38] Latapie. Nouvel appareil à contention. Annales de l'Institut Pasteur, VIII, p. 668.
- [39] Queyrat. Appareil à contention pour les cobayes. C. R. de la Soc. de Biol., 1893, p. 262.
- [40] Ch. Richet. Dictionnaire de physiologie. Chlorolose, 1898.
- [41] A. Dastre. Les anesthésiques. 1890.
- [42] (H. П. Кравков) N. P. Krawkow. Über die Hedonal-Chloroform-Narkose. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol., Suppl.-Bd., 1908.
- [43] R. Boehm. Das südamerikanische Pfeilgift Kurare. Abhandl. d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch., Bd. XXII und XXIV; auch Archiv d. Pharm., Bd. 235, 1897.
- [44] R. Boehm. Chemische Studien über das Kurare. Beiträge zur Physiologie. Carl Ludwig-Festschrift. Leiptig, 1887.
- [45] J. Tillie. Über die Wirkung des Kurare und seiner Alkaloide. Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol., Bd. 27, 1890.
- [46] Malassez. Présentation d'instrument. C. R. de la Soc. de Biol., 1886, p. 355.
- [47] Strauss et Collin. C. R. de la Soc. de Biol., 1886, p. 30.
- [48] Malassez. Perfectionnements apportés aux seringues tout en verre et stérilisables. C. R. de la Soc. de Biol., 1891, p. 71.
- [49] Marechal. Injection hypodermique sans piston n'exigeant aucun entretien et facilement stérilisable. C. R. de la Soc. de Biol., 1895, p. 298.
- [50] Rochon. Seringue hypodermique sans piston. C. R. de la Soc. de Biol., 1897, p. 222.
- [51] d'Arsonval. Sur un procédé pour obtenir des seringues stérilisables de grande capacité. C. R. de la Soc. de Biol., 1891, p. 92.
- [52] Strauss et Collin. Sur une seringue à injection hypodermique stérilisable, à piston en moelle de sureau. C. R. de la Soc. de Biol., 1891, p. 69.
- [53] d'Arsonval. Présentation d'une seringue à injections hypodermiques de M. Gu-dendag. C. R. de la Soc. de Biol., 1894, p. 194.
- [54] Malassez. Seringue toute en verre de M. Wouffing-Luer. C. R. de la Soc. de Biol., 1894, p. 689.
- [55] Mermet et Major. Seringue stérilisable métallique. C. R. de la Soc. de Biol., 1897, p. 870.
- [56] Fournier. Nouvelle seringue stérilisable. C. R. de la Soc. de Biol., 1897, p. 270.
- [57] Spiegel. Eine selbstwirkende Injektionsspritze. Wien. klin. Wochenschrift, XV, S. 340.
- [58] Malassez. Seringue pour injection de sérums. C. R. de la Soc. de Biol., 1894, p. 754.
- [59] Duflocq. Seringue à injection hypodermique aseptique. C. R. de la Soc. de Biol., 1893, p. 885. Ср. там же, стр. 925.
- [60] Burlmeaux et Guerdet. Note sur l'injection sous-cutanéés sopieuse et lentes, faites au moyen d'appareils spéciaux. Archiv de Physiologie, 1894, t. VI, p. 135.

- [61] Brauer und Petersen. Über eine wesentliche Vereinfachung der künstlichen Atmung nach Sauerbruch. Zeitschr. f. physiol. Chemie, XLI, S. 299.
- [62] Rosenthal. Atembewegungen und Innervation derselben. Hermanns Handbuch d. Physiol., 1882, Bd. VI, Teil 2, S. 239.
- [63] Livon. Manuel de vivisections. Paris, 1882, p. 55.
- [64] Gad. Archiv f. (Anat. u.) Physiol., 1878, S. 559 и сл.
- [65] Wintrich. Krankheiten der Respirationsorgane. Virchows Handbuch d. spez. Pathol. und Ther., 1854, Bd. V, Abt. 1, S. 211.
- [66] Czermak. Eine neue Kanüle zur künstlichen Atmung. Mitteil. aus d. physiol. Privatlaboratorium in Prag, Heft 1, 1864, S. 65.
- [67] Guthrie. Respiration valves. The Journal of the American Medical Association, April 6, 1907.
- [68] Ranvier. Traité technique d'histologie, p. 463.
- [69] Gréhant. Note sur un appareil pour respiration artificielle. Archiv de physiol. norm. et pathol., Bd. 3, 1870, S. 304.
- [70] Lewin. Über einen Apparat für die künstliche Respiration. Arch. f. (Anat. u.) Physiol., 1879, S. 36.
- [71] (Лукьянов) Лукьянов. Über eine einfache automatische Vorrichtung zur Herstellung der künstlichen Atmung bei Tieren. Zentralbl. f. Physiol., Bd. II, S. 235.
- [72] Dutto. Apparat für künstliche Atmung der Tiere. Pflügers Archiv, Bd. LXIII, S. 575.
- [73] Miescher. Der «Atemschieber». Zentralbl. f. Physiol., Bd. II, S. 341.
- [74] Bowditch. Physiological apparatus in use at the Harvard Medical School Journ. of Physiol., Bd. II, p. 202.
- [75] Gad. Über Ktoneckers Vorrichtung zur künstlichen Lungenlüftung bei Tieren. Zentralbl. f. Physiol., Bd. II, S. 240.
- [76] Hoyt. An apparatus for artificial respiration und for other purposes. Journ. of Physiol., Bd. XXVII, S. 48.
- [77] Straub. Ein einfacher Apparat zur Unterhaltung der künstlichen Atmung an Versuchstieren. Pflügers Archiv, Bd. CXIX, S. 549.
- [78] Thiry. Des causes des mouvements respiratoires et de la dyspnoe. Recueil des travaux de la Soc. Méd. All. de Paris, 1865, p. 57.
- [79] Zuntz. Über die Bewertung kuraresierter Tiere zu Stoffwechseluntersuchungen, Du Bois-Reymonds Archiv, 1884.
- [80] Rosenthal. Apparat zur künstlichen Atmung. Archiv f. (Anat. u.) Physiol., 1885, S. 400.
- [81] Rosenthal. Über künstliche Atmung. Archiv f. (Anat. u.) Physiol., 1889, S. 64. — Его же. Kalorimetrische Untersuchungen. Там же, 1894, стр. 248 и сл.
- [82] Mayer. Zwei neue Laboratoriumsapparate. Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol., Bd. 47, S. 426.
- [83] Lehmann. Über zwei Apparate zur künstlichen Respiration der Tiere. Archiv f. (Anat. u.) Physiol., 1883, S. 459.
- [84] Ewald. Apparate zur künstlichen Atmung und Verwendung eines kleinen neuen Wassermotors. Pflügers Archiv, Bd. XXXI, S. 154.
- [85] J. Meltzer und J. Auer. Respiration by continuous intra-tracheal insufflation of air. Proceed. of the Soc. f. Exp. Biol. a. Medicine, 7, 1910, p. 26.
- [86] S. J. Meltzer und J. Auer. Respiration by continuous interpulmonary pressure without the aid of muscular action. Proceed. of the Soc. f. Exp. Biol. a. Medicine, VI, 1909, p. 106.
- [87] Brodie A. Tap for graduating the amount of anaesthetic in experiments in which respiration is being employed. Journ. of Physiol., Bd. XXVII, S. XXXII.
- [88] Carl Tigerstedt. Ein Apparat zur Narkose bei künstlicher Atmung. Zeitschr. d. biolog. Technik und Methodik, Bd. 1, S. 175.

НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО УСЛОВНЫМ РЕФЛЕКСАМ¹

Я имею удовольствие и честь предложить вниманию представителей американской науки результаты моих исследований. В течение последних двадцати лет я изучал высшую нервную деятельность, функции больших полушарий головного мозга собаки. Эти функции я изучаю только с точки зрения физиологии, на строго физиологических основах. Я никогда не пользуюсь никакими психологическими концепциями или терминами.

Основу нервной деятельности составляют так называемые рефлексы, или инстинкты. Инстинкты — это также рефлексы, но более сложные. Инстинкты — т. е. врожденные ассоциации с определенными раздражителями — соответствуют основным деятельности организма. На этом базисе строится высшая нервная деятельность.

Если действие какого-либо индифферентного агента совпадает во времени с действием инстинкта, и это действие агента повторяется много раз, то этот агент, бывший ранее индифферентным, начинает вызывать появление инстинкта.

Вот пример.

Пища вызывает соответствующую реакцию, так называемую пищевую, состоящую из движений животного и секреции. Если какой-либо индифферентный агент, раньше не имевший ничего общего с кормлением, много раз повторно применять во время кормления животного, то через некоторое время он начинает самостоятельно вызывать пищевую реакцию. Если, например, музыкальный звук с определенной частотой колебаний в секунду сопровождать кормлением собаки, то через некоторое время один этот звук будет вызывать ту же пищевую реакцию, что и сама пища.

Такие раздражители могут быть образованы из любого агента внешнего мира и в сочетании с любым другим инстинктом, например инстинктом самозащиты, половым инстинктом и т. д., обладающими как индивидуальными, так и социальными рефлексами. Таким образом, кроме врожденных рефлексов или инстинктов, имеются также и рефлексы, приобретенные во время жизни индивидуума. Первые, или

¹ „Science“, vol. LVIII, № 1506, 1923, p. 359—361.

врожденные, рефлексы мы называем безусловными, а вторые, или приобретенные, рефлексы — условными.

Ясно, что условные рефлексы играют очень важную роль в нашем поведении, так как все они приобретаются во время жизни индивидуума и составляют его воспитание и развитие. Эти условные раздражители служат сигналами так же, как и безусловные раздражители; и, как всякие другие сигналы, могут сигнализировать неправильно. В таком случае они должны быть исправлены.

Например, в упомянутых опытах звук, вызванный одной тысячей колебаний в секунду, был сделан условным раздражителем.

Если звук повторяется без одновременного кормления собаки, то он на некоторое время теряет свое стимулирующее действие. Но это не разрушает условного рефлекса. Возбуждающее действие может снова возвращаться. Приведем другой пример. Если условный раздражитель комбинируется с другим агентом — любым другим агентом, — не сочетаясь в то же время с кормлением, то в такой комбинации условный рефлекс теряет свое стимулирующее действие.

В обоих случаях мы имеем дело с торможением. Процесс торможения всегда сопровождает деятельность высших нервных центров. Процесс торможения существует и для иной цели. Он помогает дифференцировать различные раздражения, исходящие из внешнего мира. Допустим, например, что мы образовали из звука, вызванного одной тысячей колебаний в секунду, условный раздражитель для пищевой реакции, означающий, что этот звук всегда вызывает обычную пищевую реакцию, или секрецию слюны. После того как образовалась эта секреторная реакция на данный звук, все звуки соседних частот, скажем, 960 или 1100 колебаний, также будут вызывать такой же эффект, т. е. все звуки приблизительно одинаковой частоты действуют как возбудители пищевой реакции. Возможно, однако, достигнуть высокой степени дифференциации. Если мы всегда будем производить одновременно с кормлением собаки только звуки, вызываемые одной тысячей колебаний, тщательно исключая все другие звуки, то через некоторое время остальные звуки потеряют свое возбуждающее пищевую реакцию действие, и только звук, вызванный одной тысячей колебаний в секунду, будет действовать в качестве раздражителя пищевой реакции. Таким образом, предел способности собаки или любого другого животного к дифференцированию может быть очень легко установлен. Было показано, что собака очень легко дифференцирует 110 ударов метронома в минуту от 100 ударов в минуту, иногда после перерыва в 1—3 дня между опытами.

Таким образом, из условных рефлексов и анализаторной функции составляется вся деятельность нервной системы. Интересно подчеркнуть, что мы недавно доказали, что процесс торможения, являющийся существенной частью нервной деятельности животного, представляет

собой тот же процесс, что и сон. Это можно сформулировать следующим образом: дифференцировочное торможение есть сон, разделенный на мелкие части, а сон есть разлитое непрерывное торможение. С этой точки зрения между нормальным бодрым состоянием и состоянием сна нет глубокой принципиальной разницы.

Вот несколько доказательств тому.

Все виды торможения могут перейти в сон, если только не будут приняты специальные меры предосторожности. При частичном сне или дифференцировочном торможении этим специальным обстоятельством, мешающим торможению превратиться в сон, является наличие очагов возбуждения в больших полушариях головного мозга. В борьбе раздражительного процесса с торможением последнее оказывается ограниченным в пространстве. В некоторых опытах мы могли видеть, как медленно процесс торможения распространяется по большим полушариям мозга. Скорость распространения торможения измеряется не только секундами, а иногда даже и минутами. Процесс иррадиации возбуждения совершается гораздо быстрее.

С этой точки зрения могут быть поняты некоторые явления гипноза. Гипноз — это очень медленно распространяющийся процесс торможения. Чтобы показать это, можно привести следующий опыт на собаке. Если вызвать торможение одним из упомянутых в наших опытах способом и не противодействовать этому торможению путем иррадиации возбуждательного процесса, то через некоторое время процесс торможения перейдет в сон. И это распространение сонного торможения может остановиться в определенной стадии или фазе, представляющей особый интерес. В этих опытах при применении условного пищевого раздражителя собака отвечает на него секретцией слюны, но когда предлагают ей корм, то она не берет его. Пищевая реакция, слюнная реакция показывает, с одной стороны, что какая-то часть больших полушарий мозга деятельна; с другой стороны, тот факт, что собака не берет корма, показывает, что двигательная часть полушарий заторможена. Мы имеем полную аналогию с известной стадией гипноза. В определенном состоянии или фазе гипноза загипнотизированный человек отлично понимает то, что ему говорят, и даже помнит об этом впоследствии, но не способен производить никаких движений. Это совершенно аналогично предшествующему случаю, в последнем примере заторможена одна только двигательная область мозговых полушарий.

Эти опыты иллюстрируют не только длительное состояние больших полушарий головного мозга, но также и сонное их состояние.

Самые последние (еще не законченные) опыты показывают, что условные рефлексы (т. е. высшая нервная деятельность) наследуемы. В настоящее время закончены некоторые опыты на белых мышах. У них вырабатывались условные рефлексы на электрический звонок.

Животные должны были по звонку бежать к месту кормления. Получены следующие результаты.

Первому поколению белых мышей потребовалось 300 уроков. Пришлось 300 раз комбинировать кормление мышей со звонком для того, чтобы приучить их на звонок бежать к месту кормления. Второму поколению для получения того же результата потребовалось только 100 уроков. Третье поколение научилось этому после 30 уроков. Четвертому поколению потребовалось только 10 уроков. Последнее поколение, которое я видел перед отъездом из Петрограда, выучило этот урок после 5 повторений. Шестое поколение будет подвергнуто испытанию по моем возвращении. Я считаю очень вероятным, что через некоторое время новое поколение мышей побежит по звонку к месту кормления без предшествующих уроков.

Хорошо известно, что цыплята, только что вылупившиеся из яйца, тотчас начинают клевать любые темные пятна на полу, стараясь найти зерна и показывая этим, что у них имеется врожденный пищевой рефлекс с глаза. Почему нам не создать ту же реакцию, но не с глаза, а с уха, как это показано в случае с белыми мышами?

Опыты, производимые в этом направлении со звуком, очень успешны. Мы получили в весьма короткое время очень много результатов. Сходные опыты, с аналогичными результатами, производились на человеке. Мы не ожидаем дальнейших трудностей, и в то же время этот вопрос имеет очень важное значение.

Я твердо убежден в том, что лучший путь к познанию механизма и законов нашего субъективного мира есть изучение чистой физиологии больших полушарий головного мозга.

Таким образом, стараясь определить роль физиологии в жизни человека, мы часто неожиданно открываем широкие перспективы.

Все законы воспитания и развития должны быть основаны на физиологии.

В этой моей лекции я старался подтвердить этот взгляд кратким описанием некоторых из моих опытов.

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ПЕРЕВОДУ КНИГИ
ВИЛЬЯМА ГАРВЕЯ «АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
О ДВИЖЕНИИ СЕРДЦА И КРОВИ У ЖИВОТНЫХ»¹

Физиологи, натуралисты вообще, да и все образованные люди должны быть благодарны за появление этой книжки доктору-физиологу К. М. Бывкову, сделавшему перевод ее с латинского подлинника.

Эта книжка есть одно из великих творений английского ума. Триста лет тому назад (до точного юбилея книжки осталось 4 года — как бы хотелось дожить до этого!) среди глубокого мрака и трудно воображимой сейчас путаницы, царивших в представлениях о деятельности животного и человеческого организмов, но освященных неприкосновенным авторитетом научного классического наследия, врач Вильям Гарвей подсмотрел одну из важнейших функций организма — кровообращение и тем заложил фундамент новому отделу точного человеческого знания — физиологии животных. Таким образом, юбилей этой книжки будет вместе с тем и юбилеем этой науки. Читатель книжки имеет в ней перед собой высокий образец естественно-научного мышления: зоркое, не затуманенное предвзятостью наблюдение действительных явлений и сейчас же анализ, проверку наблюдаемых отношений простым, но вполне целесообразно рассчитанным опытом.

Кроме того, для читателя становится очевидной одна методическая истина, очень важная для успеха физиологии, но, к великому сожалению, еще до сих пор упорно не усвояемая и даже очень образованными людьми. При физиологическом исследовании не избежна вивисекция, т. е. наблюдение и опыт на живом животном, подвергнутом в большей или меньшей степени рассечению. При чтении книжки становится несомненным, что Гарвей выдвинулся своей мыслью над сотнею других, и часто немалых, голов в значительной степени благодаря тому, что главным образом имел дело не с трупами — машинами, прекратившими свою работу и разрушающимися, а с живыми организмами — машинами в ходу, в работе, — что он вивисецировал.

¹ Классики естествознания, кн. XVI. Госиздат, М. — Л., 1927.

Труд Гарвея не только редкой ценности плод его ума, но и подвиг его смелости и самоотвержения. Так, через крест поношений прокладывала себе дорогу в те времена научная истина. Это можно видеть и чувствовать в его книжке.

Март 1924 г.

Профессор *Ив. Павлов.*

ПРЕДИСЛОВИЕ К КНИГЕ АКАД. Н. П. КРАВКОВА
«ОСНОВЫ ФАРМАКОЛОГИИ» (1925)

Настоящая книга, конечно, не нуждается ни в какой посторонней рекомендации. Автор ее — выдающийся естествоиспытатель, привлечший к себе чрезвычайное внимание в особенности своими последними, к величайшему сожалению, преждевременной смертью оборванными работами. Книга сама за себя говорит уже своими многими изданиями. И это издание, как и предшествующие, к печати подготовлено перед смертью самим автором, постоянно ставившим себе задачей новое издание приводить в полное соответствие с современным состоянием науки.

Я позволил бы себе только подчеркнуть следующее. В фармакологии, конечно, должны иметь первенствующее значение анализ физиологического действия лечебного вещества и соотношение этого действия с этиологией и симптомами патологических состояний. А это в данном случае достигнуто в высшей степени, помимо крупного таланта и страстной исследовательской энергии, благодаря еще и первоклассной как физиологической, так и патологической школой автора.

Ноябрь 1924 г.

Ив. Павлов.

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПРЕДПОЛАГАЕМОМУ РУССКОМУ ПЕРЕВОДУ
КНИГИ А. ВЕЗАЛИЯ «СТРОЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА»¹

Прорвавшейся страстью дышит период, недаром названный эпохой возрождения, период начала свободного художества и свободной исследовательской мысли в новейшей истории человечества. Приобщение к этой страсти всегда останется могучим толчком для теперешней художественной и исследовательской работы. Вот почему художественные и научные произведения этого периода должны быть постоянно перед глазами теперешних поколений и, что касается науки, в доступной для широкого пользования форме, т. е. на родном языке. Этим вполне оправдывается появление на русском языке труда Андрея Везалия под названием «De corporis humani fabrica» 1543 г. Один уже заголовок звучит бодряще. Он как бы говорит: вот строение, а теперь понимай и изучай дальше деятельность этого грандиозного объекта. Труд Везалия — это первая анатомия человека в новейшей истории человечества, не повторяющая только указания и мнения древних авторитетов, а опирающаяся на работу свободно исследующего ума.

Ленинград, 12 января 1936 г.

Академик *И. Павлов*

¹ Предисловие написано по просьбе В. Н. Терновского. Книга А. Везалия (2-томное русское издание) в переводе В. Н. Терновского и С. П. Шестакова осуществляется Издательством Академии Наук СССР. (*Прим. Ред.*)

» 3 «

**ВЫСТУПЛЕНИЯ
В ПРЕНИЯХ, РЕЧИ**

РЕЧЬ ТОВАРИЩА ПРЕДСЕДАТЕЛЯ, ПРОИЗНЕСЕННАЯ В ОБЩЕСТВЕ РУССКИХ ВРАЧЕЙ 7 ОКТЯБРЯ 1893 г.¹

Приношу многоуважаемым товарищам сердечную благодарность за честь и внимание, оказанные моей посильной научной деятельности.² Что выйдет из вашего выбора для пользы нашего общества, покажет будущее. Но мне хотелось теперь подчеркнуть общий факт, который обнаруживается при ваших выборах, именно, что уже много лет председательство в нашем обществе делится между практической и теоретической лабораторной медициной. Очевидно, здесь проводится систематический взгляд, и мне думается, что такой взгляд представляет лучший залог живучести и целесообразности нашего общества. В самом деле, нельзя сомневаться, что положение практического врача чрезвычайно трудное, почти трагическое. Практический врач призван исправлять такую машину, которой никто, как следует, не знает. Возьмите вы, например, часовых дел мастера. Если он берет чинить часы, то он знает, как они устроены, и, конечно, деятельность его совершенно целесообразна и до конца точна. От врача требуется то же самое — чинить поломанное, но в такой машине, полного сведения о которой нет. Поэтому я понимаю идеальное стремление практического врача в ту сторону, которая дает это знание; я понимаю, почему практическая медицина в настоящее время крепко держится теоретической, лабораторной. С другой стороны, ясно, что практическая медицина как знание, существующее с того времени, как заболел человек, знание, которое собиралось во все времена под могучим давлением инстинкта здоровья и жизни, что такое знание должно было накопить необъятный материал и накапливает его ежеминутно. Я понимаю отсюда интерес теоретических врачей, посвящающих свою деятельность лаборатории, когда они во избежание шаблонности, для расширения своего мирозерцания, обращаются к глубокому и широкому запасу наблюдений практической медицины. Таким образом, между теоретической и практической медициной устанавливается равноправный и взаимнополезный союз, который

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 60, октябрь, 1893, стр. 1—2.

² И. П. Павлов 23 сентября 1893 г. был избран товарищем председателя Общества русских врачей в Петербурге. (Прим. Ред.)

является основой прогресса медицинской науки, — и бесспорно, что общество, усвоившее себе такой взгляд, стоит на верной дороге.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Н. Я. ЧИСТОВИЧА «О ЛЕЙКОЦИТОЗЕ ПРИ КРУПОЗНОЙ ПНЕВМОНИИ»¹

И. П. Павлов (председательствовавший): Мне казалось, что для постановки этого вопроса на ясную почву важно иметь какие-либо определенные признаки тяжести крупозной пневмонии и чтобы знать в определенных случаях, что по таким признакам можно точно установить, что она тяжелая, и рядом с этим констатировать уменьшение белых кровяных шариков. Раз это будет доказано, то другие случаи могут быть рассматриваемы как легкие, но осложненные побочным заболеванием. Теперь же позвольте вас поблагодарить от лица Общества за сделанное вами интересное сообщение.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Э. Э. МИЛЛЕРА «К ПАТОЛОГИИ И ТЕРАПИИ ХЛОРОЗА»²

И. П. Павлов: Если мы обратимся к журналам и посмотрим, как терапевты решают вопрос, хорошо или дурно действует какое-либо новое средство, то найдем, что у одного оно действовало в 80—100 случаях прекрасно, без запинок, у другого, — наоборот, и, таким образом, не знаешь, как стоит дело. В настоящее время я пользуюсь случаем заметить, что я не поступал бы так, как делали вы для получения представления о положении вопроса. Вы сопоставляли органические средства с неорганическими, притом число случаев было у вас незначительно. Но и тут по-лабораторному вы применяли неправильно рядом два средства на одной больной, беря постоянно одно раньше другого; я бы в одном случае шел так, а в другом наоборот. Я представляю себе это так, что, может быть, болезнь трудно раскатать, может быть, гемогаллолу вы даете большую работу, чем дальнейшему терапевтическому средству, назначая последнее на пути к выздоровлению.

Э. Э. Миллер: Я то же самое сначала имел в виду, но затем боялся не получить достаточного материала для наблюдения. Впрочем, один случай был поставлен наоборот, именно при рецидиве. Больная в первый раз поступила осенью, и данный вперед гемогаллол действовал плохо, а пилюли хорошо; во второй раз при поступлении я сразу назначил пилюли и получил блестящий результат.

И. П. Павлов: Но в лабораторных опытах на одном случае нельзя остановиться.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 60, декабрь, 1893, стр. 6.

² Там же, т. 61, октябрь, 1894, стр. 69.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПО УСТРОЙСТВУ САНАТОРИЙ ДЛЯ
НЕДОСТАТОЧНЫХ БОЛЬНЫХ БУГОРЧАТКОЙ¹

Н. П. Симановский: Главным образом здесь интересен вопрос: какое участие примет общество? Можно будет устроить бюро с тем, чтобы вся инициатива исходила из Общества, или же устроить отдельное общество с этой целью, которое бы взяло на себя все дело в смысле исходатайствования разрешения сбора пожертвований и т. д.

Председатель: Но в какой форме делать воззвания? — Через газеты?

Н. П. Симановский: Через газеты, а то в виде отдельных брошюр.

И. П. Павлов: Если это дело серьезное, то почему же не идти тем путем, каким вообще идет медицинское дело в столице. Город улучшает больницы, заводит новые, и если в санатории есть необходимость, почему той же Городской Думе не рекомендовать их устройства?

В. Н. Сиротинин: Город и вообще всякие учреждения с большой охотой приходят на помощь к таким делам, целесообразность которых доказана. Следовательно, нужно сделать почин, а затем присоединится каждое учреждение.

И. П. Павлов: Насколько я понимаю, в некоторых больницах есть и острые и хронические больные. Если теперь идет речь, чтобы устраивать новые больницы для острых больных, то почему не сделать подсчета хроническим и не указать, что город занимает место чахоточными больными, тратит огромные денежные средства и только способствует смертности; почему не посоветовать вывести их из больниц и этим очистить место для острых больных, а для чахоточных построить санатории.

И. П. Павлов: Я не совсем понял значение записки, которая читалась, что она доказывает? Я слушал внимательно и пришел к заключению, что она малоубедительна. Приводится вначале статистика, а затем говорится, что эти цифры сравнивать нельзя. Я думал, что скопляются такие доказательства, чтобы убедить, и эта записка является заключительным выстрелом, приложенным к заключению комиссии.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ И. А. ЧУРИЛОВА
«СЕКРЕТОРНЫЕ ЯДЫ»²

И. П. Павлов: Эти наблюдения представляют тот интерес, что они лишней раз дают нам возможность убедиться в правильности

¹ Доклад Комиссии, по поводу вопроса об участии Общества русских врачей (Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 61, сентябрь, 1894, стр. 275—277).

² Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 61, январь, 1895, стр. 203.

21 Труды И. П. Павлова, т. V

эмпиризма. Когда относительно пилокарпина было заявлено, что он есть секреторное средство, можно было думать, что эмпиризм собьется и начнет его применять. Но этого не случилось; у нас нет указаний, чтобы кто давал пилокарпин с целью поправить слабое пищеварение. Очевидно, эмпиризм был прав, потому что при новых исследованиях оказалось, что пилокарпин, сильный как слюнный рычаг, почти недействителен относительно первого важного секрета — желудочного сока, так что экспериментальные исследования подтвердили правильное положение эмпиризма. Затем я хотел обратить внимание еще на следующее. Вся фармакология стоит на том, что каждому средству принадлежит своя физиономия, каждое из них резко отличается от ближайшего к нему. В этом заключается смысл применения массы средств. И вот для секреторных ядов, при точном сравнении их на одном животном, оказалось, что каждому из них принадлежит совершенно определенный род деятельности: один действует на одну железу, другой на другую; один на одну сильнее, чем на другую; другой яд совершенно наоборот. Эти опыты было бы интересно еще развить в том отношении, чтобы привлечь одновременно к деятельности слюнные, желудочные желчные и панкреатическую железы. Осуществить это теперь возможно, мы имеем уже животных с тремя фистулами, и, конечно, прибавить желчную фистулу не представляет трудности. В этих опытах представляет интерес еще и то, что все они производились на животных, близких к норме: сильного отравления не было, так как избирались дозы, которые никакого еще значительного общего действия не производили, а если иногда оказывалось это действие, то только в самых первых чертах, в самом начале, так что на самочувствии животных оно не отражалось, животные ели после опыта с полным удовольствием. Конечно, если будет идти дело о переносе этих наблюдений на клинику, то надо будет смотреть на больного, в какой последовательности у него развиваются явления.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ С. М. АФАНАСЬЕВА «О ВЛИЯНИИ ВОДОЛЕЧЕНИЯ И ВНУТРИМЫШЕЧНЫХ ВПРЫСКИВАНИЙ РАЗДРАЖАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ТЕЧЕНИЕ БРЮШНОГО ТИФА»¹

А. А. Троянов: ... Почему вы смотрите на лейкоцитоз как на благоприятный момент? Лейкоцитоз есть начинающееся прогрессивное воспаление тканей.

И. П. Павлов: Я хочу сказать по поводу возражения д-ра Троянова. В оценку терапевтического метода я не вхожу, а коснусь теоре-

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 61, февраль, 1895, стр. 223—224.

тической стороны, именно лейкоцитоза. Лейкоцитоз является очень серьезным и фактическим моментом. Имеется много работ, в которых заявляется о благотворном влиянии лейкоцитоза, и могу привести опыты, которые делались д-ром Гейнацом. Дело шло о вырезывании щитовидной железы. Это сопровождается определенной токсикационной картиной, судорогами и пр., но нас поразило на первых порах то, что собаки помирали непомерно быстро, происходило молниеносное отравление, собаки гибли в сутки без определенных симптомов. Мы недоумевали, почему это, так как описывают случаи смерти, но не ранее 6—15 дней, а у нас в 20—30 часов, пока какой-то другой опыт случайно не показал, что это связано с чистотой оперирования. Оказалось, что польза от чистоты бывает не всегда, а иногда она приносит вред. Выходило, что при очень чистом оперировании, при отсутствии нагноения рана суха и яд находится в благоприятных условиях действия, получается быстрая смерть. Когда же наступало нагноение, дело затягивалось. Ввиду этого явилась мысль, что не действует ли здесь лейкоцитоз? И действительно, когда рана чистая, нагноения нет и отсутствует лейкоцитоз, то наступает быстрая смерть, и наоборот, существует нагноение, лейкоцитоз, — получается затяжное течение. Следовательно, мы заключили, что лейкоцитоз, по всем вероятностям, является благоприятным обстоятельством, и на белые кровяные шарики можно смотреть как на летучие железы, которые изменяют яд известным образом. Таким образом, имеются известные научные данные, что лейкоцитоз имеет значение, и думаем видеть в этом оправдание, почему старые врачи сидели на фонтанелях, на наружных нагноениях.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Н. В. РЯЗАНЦЕВА «РАБОТА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА И АЗОТИСТЫЙ МЕТАМОРФОЗ»¹

И. П. Павлов: Мне казалось, что д-р Рязанцев недостаточно подчеркнул, каким образом его работа изменяет представление о легкой и трудной перевариваемости. Дело заключается в том, что мы привыкли думать, что пища, которая вводится, или идет на пользу телу или при неблагоприятных условиях выводится вон. Между тем, непременно часть пищи идет на работу пищеварительного канала и теряется; при оценке же пищи должно различать процент утилизации пищевого материала для всего тела, и здесь получают вещества, которые почти целиком поступают в распоряжение всего тела, кроме пищеварительного канала: таково молоко, все же остальные вещества располагаются в таком ряде, что часть их тратится для процесса пере-

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 61, февраль, 1895, стр. 235—237.

варивания и только 60—70% идет на все тело. Следовательно, дело не в трудности или легкости переваривания, а в том, какой процент пищевого материала утилизируется всем телом и какой затрачивается на механизм переваривания. Здесь-то и выдается та еда, которую создала природа, — молоко. Из прежних сообщений известно, что молоко есть вещество, требующее всего меньше соков и наиболее слабых; для него не особенно обязателен аппетит, без которого не может начаться переваривание другой пищи. Наконец, молоко всего меньше требует сил на свое усвоение. Вот три драгоценные свойства молока. Далее, очень важная точка зрения, что главный поставщик мочевого азота есть пищеварительный канал, именно железы; ею объясняется, почему на пути воротного кровообращения стоит печень, как орган мочевинообразовательный, почему — раз я эту кровь воротную отвожу в нижнюю полую вену — обязательно наступление аммиачного отравления. Вот почему имеет смысл все молочное лечение, если печень неправильно функционирует, не перехватывает всего аммиака. Молоко не влечет аммиачного метаморфоза.

Яновский: Вы, повидимому, полагаете, что увеличение мочевого азота во время пищеварительного акта является исключительно результатом деятельности пищеварительных желез, но в этом акте участвуют и нервная и мышечная системы. Обработанная продуктами желез пища всасывается, распределяется по различным тканям и органам, ассимилируется, и одновременно с процессами ассимиляции происходят процессы выделения отживших, отработавших материалов; таким образом, работа желез при пищеварении составляет только часть той работы, которая производится при этом организмом, и я не вижу основания, почему следует потери в азоте относить только на счет желез, а не на счет всего организма. Опыты с водой показывают, что количество азота все-таки повышается даже в тех случаях, где имеется дело только со всасыванием, усвоением и выделением, без участия пищеварительных желез.

С другой стороны, известно, что в организме некоторые процессы происходят с известною периодичностью, например теплопродукция к вечеру повышается. Не происходит ли подобных колебаний и в выделении азота? Из доклада не видно, чтобы в этом отношении были произведены контрольные опыты. Наконец, как объяснить с вашей точки зрения резкую разницу в выделении мочевого азота в первые и последующие дни голодания? До сих пор это объяснялось распадением циркулирующего белка, доставленного предварительно пищей. По общепринятым взглядам, такой белок разлагается и дает мочевой азот, независимо от деятельности пищеварительных желез, так как при голодании о работе последних не может быть речи. Или в первые дни голодания, вследствие психического момента — представления о пище, — все еще продолжается выделение пищеваритель-

ных соков? И почему работа желез в отличие от мышечной работы имеет такое преобладающее значение в выделении азота, тем более, что азот соков, по общепринятым воззрениям, соединяясь с пищей, идет на постройку тканей?

И. П. Павлов: Прежде всего вы сказали, что почему мы толкуем о железах, что, может быть, тут играет роль и всасывание. Видите ли, никакая работа впустую произойти не может, но в некоторых случаях мы можем ее игнорировать. Если мы вводим яичный белок без одновременной работы желудочно-кишечного канала, то прироста азота в моче нет; между тем, яичный белок, проходя весь пищеварительный канал, несомненно всасывается; ведь, вы сами ставите яичные клистиры для питания. Следовательно, в продолжение 8—10 часов яичный белок всасывается, а между тем, азота в моче не видим, так как эта дробная часть убегает от нашего наблюдения, и волей-неволей приходится говорить только о железах. С другой стороны, если я ввожу белок, заставляю его передвигаться и всасываться, но не допускаю железистую работу, то азота все-таки нет. Затем, почему количество азота падает в первые дни? Ясно, что раз началось голодание, началось экономическое существование организма, начинается большая борьба между органами, — более важным дается пища, остальные остаются без нее, и прежде всего обездоливается пищеварительный канал. Есть доказательства, что ферментная деятельность желез падает и на 4—5-й день, когда устанавливается голодный минимум, она превращается в нуль. Наконец, я прибавлю, что мы отнюдь не предпрещаем вопроса о том, единственный ли источник азота представляет пищеварительный канал; мы специально приковываем все внимание только к той массе его, которая пред нашими глазами поднимается, а затем падает, но само собой разумеется, что азотистый метаморфоз происходит и в других местах.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Д-РА БОРИСОВА «СНЕМІОТАХІС ЛЕЙКОЦИТОВ»¹

Вице-председатель И. П. Павлов: Нет сомнения, что предмет, о котором вы сообщали, принадлежит к одной из важнейших тем и ляжет в основание всех реакций тела на всякие внешние условия, но захватывает и физиологию и патологию. Изучение всякого предмета надо начинать с элементов, ибо в сложном явлении трудно разобраться; ваши исследования как раз отвечают этому требованию. Вы исследуете реакцию организма на различные воздействия при элементарных условиях, именно, по отношению белых кровяных шариков. Отсюда пойдет полное разъяснение предмета, и для того чтобы оно

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 61, март, 1895, стр. 263—264.

двигалось далее, необходимо делать всякие соображения в расчете получить новые назидательные и интересные ответы, которые следует иметь в виду и прикладывать к частным случаям. Мне думается, что пока все эти факты привести в соотношение со всей сложностью жизни нет никакой возможности. Высказанные здесь сомнения понятны и совершенно оправдываются. Вы стоите на ваших фактах; другие, стоящие в стороне, отстаивают сложность явлений жизни и не желают отдать их во власть ваших фактов. Живой интерес, возбужденный вашим сообщением, свидетельствует, что тема была уместна и отвечала потребности, за что мы должны принести вам искреннюю благодарность.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Н. Ф. ЧИГАЕВА
«ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ЛИМФАТИЧЕСКИХ ЖЕЛЕЗ ПУТЕМ
ЭКСТИРПАЦИИ ИХ»¹

И. П. Павлов: Я намерен обратить внимание на первый ряд опытов, это именно — когда при вырезывании кожных желез в большом количестве наступала смерть. Собственно какую-нибудь случайную причину невозможно предположить потому, что бывали операции при той же обстановке гораздо более длительные, обнажалась большая поверхность, и, однако, животные выживали, так что должны быть специальные обстоятельства, почему собаки, так много потерявшие из лимфатической системы, умирают. Если, значит, перейти от случайных причин к существенным, то тут возможны два предположения: или здесь имеется дело с какой-то особенной химической функцией тканей (так как железы не только участвуют в метаморфозе всего тела; в них существует, кроме внешней экскреции, внутренняя, в силу химической ассоциации тканей) или же здесь мы имеем дело с особым обстоятельством — с перерывом тока лимфы. Я думаю, оценивая эти два предположения, надо высказаться за первое, так как имеется контрольный опыт в исследованиях других авторов, именно существуют операции, при которых экспериментально много раз перевязывали *ductum thoracicum*. Область эта гораздо больше области, которая участвовала при экстирпации кожных желез; дело в том, что тут почти весь лимфатический ток прекращался, кроме небольшого участка из правой шейной части головы. Следовательно, имеются случаи, хорошо обставленные, где был большой перерыв, однако, обязательной смерти вовсе не заявляется. Ввиду этих фактов приходится признать, что и этой лимфатической ткани принадлежит какое-то известное химическое значение, с которым надо считаться. Затем, конечно, если следует допустить замену вырезанной ткани увеличением оставшейся

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 61, май, 1895, стр. 327—328.

ткани, если это справедливо для рапсгеас, щитовидной железы и т. д., то нет основания отвергать это для лимфатических желез, тем более, что мыслимо прямое ее возникновение, гипертрофия прежде невидимых желез. Что касается указания на аденоидную ткань, что лимфатическая ткань очень распространена, что, кроме изолированных желез, существует родственная ткань — аденоидная, то мне кажется несправедливым без долгого разговора аналогировать обе ткани уже потому, что они занимают совершенно разное положение и условия работы желез совсем другие.

Полотебнев: Мне думается, не может ли здесь играть роль шок от множественности раздражения.

И. П. Павлов: Нам приходится делать гораздо более тяжелые операции, и шока не замечалось. Мы в лаборатории имеем жестокость вырезать целиком чувствительные нервы, а смерти не наблюдали; убить собаку нарочно раздражением чувствительного нерва невозможно.

Наши собаки представляют интерес в будущем, в особенности ввиду того, что известно, что, где не были удалены железы, в случае заболевания реагируют ближайшие лимфатические железы; когда же они удалены, этих условий нет, и интересно будет испытать отношение таких животных к заразам.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ М. В. НЕИЦКОГО «ПИЩЕВАРЕНИЕ БЕЗ БАКТЕРИЙ»¹

И. П. Павлов: Конечно, этот опыт интересен, и его следует повторить, но он не решает вопроса, нужны ли бактерии. Прекрасно, морская свинка жила в такой обстановке, лишенная микробов, но мало ли есть бесспорно важных органов, которые можно удалить, и животные останутся жить. Селезенку можно вырезать, и животное будет жить десятки лет. Это все-таки отрицательный опыт, не говоря уже о том, что он короткий. Положим, на первых порах животное останется жить, но интересно посмотреть, что будет с ним дальше, относительно долговечности, относительно взаимного отношения органов, может быть, в цельной экономии природы это будет вещью существенно важной.

М. В. Неицкий: Моими исследованиями и исследованиями моих сотрудников доказано, что все продукты, образующиеся в кишечнике под влиянием бактерий, ненужны, скорее даже вредны. С другой стороны, положительный результат опыта д-ров Нуталла и Тизфельдена убеждает нас в том, что жизнь возможна и без бактерий, так как животное могло жить 8 дней.

¹ Гр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 63, январь, 1896, стр. 7—9.

И. П. Павлов: Да, всего 8 дней. Ведь вырезали же селезенку, щитовидную железу, даже блуждающий нерв, и животное оставалось жить, но нельзя сказать, чтобы эти органы были ненужны.

Ненцкий: Конечно, последнее слово принадлежит эксперименту, но есть еще один пункт, именно — что микробы от природы не даны, а селезенка и другие органы даны.

И. П. Павлов: Может быть, если вырезать у матери, у детей и внуков какой-либо орган, то, может быть, у правнуков вырезанного органа тоже не окажется.

М. В. Ненцкий: У жвачных животных предполагается прямо, что содействие микробов необходимо, там без них гораздо труднее обойтись; например, полагают, что целлюлоза только ими разлагается, но, несмотря на то, все-таки я того мнения, что и там дело может обойтись и без них.

И. П. Павлов: Мне и думается, что если в том случае, где крайне вероятно полезное участие их, они не будут иметь значения, то это будет наиболее доказательно. Если же окажется, что без них обойтись нельзя, то все дело останется под большим вопросом.

В. Н. Сиротинин: С врачебной точки зрения в присутствии бактерий пользы открыть нельзя, а вред можно. Нет ни одного факта чисто врачебного, указывающего, чтобы некоторые сорта бактерий, присутствующих в кишечнике, были полезны или, по крайней мере, их значение сомнительно. Тут, конечно, спорный пункт должен давать эксперимент, но думаю, что не существует прямых фактов, указывающих по отношению питания человека на бактерии, от которых можно было бы ожидать пользы.

И. П. Павлов: Очень трудно говорить о вещах, недостаточно изученных. Я имел честь много раз докладывать, что факты относительно пищеварения все расширяются, и это вещь переменчивая. Я как раз приведу факт, говорящий о пользе бактерий. По опытам нашим, постоянно подтверждающимся, оказалось, что кислота есть главнейший возбудитель панкреатического сока. При некоторых сортах еды желудочной кислоты нет, желудочного сока в пищевых массах не оказывается, и содержимое желудка делается нейтральным или даже щелочным, и должно пройти немало времени, чтобы массам дать кислый характер. По нашим соображениям, пока нет реакции, рарсгеас не работает. Но мы знаем много случаев, что когда нет соляной кислоты, то есть молочная кислота, гарантирующая отделение рарсгеас, молочная же кислота в значительной степени происходит благодаря бактериям. Вот вам первый попавшийся факт из текущих работ относительно физиологии пищеварения, где бактерии были пристроены к делу.

В. Н. Сиротинин: Это факт патологический.

Председатель: Здесь необходимо отличить нужное от полезного, необходимость здесь — вещь, требующая еще доказательства.

Может быть, организм человеческий создан так удовлетворительно, что не нуждается в бактериях, а у других животных это иначе, приспособляемость у разных видов может быть различная.

И. П. Павлов: Я еще прибавлю, что может быть, когда бактерий чересчур много, они вредны.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ ГЕОРГИЕВСКОГО «К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ТЕЛО ЕЕ ПРЕПАРАТОВ»¹

И. П. Павлов: Какие количества [сока из щитовидной железы] вы впрыскивали каждый раз?

Георгиевский: Различные количества: у некоторых каждый день по 10 куб. см в течение 14 дней, а у других — через день по 2—3 куб. см.

И. П. Павлов: Когда животные заболели от впрыскиваний, вы все-таки продолжали операцию?

Георгиевский: Да, продолжал.

И. П. Павлов: В этом отношении очень полезно вести контрольные опыты и делать впрыскивания из другой ткани.

Георгиевский: Тут одинаковые изменения получались и от кормления щитовидною железю.

И. П. Павлов: Не было разницы между животными, кормленными железой, и теми, которые подвергались впрыскиваниям?

Георгиевский: Изменения в железе одинаковые, но скорее погибали те животные, которым делались впрыскивания.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Г. А. СМИРНОВА «ОБ ИСКУССТВЕННОМ ДИФТЕРИЙНОМ АНТИТОКСИНЕ»²

И. П. Павлов: Я не могу не присоединиться к заявлению д-ра Смирнова относительно применения его средства на людях. В самом деле, человек заявляет, что выработал верное средство в борьбе с дифтеритом, целый ряд животных выздоравливает; это факт, не подлежащий сомнению. Мне кажется необходимым воспользоваться полученными результатами, иначе мы будем докладывать, будем подчеркивать прекрасные результаты на животных, но дело вперед не пойдет, пока где-нибудь в Париже, в Германии не подхватят нашу мысль, и тогда мы подтянемся. Можем же мы сами рассудить, что хорошо, что сомнительно, что верно и ясно.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 63, январь, 1896, стр. 34—35.

² Там же, т. 63, май, 1896, стр. 13.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Г. М. МАЛКОВА
«О БРЮШНОЙ ВОДЯНКЕ, ВЫЗЫВАЕМОЙ ПОЛНОЙ И НЕПОЛНОЙ
ЗАДЕРЖКОЙ ЖЕЛЧИ»¹

И. П. Павлов: А я скажу другие данные. Я два раза на два манера затруднял воротное кровообращение: один раз так, что гнал кровь нижней полую вены в воротную вену, т. е. два огромных потока сводил в один, что должно было вести к затруднению кровообращения, но никогда не имел никакого намека на водянку. Другой раз я проводил кровь воротной вены в нижнюю полую вену и опять не получал водянки. Как объяснить это?

Малков: Что гидремия играет роль, я привел случай проф. Павлова, в котором водяночные явления были и на конечностях. Затем состав крови исследовался у д-ра Вербицкого, который нашел резкое уменьшение числа кровяных шариков. Повторять эти опыты не было основания. Я же сам исследовал плотный остаток и нашел у третьей собаки уменьшение плотного остатка.

И. П. Павлов: Насчет клинической оценки этого факта я не говорю, но экспериментально скажу, что этот факт несомненен и заявляется многими, что перевязка нижней полую вены не ведет к отекам. Затем тромбоз воротной вены ни с того, ни с сего не произойдет; тут является уже сложное явление, заболевание сосудов. В этом отношении определяющими являются опыты, где берется одно условие, за которым и слежу.

В. Н. Сиротинин: . . . Вы говорили, что здесь много раз производилось значительное натяжение ductus choledochus. Не могло ли это дать повод к затруднению оттока венозной крови?

Малков: Я обращал специальное внимание на этот вопрос, ибо являлась мысль, не было ли сдавления v. portae, но вскрытие убеждало, что v. portae и разветвления ее свободны, intima блестяща, снаружи не было спаек.

И. П. Павлов: Ведь д-р Малков перевязывает ductus choledochus, режет его пополам и бросает; натяжения нет. Рубца же не было по заявлению докладчика.

Соколов: . . . Мне кажется, и в данном случае не оказывал ли давления на v. portae чрезвычайно напряженный пузырь и не вызывал ли он тем самым водянку.

И. П. Павлов: Какое давление может оказывать желчный пузырь на v. portae, когда они стоят под углом.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 64, октябрь, 1896, стр. 131—135.

М. В. Яновский: У нас в клинике есть наблюдения, что желтуха длится долго, и тем не менее водянки не развивается, и это, имейте в виду, у людей, у которых водянка живота развивается обыкновенно гораздо легче и скорее, чем у животных. Затем я хотел заметить относительно возражения проф. Павлова, что он отводил *v. cava inferior* в *v. portae* и не получал водянки, несмотря на то, что кровь, вместо того чтобы ити двумя руслами, идет одним. Мы не знаем до какой степени обширна область этих кровеносных сосудов.

И. П. Павлов: Что затруднение кровообращения играет роль, это ясно из того, что при этом края раны начинают отчаянно кровоточить. Но я обращаю внимание преимущественно на те случаи, где имеется заращение соединительного отверстия между обоими сосудами

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ В. П. КАШКАДАМОВА «ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ МЫШЦ ПРИ ИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»¹

И. П. Павлов: Наиболее интересный вопрос в мышечной физиологии заключается в том, что делается с мышцей во время работы. Для разрешения этого вопроса производилась масса анализов. Опыты ставились следующим образом. Сначала определяли отношение воды к твердому остатку в неработавшей мышце, потом такое же отношение в работавшей. При этом оказывалось, что в работавшей мышце отношение воды к твердому остатку увеличивается. Отсюда совершенно справедливо заключали об увеличении воды в работавшей мышце. Но, если воды становится больше, если ее отношение к твердому остатку увеличивается, то естественно, что отношение твердого остатка к воде будет уменьшаться. Для этого совсем не нужно действительного уменьшения количества твердого остатка. А между тем, ошибка прежних исследователей и заключалась в том, что они уменьшение отношения твердого остатка к воде объясняли уменьшением абсолютного количества его, — делали, следовательно, два вывода из одного факта, допускающего только двойное толкование. Задача д-ра Кашкадова и заключалась в том, чтобы решить окончательно, на чем основано увеличение отношения воды к твердому остатку, — на увеличении ли количества воды или на уменьшении твердого остатка. Для этого он изменил постановку опытов. Тогда как прежние авторы делали опыты над навесками (частями мышц), он брал целые мышцы. Преимущество такой постановки опытов заключается в том, что при этом определяется абсолютный вес всей мышцы и такой же вес твердого остатка. Одна мышца работает, другая находится в покое. По окончании опыта обе мышцы вырезаются целиком, и определяется вес их. Оказывается, что работавшая мышца приобрела

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 64, январь, 1897, стр. 344—345.

в весе почти 15%. Далее, та и другая мышца сушится, и взвешивается твердый остаток. При этом убеждаются в том, что количество его не изменилось и в обеих мышцах совершенно одинаково. Если это так, то прибыль в весе нужно отнести на счет прибыли воды, и в то же время нельзя признать хотя бы малейшей убыли твердого остатка.

Д. И. Кураев: Это понятно каждому, и я еще раз заявляю, что я никогда не считал относительные цифры за абсолютные; я указывал в своей работе, что прибыль воды может изменить процентные отношения. Но что прибыло вместе с водою, сказать нельзя. А между тем, и вы не станете утверждать, что всасывается дистиллированная вода.

И. П. Павлов: Мне и незачем это утверждать. Вы говорите, что доказали уменьшение твердого остатка. Но так как самые точные и чувствительные современные весы не указывают на это уменьшение, то и утверждать этого теперь нельзя.

Д. И. Кураев: В двух сериях опытов и у д-ра Кашкадамова вес твердого остатка уменьшился.

И. П. Павлов: При всякой постановке опыта возможна ошибка в 0.1%. Эта ошибка и была причиной получения уменьшения в весе в двух сериях опытов. Но такую ошибку нельзя ставить в упрек докладчику, так как прежние исследователи делали ошибки не в одну десятую процента, а в десятки процентов.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Р. О. ГЛОВЕЦКОГО «К ФИЗИОЛОГИИ И ФАРМАКОЛОГИИ ПРЕССОРНОГО И ДЕПРЕССОРНОГО АППАРАТА КРОВООБРАЩЕНИЯ (О ДЕПРЕССОРНОМ СВОЙСТВЕ ХЛОРОФОРМА)»¹

И. П. Павлов: Ваши исследования имеют то несомненное преимущество, что вы в своих опытах раздражаете прямо естественные окончания нервов, тогда как при хлорале экспериментаторы действовали на нервные стволы. Таким образом, ваши опыты могут служить материалом к физиологии нервных окончаний. Кроме того, при действии хлороформа, который, как летучее тело, входит в организм и опять выходит из него, можно наблюдать весьма разнообразные картины и можно прямо видеть всю борьбу двух систем сосудодвигателей, между тем как хлорал действует гораздо однообразнее.

Ваши данные очень интересны как для физиолога, так и для фармаколога. Может быть, они найдут применение и при постели больного.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 64, май, 1897, стр. 608.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПО ДОКЛАДУ Н. Г. КОРОЛЕНКО «ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В СОЛНЕЧНОМ СПЛЕТЕНИИ ПРИ ОЖОГАХ»¹

И. П. Павлов: Чтобы судить о физиологических процессах, протекающих в клетке, нужна какая-нибудь заручка; заручкою этой является изменение формы клетки при различных условиях. Много дал в этом отношении недавно умерший Гейденгайн, изучавший процессы в клетках желез при покое и деятельности их. Наблюдения автора касаются нервной клетки; он дает крупный факт, — ожога, раздражая нервные элементы, рефлекторно вызывает отражение вдали в структурной особенности клеток. Далее, клинические и экспериментальные исследования дают много фактов о соотношении между внешними покровами и внутренними органами; здесь можно встретить массу неожиданных соотношений. Работа автора и с этой точки зрения заслуживает благодарности.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПО ДОКЛАДУ А. Н. КОШЕЛЕВА «О ВЛИЯНИИ ГИПЕРЕМИИ И АНЕМИИ СЕЛЕЗЕНКИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ БЕЛЫХ КРОВЯНЫХ ШАРИКОВ»²

И. П. Павлов: Верная, точная постановка опытов делает неоспоримыми найденные факты, так что против них ничего возразить нельзя. Зато другая сторона дела, чисто теоретическая, заслуживает несколько замечаний. Из работы нельзя вынести полного представления о разбираемом вопросе; это недостаток работы. Далее автор, изучая влияние уменьшения селезенки, раздражает индукционным током или центральный конец нерва, идущего по селезенке, или периферический конец его, или всю селезенку ставил между двумя электродами. При этом докторант получил тождественные результаты. На самом деле едва ли это так. Раздражая периферическую часть нерва, автор добивался сокращения только незначительной части селезенки (соответствующей разветвлениям нерва); ставя электроды на селезенку, он получал уже сокращения целого участка между электродами; наконец, раздражая центральный конец нерва, автор раздражал не только всю селезенку, но рефлекторно и другие органы и, может быть, весь организм. Трудно предположить, чтобы во всех этих случаях получился одинаковый результат, как это вышло у автора.

¹ Диспут в Военно-медицинской академии; см.: Больничн. газета Боткина, № 45, 1897, стр. 1758.

² Диспут в Военно-медицинской академии; см.: Больничн. газета Боткина, № 13, 1897, стр. 484.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПО ДОКЛАДУ С. Н. ПАРЕНАГО «ОПЫТ СРАВНИТЕЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБНОСТИ НОРМАЛЬНОГО ГЛАЗА РАЗЛИЧАТЬ СОСЕДНИЕ ЦВЕТА ПРИЗМАТИЧЕСКОГО СПЕКТРА»¹

И. П. Павлов: Не могу согласиться с предшественником, что метод негоден; напротив, по моему мнению, основная идея правильна. Правда, есть некоторые опущения; так, приводить спектр в такой короткий промежуток времени (2 минуты) нельзя; сетчатке нужно некоторое время для приспособления к данному цвету; это несколько подрывает работу. Но и с этим можно было бы помириться, если бы были контрольные опыты; автору следовало бы на себе проконтролировать свои выводы; тогда [работа имела бы большую ценность. Все же полученные результаты имеют право считаться серьезными: они становятся в стройный ряд. Так, из работы мы узнаем, что к [вечеру] после трудового дня сетчатка не устает, и чрезмерно возбуждается; нервная система идет через порог.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ [ПО] ДОКЛАДУ С. С. САЛАЗКИНА «К ВОПРОСУ О РОЛИ ПЕЧЕНИ В АЗОТИСТОМ МЕТАМОРФОЗЕ»²

И. П. Павлов: Для [клиницистов, так же как и для физиологов, представляется интересным производить анализ крови при уремии. Можно ли без опасности для больного извлечь 50 куб. см крови?

В. Н. Сиротинин: Конечно, при уремии это даже весьма кстати.

И. П. Павлов: Клиническая картина уремии, как она описывается в книгах, до мелочей совпадает с явлениями, наблюдаемыми у собак, на которых была произведена операция Экковского свища. Клиницистами уремия относится к заболеваниям почек, между тем, у [животных, у которых произведена только одна перевязка мочеточников, получается картина, несходная с картиной уремии:] нет, например, судорог и пр.

М. М. Волков: Клиническая же связь между прекращением функции почек и уремией стоит вне всяких сомнений. Так, например, можно привести из литературы случай оперативного удаления почки, оказавшейся единственной, где развилась типическая картина уремии (Polk).

И. П. Павлов: Может быть, уремия частью вызывается изменениями в почках, частью в [печени, суть же состоит в накоплении аммиака в крови, и потому для ее распознавания] представляет интерес уловить этот момент, т. е. накопление NH_3 в крови.

¹ Диспут в Военно-медицинской академии; см.: Больничн. газета Боткина, № 14—15, 1897, стр. 553.

² Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 65, ноябрь — декабрь, 1897, стр. 192—195.

В. Н. Сиротинин: Действительно, есть случаи уремии, где даже дыхание больного имеет аммиачный запах, но это далеко не все.

И. П. Павлов: Если побольше наблюдать за собаками с перевязанными мочеточниками, то сплошь и рядом у них, кроме рвоты, ничего не удается заметить. Таким образом, получается весьма бледная картина.

.....

М. В. Ненцкий: Принадлежит ли амауроз к клинической картине уремии?

В. Н. Сиротинин: Это явление частое.

И. П. Павлов: У собак с Экковским свищом симптомо-комплекс всегда удивительно стереотипен, вполне напоминает уремию; у собак же с перевязанными мочеточниками явления не те.

Л. В. Попов: Все-таки нельзя не признать, что клиническая картина уремии подходит к тому, что мы наблюдаем у собак без почек. Нам только редко приходится наблюдать так называемые вполне типические случаи.

И. П. Павлов: Нужно анализировать эти редкие случаи. Может быть, эти случаи и случаи частые — в основе своей вещи разные. Первые соответствуют явлениям у собак с перевязанными мочеточниками, вторые же — явлениям у собак с Экковским свищом. У таких собак сущность всех явлений состоит в отравлении аммиаком, у первых же подобного отравления нет. Если перенести такое же подразделение из лаборатории в клинику, то надо признать, что и клинические случаи уремии имеют различную подкладку; интересно положить в основание подразделения содержание аммиака.

М. М. Волков: Уремия особенно часто наблюдается в случаях интерстициального воспаления почек, т. е. в форме, при которой изменения встречаются и в других органах, в том числе и в печени. Нередко уремия также начинается с явлений гастроэнтерита, так что возможно предположение, не присоединяется ли интоксикация со стороны кишечника. Словом, при недостаточности почек интоксикация какого-либо иного происхождения может обусловить происхождение так называемой уремии.

И. П. Павлов: Современный экспериментальный материал дает уже достаточные основания для подразделения форм уремии.

Л. В. Попов: Уремия действительно представляет собой явление чрезвычайно сложное. Она может быть вызвана заболеваниями почек, печени и других органов; может быть, имеются изменения и в сосудистой системе. Вообще это вопрос весьма обширный. Однако физиологи пока еще мало занимались выяснением его.

И. П. Павлов: Этим вопросом одинаково интересуются и физиологи и клиницисты. Поэтому представлялось бы весьма ценным,

если бы пользующие врачи в подходящих случаях подвергали кровь больных исследованию на аммиак и сообщали об этих исследованиях.

Шаповаленко: Почему причиной уремии следует считать накопление аммиака в мозгу? Может быть, это только сопутствующие друг другу явления?

И. П. Павлов: Предположение это основано на том, что явления при уремии совершенно напоминают явления при отравлении аммиаком. Однако в этом последнем случае необходимо соблюдение известных условий. Если вводить быстро большие дозы аммиака, то сразу наступают судороги, если же аммиак вводить в дробных дозах, то появляются все симптомы, характеризующие собак с Экковским свищом.

Л. В. Попов: Я хотел бы отметить интересное сближение между вашими результатами и взглядом Фрерихса. Интересен тот факт, что в крови может быть очень мало аммиака, между тем как в органах он накапливается, и что вообще содержание аммиака подвержено большим колебаниям. Важно изучить условия такого разнообразия в содержании его. Позволю себе сделать еще замечание по поводу операции свища между воротной и нижней поллой веной. По моему мнению, нельзя ее называть только именем Экка, который разработал ее далеко не так точно, как мой почтенный товарищ, И. П. Павлов; поэтому я предлагаю теперь называть эту операцию именем Экка — Павлова. (*Рукоплекскания*).

И. П. Павлов: Вся суть названной операции в идее. Ведь она была предложена уже 20 лет тому назад, когда хирурги тщательно избегали всякого поранения сосудов. И в это время доктор Экк выступил с чрезвычайно остроумной и смелой мыслью, при помощи своей операции в живом теле перевести кровь из одного ложа в другое. Поэтому она с полным правом носит название исключительно Экковской.

М. В. Ненцкий: Работы с Экковским свищом производятся уже в продолжение шести лет. За границей — в Бельгии, Франции, Германии, в особенности же в Италии, также много работали в этом направлении, повторяли те же способы и придумывали новые. Между прочим, один итальянский хирург Квэйроло предложил сделать соустье между *v. portae* и *v. cava* пониже, под впадением *v. pancreatico-duodenalis*, причем получают другие явления отравления; однако, проф. Павлов доказал, что в этом случае быстро восстанавливается коллатеральное кровообращение через посредство вен *ligamenti hepatico-gastro-duodenalis*. Таким образом, поневоле приходится различать виды Экковского свища, и я уже в 1896 г., как редактор *Jahresbericht für Tierchemie*, предложил, чтобы все работающие в этом направлении точно обозначали, производили ли они свищи по Экк — Павлову

или по Экк—Квэйроло, так что в действительности уже совершилось то, от чего так скромно отказывается многоуважаемый И. П. Павлов.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПО ДОКЛАДУ А. А. ВАЛЬТЕРА
«ОТДЕЛИТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ
ЖЕЛЕЗЫ»¹

И. П. Павлов: Полная оценка работы сделана уже предшественниками. Оппонент может только засвидетельствовать усердие и тщательность автора при работе. Что же касается полученных им результатов, то они настолько ясны, что не требуют каких-либо разъяснений и вопросов. Такие результаты, указывающие на зависимость отделения от центральной нервной системы, могут вместе с тем служить доказательством физико-химической теории жизненных явлений. В самом деле явление, имеющее ясную связь с центральной нервной системой и в то же время находящееся в руках экспериментатора, подлежащее механическому анализу, — такое явление всегда будет прекрасным орудием в руках защитников названной теории.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Р. В. КИПАРСКОГО
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ
ОСТРОГО И ХРОНИЧЕСКОГО ОТРАВЛЕНИЯ АЛКОГОЛЕМ
ОРГАНИЗМА НА ПРОЦЕССЫ ЗАЖИВЛЕНИЯ
КОЖНЫХ РАН»²

И. П. Павлов: Как изменялся вес ваших кроликов?

Р. В. Кипарский: Кролик, подвергавшийся алкогольному отравлению в продолжение десяти месяцев, при первоначальном весе в 1600 г потерял 180 г.

И. П. Павлов: Не пробовали ли вы брать рядом с кроликом, хронически отравлявшимся алкоголем, другого захудалого?

Р. В. Кипарский: У меня был один кролик, которого я преднамеренно подвергал форсированному алкоголизму и который в течение пяти месяцев и шести дней потерял 220 г; у него развитие инфильтрации оказалось гораздо менее значительным.

И. П. Павлов: Обратили ли вы внимание на развитие жировой ткани?

Р. В. Кипарский: На ощупь кролик был худее.

¹ Диспут в Военно-медицинской академии; см.: Больничн. газета Боткина, № 1, 1898, стр. 25—26.

² Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 65, январь — февраль 1898, стр. 349 и сл.
22 Труды И. П. Павлова, т. V

И. П. Павлов: Какого возраста были ваши кролики?

Р. В. Кипарский: Годовалые и только один 8-месячный.

И. П. Павлов: Предмет вашего доклада интересен с клинической, судебно-медицинской и физиологической точек зрения. Понятно также отношение говоривших, из которых каждый рассматривал вопрос с своей точки зрения.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ О. Ю. ЛУНДБЕРГ
«О СОДЕРЖАНИИ АММИАКА В КРОВИ И ОРГАНАХ ПРИ
РАЗЛИЧНОЙ ПИЩЕ И ПРИ НАЛОЖЕНИИ ЭККОВСКОГО
СВИЩА»¹

И. П. Павлов: Труд представляет научный материал. Гарантией является точность метода (проф. Ненцкий). Автор ставил опыты на травоядных и плотоядных животных, на голодных и сытых. Нет сомнения, что со временем в физиологии и патологии аммиак будет играть большую роль. Нельзя упрекать автора за то, что он в выводах пользовался не только своими опытами, но и чужими; здесь дело идет о тонких вещах; надо брать количеством, не упуская и других опытов. Далее в работе автора есть важный факт, хотя он не оттенен достаточным образом. У Экковских собак особенно при мясной пище резко увеличивается количество аммиака в крови; раньше и думали, что собака, значит, аммиаком и отравляется; но противоречием являлось то обстоятельство, что и моча содержала не мало NH_3 . Автор устранил это противоречие, указав, что как бы ни колебалось количество NH_3 в моче, все же в крови его находится достаточно для отравления. Этот факт принадлежит автору, ввиду чего научная ценность работы очевидна.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПО ДОКЛАДУ С. С. САЛАЗКИНА «К ВОПРОСУ
О РОЛИ ПЕЧЕНИ В ОБРАЗОВАНИИ МОЧЕВИНЫ У МЛЕКОПИ-
ТАЮЩИХ ЖИВОТНЫХ»²

И. П. Павлов: Для полного изучения азотистого метаморфоза необходимо, с одной стороны, следить за превращением белка, с другой, — за конечными продуктами метаморфоза. Работа автора много подвинула дело в этом отношении, почему за ней нельзя не признать научного значения. Но оно имеет и практическую важность потому,

¹ Диспут в Военно-медицинской академии; см.: Больничн. газета Боткина, № 5, 1898, стр. 214.

² Диспут в Военно-медицинской академии; см.: Больничн. газета Боткина, № 1, 1898, стр. 27.

что касается физиологии и патологии аммиака, и дает некоторые новые факты для изучения причин уремических явлений.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ А. Ф. ЭККЕРТ
«О ПИЭЛИТЕ ПРИ БРЮШНОМ ТИФЕ»¹

И. П. Павлов: Я не судья вашему докладу. Но, конечно, не могу не приветствовать попытки анализировать одно из частых явлений при тифе, которое, однако, проходит неизведанным: понятно, что и эти явления должны быть подведены под систему, только тогда врач будет в состоянии предупредить все возможные осложнения.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ М. В. НЕНЦКОГО:
«РАЗРУШЕНИЕ ТОКСИНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫМИ
СОКАМИ»²

И. П. Павлов: Безвредность 300 000-й смертельной дозы чистого токсина при введении в желудок в опытах Рэнсома становится понятной, если иметь в виду количество желудочного сока, действовавшего в его опытах, на токсин (от 10 до 50 куб. см). Вы же имели дело с частями кубического сантиметра; поэтому, для того чтобы сравнить данные ваших опытов с данными опытов Рэнсома, первые нужно помножить на 20; тогда окажется, что ваши опыты даже превзошли опыты Рэнсома.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ В. П. ОСИПОВА
«О СОКРАЩЕНИЯХ ЖЕЛУДКА, КИШЕК И МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ
В ТЕЧЕНИЕ ПАДУЧНЫХ ПРИСТУПОВ»³

И. П. Павлов: Изучение болезней в лаборатории всегда играло большую роль в патологии. С этой точки зрения автор сделал большой ценный вклад в учение об эпилепсии; прежний намек возведен теперь в факт. Этот факт прекрасно анализирован и изложен в диссертации. Поэтому ее можно только приветствовать. Оппонент хотел бы указать только на излишнюю щепетильность автора при постановке опыта. По мнению оппонента, достаточно было раз изучить влияние поперечно-полосатой мускулатуры и полости с гладкими мышцами

¹ Больничн. газета Боткина, № 12, 1898, стр. 553—554.

² Больничн. газета Боткина, № 23, 1898, стр. 1060.

³ Диспут в Военно-медицинской академии; см.: Больничн. газета Боткина, № 25, 1898, стр. 1151.

и в других опытах устранять это влияние. Автор же ни в одном опыте не устраняет поперечно-полосатой мускулатуры. Далее автор избрал за признак начала приступа изменение дыхания. Это не такой верный признак, чтобы пользоваться им, в особенности в сравнении с другими, например с поднятием кровяного давления.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ «ЗАМЕТКА О ВЫЖИВАНИИ СОБАК С ПЕРЕРЕЗАННЫМИ НА ШЕЕ БЛУЖДАЮЩИМИ НЕРВАМИ»¹

Л. В. Попов: Не вызвала ли камала каких-либо анатомических изменений в органах, как, например, в почке или в сердце?

И. П. Павлов: Нет, у нашей собаки недохватки были только функциональные. Организм нормальной собаки мог бы нейтрализовать те вредные влияния, которым подверглась наша собака; эта же последняя, лишенная такого регулятора, каков блуждающий нерв, не могла устоять против них и быстро погибла.

Л. В. Попов: Смерть в данном случае, действительно, наступила очень быстро. Надо, однако, заметить, что существуют яды, которые даже в такой короткий промежуток времени могут вызвать изменения.

М. В. Яновский: В чем собственно состоят ненормальные явления со стороны желудочно-кишечного канала у ваготомированных собак?

И. П. Павлов: У них пища не переваривается и загнивает. Та самая собака, которая до ваготомии переваривала 2—3 фунта мяса, после нее не может справиться и с 1/4—1/2 фунта.

М. В. Яновский: А в чем состоят предосторожности, необходимые для выживания ваготомированных собак?

И. П. Павлов: Перед принятием твердой пищи желудок собаки промывается; затем туда вводится бульон, который остается там до тех пор, пока не начнет киснуть; тогда только вводится твердая пища. На первых порах к ней прибавляется еще и желудочный сок, и таким образом мало-помалу удастся направить деятельность кишечника вновь по правильному пути.

М. В. Яновский: Не наблюдается ли у этих собак метеоризма?

И. П. Павлов: Нет.

М. В. Яновский: Дело в том, что у человека сплошь и рядом желудочно-кишечные заболевания (в виде диспепсических явлений со стороны желудка и явлений резко выраженного метеоризма со стороны кишечника) комбинируются с заболеваниями сердечными. У такого рода больных еда очень часто вызывает приступы стенокардии.

¹ Больничн. газета Боткина, № 44, 1898, стр. 2101—2104.

Здесь связь между кишечником и блуждающим нервом сходная со связью у ваготомированных собак. Несоответствие же явлений у человека с теми, которые наблюдаются у ваготомированных собак, заключается в том, что они у человека наступают тем скорее, чем пища жиже.

Л. В. Попов: Может быть, здесь большую роль играет количество пищи, чем ее консистенция.

М. В. Яновский: Подобного рода предположение было бы допустимо, если бы явления со стороны сердца наступали непосредственно после приема пищи, т. е. тогда, когда эта последняя оказывает наиболее резкое механическое воздействие. Но между тем максимум этих явлений наступает именно в самый разгар пищеварения, часа через два после принятия пищи.

И. П. Павлов: Можно подобное влияние пищи на сердце объяснить огромным в разгар пищеварения расширением сосудов желудка, распространяющимся далее и по всему кишечному тракту.

М. В. Яновский: Не представлялось ли различия в приспособлении ваготомированных собак к различным родам пищи?

И. П. Павлов: Несомненно. Собаки всего быстрее справлялись с мясом; хлеб же не переваривался очень долго, что объясняется тем обстоятельством, что для переваривания хлеба нужен очень сильный желудочный сок, между тем как после перерезки блуждающего нерва выделяется сок слабый.

М. В. Яновский: В этом отношении аналогию с человеком найти невозможно. Зависит это, по моему мнению, от того, что собака — животное плотоядное, человек же больше питается растительными продуктами.

И. П. Павлов: Мясная пища несомненно является большим раздражителем, и потому в тех случаях, где имеют в виду дать покой сердцу, следует предпочесть хлеб. У наших же собак сердце работало хорошо, и все дело заключалось в недостаточности выделения желудочного сока.

М. В. Яновский: Можно, однако, предположить, что в случаях комбинированных заболеваний сердца и желудка у человека имеется недостаточность *vagi*.

И. П. Павлов: У моих собак связь между сердцем и желудком не функциональная, а анатомическая.

М. В. Яновский: В упомянутых же мною случаях заболеваний у человека, по всей вероятности, имеется недостаточность всего блуждающего нерва.

И. П. Павлов: Для этого необходимо, чтобы блуждающий нерв страдал весь, а не в отдельной его части.

А. А. Троянов: Ваши опыты представляют чрезвычайный интерес, в особенности для хирургов. Нам часто приходится иметь дело с перерезкой блуждающего нерва, случайной или умышленной, когда злокачественная опухоль настолько обрастает его, что пощадить его

невозможно. Мне также пришлось перерезать его с правой стороны, но я не нашел после перерезки никаких изменений со стороны сердца или легких и заключил из этого, что не особенно важно заботиться о сохранении блуждающего нерва. Какие вы нашли изменения в легких после перерезки?

И. П. Павлов: У нас именно не было никаких изменений. Обыкновенно после перерезки обоих блуждающих нервов у собак развивается затечная пневмония. Происхождение заболевания легкого авторы объясняют разное: Траубе всю суть видит в неисправности гортани, благодаря которой посторонние тела попадают в легкие, Шифф же и Герцен утверждают, что у подобных собак вовсе не развивается затечная пневмония, а особенно предрасположение к заболеваниям легких вследствие их гиперемии. Я стою на стороне Траубе. И никакого предрасположения не признаю.

А. А. Троянов: Изменения со стороны желудка, о которых вы говорите, не так важны для организма. Существенны же изменения в легких. Может быть, перерезка блуждающих нервов вызывает расстройство в деятельности мерцательного эпителия, который уже не может удалять посторонних частиц. Ведь ваши собаки, как вы говорите, находились в оранжерейной обстановке, где можно было предохранить их от влияния внешних неблагоприятных условий, а поставить человека с перерезанными блуждающими нервами в такие условия невозможно.

И. П. Павлов: Вообще понятия об изменениях в легких условны, и в этом отношении между различными исследователями существуют существенные разногласия. Если допустить, что перерезка блуждающих нервов вызывает гиперемию легких, то эта гиперемия должна была бы проявиться какими-либо положительными признаками, хотя бы, например, отеком их, который при выслушивании животного должен был бы дать известные звуковые явления. Между тем все наши попытки уловить эти звуковые явления на живом животном остались безуспешными. Что касается человека, то у него ведь перерезка блуждающих нервов может быть временной, в дальнейшем можно вновь сшить концы нерва; следовательно, ухаживать за подобного рода больным придется только, пока целостность блуждающего нерва будет нарушена.

А. А. Троянов: Будем ждать решения этого вопроса от дальнейших ваших исследований. Замечу, однако, что в доказательство вашей точки зрения нужно привести еще много убедительных данных.

М. М. Волков: Может быть, ваготомированные собаки представят особенно удобный объект для экспериментального воспроизведения легочных заболеваний.

И. П. Павлов: Я и этого не могу утверждать, ибо все-таки не получил впечатления, чтобы легкие были особенно чувствительны к внешним влияниям у подобного рода собак.

Г. М. Николаев: В каком виде шло приспособление ваготомированных собак?

И. П. Павлов: Быстрее всего прогрессировали вес и явления со стороны сердца: пульс уже через сутки спускался до 150 ударов в минуту, через месяц количество ударов равнялось 100, т. е. почти норме; средний по быстроте прогресс замечался в деятельности пищеварительного тракта, которая улучшалась месяцами. Зато никакого улучшения не наступало в замедлении дыхательных движений.

Л. В. Попов: Предмет вашего сообщения имеет чрезвычайную практическую важность. Мы все помним события после первого вашего сообщения, и я думаю, что все мы горячо можем приветствовать ваш новый успех и пожелать вам дальнейших успехов в начатом вами деле. (*Продолжительные знаки одобрения*).

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ А. Л. ВЛАДЫКИНА
«О ВЛИЯНИИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ
ВВЕДЕНИЯ В НЕЕ НЕКОТОРЫХ ГАЗОВ»¹

И. П. Павлов: Автор устанавливает новый факт физиологии белых шариков. По его опытам выходит, что кислород есть могучее средство для созревания белых элементов крови. Этот факт, основанный на известном количестве варьированных опытов, представляется очень важным и в то же время необходимым. До сих пор принято было думать, что кислород есть пассивный агент, способный поддерживать, но не ускорять жизнь. Поэтому-то вывод автора является полной неожиданностью, а так как вывод этот и очень важен, то он требует более широкого разбора. Прежде всего число опытов, достаточное для другой работы, мало для постановки настоящего вывода. Правда, этот недостаток пополняется остроумными вариациями постановки, но и в этой последней есть недостаток: недостает опытов с введением индифферентного газа. Последний метод устранил бы возражение о возможности механических влияний на морфологию крови. Без этих поправок работа теряет много, но тем не менее она имеет большое значение в физиологии.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ М. П. МИХАЙЛОВА
«К ВОПРОСУ О ГИПЕРТРОФИЯХ СЕРДЦА»²

И. П. Павлов: Вы заключаете из своих опытов, что гипертрофия сердца получается химического характера, и объясняете это тем, что одна почка не может вывести из организма все вещества, накапливаю-

¹ Диспут в Военно-медицинской академии; см.: Больничн. газета Боткина, № 45 1899, стр. 1898—1899.

² Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 66, январь—февраль, 1899, стр. 236—242.

щиеся в нем, не может выполнить двойную функцию. С этим нельзя согласиться. Экспериментатор может кормить животное так, что оно будет выделять 10 г мочевины; может довести кормление до того, что выделение мочевины дойдет до 100 г в сутки; в таком случае на каждую почку будет возложена десятерная работа. И почки справляются с этим легко, животное чувствует себя здоровым, тогда как, по вашему предположению, почка не может выполнить даже двойную работу. Такое заключение несправедливо, и, по моему мнению, здесь нужно искать другую связь между перевязкой мочеточника и гипертрофией сердца.

М. П. Михайлов: Такие усиления азотистого обмена в ваших случаях были, вероятно, временные.

И. П. Павлов: Напротив, непрерывно целыми месяцами и во всяком случае не короче ваших опытов.

М. П. Михайлов: Все-таки причина, несомненно, лежит в перевязке мочеточника.

И. П. Павлов: Это другое дело. Против фактов спорить нельзя, и я возражаю только против ваших объяснений.

М. П. Михайлов: Для меня прежде всего возникал вопрос, какая связь между перевязкой мочеточника и получающейся при этом гипертрофией сердца — механическая или химическая; последняя была для меня более понятна на основании микроскопической картины. Изменения в сердце наступали быстро, чего при механических гипертрофиях не бывает. При производстве опытов с усиленным кормлением для вас оставалось неизвестным, наступали ли изменения в почках, а в моих случаях они несомненно наступали в другой почке, так как почка эта значительно гипертрофировалась, иногда до двойной величины.

И. П. Павлов: Судя по общему состоянию, животное оставалось здоровым. В виде объяснения для ваших опытов можно было бы допустить, что при перевязке мочеточника продукты окисления менее быстро удаляются, и отсюда получается как бы загрязнение организма, но это обычный факт в обыденной жизни. Если бы организм не мог вынести таких задержаний, то нелегко было бы здоровье вообще.

М. П. Михайлов: В организме животных есть другие органы, способные до некоторой степени заменить деятельность почек; наглядным доказательством этого служит приведенный мною кролик, погибший при явлениях уремии на 9-й день после перевязки мочеточника, вследствие того, что печень была поражена кокцидиями.

И. П. Павлов: Это единственный случай.

М. П. Михайлов: Зато можно привести довольно большое количество клинических наблюдений, говорящих в пользу моего взгляда.

М. М. Волков: Для меня очень интересно в ваших опытах то, что при перевязке мочеточника вы постоянно получали изменения в другой почке, тогда как клинически при удалении одной почки обычно не наблюдается изменений в оставшейся.

И. П. Павлов: Я повторяю, что немыслимо, чтобы почки не справились с двойным количеством продуктов, когда они справляются с десятерным. И другие железы точно так же относятся к усилению своей работы; например, работу желудка мы сплошь и рядом усиливаем в 10 раз без особого вреда для желез.

Н. В. Петров: В самом деле, если есть гипертрофия, значит орган не в состоянии справиться с работой.

И. П. Павлов: Возьмите мышцы. От постоянной продолжительной работы они могут гипертрофироваться, но в каждый отдельный момент они могут справиться с работой; значит, работа их вполне достаточна.

В. Н. Сиротинин: После всего, что здесь говорилось, остается сказать немного. Я должен прибавить, — о таком важном вопросе нельзя выражаться с положительностью. Д-р Михайлов предполагает о химической связи, но такая связь требует подтверждения фактами или цифрами. При данном же положении трудно говорить определенно. Что касается возражений, то я не понимаю, почему почка должна взять на себя функцию другой почки.

И. П. Павлов: Это бывает на самом деле так.

В. Н. Сиротинин: Конечно, бывает, как и в других органах, но я не знаю такого органа, который сразу взял бы на себя всю функцию другого. Это еще не доказано.

И. П. Павлов: Да, ведь, почки берут на себя функцию, в 10 раз большую нормальной.

В. Н. Сиротинин: Неизвестно, остались ли почки в таких случаях нормальными?

И. П. Павлов: Животное было нормально, ело, пило, бегало.

И. П. Павлов: Химическая связь между перевязкой мочеточника и гипертрофией сердца, действительно, возможна, но я, будучи несогласен с предположением д-ра Михайлова, хочу обратить внимание на следующее. Если бы вместо перевязки мочеточника была совсем вырезана почка, объяснения д-ра Михайлова много сыграли бы, но почка при его опытах остается в организме, притом почка испорченная. Она может являться очагом ненормальных химических процессов в организме, и эти процессы могут влиять на различные ткани или химически или рефлекторно. Такое объяснение более удовлетворяло бы меня.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Л. В. ПОПОВА
«ПО ПОВОДУ ОДНОГО СЛУЧАЯ МИКСЭДЕМЫ, ЛЕЧЕННОГО
ПРЕПАРАТАМИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ»¹

И. П. Павлов: Физиология в настоящее время функцию щитовидной железы видит в нейтрализации ядов, циркулирующих в крови. Какие данные клинического наблюдения заставили вас думать иначе?

Л. В. Попов: Физиологический эффект дачи препаратов щитовидной железы убеждает нас, что суть дела не в нейтрализации какого-либо яда, а в возбуждении к деятельности посредством нервной системы различных органов и тканей. Если человек, лишенный щитовидной железы, представляет угнетенную деятельность весьма различных органов, останавливается в росте, то после приема щитовидной железы он начинает проявлять усиленную деятельность весьма различных органов — кожи, почек и пр., и начинает расти, пониженная температура его повышается, в особенности же повышается при этом деятельность сердца. Вещество, действующее таким образом, заключается в щитовидной железе и при нормальных условиях выделяется из нее, как из магазина, и поступает в общий круг кровообращения, производя в известной степени те же самые явления. Подражая данному механизму, мы даем больным железу в малых количествах.

И. П. Павлов: Понижение температуры и прочие явления, наблюдающиеся после удаления щитовидной железы, можно представить себе также как результат отравления; если я ввожу щитовидную железу и ею нейтрализую скопившийся в организме яд, то получаю выздоровление; здесь получается совершенно то же самое, что наблюдается при нейтрализации токсина антитоксином сыворотки. Стало быть, картина болезни после удаления щитовидной железы — это хроническое отравление ядами, циркулирующими в крови и не нейтрализуемыми щитовидной железой. Мне кажется, что в клиническом материале нет данных, которые заставили бы изменить этот взгляд.

Л. В. Попов: Вряд ли можно признать здесь определенное отравление. Какой же яд может дать уменьшение роста, как это наблюдается при отсутствии щитовидной железы?

И. П. Павлов: Возможно, что яд вызовет именно этот эффект.

Л. В. Попов: Такое предположение есть только гипотеза, требующая еще подтверждения. Действующее начало щитовидной железы, напротив, обладает положительными свойствами, у здорового животного оно вызывает совершенно те же изменения в сердце, коже, почках и пр., оно действует тут в том же направлении, как и у лишенных щитовидной железы животных, Это есть только переход от физиологии к патологии. Я поэтому и думаю, что действующее начало

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 66, ноябрь—декабрь, 1899, стр. 123—125.

и при нормальных условиях поступает из железы в круг кровообращения.

И. П. Павлов: Это и есть то противоядие, которому в организме принадлежит известная физиологическая функция. Идея о противоядии возникла из того факта, что можно прямо из животного, лишенного щитовидной железы, перенести яд на другое животное.

В. Т. Покровский: Это доказано Гейнацем путем переливания крови.

И. П. Павлов: Наличие яда не оставляет никакого сомнения, ибо животное, которому привита кровь от другого, лишенного щитовидной железы, заболевает.

Л. В. Попов: Яд или яды несомненно могут быть в организме тиреоэктомированных животных, но препараты щитовидной железы только дают организму возможность успешнее сопротивляться их действию, возбуждая к усиленной деятельности различные органы, как это делает камфора при инфекциях. В нормальном же состоянии деятельность щитовидной железы состоит во внутренней секреции такого рода вещества. Учение об этой внутренней секреции и со времени знаменитых исследований Клода Бернара о сахаротворной деятельности печени представляет весьма большую важность и имеет огромную будущность; в настоящее время мы только еще выступили на путь ее изучения.

И. П. Павлов: Какова бы ни была сущность действия щитовидной железы, однако, разговор, возникший по этому поводу, лучше всего доказывает всю плодотворность совместной работы клинической и физиологической. С одной стороны, физиология подходит к вопросу с своей точки зрения, с другой же стороны, клиника улавливает конкретные случаи и приводит их в связь с физиологическими данными. Позвольте выразить вам благодарность за интересный доклад, подавший повод к столь живому обмену мыслей.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Н. С. КОРОБОВА «К МОРФОЛОГИИ КРОВЕТВОРЕНИЯ»¹

И. П. Павлов: Работа проведена по методике, выработанной в лаборатории Н. В. Ускова. Методика эта заслуживает только похвалы. Автор исследовал кровь сейчас же после опыта; таких работ раньше не было, и, значит, в этом заслуга автора. Относительно опытов с вырезыванием селезенки оппонент ничего не может возразить, но хочет сделать единственный упрек относительно опытов с перевязкой *d. thoracici*. Такие опыты были сделаны, но в них белые

¹ Диспут в Военно-медицинской академии; см.: Больничн. газета Боткина, № 45, 1899, стр. 1900.

элементы не считались по сортам. Поэтому и здесь в работе есть новое. Но автор вносил в перевязки грудного протока только метод удаления лимфатических желез из сферы кровообращения. Так просто толковать эту операцию нельзя. Ведь с ней прекращается приток кишечного питательного сока в кровь.

Далее, едва ли эта операция действительно удалит лимфатические железы из сферы кровообращения.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Б. Л. БЕРТЕНСОНА «К ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГИДРОНЕФРОЗА»¹

М. П. Михайлов: ... Возражение против моих выводов было сделано также проф. И. П. Павловым, который указывал, что при увеличении обмена в 10 раз животные его оставались здоровыми, но ведь наблюдение за животными довольно затруднительно; животное смотрит как будто бы и здоровым, а при ближайшем исследовании у него оказываются огромные изменения, указывающие, как, например, в моих опытах, на нефритическое состояние. Основываясь на своих опытах и на только что выслушанном докладе, я могу утверждать, что одной почки недостаточно для организма.

И. П. Павлов: Нельзя, однако, идти против фактов. Ведь, например, известно, что русский человек во время поста потребляет очень мало азотистой пищи, так что азотистый метаморфоз у него очень незначительный; затем наступает пасха, когда сразу потребляются массы азотистых веществ, и тем не менее никакого нефрита не развивается. Работу почки в отношении выделения веществ обмена свободно можно увеличить раз в десять без того, чтобы развивались какие-либо изменения в них. Ваши же животные находились в совершенно особых условиях, и связывать наблюдавшиеся у них явления с явлениями у человека мне кажется неуместным.

М. П. Михайлов: Из вашей лаборатории вышла работа, где автор нашел в изолированном желудке оперированной по вашему способу собаки гипертрофию желудочных желез; в этом я вижу полную аналогию с явлениями, наблюдаемыми на почке. У меня, конечно, действуют особенные условия, но все же я решаюсь утверждать, что почка, раз она гипертрофировалась, была до этого недостаточной...

И. П. Павлов: Мы, ведь, еще не знаем механизма гипертрофии. Наряду с вашими опытами существуют тысячи опытов над азотистым метаморфозом у собак, доказывающих, что этот последний может быть увеличен до громадных размеров без того, чтобы появилось какое-либо страдание почек. Поэтому, строго рассуждая, ваш вывод допустим только для условий ваших опытов.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 67, март—май, 1900, стр. 553.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПО ДОКЛАДУ Я. ЗАВРИЕВА «МАТЕРИАЛЫ К ФИЗИОЛОГИИ И ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ СОБАКИ»¹

И. П. Павлов: Выдающиеся клиницисты признают, что только физиологическая патология может дать точный путь к исследованию желудочных явлений и рациональной их терапии. Это происходит вследствие страшной трудности вопроса для клинициста. Масса темных явлений, трудность методов вызывали то, что клиническая медицина не дала почти ни одного ценного вывода. Автор избрал путь эксперимента и благодаря этому дает в своей работе нечто новое и важное для клиники, как, например, вопрос об астении. Что касается отрицательных сторон работы, то можно было бы указать на некоторую неточность в выражениях, что, конечно, несколько не умаляет высокого значения предлагаемого труда, в котором автор выказал себя великолепным научным работником.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Е. А. ГАНИКЕ «К АНАЛИЗУ ПОКОЙНЫХ И РАБОТАВШИХ МЫШЦ ЛЯГУШКИ»²

И. П. Павлов: Целью наших исследований было разобраться в том чрезвычайно важном и трудном вопросе, над которым долгое время работали известнейшие физиологи, не придя к определенному результату. Для примера укажу на Пфлюгера, которого уже давно занимает этот вопрос. Причина этой неопределенности — чрезвычайная трудность исследования, так как полный анализ мышцы по многим условиям, можно сказать, неосуществим. И мы отбросили мысль о таком полном анализе, обратясь к элементарному. И в этом отношении я могу с уверенностью сказать, что цифры, полученные автором, представляются окончательными. Исследования были сделаны так точно и в таком большом количестве, что дальнейших поправок делать не придется. Но что касается окончательных выводов, то об этом можно говорить, конечно, только с предположением, к которому мы, однако, имеем некоторые косвенные основания. Наши выводы основаны на двойном расчете. Имея убыль углерода в работающей мышце вместе с убылью твердого остатка и постоянством азота, мы относим эту убыль на углерод безбелковых тел (иначе расчет не удастся). С другой стороны, на то же самое указывает и определение калорической энергии в работающей и находившейся в покое мышце. Тот факт, что эта энергия одинакова как для работающей, так и для покойной мышцы, может быть объяснен только предположением о распаде углеводов и жиров, так как прибыль в тепловой энергии

¹ Диспут в Военно-медицинской академии; см.: Больничн. газета Боткина, № 45, 1900, стр. 2109—2110.

² Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 68, сентябрь — октябрь, 1901, стр. 56.

от распада жиров уравнивается меньшей тепловой энергией от распада углеводов. Эти два очень существенных совпадения и дают некоторое фактическое подтверждение нашим предположениям.

М. В. Яновский: А какова была методика определения калорической энергии?

И. П. Павлов: Конечно, самая точная.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ А. И. ИГНАТОВСКОГО «О ДЕЙСТВИИ URANII NITRICI ПРИ САХАРНОМ МОЧЕИЗНУРЕНИИ»¹

И. П. Павлов: В медицинской литературе, преимущественно фармакологической, нередко многое выставляется в фальшивом свете. Первое сообщение о каком-либо новом средстве обыкновенно полновосторга, во втором — тон уже немного сдает, а в третьем — четвертом средство нередко отвергается совсем. Подобные увлечения станут вполне понятными, если принять во внимание сложность области терапии, затруднительность точных наблюдений в этой области, а также факт, что в подобных случаях обыкновенно разыгрываются страсти; не всегда, однако, здесь дело в дурном умысле.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ И. И. ИВАНОВА «К ВОПРОСУ О ФУНКЦИИ VESICULAE SEMINALIS И GLANDU- LAE PROSTATICAE В ПРОЦЕССЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ У МЛЕКО- ПИТАЮЩИХ»²

И. П. Павлов: Нет никакого сомнения, что вопрос, затронутый вами, мало разработан и имеет огромный и научный и практический интерес. Несомненно также, что вы попытались подойти к решению этого вопроса прямым и самым рациональным путем, взяв оплодотворяющее начало без отделения ves. seminalis и gl. prostaticae. Таким образом, вы с убедительностью доказываете, что отделение этих желез имеет лишь механическое значение для акта оплодотворения, другую роль вы как будто отрицаете. С первым выводом можно согласиться, но ваши суждения об исключительно механическом значении этих отделений мне кажутся слишком категоричными. В самом деле, как вы объясните присутствие именно двух жидкостей? Ясно, что тут дело идет не только о механической роли, но и о какой-то другой приспособительной способности организма к сбережению отделения яичек. Поэтому я думаю, что ограничить роль этих отделений

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 67, январь — февраль 1900, стр. 434—435.

² Там же, т. 67, ноябрь — декабрь, 1900. стр. 193 — 194.

только механическим влиянием их нельзя. Вы доказываете, и я с вами согласен, что это не есть неизбежный агент, но всего вопроса вы не исчерпываете.

И. И. Иванов: Я и не отрицаю какого-либо другого действия. Я говорю только, что прежде всего эти отделения имеют механическое значение. Я даже могу прибавить, что у грызунов, судя по работам Лейарта, Ландвера, Комура и Глея, функция этих соков имеет особое, специфическое значение; так, по работам последних двух авторов в отделении *gl. prostaticae* заключается особого рода энзима-везикулята, которая производит свертывание отделений *ves. seminalis* и таким образом образует так называемый *bouchon vaginal*. Вот уже и другая роль этих отделений.

И. П. Павлов: Вот этого мнения придерживаюсь и я. Но в общем нужно признать за вашими находками большое значение.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПО ДОКЛАДУ П. Я. БОРИСОВА «ВЛИЯНИЕ СВЕТА И ТЕМНОТЫ НА СОСТАВ КРОВИ»¹

И. П. Павлов: По отношению к чему получалось в опытах цитируемых вами итальянских авторов повышение количества красных кровяных шариков?

П. Я. Борисов: По отношению к норме. Они нашли, что у белых крыс нормальное количество красных кровяных шариков около 6 625 000; под влиянием темноты у одной крысы получилось 4 500 000 красных кровяных шариков, а у другой 4 800 000; когда посадили их на свет и прибавили ночное освещение, то у первой количество красных кровяных шариков увеличилось на 1 000 000 против нормы, а у другой — на 1½ миллиона.

И. П. Павлов: Весь размах в колебаниях количества красных кровяных шариков, следовательно, равняется трем миллионам; это такая величина, на которую трудно ошибиться. Может быть, разница в результатах опытов итальянских авторов и ваших зависит отчасти оттого, что они производили свои опыты над крысами, а вы над собаками?

Г. М. Николаев: Нужно также принять во внимание условия жизни крыс, ведь они и на свободе живут в темноте.

И. П. Павлов: Опыты производились над белыми крысами, лабораторными животными, которые в целом ряде поколений приспособились к свету.

Г. М. Николаев: Тем не менее для них свет является более сильным агентом.

¹ Больничн. газета Боткина, № 20, 1900, стр. 921—923.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Ф. Я. ЧИСТОВИЧА
«К ВОПРОСУ О ФАГОЦИТОЗЕ ПРИ СМЕРТЕЛЬНОЙ
ИНФЕКЦИИ»¹

Н. Я. Чистович: Проследить сущность всех этих явлений, конечно, очень трудно. Как, например, объяснить действие стали и меди на тисог на расстоянии?

П. Я. Борисов: По моему мнению, необходимо относящиеся сюда явления объяснять физически.

И. П. Павлов: Я присоединяюсь к мнению П. Я. Борисова и полагаю, что нет необходимости признавать существование отрицательного химиотаксиса. Почему не признать относящиеся сюда явления за результат отравления лейкоцитов, благодаря которому они лишаются своей активности? Это уже не будет отрицательный химиотаксис.

Н. Я. Чистович: Я возражал лишь против мнения П. Я. Борисова об индифферентности микробов.

Ф. Я. Чистович: Можно прямо наблюдать под микроскопом после впрыскивания микробов в кровь, как движется лейкоцит; следовательно, сохранил свою жизнеспособность и все же не поглощает микробов.

И. П. Павлов: Мне тем не менее трудно избавиться от мысли об отравлении лейкоцитов. Вопрос о сохранении жизнеспособности лейкоцитов необходимо было бы решить одновременным впрыскиванием микробов и индифферентных веществ, тогда возможно было бы выяснение его.

П. Я. Борисов. Существование отрицательной химиотаксии у плазмодий понятно, так как она является для них свойством полезным; отрицательная же химиотаксия лейкоцитов для организма невыгодна и уже поэтому является маловероятной.

И. П. Павлов: В подобных процессах взаимодействия микроорганизмов и клеток организма необходимо смотреть и с точки зрения бактерий, которые также имеют свои интересы.

В. Т. Покровский: Исходя из ваших опытов, приходится совершенно отказаться от тривиального представления о лейкоцитах, как об армии телохранителей, так как оказывается, что эта армия перед опасным врагом обращается в бегство.

И. П. Павлов: Необходимо помнить, что в опытах докладчика инфекция была смертельная, что, следовательно, лейкоцитам пришлось иметь дело с таким врагом, перед которым падает всякая защита. Те разговоры, которые произошли по поводу вашего доклада,

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 68, ноябрь — декабрь, 1901, стр. 114—116.

Предполагаю этот проект. Относительно дет.
лей' сговорились с Александром Федоровичем
И. Павлов



Проект памятника собаке, установленного по предложению И. П. Павлова на территории Института экспериментальной медицины.

уже доказывают, какое огромное значение имеет затронутый вами вопрос. Позвольте поблагодарить вас за интересный доклад.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ В. Л. ПОЛЯНСКОГО
«О ВЛИЯНИИ НАРУШЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЧЕК
НА ОТДЕЛЕНИЕ И СОСТАВ ЖЕЛЧИ»¹

И. П. Павлов: Что вы называете контрольным опытом?

В. Л. Полянский: Анализ желчи у нормальных животных и два опыта для сравнения между составом желчи у наших свинок со свинками проф. Лукьянова.

И. П. Павлов: А отчего вы не контролировали влияния самой лапаротомии, как отражается последняя на составе желчи.

В. Л. Полянский: У меня были опыты, где мочеточник оказался неперевязанным (случайно), где, следовательно, было только влияние лапаротомии, и в этих случаях состав желчи почти не отличался от дооперационного периода.

И. П. Павлов: Насколько серьезно вы относились к этим анализам в опытах, которые были для вас неудачными? Где цифры этих анализов? Ведь это чрезвычайно важно, так как вопрос о влиянии лапаротомии так и остается невыясненным, а без этого выводы не могут иметь должного значения.

М. П. Михайлов: Я не думаю, чтобы сама лапаротомия имела какое-либо влияние на отделение желчи в смысле увеличения ее количества, и этого никак нельзя предполагать на основании того, что в опытах 3- и 7-дневных количество ее больше, чем у контрольных; на это увеличение можно смотреть только, как на влияние перевязки мочеточника; посмотрите на таблицу, и вы увидите, что в 30-дневных и особенно в 60-дневном опыте это количество значительно выше, а к этому времени влияние одной лапаротомии, если бы оно было, безусловно бы сгладилось. Кроме того, мне приходилось самому собирать желчь у кроликов, которым случайно, работая с очками для дали, я не перевязывал мочеточника и при этом не нашел разницы с нормальными. Докладчик также имел несколько свинок, у которых не был при тех же условиях мною перевязан мочеточник, и указанной разницы он также не наблюдал. Конечно, это возражение следует иметь в виду, и в будущем мы введем имеющиеся теперь у нас случаи с неудачной перевязкой в число контрольных.

И. П. Павлов: Да, это необходимо.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 69, 1901—1902, стр. 151—152.

23 Труды И. П. Павлова, т. V

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ П. Ю. КАУФМАНА
«О ВЛИЯНИИ ИСКУССТВЕННОГО ПИТАНИЯ ПО СПОСОБУ
ЛОККА НА ВОЗБУДИМОСТЬ НЕРВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»¹

И. П. Павлов: Факт, сообщенный вами, имеет большой интерес, тем более, что настоящее время — время борьбы между двумя направлениями в физиологии: одни предполагают об очень развитой и важной деятельности периферической нервной системы, другие отвергают это и все подчиняют центральной нервной системе. В настоящее время последний взгляд преобладает, и ваши факты пришли как раз вовремя, чтобы показать, что отделенные от центральной нервной системы периферические нервные элементы живут, хотя и различно, но продолжают свою деятельность. В этом важная заслуга вашей работы. Позвольте благодарить вас от имени Общества за нее.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ В. БОЛДЫРЕВА
«ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ВОЛНООБРАЗНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НИЖНЕГО ОТДЕЛА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА»²

И. П. Павлов: Разработка этого вопроса, собственно говоря, только что началась, но и в настоящее время доклад имеет немалое значение. Ясно, что ход пищеварения будет яснее и понятнее, если мы уже к существующему прибавим новый элемент в виде учений о волнообразных явлениях, демонстрированных Обществу.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ С. С. САЛАЗКИНА
«О НАХОЖДЕНИИ В КИШЕЧНОМ СОКЕ СОБАКИ ФЕРМЕНТА,
РАЩЕПЛЯЮЩЕГО АЛЬБУМОЗЫ (ЭРЕПСИН СОНННЕИМ)»³

И. П. Павлов: Несомненно, нам надо благодарить докладчика за сообщение по предмету, имеющему такой большой интерес. Последнее время физиология, можно сказать, вкапывалась в тайны процессов образования разложения белков. Давно уже были известны разные белковые ферменты, а теперь мы знаем целую категорию подобных ферментов. Приходится допустить, что каждый из этих ферментов участвует в интересующих нас процессах, расщепляет белковую частицу в том или другом направлении или до той или другой степени. Если же предположить, что они могут также и синтезировать белковую частицу, то мы поймем то страшное разнообразие, в котором может разлагаться и складываться белковая частица.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 69, 1901—1902, стр. 509.

² Там же, стр. 536.

³ Там же, т. 69, март—май, 1902, стр. 480.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Г. М. ВЛАЕВА
«НОВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ
НАБЛЮДЕНИЯ О ПРОИСХОЖДЕНИИ И ЛЕЧЕНИИ
ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ»¹

И. П. Павлов: Громадная важность вопроса и интерес к делу послужили причиной, почему мы посвятили разбору так много времени. Какой итог наших рассуждений? Д-р Влаев заслуживает благодарность за ту страсть, которую он вложил в свое дело и без которой невозможен успех. Но необходимо, чтобы с такой страстью уживалось и полное беспристрастие к своему открытию, что удается весьма трудно и редко. И мне кажется, что и д-р Влаев, если ему его дело действительно дорого, если он действительно носит страсть, должен решать вопрос не исключительно сам, а при участии беспристрастных посторонних лиц. Вы должны найти путь к сближению, делайте свою сыворотку, применяйте ее открыто, демонстрируйте ваши случаи, вносите больше фактического материала. При обоюдных серьезных отношениях дело только может выиграть. Тогда ваши наблюдения могут иметь ценность; а при том пути, какой вы начали теперь, вы рискуете попасть в разряд лечителей-рекламистов.

ПО ПОВОДУ СЫВОРОТКИ Г-НА ВЛАЕВА²

«В № 9944 «Новое Время» появился отчет о заседании Общества русских врачей в С.-Петербурге, в котором д-р Влаев сделал сообщение о лечении раковых больных приготавливаемой им сывороткой. Заметка эта, перепечатанная другими газетами, дала повод к обращению в Общество разных лиц с запросами об этом способе лечения. Поэтому считаю нужным сообщить, что больных, леченных или излеченных сывороткою от рака, д-р Влаев Обществу не представил; из прений же по его докладу выяснилось, что хотя сыворотка д-ра Влаева, вероятно, и безвредна, но польза от нее остается еще совершенно недоказанною».

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ К. Я. АКИМОВА-ПЕРЕТЦА
«НАБЛЮДЕНИЯ НАД АРОСЫNUM CANNABINUM
У СЕРДЕЧНЫХ БОЛЬНЫХ»³

К. Я. Акимов-Перетц: Что вы понимаете под словами «регуляция сердечной деятельности»?

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 71, ноябрь—декабрь, 1903, стр. 27—28.

² По поводу сыворотки г-на Влаева в «Новом Времени» (20 ноября) помещено в разделе «Хроника и мелкие известия» письмо товарища председателя Общества русских врачей в Петербурге проф. И. П. Павлова (Русский Врач, № 48, 1903, стр. 1731).

³ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 71, ноябрь—декабрь, 1903, стр. 36—37.

Н. П. Кравков: Упорядочение ритма, удлинение систолы...

И. П. Павлов: Насколько я понимаю, докладчик и хочет отметить именно эту сторону. У него тоже происходит регуляция сердечной деятельности и, как результат этой регуляции, повышается кровяное давление, а диуреза, между тем, нет. Ясно, что это можно объяснить сужением кровеносных сосудов.

А. А. Нечаев: Не знаю, были ли вы свидетелем, но мы делали в Обуховской больнице массу проб с различными сердечными средствами и, между прочим, с Аросупум саппабипум и получили самые смешанные результаты: значительное число удач и неудач. Отсюда мы вывели заключение, что и Аросупум имеет общую судьбу сердечных средств: дается одно средство, ну хотя бы Digitalis, оказывающееся бесполезным, а следующее, менее сильное, менее верное оказывает благоприятный эффект. Что это значит? По моему мнению, это зависит от того, что мы недостаточно изучили комбинацию сердечных средств, что в настоящее время является необходимым. Работа докладчика и пополняет этот пробел. Что касается Аросупум саппабипум, то приходится сказать, что это — одно из средств, которое в некоторых случаях может оказать полезное действие.

К. Я. Акимов-Перетц: Я и смотрел на него так и предлагаю вниманию Общества, как еще одно средство, которое в некоторых случаях, где не действует даже Digitalis, может улучшить сердечную деятельность.

Д. А. Каменский: Не с целью оспаривания вашего мнения, что в некоторых случаях Аросупум саппабипум действует лучше Digitalis, а вообще я хочу сказать, что сплошь и рядом неверное действие зависит не от невозможности подействовать средством, а от того, что врачи дают непроверенные препараты. Дают, например, infusum digitalis и говорят, что он не действует, тогда как они имеют право сказать это только после экспериментальной проверки средства. Если при эксперименте средство окажет действие, а на больном человеке не подействует, тогда можно говорить о бесполезности этого средства в данном случае. Но я думаю, что если бы врачи чаще прибегали к такой экспериментальной проверке, процент так называемых неудач значительно понизился бы.

К. Я. Акимов-Перетц: Все, что вы сказали, безусловно верно, но такое экспериментальное исследование средств невозможно в клинике. По отношению к моим исследованиям надо добавить, что другие сердечные средства применялись на других больных и оказывались действующими, так что о негодности препарата едва ли можно говорить.

И. П. Павлов: Мне кажется, что слова А. А. Нечаева при обсуждении данного вопроса совершенно верны. Мы знаем много таких случаев, где одно средство действует, другое не действует, и

это, действительно, можно объяснить недостаточной изученностью средств. Д. А. Каменский объясняет это непостоянством препарата и желает, чтобы в клинике производилась предварительная экспериментальная проверка препарата. Это желательно, хотя и затруднительно для клиники, тем более, что в руках врача есть другой метод — параллельного наблюдения на разных больных. Ясно, что если на одном больном препарат действует, а на другом не действует, клиницист имеет право отметить эту недействительность. Поэтому всякое появление нового средства надо признать желательным, так как оно расширит область действия врача. Вот почему я считаю, что и цель настоящего сообщения достигнута.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Н. ЗИБЕР-ШУМОВОЙ
«ДЕЙСТВИЕ ФЕРМЕНТОВ ОКИСЛЕНИЯ НА УГЛЕВОДЫ
И, В ЧАСТНОСТИ, НА САХАР»¹

И. П. Павлов: Я хотел бы спросить относительно способа получения оксидор. Какая была гарантия чистоты их получения?

Н. О. Зибер-Шумова: Окислительные ферменты, как я говорила в докладе, разделяются на три группы: растворимые в воде, растворимые в нейтральных солях и растворимые в воде и спирте. Получались они таким образом, что фибрин из плазмы (следовательно, без гемоглобина) обрабатывался водой. Водный экстракт обрабатывался различным путем: 1) через него пропускалась угольная кислота, полученный осадок растворялся в воде, и снова пропускалась угольная кислота. Так делалось много раз для возможной чистоты препарата. Конечный пункт было осаждение спиртом. Для того чтобы судить, насколько чистый осадок получился, я подвергала его различным анализам. Благодаря этим анализам оказалось, что все оксидазы содержат белок; растворимая в воде — в наибольшем, а третья — в наименьшем количестве. Однако я имею основание думать, что эти белки составляют только сопутствующую, а не составную часть оксидаз.

И. П. Павлов: Вы делали по несколько анализов? Данные этих анализов были близки или отличались друг от друга?

Н. О. Зибер-Шумова. При повторных анализах осадков видно, как происходит постепенное их очищение. Второй фермент (растворимый в нейтральных солях) получали повторной обработкой нейтральными солями, главным образом азотнокислым калием и последующим осаждением серноокислым аммонием, а в конце концов и осаждением спиртом.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 71, 1903—1904, стр. 81—82.

И. П. Павлов: Громадное значение этих исследований заключается в том, что окислительные свойства ферментов испытывались по отношению к углеводам, широко распространенным в органическом мире. Для нас же ваша работа имела большой интерес также и потому, что вы потрудились в начале доклада дать обстоятельный очерк учения об оксидазах.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Н. П. КРАВКОВА
«О ЯДОВИТОМ СЕКРЕТЕ КОЖНЫХ ЖЕЛЕЗ У ЖАБ»¹

И. П. Павлов: Веществу, выделяемому железами жаб, присущи два свойства: во-первых, резкая местная анестезия и, во-вторых, сильное действие на сердце, действительно чрезвычайно похожее на действие дигиталина. Это второе свойство, особенно же то свойство, что Digitalis уже не оказывает действия на отравленное сердце, говорит, что данное вещество, повидимому, должно быть отнесено к сердечным ядам, но, насколько я помню, сердечные яды не обладают свойством местной анестезии. Вот почему у меня возникает мысль, не имеем ли мы здесь дело со смесью различных веществ, из которых одно есть родственная дигиталину сердечный яд, а второе вызывает местную анестезию.

Н. П. Кравков. Это вполне может быть. Я не изолировал, не разделял вещества и ничего не могу об этом сказать, теоретически же это вполне допустимо.

РЕЧЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ОБЩЕСТВА РУССКИХ ВРАЧЕЙ
В С.-ПЕТЕРБУРГЕ В ЗАСЕДАНИИ 22 МАРТА, ПОСВЯЩЕННОМ
ПАМЯТИ ПРОФ. И. М. СЕЧЕНОВА²

М. г.!

С этого раза при Обществе русских врачей в Петербурге будут устраиваться ежегодные торжественные заседания, посвященные памяти Ивана Михайловича Сеченова. На такое празднование Общество русских врачей имеет особое право, так как самым блестящим периодом для Ивана Михайловича было первое время его ученой деятельности, когда он был профессором Медико-хирургической академии, а наше Общество с самого своего возникновения находится в теснейшей и непрерывнейшей связи с этим учреждением.

С другой стороны, Сеченов имеет право на это чествование, как ученый, положивший начало русской физиологии. В лице Ивана Михайловича русский ум впервые принял участие в разработке одной из важнейших наук — физиологии.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 71, ноябрь—декабрь, 1904, стр. 54.

² Там же, т. 74, март—май, 1907, стр. 247—249.

Такой почин требовал особенных свойств ума, особого характера, которые и были хорошо представлены в Иване Михайловиче. Он не только начал русскую физиологию, но сразу же завоевал для нее и почетное место.

Одно только беспристрастие заставляет нас признать, что Иван Михайлович заложил поистине краеугольные камни в учении о механизме центральной нервной системы; от него вышли следующие основные пункты этого учения. В 1863 г. он открыл существование центров, задерживающих рефлекс.

Он нашел, что, если одновременно с возбуждением обыкновенного спинномозгового рефлекса раздражать известные участки головного мозга, то спинномозговой рефлекс задерживается. Спустя несколько лет под его руководством его учениками был открыт факт совершенно обратного свойства, именно, что при раздражении других участков головного мозга происходит не задержка, а усиление спинномозгового рефлекса. Наконец, он доказал существование чрезвычайно важного свойства центральной нервной системы — инертности нервного процесса, лежащего в основании суммации раздражений. Он указал, что одиночное раздражение рефлекторного аппарата не может вызвать рефлекса. Для этого необходим ряд толчков.

Этот факт Ивана Михайловича представляется капитальнейшим в учении о центральной нервной системе.

На свойстве центральной нервной системы — медленно приходить в движение и медленно успокаиваться — зиждется все развитие нервной деятельности, как она обнаруживается в психических проявлениях человеческого мозга.

Сказанное мною относится к ученым заслугам Ивана Михайловича, но при настоящем случае я считаю уместным обратиться и к личным качествам покойного.

И. М. Сеченов был одним из таких чрезвычайно редких ученых, которые, начертав себе известный план, идут по нему до конца, а ведь до последней степени ясно, что именно только такими выдержанными типами и делается жизнь. Всю свою жизнь он работал, не покладая рук.

В сентябре 1905 г. он возвратился в Москву с новыми планами для работы, а через месяц его не стало.¹ Таким образом, Иван Михайлович умер в преклонном возрасте (76 лет), все время оставаясь на научном посту.

Жизнь ученого проходит в совершенно особой атмосфере; ему приходится жить, так сказать, в постоянной покорности истине.

И надо было бы ожидать, что ученые люди и в общественной жизни должны выступать по преимуществу с привычкой объектив-

¹ И. М. Сеченов родился 1 августа 1829 г. Умер 15 ноября 1905 г. (Прим. Ред.).

ности и справедливости. Надо ли говорить, что на самом деле это далеко не так?

Но Иван Михайлович и в этом отношении был счастливым и редким примером. Для иллюстрации я приведу два факта из его жизни.

Когда Иван Михайлович приехал в Петербург и сразу зарекомендовал себя научными и лекторскими талантами, ему предложено было выступить кандидатом в Академию Наук.

Иван Михайлович, жертвуя самолюбием и положением, ответил, что он считает себя еще слишком мало сделавшим в науке, чтобы претендовать на такую честь.

Второй факт касается оставления им профессуры в Медицинской академии. На освободившуюся кафедру зоологии Иван Михайлович усиленно рекомендовал известного теперь всем И. И. Мечникова. Он уже тогда оценил этот талант, но конференция предпочла ему другого, менее значительного ученого, и Иван Михайлович, найдя, что конференция поступила в этом деле противоакадемически, не счит возможным оставаться среди нее. Он вышел в отставку, подвергнув себя случайностям человека, не имеющего определенного места.

Такая крупная, яркая и ценная личность, как Иван Михайлович Сеченов, должна жить в памяти потомства, служа постоянным возбудителем сменяющихся поколений. И мне кажется, что наши ежегодные чествования послужат до известной степени этой цели.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ А. Д. ГРЕКОВА
«КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД ДЕЙСТВИЕМ КИСЛОГО
МОЛОКА ПРОФ. МЕЧНИКОВА ПРИ КИШЕЧНЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЯХ»¹

И. П. Павлов: К чести русского имени следует отнести то обстоятельство, что руководящую роль в ученом мире Франции в настоящее время играет Илья Ильич Мечников. Естественно, конечно, что при такой роли к словам его прислушивается вся Франция и в особенности Россия. Путем различных соображений Мечников приходит к заключению, что кислое молоко может иметь большое значение, и этого было достаточно, чтобы и во Франции и особенно в России на это средство поднялся огромный спрос, чтобы это средство вошло быстро в моду. Но это обстоятельство и налагает большую обязанность отнестись к средству научно-объективно. Ясно, что это средство какими-либо специальными, радикальными свойствами не обладает. Ему нельзя придать какую-либо

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 74, январь—февраль, 1907, стр. 206—207.

резкую физиономию. Действие его нужно рассматривать как действие тонкое фармакологически, т. е. в пределах физиологических действий.

Поэтому к такому средству надо отнестись вполне научно-серьезно. И раз вы сделали попытку такого научного разбора, то вы и должны обставить его полнее и разработаннее. В настоящее время вы делаете предварительное сообщение и, конечно, на этом не закончите свой труд. Я, например, вполне согласен с проф. Н. П. Кравковым в его вопросах вам. В кислом молоке вы имеете перед собой, с одной стороны, бактерии, а с другой, — молоко, субстрат, в котором они производят изменения. Ясное дело, что, наряду с изучением бактерий, необходимо произвести разработку и тех вопросов, которые возбуждают химические изменения молока. Благодаря вас за это сообщение, я считаю нужным пожелать, чтобы вы занялись и дальнейшей разработкой вопроса.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Г. И. ТУРНЕРА «О ПОЯСАХ ДЛЯ ПОДВИЖНОЙ ПОЧКИ»¹

И. П. Павлов: Общество русских врачей должно быть благодарно, что проф. Г. И. Турнер явился к нам с докладом на тему, одинаково интересующую и терапевтов и хирургов. Давно уже в разъединившиеся на почве различных специальностей общества вошло сознание нежелательности такого полного разъединения. В последнее время разные общества делают попытки сблизиться на общих вопросах, и, конечно, такие попытки надо только приветствовать.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ П. Г. МЕЗЕРНИЦКОГО «К ВОПРОСУ О РАДИОАКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ РУССКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД»²

И. П. Павлов: Что всякое исследование относительно радиоактивности имеет большое значение, в этом нельзя сомневаться. Если во всевозможные лечебные средства примешиваются и должны быть учтены различные стороны действия, то в особенности это нужно сказать о действии минеральных вод, которое состоит из целого ряда элементов, значение которых еще не оценено. Данное исследование, касаясь радиоактивности минеральных вод — свойство, которое может иметь значение, имеет большой интерес. Но, с другой стороны, справедливы и те замечания, которые мы слышали здесь, что прежде перехода к практическим лечебным задачам, надо произвести основные исследования этого свойства.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, 1907—1908, стр. 83.

² Там же, стр. 126.

ВЫСТУПЛЕНИЕ НА ЗАСЕДАНИИ ОБЩЕСТВА 3 АПРЕЛЯ 1908 г.
ПО ПОВОДУ СМЕРТИ Л. Ф. РАГОЗИНА и Н. В. ЭККА¹

И. П. Павлов: Открывая нынешнее заседание, прежде всего считаю нужным сказать о потерях, которые Общество понесло со времени последнего заседания: на днях умер бывший председатель Медицинского совета Л. Ф. Рагозин. По специальности психиатр он, заведя Казанской окружной психиатрической лечебницей, сумел поставить в ней дело на должную высоту. Затем он перешел на административные должности; о заслугах его в этой области я судить некомпетентен. Укажу только, что по его инициативе открыты окружные психиатрические лечебницы, дающие теперь приют почти $\frac{1}{4}$ всех психически больных России.

Затем позавчера скончался доктор медицины Н. В. Экк, выдающийся практический врач, оставивший прочный след и в науке предложенной им операцией — соустьем между воротной и нижней полостью вен. Эту операцию, названную его именем, он предложил, еще будучи молодым врачом, для лечения брюшной водянки при циррозе печени. Для того времени это была безумно смелая идея, но у него хватило настойчивости добиться ее осуществления у животных. В клиниках она не применяется, но нет такой физиологической лаборатории, где бы ее не делали. Он также одно время докладом, прочитанным в этом же Обществе, о смертности в России привлек к этому вопросу общее внимание, так что была даже образована особая комиссия для исследования его и борьбы с указанным в нем явлением. Но как водится, комиссией дело и кончилось. Вообще это был человек выдающегося таланта и энергии, и нужно только удивляться, что оставленное им научное наследие не велико. Это объясняется отсутствием системы и выдержки. Предлагаю почтить память покойных членов Общества вставанием.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Ф. ГОЛЬЦИНГЕРА
«ТЕОРИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ИММУНИТЕТА ЖИВОЙ ТКАНИ»²

И. П. Павлов: Ваши опыты чрезвычайно интересны, факты прекрасно анализированы, контроль самый тщательный, и я с удовольствием прослушал эту, фактическую часть Вашего доклада. Что же касается выводов, то они гипотетичны; мечтать можно, но какое это имеет значение? Повторяю, что Ваши факты весьма интересны, и я от лица Общества высказываю искреннюю благодарность за их сообщение.

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, 1907—1908, стр. 308.

² Там же, стр. 367.

**ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Е. А. НЕЙЦ
«ВЛИЯНИЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ ДРУГ НА ДРУГА»¹**

И. П. Павлов: Ваши интересные опыты устанавливают новую группу явлений: влияние условных рефлексов на условные же; этим вопросом еще не занимались. Влияние это, оказывается, может проявляться на 2 лада: в одном случае оно оказывает тормозящее действие, в другом — растормаживающее. Это новое интересное явление в области условных рефлексов Вами тщательно разработано, за что и приношу Вам искреннюю благодарность.

**ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ Г. Ф. ЛАНГ
И С. М. МАНСВЕТОВА «К ВОПРОСУ О КЛИНИЧЕСКОЙ
МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРОВЯНОГО ДАВЛЕНИЯ (I) И ОБ
ИЗМЕНЕНИИ КРОВЯНОГО ДАВЛЕНИЯ У СЕРДЕЧНЫХ БОЛЬНЫХ
ПРИ РАССТРОЙСТВЕ КОМПЕНСАЦИИ (II)»²**

И. П. Павлов: Надо всецело приветствовать экспериментальный характер исследования клинических методов. В разбор клинических явлений введено теперь больше элементов: углекислота, размах колебаний кровяного давления. Я хочу обратить внимание на один пункт, имеющий большое значение. В физиологическом исследовании замечено было весьма опасное для исследователя явление, а именно, что толщина слоя мускулатуры оказывает влияние на цифры измерений. Этот пункт чрезвычайно важен. Конечно, характер кривой определяется правильно, но ведь тут важны и абсолютные цифры. Этот пункт следует подвергнуть дальнейшей разработке. Работа исполнена весьма тщательно и обстоятельно, и следует от души благодарить докладчика.

**ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ С. С. ГИРГОЛАВА
«К ВОПРОСУ ОБ УЛУЧШЕНИИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ПОЧЕК»³**

И. П. Павлов: Настоящие опыты с убедительностью доказывают, что окутывание почки в сальник создает новый источник питания органа, и в этом отношении цель достигнута. Я могу сказать, что и вообще сальник часто применяется как источник кровоснабжения органа. У нас в физиологии есть тому многочисленные примеры. При экстирпации поджелудочной железы, например, мы часто прибегаем к такому приему: вместо тщательной и продолжительной сепаровки сосудов мы отсекаем их все сразу, но, завертывая затем изолирован-

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, 1907—1908, стр. 387.

² Там же, стр. 444—445.

³ Там же, т. 75, ноябрь — декабрь, 1908, стр. 89—90.

ную часть duodeni в сальник, получаем прекрасные результаты. Поэтому не может подлежать никакому сомнению, что там, где есть обеднение ткани кровью, такой прием закутывания в сальник имеет полнейшее основание. С точки же зрения практики, насколько в каждом данном случае будет помогать этот прием при лечении болезни, вопрос, конечно, является неразъясненным.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ К. Ф. МАЦЕЕВСКОГО «ПРОЕКТ РЕФОРМЫ ВЫСШЕГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»¹

И. П. Павлов: На первый взгляд получается такое впечатление, что прения по докладу заключают много противоречий. Но если, отбросив частности, выделить только главное, то увидим, что противоречий нет. Так, все, повидимому, согласны, что необходим научно-образованный врач, — согласен с этим и господин докладчик, — готовый пожертвовать двумя, тремя годами для естественных наук, согласны и наши русские врачи, здесь говорившие. Против врача-ремесленника все протестуют. Эта часть доклада, следовательно, не вызывает споров. Дальше разбирается вопрос, как же осуществить это научное медицинское образование? По этому вопросу возникает ряд противоречий, которые можно бы примирить, если б увеличить срок медицинского образования или сделать обязательными после окончания медицинского образования занятия в больницах. Я не уяснил только из доклада, упраздняет ли докладчик общие медицинские курсы, которым уделяется один год (третий курс). Повидимому, докладчик против этого ничего не имеет, притом на третьем курсе у нас студент и начинает свою практику по диагностике. Среди важных вопросов, затронутых здесь, на первый план выступает, таким образом, вопрос о необходимости обязательности стажа. Весьма важный вопрос о специализации, поскольку эта последняя вызывается потребностью жизни, у докладчика остался незатронутым.

Считаю долгом выразить благодарность докладчику за его доклад, вызвавший так много оживленных прений.

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ПРЕНИЯХ ПО ДОКЛАДУ А. И. МОИСЕЕВА «ОБ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОСТЕОМАЛЯЦИИ ПРОФ. ПАВЛОВА»²

И. П. Павлов: Здесь имеется широкое поле для исследования. Наряду с остеомалацией можно наблюдать и вызвать обратный процесс отвердения размягченных костей. Приходилось наблюдать и слу-

¹ Тр. Общ. русск. врачей в СПб., т. 76, январь — февраль, 1909, стр. 440.

² Там же, т. 76, март — май, 1909, стр. 504—505.

чаи утолщения эпифизов костей и утолщения на ребрах. Что касается происхождения этого процесса, то прежде я был того мнения, что он зависит от потери соков, изменения химизма. В настоящее время, признавая важное значение этого момента, я полагаю, что это есть лишь одна сторона дела, что важную роль в развитии этого процесса играет длительное действие влажного холода. У меня была собака без фистул, которая заболела этим процессом, но под влиянием тепла его удалось повернуть в обратную сторону, и она окрепла на ногах. Собаки, предоставленные вам для исследования, находились в раннем периоде изменений; в позднем наблюдается размягчение и в трубчатых костях.

А. И. Моисеев: Эти опытные данные не стоят в противоречии с остеомаляцией, так как и при ней размягчение трубчатых костей встречается при поздних и тяжелых формах. В остальных же случаях процесс ограничивается короткими и плоскими костями скелета.

И. П. Павлов: Можно усмотреть аналогию между этим процессом и рахитом. Предмет представляет большой интерес для изучения. Позволю себе надеяться, что то внимание и интерес к предмету, которые проявил докладчик, он сохранит к нему и впредь. Благодарю Вас за интересный доклад.

РОБЕРТ КОХ¹

(1843—1910)

Некролог

*(Читан в заседании Физико-математического отделения Академии Наук
10 сентября 1910 г.)*

14/27 мая скончался бактериолог Роберт Кох, состоявший в числе членов-корреспондентов нашей Академии Наук с 1884 г.

Роберт Кох родился в 1843 г. в городе Клаустан, на Гарце. Медицинское образование получил в Геттингенском университете, закончив его в 1866 г. Начал свою деятельность в качестве практического врача. Его первые бактериологические работы привлекли к нему большое внимание, он был приглашен в Берлинский Gesundheitsamt. Его дальнейшие блистательные открытия в области бактериологии доставили ему место ординарного профессора на медицинском факультете Берлинского университета и место директора вновь основанного Гигиенического института. В 1891 г. Кох оставил профессорскую кафедру и был назначен директором только что открытого института для заразных болезней. С 1896 до 1906 г. он многократно был команди-

¹ Изв. Акад. Наук, т. IV, № 14, 1910, стр. 1069—1070.

рован в Африку для изучения различных заразных болезней как на людях, так и на домашнем скоте и для выработки мер борьбы с ними. В 1905 г. Коху была присуждена Нобелевская премия по медицине.

Имя Роберта Коха по справедливости ставится рядом с именем Пастера: Пастер — творец микробиологии вообще, Кох — творец медицинской микробиологии. Ему принадлежит заслуга постановки медицинской микробиологии на прочный фундамент и придания ей того огромного значения в медицине и гигиене, которое теперь так очевидно всем. Он выработал строгие нормы лабораторных опытов и клинических наблюдений, которыми должно научно обосновываться заключение о данном микробе как причине заразной болезни. Он дал лучший метод (твердые питательные среды) для изолирования микробов, получения их в чистом виде, без примесей. Им установлены как причины болезней: микроорганизм бугорчатки (туберкулезная палочка), микроорганизм холеры (холерная запятая) и др. Им, наконец, указаны средства физиологической борьбы организма с болезнетворными микроорганизмами (туберкулин) и средства внешней борьбы в виде дезинфекционных приемов и различных гигиенических мероприятий.

Первые работы Коха, обратившие на него внимание, появились: работа по сибирской язве в 1876 г., работа относительно раневых инфекций в 1878 г.; сделавшее эпоху открытие туберкулезной палочки обнародовано в 1882 г.; холерная запятая открыта в 1883 г.; работы по чуме рогатого скота, по чуме человека, по тexasской лихорадке, малярии, сонной болезни и др. опубликованы в промежуток с 1896 по 1906 г.

ВЛАДИМИР ВАЛЕРИАНОВИЧ ПОДВЫСОЦКИЙ¹

По мудрому старому правилу перед окончившейся жизнью надо в одних случаях говорить, в других — молчать; здесь можно, здесь должно говорить...

Покойный Владимир Валерианович, блестяще закончив подготовительный период жизни на медицинском факультете, вступил на путь научного исследователя и академического учителя. Его научная деятельность на первых же порах была отмечена талантом, естественно привлекавшей к нему внимание и быстро приведшей его к университетской кафедре. Вооруженный современными способами исследования, литературно образованный, увлекающийся и увлекающий других, он естественно сделался здесь центром научной школы, где царило богатое воодушевление и откуда впоследствии вышли видные деятели

¹ Слово, произнесенное при выносе тела покойного (Русский Врач, т. 12, № 18, 1913).

медицинской науки. Вскоре Владимиром Валериановичем было составлено руководство по предмету его специальности — общей патологии. О достоинстве этого руководства достаточно свидетельствует то, что оно выдержало несколько русских изданий и было переведено на многие иностранные языки. Таким образом, Владимир Валерианович явился учителем большого ряда поколений врачей не только отечественных, но и иноземных. Его научные труды, труды его учеников и это руководство составляют его научный памятник.

Но в душе Владимира Валериановича жила и другая струя: его тянуло к более сложной жизненной деятельности. На празднике его 25-летнего юбилея в ответной речи он отметил, как казалось, не без горечи, это свое как бы отступничество от чистой науки. Зачем же горечь?... Не главный ли наш долг дать выход, найти приложение (лишь бы общественно-полезное) всему тому, что вложила в нас природа? Первое полупрактическое дело Владимира Валериановича — это основание им русского журнала научной медицины. Несмотря на всю вложенную Владимиром Валериановичем энергию, оно разбилось частью о костность, а частью о бедность (материальную) нашей врачебной среды.

Затем Владимир Валерианович взял на себя труд устроить открывавшийся в Одессе медицинский факультет. Надо было добыть достаточные материальные средства (а до Государственной Думы это было очень и очень нелегко) и выполнить в высшей степени сложную строительную задачу; а затем следовал соответствующий подбор профессорского персонала. И то, и другое, и третье было достигнуто Владимиром Валериановичем вполне.

В последнее время Владимир Валерианович организовал русский отдел на Международной гигиенической выставке в Дрездене. По всем отзывам, отдел этот по полноте и интересу непосредственно следовал за отделом хозяев выставки, и это должно быть признано за очень высокую оценку. Умер Владимир Валерианович среди приготовлений к Всероссийской гигиенической выставке. Все давало основание верить в ее полный, больше — блестящий успех.

Разве все это — не служение тому же медицинскому делу, которому покойный посвятил себя с молодых лет? Удачное устройство нового рассадника медицинских сил в нашей, столь бедной медицинской помощью, родине — большая заслуга. А гигиеническая выставка? Ведь, это благодатный посев в широкую человеческую массу доступных медицинских сведений из могущественного отдела медицины, предупредительной медицины.

Во всей жизни покойного отражаются следующие общие черты: Владимир Валерианович неизменно оставался на всех позициях жизни одним и тем же. А это — многостоящая черта между нами, которые так легко и недостойно меняемся в различных положениях и отно-

шениях. Но поистине поразительны были в Владимире Валериановиче его доброта и отсутствие памяти зла. Вы сегодня могли прийти с ним в очень крупное столкновение, а назавтра от этого не оставалось и следа, и Вы получаете от него что-либо приятное или полезное, как будто между Вами ровно ничего не произошло.

Наконец, это был в высшей степени живой человек как в слове, так и на деле, можно бы сказать — почти суетливый. Сначала, при первом знакомстве, это производило даже иногда отрицательное впечатление; мы, ведь, так нетерпимы в отношении всякого особенного проявления личности... Но затем вы убеждались, что это — действительно только выражение неугомонной деловой энергии.

Дорогой товарищ! Ты принес в нашу жизнь свою частицу пользы и добра. Из этих частиц складываются великая основа и краса человеческого общежития — общественное благо, а потому спи спокойно, спи удовлетворенным. Из твоего последнего жизненного этапа, Института экспериментальной медицины, тебя провожает общая любовь... А нам, естественно, остается печаль утраты, столь неожиданной и преждевременной, достойного соратника в жизни... .

» 3 «

**АВТОБИОГРАФИЯ
МОИ ВОСПОМИНАНИЯ**

АВТОБИОГРАФИЯ¹

Родился я в г. Рязани в 1849 г., в семье священника. Среднее образование получил в местной духовной семинарии. Вспоминаю ее с благодарностью. У нас было несколько отличных учителей, а один из них — высокий, идеальный тип, священник Феофилакт Антонович Орлов. Вообще, в семинарии того времени (не знаю, что потом) было то, чего так недоставало печальной памяти Толстовским гимназиям (и теперешним, кажется, тоже) — возможность следовать индивидуальным умственным влечениям. Можно было быть плохим по одному предмету и выдвигаться по другому, — и это не только не угрожало вам какими-либо неприятностями до увольнения включительно, а даже привлекало к вам особенное внимание: не талант ли?

Под влиянием литературы шестидесятых годов, в особенности Писарева, наши умственные интересы обратились в сторону естествознания, и многие из нас — в числе этих и я — решили изучать в университете естественные науки.

В 1870 г. я поступил в число студентов Петербургского университета, на естественное отделение физико-математического факультета. Это было время блестящего состояния факультета. Мы имели ряд профессоров с огромным научным авторитетом и с выдающимся лекторским талантом. Я избрал главной специальностью физиологию животных и добавочной — химию. Огромное впечатление на всех нас физиологов производил проф. Илья Фаддеевич Цион. Мы были прямо поражены его мастерски простым изложением самых сложных физиологических вопросов и его поистине артистической способностью ставить опыты. Такой учитель не забывается всю жизнь. Под его руководством я делал мою первую физиологическую работу.

Получив кандидата естественных наук, в 1875 г. поступил на 3-й курс Медико-хирургической академии, не с целью сделаться врачом, а с тем, чтобы впоследствии, имея степень доктора медицины, быть вправе занять кафедру физиологии. Впрочем справедливость требует прибавить, что этот план представлялся тогда мечтою, потому что

¹ Товарищеская памятка врачей выпуска 1879 г., бывшей императорской Медико-хирургической академии, изданная ко дню XXV-летия со дня окончания курса. С.-Петербург, 1904.

о собственном профессорстве думалось как о чем-то необычайном, невероятном.

Переходя в академию, я должен был быть ассистентом у проф. Циона (читавшего также физиологию и в академии) на место собиравшегося за границу прежнего ассистента С. И. Чернова. Но произошла дикая история: талантливейший физиолог был изгнан из академии. Я пристроился потом как помощник у проф. К. Н. Устиновича, читавшего физиологию в тогдашнем Ветеринарном институте. По уходе его из института, кажется в 1878 г., я попал в лабораторию при клинике проф. С. В. Боткина, где пробыл многие годы, состоя по окончании курса в 1879 г. в Институте врачей для усовершенствования и потом по возвращении из 2-летней заграничной командировки вплоть до получения профессуры. Несмотря на нечто неблагоприятное, что было в этой лаборатории — главное, конечно, скудость средств, я считаю время, здесь проведенное, очень полезным для моего научного будущего. Первое дело — полная самостоятельность и затем возможность вполне отдаться лабораторному делу (в клинике я не имел никаких обязанностей). Я работал тут, не разбирая что мое, что чужое. По месяцам и годам весь мой лабораторный труд уходил на участие в работах других.

Но при этом постоянно имелась и личная выгода: я все более практиковался в физиологическом мышлении в широком смысле слова и в лабораторной технике. Ко всему этому — всегда интересные и поучительные (но, к сожалению, очень, очень редкие) беседы с Сергеем Петровичем Боткиным. Тут я сделал свою диссертацию о сердечных нервах; тут же, главным образом по возвращении из-за границы, я начал работы по пищеварению, давшие мне впоследствии порядочную известность за границей. И то и другое было задумано мною совершенно самостоятельно.

Заграничное путешествие дорого было для меня главным образом тем, что познакомило меня с типом ученых работников, каковы Гейденгайн и Людвиг, всю жизнь, все радости и горе ее положивших в науку и ни в чем другом.

Вплоть до профессуры, в 1890 г., уже женатому и имевшему сына, в денежном отношении постоянно приходилось очень туго. Но благодаря товарищеской помощи во всяких видах и увлечению физиологией, не скажу, чтобы это очень омрачало мою жизнь.

Наконец, на 41-м году жизни я получил профессуру, получил собственную лабораторию и теперь даже не одно, а сразу два места: профессора фармакологии (впоследствии физиологии) в Военно-медицинской академии и заведующего физиологическим отделом в Институте экспериментальной медицины. Таким образом, вдруг оказались и достаточные денежные средства и широкая возможность делать в лаборатории, что

хочешь. До этого—всегдашняя необходимость платить за всякое экспериментальное животное, при скудных денежных ресурсах вообще, давало-таки себя знать на размере лабораторной деятельности.

Дальше потекла ровная жизнь, состоявшая из обычных лабораторных и семейных событий. Экстренное горе, продолжавшееся, однако, целых 10 лет, причиняло только боевое положение, созданное в Медицинской академии ее покойным начальником.

В заключение должен почесть мою жизнь счастливою, удавшеюся. Я получил высшее, что можно требовать от жизни, полное оправдание тех принципов, с которыми вступил в жизнь. Мечтал найти радость жизни в умственной работе, в науке — и нашел и нахожу ее там. Искал в товарищи жизни только хорошего человека и нашел его в моей жене Саре Васильевне, урожденной Карчевской, терпеливо переносившей невзгоды нашего допрофессорского житья, всегда охранявшей мое научное стремление и оказавшейся столь же преданной на всю жизнь нашей семье, как я лаборатории. Отказался от практичности с ее хитрыми и не всегда безупречными приемами — и не только не вижу причины жалеть об этом, но это-то и составляет одну из утех моего настоящего.

А подо всем — всегдашнее спасибо отцу с матерью, приучившим меня к простой, очень незыскательной жизни и давшим возможность получить высшее образование.

МОИ ВОСПОМИНАНИЯ¹

Когда я что-нибудь из моей жизни рассказывал, то частенько слышалось: «Как было бы хорошо, если бы Вы это когда-нибудь в свободную минуту записали». Теперь это свободное время оказалось. Не попробовать ли в самом деле? К тому же мы переживаем такое особенное состояние: может быть пересмотр прошлого чему-нибудь и научит, что-нибудь и подскажет, а главное, может подаст какую-нибудь надежду. Буду сначала писать просто, что только вспомнится, что только уцелело в памяти, начиная с самого раннего детства.

По рассказам я знаю, что родился в доме бабушки по матери. Но странное дело — я как будто помню мой первый визит в тот дом, где прошло затем все мое детство до юношества включительно. Странность заключается в том, что этот визит сделал я на руках няни, т. е. был, вероятно, годовалым или около того ребенком. А может быть, я и ошибаюсь, определяя так мой тогдашний возраст. Отец, живший ранее у тестя, купил себе старенький дом и его перед нашим переездом в него отремонтировали. В нем чинили, между прочим, и пол. Может быть, из предосторожности меня и более старшего няня взяла на руки. Но что я был на руках, я помню очень живо, как и чинившийся пол. За то, что я начал себя помнить очень рано, говорит и другой факт. Когда мимо этого дома проносили на кладбище одного из моих дядей по матери, меня опять на руках вынесли проститься с ним, и это воспоминание у меня тоже остается очень живым.

Затем я расскажу, что знаю частью по сведениям от других, частью о тех элементах, из которых, скажем так, должно было сложиться мое существо.

Отец моей матери, Варвары Ивановны, был священником в городе Рязани при церкви Николая Долгошей (по форме церкви). Он умер не знаю от чего и скольких лет, вероятно, однако, в значительно пожилом возрасте. На его место, женившись на моей матери, как это было в обычае духовенства того времени, и поступил мой отец.

¹ Машинописный текст рукописи передан Редакции супругой И. П. Павлова, С. В. Павловой. Дата рукописи не установлена. (Прим. Ред.)

Об этом моем деду я слышал, что он был какой-то странный. Что подразумевалось под этой характеристикой, определенно сказать не могу. Помнилось при этом, что он за всю свою жизнь не получил самой маленькой награды (набедренник, скуфья и т. д.). Значит, надо понимать — не ладил с начальством. А кроме того, был крут и тяжел в семье. Указывалось в связи с этим на то, что он одну свою дочь, мою мать, оставил даже безграмотной, что не мешало, однако, быть ей умной женщиной. Очень жалею, что ничего не знаю ближе и о физическом здоровье этого моего деда. Вообще семья его была с каким-то физическим изъяном. Бабушку помню, как седую старушку, лежавшую в постели с постоянным кашлем. Она скоро умерла. Семья деда состояла в мое время из двух сыновей и двух дочерей. Оба мои дяди по науке почему-то далеко не пошли, вероятно, не переехали, как говорится, даже и семинарию, так как один был мелким канцелярским чиновником, а другой пономарем в соборе (имел хороший голос). Оба холостыми умерли рано от легочной болезни (туберкулез легких, надо думать). Были, по рассказам, очень худыми, истощенными. Обе дочери — Марья и Варвара (моя мать) были вообще здоровы, но умерли от рака после шестидесяти лет. О тетке Марье Ивановне я должен вспомнить здесь особенно тепло. Она была замужем за дворянином и имела от него двух дочерей — Надежду и Анну. Сколько я себя помню, она жила одна в отцовском доме, оставленная мужем. Как это произошло, я или ни от кого ничего об этом не слышал или же позабыл. Средства ее были очень скудны; вероятно, только небольшая плата от постояльцев в оставленном после смерти братьев ей старом разваливающемся доме. Конечно, никакой прислуги. Пришлось делать все самой. У ней была корова, и я видел часто, как она целыми часами пасла ее на окраине города. Она имела, вероятно, некоторое образование. Где она его получила — не знаю. Это был редкий положительный тип. Жалоб на свою судьбу мне не приходилось никогда слышать от нее. Всегда спокойная, но и всегда с достоинством, готовая постоянно помогать другим. Заболевал ли кто у нас в семье, она тут как тут, применяет разные домашние средства и сидит около больного, развлекая его рассказами. Случится ли горе какое — она первая утешительница. Произойдет семейная сцена — она уговаривает и примиряет. Последнее меня и сейчас особенно трогает. Уже в поздние годы, когда у нас с отцом часто выходили горячие споры, доходящие с моей стороны до резкостей и кончавшиеся порядочными размолвками, тетка ходит от одного к другому, объясняет, извиняет, до тех пор, пока не достигнет до восстановления порванных отношений. Пусть эти немногие строки будут отплатой за эти добрые старания.

Семья отца, наоборот, была крепкая, богатырская, железного здоровья; этот мой дед был деревенский пономарь, как и ряд его

предков, тоже все низшие члены церковного причта, т. е. все дьячки да пономари: Дмитрий (дед), Архип, Мокей, Павел, откуда и произошла наша немудреная фамилия. Мой отец хорошо помнил свою генеалогию и передал ее мне. По рассказам этот мой дед был очень умный и дельный человек. Это можно видеть и в том факте, что он провел трех своих сыновей через семинарию, кажется, их трое только и было: Иван, Иван и Петр (мой отец). Старший был настоящий богатырь, про него мой отец рассказывал, что в кулачных боях рязанских молодцов против окрестных крестьян он был главарем бойцов с городской стороны. Хорошим здоровьем владели и остальные братья—другой дядя Иван и мой отец. Но нормальная жизнь моих дядей довольно скоро оборвалась, благодаря их беспорядочности. Оба сделались сельскими священниками по окончании семинарии. Но скоро подверглись духовым карам (монашество, расстрижение и т. д.) за пристрастие к алкоголю. Старший, проделавший этот стаж, скоро заболел и умер от легочной болезни, вероятно, последствия кулачных боев. Более подробных сведений о жизни этого дяди у меня не имеется. Второй дядя долго жил и оставил по себе во мне яркую память. Он начал свою самостоятельную жизнь в качестве священника благоприятно. Как говорят, был любим причтом, устроил отличное хозяйство и народил много детей. Но все более и более проявлявшаяся хаотичность в нем все опрокинула, он тоже прошел через вышеуказанный стаж, превращен был в пономаря и наконец был выброшен совсем из духовного звания. Алкоголь, конечно, играл в этом роль, но едва ли все только им и определялось. Это был глубочайший комик, к нему жизнь была обращена исключительно смешной стороной. Для его смеха, поистине дьявольского, не было исключения. Он смеялся, потешался над несчастиями собственной семьи, над смертью, над богом. И это бывший священник 30—40-х годов XIX столетия!? Разбросавши семью, он жил иногда неделями и месяцами в нашей семье, как бы под надзором моего отца, тогда до поры до времени воздерживался от выпивки и мирно занимался по дому, например, перекрытием крыш или в саду. Никогда ни малейшего сожаления о всем происшедшем с ним и бесконечные рассказы, сопровождавшиеся хихиканием, об его шутовских проделках. Приведу несколько примеров. Он пономарь и идет на колокольню звонить в середине обедни. В церкви покойник. Он видит на паперти крышку от гроба и сейчас же потешная мысль—спрятать эту крышку, что и приводится в исполнение. Другой пример. В темную ночь в деревне к длинной, до земли, веревке от колокола на колокольне он привязывает теленка. Происходит тревога—не пожар ли или что другое ужасное, страшное, но в темноте никто не может разобрать, в чем дело, а он наслаждается. И многое, многое другое в этом же роде.

Это предлагалось нам, детям, потому что взрослые, конечно, относились ко всему отрицательно. Прodelки, конечно, часто особенно в более поздние годы, не обходились даром. Из-за них он подвергался сильным побоям, а в пьяном виде ему приходилось и мерзнуть и мокнуть на холоде. И все эти испытания его организм переносил без следа. И только после 70 лет он начал прихварывать и умер около 75 лет. Из детских годов помнится немного. Читать учился у соседки горбуни, занимавшейся обучением детей грамоте.¹



¹ На этом рукопись обрывается. (Прим. Ред.)

СОДЕРЖАНИЕ

I-V
ТОМОВ

ТОМ I

Общественно-научные статьи. Статьи по физиологии кровообращения. Статьи по физиологии нервной системы. М.—Л., Акад. Наук СССР, 1940. 424 стр., портр., илл. и граф., 14 вкл. л. илл. и граф.

Предисловие	9		
Введение	11	К учению об иннервации кровяного русла. (Предварительное сообщение.)	41
Общественно-научные статьи			
Приветственное письмо председателя Организационного комитета I Съезда физиологов им. И. М. Сеченова при открытии съезда 6 апреля 1917 г.	25	Материалы к иннервации кровеносной системы. (Предварительное сообщение.)	44
Письмо Ленинградскому обществу физиологов им. И. М. Сеченова 14 октября 1934 г.	27	О нормальных колебаниях кровяного давления у собаки	46
Письмо к молодежи	27	К иннервации сердца собаки. (Второе предварительное сообщение.)	54
Речь при открытии XV Международного конгресса физиологов (1935)	28	Центробежные нервы сердца	57
Речь на приеме Правительством делегации XV Международного конгресса физиологов 17 августа 1935 г. в Большом Кремлевском дворце	30	Редакторские примечания к статье «Центробежные нервы сердца»	142
Ответ на приветствия при посещении г. Рязани в августе 1935 г.	30	К иннервации сердца собаки. (Третье предварительное сообщение.)	183
О перспективах работы в 1935 г.	31	Блуждающий нерв как регулятор общего кровяного давления	184
Письмо Вседонецкому слету мастеров угля	31	К вопросу об иннервации сердца собаки. (Предварительное сообщение.)	229
Статьи по физиологии кровообращения			
Реферат доклада В. Н. Великого и И. П. Павлова «О влиянии гортанных нервов на кровообращение» и «О центростремительных ускорителях сердцебиения»	35	К иннервации сердца. (Четвертое сообщение.)	232
Экспериментальные данные к вопросу об аккомодационном механизме кровеносных сосудов	35	О влиянии блуждающего нерва на работу левого желудочка	234
		Усиливающий нерв сердца	248
		Выступление в прениях по докладу А. А. Кадьяна «О лечении сужений выхода желудка при ожогах»	278
		Выступление в прениях по докладу Иванова «Случай расширения вен в области нижней полой вены»	279
		Выступление в прениях по докладу А. С. Догеля «Окончания чувствительных нервов в сердце и кровеносных сосудах млекопитающих»	279
		Выступление в прениях по докладу А. М. Чешкова «О некоторых физиологических особенностях ваготомированных собак в отношении	

кровообращения, дыхания, пищева- рения и терморегуляции»	280	Экспериментальная терапия как новый и чрезвычайно плодотворный метод физиологических исследований	355
Выступление в прениях по докла- ду С. Михайлова «К вопросу о строе- нии внутрисердечной нервной системы млекопитающих»	283	Выступление в прениях по докла- ду П. Ю. Кауфмана «О влиянии искусственного питания, по способу Локка, на возбудимость нервных эле- ментов»	365
Выступление в прениях по докла- ду Н. Н. Вестерника «Об отношении звукового метода определения макси- мального и минимального давления к другим методам и о значении этих величин»	283	Лабораторные наблюдения над размягчением костей у собаки	365
Выступление в прениях по докла- ду М. В. Яновского «Значение сокращений сосудистой стенки при расстройствах кровообращения» . . .	286	Выступление в прениях по докла- ду А. П. Зельгейма «К анализу психических возбуждений слюнных желез»	370
Статьи по физиологии нервной системы		Выступление в прениях по докла- ду В. Н. Болдырева «Образование искусственных условных (психиче- ских) рефлексов и свойства их. (Сооб- щение I)»	374
К вопросу о теплотном раздраже- нии нервов	291	Выступление в прениях по докла- ду В. Н. Болдырева «Образование искусственных условных (психиче- ских) рефлексов и свойства их. (Со- общение II)»	375
Как беззубка раскрывает свои створки. (Опыты и вопросы к общей мышечной и нервной физиологии.) . .	297	Выступление в прениях по докла- ду Н. А. Кашерининовой «Новый искусственный условный рефлекс на слюнные железы»	375
Выступление в прениях по докла- ду М. М. Миронова «Влияние нерв- ной системы на деятельность молоч- ной железы»	318	Выступление в прениях по докла- дам Е. Е. Воскобойниковой-Гран- стрем, Н. А. Кашерининовой, П. Н. Васильева, А. Палладина и П. П. Пименова	377
Дополнительные замечания к ра- боте доктора М. М. Миронова	319	Выступление в прениях по докла- ду М. И. Эльссона «К вопросу о восстановлении условных рефлек- сов»	381
О неполноте современного физио- логического анализа действия ле- карств	323	Выступление в прениях по докла- ду Г. В. Миштофта «Опыты тор- можения искусственного условного рефлекса (звукового) различными раз- дражителями»	382
О смерти животных вследствие перерезки блуждающих нервов . . .	326	Выступление в прениях по докла- ду И. С. Маковского «К учению о слуховой области больших полу- шарий у собак»	383
Выступление в прениях по докла- ду И. Р. Тарханова «Наблюдения и опыты над светящимся аппаратом итальянских светляков (<i>Luciola ita- lica</i>)»	329	Выступление в прениях по докла- ду Г. В. Фольборта «Материалы к физиологии условных рефлексов» . .	385
Лабораторные наблюдения над патологическими рефлексами с брюш- ной полости	331	Выступление в прениях по докла- ду И. В. Завадского «Опыт при- ложения метода условных рефлексов к фармакологии»	387
Выступление в прениях по докла- ду П. Э. Качковского «Выживание собак с перерезанными на шее блуж- дающими нервами»	342		
О выживании собак с перерезан- ными блуждающими нервами	344		
Выступление в прениях по докла- ду Г. М. Николаева «Об остром восходящем параличе Landry»	354		

Выступление в прениях по докладу И. П. Павлова, Л. А. Орбели и М. И. Эльяссона	387	Предисловие к книге профессора Цур-Штрассен «Поведение человека и животных в новом освещении»	407
Выступление в прениях по докладу Н. И. Красногорского «Условные рефлексы у детей»	396	Предисловие к первому изданию книги Н. А. Подкопаева «Методика изучения условных рефлексов»	407
Выступление в прениях по докладу Н. К. Торопова «Зрительная реакция собак при удалении затылочных долей больших полушарий»	396	Предисловие к книге Б. Н. Шванвича «Насекомые и цветы в их взаимоотношениях»	408
Выступление в прениях по докладу И. П. Павлова «Условные рефлексы при разрушении различных отделов больших полушарий у собак»	397	Предисловие к русскому переводу книги Р. Крид, Д. Денни-Броун, И. Икклс, Е. Лидделл и Ч. Шеррингтон «Рефлекторная деятельность спинного мозга»	408
Выступление в прениях по докладу Н. К. Торопова «Условные рефлексы с глаза при разрушении задних долей больших полушарий у собак»	402	Предисловие к книге М. К. Петровой «Новейшие данные о механизме действия солей брома на высшую нервную деятельность и о терапевтическом применении их на экспериментальных основаниях»	409
О трофической иннервации	402	Проблема сна	409
Предисловие к книге Б. Н. Бирмана «Экспериментальный сон»	407		

ТОМ II

Лекции, статьи, выступления по физиологии пищеварения. М.—Л., Акад. Наук СССР, 1946, 638 стр. 8 л. илл., портр. Библиогр. в конце лекций и статей

От редакции	9	сока во всей отделительной работе желудка. — Недействительность механического раздражения по отношению к иннервационному прибору желудочных желез	83
Предисловие (акад. Л. А. Орбели)	11	Лекция шестая. Химические возбудители иннервационного прибора желудочных желез. — Оправдание метода уединенного желудочка и локализация химических раздражителей. — Исторические данные	98
Лекции о работе главных пищеварительных желез		Лекция седьмая. Нормальные раздражители иннервационного прибора поджелудочной железы. — Обзор переданного материала и задачи будущего исследования	117
Предисловие к 3-му изданию	17	Лекция восьмая. Физиологические данные, инстинкт людей и медицинский эмпиризм	133
Предисловие ко 2-му изданию	17	Работы автора и его сотрудников, составившие содержание «Лекций»	150
Предисловие к 1-му изданию	20	Список работ по физиологии пищеварения, вышедших из лаборатории профессора И. П. Павлова после напечатания в 1897 г. его «Лекций	
Лекция первая. Общий обзор предмета. — Методика	21		
Лекция вторая. Работа желез во время пищеварения	36		
Лекция третья. Центробежные нервы желудочных и поджелудочной желез	66		
Лекция четвертая. Общая схема деятельности полного иннервационного прибора. — Работа иннервационного прибора слюнных желез. — Appetit как первый и сильнейший раздражитель нервов желудочных желез	71		
Лекция пятая. Место и значение психического, или appetitного			

о работе главных пищеварительных желез»	152	Об опытах доктора Глинского над работой слюнных желез	325
Список работ по физиологии пищеварения, вышедших из лаборатории проф. И. П. Павлова после второго издания «Лекций и т. д.» в 1917 г.	158	Историческая заметка об отделительной работе желудка	327
Именной указатель	160	Патолого-терапевтический опыт над желудочным отделением собаки	329
Предметный указатель	161	Об отделительной работе желудка при голодании	333
Статьи по вопросам физиологии пищеварения		Современное объединение в эксперименте главнейших сторон медицины на примере пищеварения	336
Последствия перевязки протока поджелудочной железы у кроликов	167	Единство пепсина и химозина. (Совместно с С. В. Парашуком.)	365
Материалы к физиологии поджелудочной железы. (Совместно с М. Афанасьевым)	173	Единство пепсина и химозина. (Совместно с С. В. Парашуком.)	372
О рефлекторном торможении слюноотделения	188	Физиологическая хирургия пищеварительного канала	374
Дальнейшие материалы к физиологии поджелудочной железы	212	Принадлежность белок растворяющего и молоко свертывающего действий разных пищеварительных соков одним и тем же белковым ферментам	412
Новые методы наложения панкреатической фистулы	226	Принадлежность протеолитического и молоко свертывающего действий различных пищеварительных соков одним и тем же белковым ферментам. (Совместно с С. В. Парашуком.)	422
Отделительный нерв поджелудочной железы. (Предварительное сообщение.)	227	Нобелевская речь, произнесенная 12 декабря 1904 г. в Стокгольме	448
Иннервация поджелудочной железы	229	Внешняя работа пищеварительных желез и ее механизм	463
Возрождение поджелудочной железы у кролика. Предварительное сообщение. (Совместно с Г. А. Смирновым.)	255	Выступления в прениях по вопросам физиологии пищеварения	
Отделительный нерв желудочных желез собаки. Предварительное сообщение. (Совместно с Е. О. Шумовой-Симановской.)	256	Выступление в прениях по докладу Д. Н. Агриколянского «К вопросу о влиянии азотнокислого стрихнина на отделение панкреатического сока у собаки»	553
Иннервация желудочных желез у собаки. (Совместно с Е. О. Шумовой-Симановской.)	258	Выступление в прениях по докладу С. А. Острогорского «Темный пункт в иннервации слюнных желез»	555
Баланс азота в слюнной подчелюстной железе при работе. (Материалы к учению о восстановлении функционирующей железистой ткани.)	276	Выступление в прениях по докладу В. А. Долинского «К фармакологии кислот и кислых напитков»	555
К хирургической методике исследования секреторных явлений желудка	300	Выступление в прениях по докладу «О взаимном отношении физиологии и медицины в вопросах пищеварения»	558
О взаимном отношении физиологии и медицины в вопросах пищеварения. Часть I	304	Выступление в прениях по докладу П. П. Хижина «Отделительная работа желудка у собак»	560
О взаимном отношении физиологии и медицины в вопросах пищеварения. Часть II	318		

Выступление в прениях по докладу Д. А. Каменского «Демонстрация способа для добывания чистого желудочного сока»	565	здорового участка желудка при заболевании всего остального»	588
Выступление в прениях по докладу О. И. Лобасова «Дальнейшие исследования над секреторной работой желудка»	565	Выступление в прениях по докладу А. М. Вйршубского «О работе желудочных желез при разных сортах жирной пищи»	591
Литературная справка	567	Выступление в прениях по докладу А. П. Соколова «Об отсутствии рефлексов с полости рта на желудочные железы»	592
Возражения профессору Герцену	568	Выступление в прениях по докладу Я. Завриева «К патологии желудочных желез собаки»	594
Выступление в прениях по докладу А. А. Вальтера «Работа поджелудочной железы при мясе, хлебе, молоке и при вливании кислоты»	571	Выступление в прениях по докладу А. В. Гервера «О влиянии головного мозга на отделение желудочного сока»	596
Выступление в прениях по докладу Попельского «О секреторно-задерживающих нервах для поджелудочной железы»	573	Выступление в прениях по докладу Д. И. Кураева «О свертывающем действии рарауотin'a на растворы пептонов»	598
Выступление в прениях по докладу С. В. Владиславлева «К казуистике иссечения кишек при инвагинации»	575	Выступление в прениях по докладу И. П. Линтварева «О состоянии белкового фермента в панкреатическом соке при различных физиологических условиях»	599
Выступление в прениях по докладу «Патолого-терапевтический опыт над желудочным отделением собаки»	575	Выступление в прениях по докладу Е. А. Ганике «О физиологических условиях разрушения и сохранения ферментов в панкреатическом соке»	601
Выступление в прениях по докладу А. А. Троянова «К казуистике острой язвенной перфорации желчного пузыря Cholecystectomy, по Langenbuch»	577	Выступление в прениях по докладу А. П. Соколова «О влиянии кислот на отделение желудочного сока»	602
Выступление в прениях по докладу «Об отделительной работе желудка при голодании»	578	Выступление в прениях по докладу А. И. Шемякина «К физиологии pars pylorica собачьего желудка»	604
Выступление в прениях по докладу К. Я. Акимова-Перетц «Клинические материалы к вопросу о влиянии жира на сокоотделительную деятельность желудка»	579	Выступление в прениях по докладу С. И. Линтварева «О переходе содержимого желудка в кишки»	604
Выступление в прениях по докладу А. Н. Волковича «Экспериментальные материалы к физиологии, диететике и патологии желудочного отделения»	581	Выступление в прениях по докладу Н. Казанского «Два типичных патологических состояния пепсиновых желез»	605
Выступление в прениях по докладу А. С. Сердюкова «Одно из существенных условий перехода пищи из желудка в кишки»	583	Выступление в прениях по докладу С. С. Зимницкого «О работе желудочных желез при задержке желчи в организме»	606
Выступление в прениях по докладу С. Г. Вульфсона «Работа слюнных желез»	587	Выступление в прениях по докладу А. П. Соколова «Данные, полученные с новым объектом относительно желудочного сока»	607
Выступление в прениях по докладу И. К. Соборова «Отношение			

Выступление в прениях по докладу Б. И. Слоцова «О лейкоцитозе, вызываемом некоторыми сырыми пищевыми средствами»	608	Выступление в прениях по докладу Н. Д. Стражеско «К физиологии кишек»	622
Выступление в прениях по докладу И. П. Жегалова «Работа желудочных желез при перевязке панкреатических протоков и о белковом ферменте желчи»	608	Выступление в прениях по докладу С. С. Кадыгробова «Влияние мускульной работы на деятельность пепсиновых желез»	624
Выступление в прениях по докладу «Единство пепсина и химозина»	609	Выступление в прениях по докладу В. В. Савича «К вопросу о двустороннем действии пепсина»	624
Выступление в прениях по докладу Е. А. Ганике «Новый способ исследования действия ферментов и о двустороннем действии крахмального фермента панкреатического сока»	611	Выступление в прениях по докладу И. М. Гордеева «Влияние различных сортов еды на работу пепсиновых желез»	624
Выступление в прениях по докладу В. В. Савича «Отделение кишечного сока»	611	Выступление в прениях по докладу Г. Ю. Явейна и М. Л. Кондельбори «Случай <i>Achyliæ gastricæ simplicis s. idiopaticæ</i> »	624
Выступление в прениях по докладу А. И. Булавинцова «Психический желудочный сок у людей»	613	Выступление в прениях по докладу В. Гросса «К физиологии пепсиновых желез»	626
Выступление в прениях по докладу Н. М. Геймана «Рефлексы со слизистой оболочки полости рта на слюнные железы»	614	Выступление в прениях по докладу И. А. Эдельмана «Движения желудка и переход содержимого из желудка в кишку»	626
Выступление в прениях по докладу З. И. Пономарева «Физиологии Бруннеровского отдела двенадцатиперстной кишки»	616	Выступление в прениях по докладу Н. Ф. Парфенова «Специальный случай работы слюнных желез у собаки»	626
Выступление в прениях по докладу А. П. Соколова «Отделительная работа желудка у чумной собаки»	617	Выступление в прениях по докладу К. Н. Кржышковского «Новые данные по физиологии пепсиновых желез собаки»	626
Выступление в прениях по докладу Л. Ф. Пионтковского «Действие мыл на работу пепсиновых желез»	618	Выступление в прениях по докладу П. П. Пименова «Влияние щелочи на работу пепсиновых желез желудка»	627
Выступление в прениях по докладу Л. С. Кацнельсона «Нормальная и патологическая рефлекторная возбудимость слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки»	619	Выступление в прениях по докладу Б. П. Бабкина, В. Я. Рубашкина и В. В. Савича «Морфологические изменения клеток поджелудочной железы при действии на нее различных возбудителей»	628
Выступление в прениях по докладу В. Я. Рубашкина «О канальцах железистого эпителия»	620	Выступление в прениях по докладу Е. С. Лондона и Э. Абдергальдена с сотрудниками «К учению о переваривании и всасывании белка»	628
Выступление в прениях по докладу Б. П. Бабкина «Латентная форма стеапсина»	620	Выступление в прениях по докладу Ф. И. Мигая «Дополнительные данные к вопросу о физиологическом забрасывании кишечных жидкостей в желудок»	629
Выступление в прениях по докладу Л. А. Орбели «Сравнение работы пепсиновых желез до и после перерезки ветвей блуждающих нервов»	621	Выступление в прениях по докладу М. И. Граменицкого «О влиянии	

высоких температур на диастатический фермент»	629	К § 2d «Центр слюноотделительных нервов»	633
Выступление в прениях по докладу В. Н. Болдырева «Уха как пищевое вещество, вызывающее обильное отделение желудочного сока»	630	К § 3a «Секреторные нервы слизистой оболочки желудка»	635
Примечания к книге Р. Тигершtedта «Учебник физиологии человека»		К § 4a «Секреторные нервы поджелудочной железы»	636
К § 6 «Кишечный сок»	633	К § 4d «Опорожнение желудка»	636
		К § 5c «Выводные желчные протоки»	636
		К § 6a «Железы тонких кишек».	637
		К главе X «Тканевая жидкость и движение ее»	637

ТОМ III

Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных — условные рефлексы. (Статьи, доклады, лекции, речи.) М.—Л. Акад. Наук СССР, 1949, 605 стр., портр., 8 л. илл. Библиогр. — «Список печатных трудов сотрудников автора», стр. 582—603.

От редакции III тома	5	основании опытов д-ра П. Н. Николаева.)	79
Предисловие (акад. Л. А. Орбели)	7	X. Общее о центрах больших полушарий	90
Предисловие автора ко II, III, IV, V, VI изданиям	11—13	XI. Естествознание и мозг	95
Введение	17	XII. Задачи и устройство современной лаборатории для изучения нормальной деятельности высшего отдела центральной нервной системы у высших животных	105
I. Экспериментальная психология и психопатология на животных	25	XIII. О пищевом центре	120
II. О психической секреции слюнных желез	38	XIV. Основные правила работы больших полушарий. (На основании опытов д-ров Н. И. Красногорского и Н. А. Рожанского.)	129
III. Первые твердые шаги на пути нового исследования	52	XV. Собака с разрушенным в больших полушариях кожным анализатором. (На основании опытов д-ра Н. М. Сатурнова.)	139
IV. Естественно-научное изучение так называемой душевной деятельности высших животных	57	XVI. Процесс дифференцирования раздражителей в больших полушариях. (На основании опытов д-ра В. В. Белякова.)	144
V. Условные рефлексы при разрушении различных отделов больших полушарий у собак	71	XVII. Главнейшие законы деятельности центральной нервной системы, как они выясняются при изучении условных рефлексов	155
VI. О корковых центрах вкуса д-ра Горшкова	73	XVIII. Сводка результатов опытов с экстирпацией различных участков больших полушарий по методу условных рефлексов	167
VII. Некоторые наиболее общие пункты механики высших отделов центральной нервной системы, выясняющиеся из изучения условных рефлексов	74		
VIII. К общей характеристике сложно-нервных явлений	78		
IX. Дальнейшие шаги объективного анализа сложно-нервных явлений в сопоставлении с субъективным пониманием тех же явлений. (На			

XIX. Внутреннее торможение как функция больших полушарий	180	XXXVII. Один из очередных вопросов физиологии больших полушарий	323
XX. Объективное изучение высшей нервной деятельности животных	188	XXXVIII. Новейшие успехи объективного изучения высшей нервной деятельности животных	326
XXI. Лаборатория для изучения деятельности центральной нервной системы высших животных, сооружаемая по планам акад. И. П. Павлова и Е. А. Ганике на средства, пожертвованные Обществом имени Х. С. Леденцова	199	XXXIX. Отношения между раздражением и торможением, размежевание между раздражением и торможением и экспериментальные неврозы у собак	336
XXII. Исследование высшей нервной деятельности	202	XL. Здоровое и больное состояние больших полушарий	349
XXIII. Особенная лабильность внутреннего торможения условных рефлексов	218	XLI. Тормозной тип нервной системы собак	359
XXIV. «Настоящая физиология» головного мозга	221	XLII. Влияние перерыва в работе над собаками с условными рефлексами	366
XXV. Условия деятельного и покойного состояния больших полушарий	230	XLIII. Физиологическое учение о типах нервной системы, темпераментах тожд	369
XXVI. Материалы к физиологии сна. (Совместно с д-ром Л. С. Воскресенским.)	237	XLIV. Некоторые проблемы в физиологии больших полушарий	378
XXVII. Рефлекс цели	242	XLV. Краткий очерк высшей нервной деятельности	391
XXVIII. Анализ некоторых сложных рефлексов собаки. Относительная сила центров и их зарядение. (Совместно с д-ром М. К. Петровой.)	248	XLVI. Пробная экскурсия физиолога в область психиатрии	406
XXIX. Физиология и психология при изучении высшей нервной деятельности животных	255	XLVII. К физиологии гипнотического состояния собаки. (Совместно с д-ром М. К. Петровой.)	412
XXX. Рефлекс свободы. (Совместно с д-ром М. М. Губергрицем.)	268	XLVIII. О неврозах человека и животного	423
XXXI. Психиатрия как пособница физиологии больших полушарий	273	XLIX. О возможности слияния субъективного с объективным	426
XXXII. Строго объективное изучение всех высших проявлений жизни животных	280	L. Ответ физиолога психологам	428
XXXIII. О так называемом гипнозе животных	285	LI. Экспериментальные неврозы	456
XXXIV. Нормальная деятельность и общая конституция больших полушарий	287	LII. Проба физиологического понимания симптомологии истерии	461
XXXV. «Внутреннее торможение» условных рефлексов и сон — один и тот же процесс	296	LIII. Физиология высшей нервной деятельности	480
XXXVI. Характеристика корковой массы больших полушарий с точки зрения изменений возбудимости ее отдельных пунктов	313	LIV. Пример экспериментально произведенного невроза и его излечение на слабом типе нервной системы	492
		LV. Динамическая стереотипия высшего отдела головного мозга	496
		LVI. Чувства овладения (Les sentiments d'emprise) и ультрапарадоксальная фаза. (Открытое письмо проф. Пьеру Жанэ.)	500
		LVII. Проба физиологического понимания навязчивого невроза и параной	504

LVIII. Общие типы высшей нервной деятельности животных и человека	516	невротических и психотических симптомов	575
LIX. Экспериментальная патология высшей нервной деятельности	537	LXIII. Об учреждении новой кафедры при Институте усовершенствования врачей в Ленинграде	580
LX. Физиологический механизм так называемых произвольных движений	553	Список печатных трудов сотрудников автора	582
LXI. Условный рефлекс	557	От редакции. Наиболее существенное расхождение текстов V и VI изданий «двадцатилетнего опыта» (главы I—L)	604
LXII. Типы высшей нервной деятельности в связи с неврозами и психозами и физиологический механизм			

ТОМ IV

Лекции о работе больших полушарий головного мозга. М.—Л., Акад. Наук СССР, 1947. 352 стр., портр., 6 л. илл. Библиогр. — «Список печатных трудов сотрудников автора», стр. 341—351.

Предисловие (акад. Л. А. Орбели)	7	Лекция седьмая. Аналитическая и синтезирующая работа больших полушарий: а) первоначальный обобщенный характер условных раздражителей; б) дифференцировочное торможение	100
Лекции о работе больших полушарий головного мозга		Лекция восьмая. Аналитическая и синтезирующая работа больших полушарий: в) примеры аналитической работы; г) синтез и анализ одновременных комплексных раздражителей; д) синтез и анализ последовательных комплексных раздражителей	117
Предисловие к первому изданию	13	Лекция девятая. Иррадирование и концентрирование нервных процессов в коре больших полушарий: а) иррадирование и концентрирование тормозного процесса в отдельном анализаторе (кожном и звуковом)	131
Предисловие ко второму изданию	15	Лекция десятая. Иррадирование и концентрирование нервных процессов в коре больших полушарий: б) иррадирование и концентрирование тормозного процесса по большим полушариям; в) иррадирование и концентрирование раздражительного процесса	144
Предисловие к третьему изданию	16	Лекция одиннадцатая. Взаимная индукция раздражительного и тормозного процессов: а) положительная фаза индукции; б) отрицательная фаза индукции	160
Лекция первая. Обоснование и история принципиальной методики исследования работы больших полушарий. — Понятие рефлекса. — Разнообразие рефлексов. — Сигнальная деятельность больших полушарий как самая общая физиологическая характеристика их	17	Лекция двенадцатая. Комбинирование явлений движения нервных процессов с явлениями их взаимной индукции	173
Лекция вторая. Техническая методика объективного исследования работы больших полушарий. — Сигнализация есть рефлекс. — Безусловный и условный рефлекс. — Условия образования условных рефлексов	30		
Лекция третья. Образование условных рефлексов при помощи условных и автоматических раздражителей. — Агенты, из которых могут образоваться условные раздражители. — Торможение условных рефлексов: 1) Внешнее торможение	43		
Лекция четвертая. 2) Внутреннее торможение условных рефлексов: а) угасание условных рефлексов	56		
Лекция пятая. 2) Внутреннее торможение: б) условное торможение	70		
Лекция шестая. 2) Внутреннее торможение: в) запаздывание	84		

Лекция тринадцатая. Кора как мозаика: а) примеры мозаичности коры и наиболее простые способы ее происхождения; б) изменяемость физиологической роли отдельных пунктов; в) стойкость некоторых пунктов. — Кора как объединенная сложная динамическая система . . .	185	воздействий на них: а) общие изменения деятельности коры полушарий; б) нарушения деятельности звукового анализатора	266
Лекция четырнадцатая. Переход корковой клетки под влиянием условного раздражителя в тормозное состояние	197	Лекция двадцатая. Патологические состояния больших полушарий как результат оперативных воздействий на них: в) нарушения деятельности светового анализатора; г) нарушения деятельности кожно-механического анализатора; д) нарушения после удаления лобных долей; е) нарушения кожно-температурного анализатора; ж) нарушения после удаления g. pygiformis; з) нарушения двигательного анализатора	282
Лекция пятнадцатая. Внутреннее торможение и сон — один и тот же процесс в своей физико-химической основе	210	Лекция двадцать первая. Патологические состояния больших полушарий как результат оперативных воздействий на них: и) проба вывести отклонения от нормы в поведении животного из частных нарушений коры больших полушарий	297
Лекция шестнадцатая. Переходные фазы между бодрым состоянием и полным сном животного (гипнотические фазы)	222	Лекция двадцать вторая. Общая характеристика данного исследования: его задача, его трудности и наши ошибки	311
Лекция семнадцатая. Разные типы нервной системы. — Патологические состояния больших полушарий как результат функциональных воздействий на них	237	Лекция двадцать третья. Приложение экспериментальных данных, полученных на животных, к человеку	326
Лекция восемнадцатая. Патологические состояния больших полушарий как результат функциональных воздействий на них	251	Список печатных трудов сотрудников автора	341
Лекция девятнадцатая. Патологические состояния больших полушарий как результат оперативных			

ТОМ V

Статьи по различным разделам физиологии, выступления в прениях и речи, автобиография, мои воспоминания. М. — Л., 1949.

От редакции V тома	IX	Некоторое видоизменение операции Экковского свища между воротной и нижней полой венами	34
Предисловие редактора (акад. Л. А. Орбели)	XI	Заметка о венном свище д-ра Экка с хирургической точки зрения	36
Статьи по различным разделам физиологии		О сосудистых центрах в спинном мозгу	39
Экковский свищ вен нижней полой и воротной и его последствия для организма. (Совместно с Л. Ганом, В. Н. Массеном, М. В. Ненцким.)	3	К методу собирания мочи	61
Об ограничении деятельности печени	26	Сообщение о результатах исследования так называемого привозного мяса и мяса скота, битого в Петербурге. (Совместно с Д. Павловым.)	64

Иннервация силы сердечных сокращений	66	Выступление в прениях по докладу Н. Я. Чистовича «О лейкоцитозе при крупозной пневмонии»	320
Нервные теплотные центры и их участие в лихорадке	86	Выступления в прениях по докладу Э. Э. Миллера «К патологии и терапия хлороза»	320
Мнение по вопросу о наилучшем и менее мучительном способе убоя скота	110	Выступление по устройству санаторий для недостаточных больных бугорчаткой	321
О содержании аммиака в крови и органах и образовании мочевины у млекопитающих. (Совместно с И. Залеским и М. Ненцким.)	112	Выступление в прениях по докладу И. А. Чурилова «Секреторные яды»	321
Лабораторный случай экспериментальной брюшной водянки у собаки и добавление к докладу	138	Выступление в прениях по докладу С. М. Афанасьева «О влиянии водолечения и внутримышечных инъекций раздражающих веществ на лечение брюшного тифа	322
К вопросу о месте образования мочевины у млекопитающих. (Совместно с М. Ненцким.)	142	Выступление в прениях по докладу Н. В. Рязанцева «Работа пищеварительного канала и азотистый метаморфоз»	323
Памяти R. Heidenhain'a	154	Выступление в прениях по докладу д-ра Борисова Chemiotaxis лейкоцитов»	325
Предисловие к переводу книги Р. Тигерштедта «Учебник физиологии человека»	164	Выступление в прениях по докладу Н. Ф. Чигаева «Исследование функций лимфатических желез путем экстирпации их»	326
Заключение комиссии о вивисекции и особое мнение И. П. Павлова	166	Выступление в прениях по докладу М. Б. Ненцкого «Пищеварение без бактерий»	327
Живосечение	176	Выступление в прениях по докладу Георгиевского «К вопросу об изменениях в щитовидной железе при введении в тело ее препаратов»	329
По поводу некоторых лабораторных наблюдений	191	Выступление в прениях по докладу Г. А. Смирнова «Об искусственном дифтерийном антитоксине»	329
Очерк научной деятельности Эд. Пфлюгера	193	Выступление в прениях по докладу Г. М. Малкова «О брюшной водянке, вызываемой полной и неполной задержкой желчи	330
Эдуард Пфлюгер (1829—1910). Некролог	207	Выступление в прениях по докладу В. П. Кашкадамова «Об изменениях мышц при их деятельности»	331
Оперативная методика изучения пищеварительных желез	203	Выступление в прениях по докладу Р. О. Головецкого «К физиологии и фармакологии прессорного и депрессорного аппарата кровообращения (о депрессорном свойстве хлороформа)»	332
Общая техника физиологических опытов вивисекций	244	Выступление по докладу Н. Г. Короленко «Об изменениях в солнечном сплетении при ожогах»	333
Новые исследования по условным рефлексам	309		
Предисловие к русскому переводу книги Вильяма Гарвея «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных»	313		
Предисловие к книге акад. Н. П. Кравкова «Основы фармакологии» (1925)	315		
Предисловие к предполагаемому русскому переводу книги А. Везалия. «Строение человеческого тела»	316		
Выступления в прениях, речи			
Речь товарища председателя, произнесенная в Обществе русских врачей 7 октября 1893 года	319		

Выступление по докладу А. Н. Кошелева «О влиянии гиперемии и анемии селезенки на морфологический состав белых кровяных шариков»	333	Выступление в прениях по докладу Л. В. Попова «По поводу одного случая микседемы, леченного препаратами щитовидной железы»	346
Выступление по докладу С. Н. Паренаго «Опыт сравнительного исследования способности нормального глаза различать соседние цвета призматического спектра»	334	Выступление в прениях по докладу Н. С. Коробова «К морфологии кроветворения»	347
Выступление в прениях по докладу С. С. Салазкина «К вопросу о роли печени в азотистом метаболизме»	334	Выступление в прениях по докладу Б. Л. Бертенсона «К патологической анатомии экспериментального гидронефроза»	348
Выступление по докладу А. А. Вальтера «Отделительная работа поджелудочной железы»	337	Выступление в прениях по докладу Я. Завриева «Материалы к физиологии и патологии желудочных желез собаки»	349
Выступление в прениях по докладу Р. В. Кипарского «Экспериментальные данные к вопросу о влиянии острого и хронического отравления алкогелем организма на процессы заживления кожных ран»	337	Выступление в прениях по докладу Е. А. Ганике «К анализу покоящихся и работавших мышц лягушки»	349
Выступление в прениях по докладу О. Ю. Лундберг «О содержании аммиака в крови и органах при различной пище и при наложении Экковского свища»	338	Выступление в прениях по докладу А. И. Игнатовского «О действии ипгании nitrici при сахарном мочеизнурении»	350
Выступление по докладу С. С. Салазкина «К вопросу о роли печени в образовании мочевины у млекопитающих животных»	338	Выступление в прениях по докладу И. И. Иванова «К вопросу о функции vesiculae seminalis и glandulae prostaticae в процессе оплодотворения у млекопитающих»	350
Выступление в прениях по докладу А. Ф. Эккерт «О пиэлите при брюшном тифе»	339	Выступление в прениях по докладу П. Я. Борисова «Влияние света и темноты на состав крови»	351
Выступление в прениях по докладу М. В. Ненцкого «Разрушение токсинов пищеварительными соками»	339	Выступление в прениях по докладу Ф. Я. Чистовича «К вопросу о фагоцитозе при смертельной инфекции»	352
Выступление в прениях по докладу В. П. Осипова «О сокращениях желудка, кишек и мочевого пузыря в течение падухих приступов»	339	Выступление в прениях по докладу В. Л. Полянского «О влиянии нарушенной деятельности почек на отделение и состав желчи»	353
Выступление в прениях по докладу «Заметка о выживании собак с перерезанными на шее блуждающими нервами»	340	Выступление в прениях по докладу П. Ю. Кауфмана «О влиянии искусственного питания по способу Локка на возбудимость нервных элементов»	354
Выступление в прениях по докладу А. Л. Владыкина «О влиянии на морфологический состав крови введения в нее некоторых газов»	343	Выступление в прениях по докладу В. Болдырева «Периодические волнообразные явления в деятельности нижнего отдела пищеварительного канала»	354
Выступление в прениях по докладу М. П. Михайлова «К вопросу о гипертрофиях сердца»	343	Выступление в прениях по докладу С. С. Салазкина «О нахождении в кишечном соке собаки фермента, расщепляющего альбумозы (эрепсин)»	354

Выступление в прениях по докладу Г. М. Влаева «Новые экспериментальные данные и клинические наблюдения о происхождении и лечении злокачественных опухолей»	355	Выступление на заседании Общества 3 апреля 1908 г. по поводу смерти Л. Ф. Рагозина и Н. В. Экка	362
По поводу съворотки г-на Влаева	355	Выступление в прениях по докладу Ф. Гольцингера «Теория естественного иммунитета живой ткани»	362
Выступление в прениях по докладу К. Я. Акимова-Перетца «Наблюдения над Аросупит саппабинит у сердечных больных»	355	Выступление в прениях по докладу Е. А. Нейц «Влияние условных рефлексов друг на друга»	363
Выступление в прениях по докладу Н. Зибер-Шумовой «Действие ферментов окисления на углеводы и, в частности, на сахар»	357	Выступление в прениях по докладу Г. Ф. Ланг и С. М. Мансветова «К вопросу о клинической методике определения кровяного давления (I) и об изменении кровяного давления у сердечных больных при расстройстве компенсации (II)»	363
Выступление в прениях по докладу Н. П. Кравкова «О ядовитом секрете кожных желез у жаб»	358	Выступление в прениях по докладу С. С. Гирголава «К вопросу об улучшении кровоснабжения почек»	363
Речь председателя Общества русских врачей в С.-Петербурге в заседании 22 марта, посвященном памяти профессора И. М. Сеченова	358	Выступление в прениях по докладу К. Ф. Мацеевского «Проект реформы высшего медицинского образования»	364
Выступление в прениях по докладу А. Д. Грекова «Клинические наблюдения над действием кислого молока проф. Мечникова при кишечных заболеваниях»	360	Выступление в прениях по докладу А. И. Мойсеева «Об экспериментальной остеомиелитис проф. Павлова»	364
Выступление в прениях по докладу Г. И. Турнера «О поясах для подвижной почки»	361	Роберт Кох (1843—1910). Некролог	365
Выступление в прениях по докладу П. Г. Мезерницкого «К вопросу о радиоактивности некоторых русских минеральных вод»	361	Владимир Валерианович Подвысоцкий	366
		Автобиография	371
		Мои воспоминания	374
		Содержание I—V томов	379



3306

ОПЕЧАТКИ

<i>Страница</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Должно быть</i>
26	13 сверху	нижнюю	нижнюю полюю
125	6 снизу	5.7	4.7
154	2 "	1858	1868
244	1 "	1910.	1911.
372	10 сверху	С. В. Боткина	С. П. Боткина

И. П. Павлов, Полное собрание трудов, т. V

Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии Наук СССР

*

Технический редактор *А. В. Смирнова*
Корректор *А. В. Смирнов*

*

РИСО АН СССР № 3889. М-25514. Подпи-
сано к печати 22/VIII 1949 г. Печ. л.
25⁵/₈ + 7 вкл. Уч.-изд. л. 28,12. Тираж 7000.
Заказ № 1474.

1-я Типография Издательства Академии
Наук СССР, Ленинград. В. О., 9 л., 12.

