

P. 192

N° 9 B.

NOVEMBRE

1911.

BULLETIN INTERNATIONAL  
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE CRACOVIE

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES

SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES

ANZEIGER  
DER  
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KRAKAU

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

REIHE B: BIOLOGISCHE WISSENSCHAFTEN



CRACOVIE

IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ

1911



rcin.org.pl

L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE A ÉTÉ FONDÉE EN 1873 PAR  
S. M. L'EMPEREUR FRANÇOIS JOSEPH I.

PROTECTEUR DE L'ACADÉMIE:

S. A. I. L'ARCHIDUC FRANÇOIS FERDINAND D'AUTRICHE-ESTE.

VICE-PROTECTEUR: *Vacat.*

PRÉSIDENT: S. E. M. LE COMTE STANISLAS TARNOWSKI.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL: M. BOLESLAS ULANOWSKI.

EXTRAIT DES STATUTS DE L'ACADÉMIE:

(§ 2). L'Académie est placée sous l'auguste patronage de Sa Majesté Impériale Royale Apostolique. Le Protecteur et le Vice-Protecteur sont nommés par S. M. l'Empereur.

(§ 4). L'Académie est divisée en trois classes:

- a) Classe de Philologie,
- b) Classe d'Histoire et de Philosophie,
- c) Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

(§ 12). La langue officielle de l'Académie est la langue polonaise.

*Depuis 1885, l'Académie publie le «Bulletin International» qui paraît tous les mois, sauf en août et septembre. Le Bulletin publié par les Classes de Philologie, d'Histoire et de Philosophie réunies, est consacré aux travaux de ces Classes. Le Bulletin publié par la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles paraît en deux séries. La première est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série contient les travaux qui se rapportent aux Sciences Biologiques.*

Publié par l'Académie  
sous la direction de M. **Ladislav Kulczyński**,  
Membre délégué de la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

30 grudnia 1911.

Nakładem Akademii Umiejętności.

Kraków, 1911. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.

teilweise der Autolyse erlegen waren, durch Kochen mit 25%-iger Schwefelsäure zu hydrolysieren und dann die Menge des Stickstoffs der mit Phosphorwolframsäure fällbaren Substanzen in beiden hydrolysierten Lösungen zu bestimmen. Da nun aber ein Teil der Eiweißstoffe der Samen vom Wasser, in welchem die Samen während des Versuches liegen, gelöst wird, so erschien es noch außerdem angezeigt, auch in der Lösung einerseits die Menge der fertig gebildeten Hexonbasen, andererseits die an die gelösten Eiweißstoffe gebundenen zu bestimmen. Leider mißglückte die erste dieser Bestimmungen, wodurch die Entscheidung der gestellten Frage etwas lückenhaft ausfiel, ohne daß aber dadurch das Hauptresultat derselben beeinträchtigt worden wäre. Der Verlauf dieser Versuche war folgender.

Versuch XIV.

Am 14. Juni 1910 wurde ein Apparat *A* von 357.7 ccm Inhalt mit 30 Samen der gelben Lupine von 4.83 g Frisch- und 2.995 g Trockengewicht in 100 ccm Wasser beschickt und evakuiert. Am 15. Juni wurde ein anderer Apparat *B* auch mit 30 Samen von 4.866 g Frisch- und 3.016 g Trockensubstanz zusammengestellt und ebenfalls evakuiert. Beide Apparate blieben bis zum 5. November 1910, also 144, resp. 143 Tage stehen. Es mögen hier einige Ablesungen der ausgeschiedenen Kohlensäure folgen:

TABELLE XLI.

	Apparat <i>A</i>	Apparat <i>B</i>
	Gesamtkohlensäure, ausgeschieden ccm	Gesamtkohlensäure, ausgeschieden ccm
19. Juni . .	22.52	14.70
30. „ . .	34.69	33.18
24. Juli . .	37.34	40.05
5. November	36.63	39.26

Wir sehen, daß diesmal die intramolekulare Atmung ziemlich kurz dauerte, da schon nach zwei Wochen die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure nur wenig kleiner war als am Schluß

des Versuches und am 24. Juli, also etwa 5 Wochen vom Beginn des Versuches die Kohlensäurebildung schon vollständig aufhörte. Die Ursache dieser kurzen Dauer der intramolekularen Atmung in diesem Versuche ist in der in den ersten Wochen des Versuches herrschenden hohen Temperatur von 22 bis 25° C. zu suchen. Diese hatte zur Folge, daß die intramolekulare Atmung verhältnismäßig intensiv, aber dafür kurzdauernd war.

Am 5. November 1910 wurden beide Apparate geöffnet, die Lösung wurde aus jeder Kolbe ausgegossen und mit Waschwasser auf 150 ccm aufgefüllt.

Die Samen wurden mit Fließpapier äußerlich abgetrocknet, zerkleinert, über Schwefelsäure im Vakuum getrocknet, gepulvert und zur Analyse aufbewahrt. Die entschälten und getrockneten Samen wogen 1.88 g (Kolbe A) und 1.759 g (Kolbe B).

Von jeder Portion wurden dann 1.5 g abgewogen, in einer Kolbe mit 25 ccm 25%-iger Schwefelsäure übergossen, über Nacht stehen gelassen und 20 Stunden lang am Rückflußkühler gekocht.

Der Überschuß an Schwefelsäure wurde dann mit gesättigtem Barytwasser entfernt, das niedergeschlagene schwefelsaure Baryum abfiltriert, mehrmals mit Wasser abgekocht, das Waschwasser mit dem Filtrat vereinigt, alles auf etwa 50 ccm eingedampft, filtriert und wieder auf 100 ccm aufgefüllt. Der abfiltrierte Niederschlag von Schwefelsäure-Baryum wurde samt dem bei der letzten Filtration erhaltenen Niederschlag zusammen nach Kjeldahl verbrannt und der Stickstoff ermittelt. Derselbe war als Stickstoff der sich bei der Hydrolyse bildenden Humusstoffe angesehen.

Von der auf 100 ccm aufgefüllten hydrolysierten Lösung wurden 25 ccm mit Phosphorwolframsäure gefällt, der mit 5%-iger Schwefelsäure gewaschene Niederschlag mit MgO zwecks Ammoniak-Bestimmung abdestilliert, der Rückstand nach Kjeldahl verbrannt und der darin bestimmte Stickstoff als Stickstoff der Diaminosäuren angesehen. Das Filtrat wurde eingedampft, nach Kjeldahl verbrannt und der darin bestimmte Stickstoff als den Monoaminosäuren angehörend betrachtet.

Zur Kontrolle wurde noch aus einer anderen Portion von 25 ccm Lösung Ammoniak direkt mit MgO abdestilliert und auch in dem Rückstande der übriggebliebene Gesamtstickstoff nach Kjeldahl ermittelt. Die so ermittelte Zusammensetzung der in den Samen nach dem Versuche verbliebenen Eiweißstoffe wurde mit der Zu-

sammensetzung der in den ursprünglichen Samen enthaltenen Proteinstoffe verglichen. Zu diesem Zwecke wurden 2·54 g der gepulverten, entschälten, ursprünglichen Samen 20 Stunden lang mit 40 ccm 25%-iger Schwefelsäure gekocht und mit der hydrolysierten Lösung in gleicher Weise, wie oben angegeben wurde, verfahren.

Die Resultate dieser Analysen sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

TABELLE XLII.

Einzelne Stickstoffformen in den hydrolysierten Eiweißstoffen der Samen.

	Stickstoff in mg					
	2·54 g der ursprünglichen Samen		1·5 g der Samen aus dem Apparate A		1·5 g der Samen aus dem Apparate B	
	Hauptanalyse	Kontrolle	Hauptanalyse	Kontrolle	Hauptanalyse	Kontrolle
Stickstoff der Huminstoffe	8·75	8·75	8·19	8·19	9·52	9·52
„ des Ammoniaks	24·64	27·30	18·20	19·60	17·22	19·04
„ der Diaminosäuren . . . . .	56·00	195·10	34·16	128·80	33·88	126·55
Stickstoff der Monoamino-säuren . . . . .	137·20		95·60		97·30	
	226·59	231·15	156·15	156·59	157·92	155·11

Berechnen wir diese Zahlen in Prozenten des Gesamtstickstoffs, so erhalten wir die in folgender Tabelle zusammengestellten Zahlen:

TABELLE XLIII.

	Gesamtstickstoff = 100 gesetzt.					
	Ursprüngliche Samen		Samen aus dem Apparate A		Samen aus dem Apparate B	
	Hauptanalyse	Kontrolle	Hauptanalyse	Kontrolle	Hauptanalyse	Kontrolle
Stickstoff der Huminstoffe	3·86	3·75	5·25	5·23	6·03	6·15
„ des Ammoniaks	10·87	11·80	11·65	12·51	10·91	12·27
„ der organischen Basen . . . . .	24·70	84·36	21·88	82·26	21·46	81·58
Stickstoff der Monoamino-säuren . . . . .	60·55		61·22		61·60	
			100·00		100·00	

Aus diesen Zahlen ist zu ersehen, daß die am Ende des Versuches in den Samen verbliebenen Eiweißstoffe keineswegs größere Mengen an Hexonbasengruppen enthielten, als die der ursprünglichen Samen, sie ergaben sogar etwa um 3% weniger an Diaminosäuregruppen als die Proteinstoffe der ursprünglichen Samen, was wahrscheinlich hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, daß beim Kochen mit Säuren in den Versuchssamen etwas mehr Stickstoff die Form von Humussubstanzen angenommen hat als in den ursprünglichen Samen, wobei der Stickstoff der Diaminosäuregruppen leichter als der Stickstoff der Monoaminosäuren in Humusstoffe zu übergehen scheint.

Jedenfalls zeigt der vorliegende Versuch, daß die Diaminosäuregruppen der anaerob zersetzten Eiweißstoffe nicht in den Samen verbleiben, sondern daß sie wie die Monoaminosäuregruppen in dieser oder jener Form in Lösung übergehen.

Da nun aber aus den mehrere Monate in Wasser liegenden Samen neben den Produkten der Eiweißzersetzung auch ein Teil der unzersetzten Eiweißstoffe ausgelaugt wird, so ist noch die Möglichkeit nicht vor der Hand zu weisen, daß die Diaminosäuregruppen der zersetzten Eiweißstoffe eben an diese ausgelaugten Eiweißstoffe gebunden sind und daß sie eben aus diesem Grunde nur in geringen Mengen frei in der Lösung angetroffen werden. Demnach war es angezeigt, noch die Lösung näher zu untersuchen, und zwar auf diese Weise, daß ein Teil derselben in üblicher Weise auf Eiweißstoffe, Peptone, organische Basen, Ammoniak, Aminosäureamide und Aminosäuren analysiert werde, ein anderer Teil aber zunächst mehrere Stunden mit 25%-iger Schwefelsäure gekocht und erst dann der Analyse auf Ammoniak, Diamino- und Monoaminostickstoff unterzogen werde.

Die Lösung aus jedem der beiden Apparate wurde, wie erwähnt, in einer Meßkolbe auf 150 ccm aufgefüllt.

In 20 ccm Lösung aus jeder Kolbe wurde zunächst der Aminosäurestickstoff nach Söresen titriert, wonach die Lösung in Kjeldahls-Kolben nach Ansäuerung mit Schwefelsäure eingengt und nach Kjeldahl verbrannt wurde.

Diese Bestimmungen ergaben:

TABELLE XLIV.

	in 20 cem		in der ganzen Lösung	
	Lösung aus dem Apparate A mg	Lösung aus dem Apparate B mg	Apparat A mg	Apparat B mg
Aminosäurestickstoff .	5.18	5.18	38.8	38.8
Gesamtstickstoff . .	11.55	12.32	86.6	92.4

Demnach entfallen auf Aminosäurestickstoff:

in der Lösung der Kolbe A 44.8% des Gesamtstickstoffs der Lösung  
 " " " " " B 42 % " " " "

Es muß erinnert werden, daß wir in den Versuchen I B und III den Aminosäurestickstoff nach Böhmer bestimmt und, wie aus den Tabellen III und VII zu entnehmen ist, im Versuch I B auf 120 mg des Gesamtstickstoffs der Lösung 46.3 mg Aminosäurestickstoff (Aminosäurestickstoff der Aminosäureamide mitgerechnet) und im Versuche III auf 172.7 mg Gesamtstickstoff 74.1 mg Aminosäurestickstoff gefunden haben, woraus sich pro 100 g des Gesamtstickstoffs:

im Versuche I B . 38.5%  
 im Versuche III . 42.9%

des nach Böhmer bestimmten Aminosäurestickstoffs ergeben. Wir sehen demnach, daß die in dem Versuche XIV nach Söresen bestimmte Menge des Aminosäurestickstoffs mit denen nach Böhmer in den Versuchen I und III bestimmten ziemlich gut übereinstimmt. Beide Methoden zeigen also, daß die mit Phosphorwolframsäure nicht fällbaren Eiweißzersetzungsprodukte nicht aus lauter Aminosäuren und Aminosäureamiden bestehen, sondern daß sie noch andere stickstoffhaltige Verbindungen, welche vielleicht den Polypeptiden angehören, enthalten.

Nun wurden aus den Lösungen zwei Portionen à 100 cem hergestellt, und zwar so, daß für jede dieser Portionen 50 cem von der Lösung des Apparates A und 50 von der Lösung des Appa-

rates *B* genommen wurden. Diese Portionen waren also Durchschnittsproben aus beiden Apparaten. Nach den oben angegebenen Analysen in 20 ccm enthielt jede von diesen Durchschnittsproben je 59·67 mg Gesamtstickstoff, entsprechend 89·5 mg Stickstoff für die ganze Lösung von 150 ccm. Eine von diesen Proben wurde in üblicher Weise unmittelbar analysiert, die andere angesäuert, eingengt, bis auf 25% mit Schwefelsäure versetzt, 10 Stunden lang am Rückflußkühler gekocht und erst dann auf Ammoniak, Diamino- und Monoamino-säurestickstoff analysiert. Bei dieser Analyse wurde in gleicher Weise verfahren, wie oben für die Hydrolyse des Samenpulvers angegeben wurde. Leider ist die Analyse der nicht hydrolysierten Lösung lückenhaft, weil der Kolben mit dem Niederschlage von Phosphorwolframsäure bei der Destillation zersprang, so daß infolgedessen die Ammoniakbestimmung und die Bestimmung des mit Phosphorwolframsäure fällbaren Stickstoffs der organischen Basen unterblieb.

Die Resultate beider Analysen, auf 150 ccm umgerechnet, waren folgende:

TABELLE XLV.

	Ursprüngliche Lösung mg	Hydrolysierte Lösung mg
N der löslichen Eiweißstoffe . . . . .	3·99	—
„ der organischen Basen . . . . .	?	18·06
„ des Ammoniaks . . . . .	?	7·45
„ der Aminosäureamide . . . . .	4·62	—
„ der Aminosäuren und sonstiger, mit Phosphorwolframsäure nicht fällbarer Verbindungen .	53·30	60·48
	61·91	85·99
Gesamtstickstoff . . . . .	89·5	89·5
Differenz . . . . .	—27·59	—3·51

Der Fehlbetrag von 3·51 mg N bei der hydrolysierten Lösung ist auf Rechnung des Stickstoffs der beim Kochen mit Schwefelsäure gebildeten Humusstoffe, das Manko von 27·59 mg der ursprünglichen Lösung dagegen auf Rechnung des Stickstoffs des

CuS-Niederschlag + Ammoniakstickstoff + Stickstoff der organischen Basen zu setzen. Zieht man von dem in hydrolysiertes Lösung gefundenen Ammoniakstickstoff die Hälfte des in der ursprünglichen Lösung gefundenen Aminosäureamidstickstoffs ab, so erhält man  $7.45 - 2.21 = 5.14$  mg Ammoniakstickstoff für die ursprüngliche Lösung, so daß auf CuS-Niederschlag und auf die mit Phosphorwolframsäure fällbaren organischen Verbindungen  $27.59 - 5.14 = 22.45$  mg entfallen. Leider habe ich es versäumt, den Stickstoff des CuS-Niederschlags hier zu bestimmen, doch dürfen wir nach beiden Analysen annehmen, daß in der ursprünglichen Lösung nicht mehr als etwa 16 bis 17 mg auf Stickstoff der organischen Basen entfallen. Nach einer speziellen, in üblicher Weise ausgeführten Analyse enthielten aber 3 g Trockensubstanz der ursprünglichen Samen folgende Mengen einzelner Stickstoffformen:

N der Proteinstoffe . . . . .	243 mg
„ des CuS-Niederschlags . . . . .	16.8 „
„ des Phosphorwolframsäureniederschlags . . . . .	16.8 „
„ der Aminosäureamide . . . . .	3.6 „
„ der Aminosäuren und sonstiger Verbindungen . . . . .	12.7 „
Summa . . . . .	<u>292.9 mg</u>

Vergleichen wir die in Tab. XLV zusammengestellten Resultate der Analyse der Versuchslösung mit diesen Zahlen, so sehen wir, daß keine Zunahme an Stickstoff organischer Basen konstatiert werden konnte, trotzdem die Eiweißzersetzung bei dem Versuche so groß war, daß in der Versuchslösung allein um etwa 40 mg Aminosäurestickstoff mehr gefunden wurde als in den ganzen ursprünglichen Samen enthalten war. Dieses Resultat stimmt vollständig mit denen anderer Versuche überein. Da aber die in den Samen verbliebenen Eiweißstoffe durchaus nicht an Diaminosäurestickstoff reicher gefunden wurden als die Proteinstoffe der ursprünglichen Samen, so ist es ausgeschlossen, daß das Fehlen der Hexonbasen unter den Produkten der anaeroben Eiweißzersetzung durch die Unvollständigkeit dieser Zersetzung bedingt wäre. Es ist vielmehr anzunehmen, daß neben den Monoaminosäuren auch die Hexonbasen aus den Proteinstoffen abgespalten werden. Wenn sie nun unter den Zersetzungsprodukten nicht in entsprechender Menge gefunden werden, so muß der Grund dieser Erscheinung darin liegen, daß sie nach ihrer Abspaltung eine weitere Zersetzung

erfahren und in Stoffe übergehen, welche mit Phosphorwolframsäure nicht gefällt werden.

Dem gegenüber hat aber Schulze bewiesen, daß bei der Autolyse der Keimpflanzen von *Lupinus* nicht unbedeutende Mengen Arginin gebildet werden, und es gelang ihm, dasselbe aus den Produkten der Autolyse zu isolieren. Nun hat aber Schulze seine Autolysenversuche unter Zusatz von etwa 0·3% Zitronensäure zu der Lösung, in welcher die Autolyse stattfand, durchgeführt. Dagegen wurden sämtliche meine Versuche mit Ausnahme des Versuches VII Apparat B in einer neutralen Lösung (Wasser oder Zuckerlösung) vorgenommen. Nur im Versuche VII B wurden dem Wasser 0·3% Zitronensäure zugesetzt, was ja zur Folge hatte, daß etwas weniger an Monoaminostickstoff in den Zersetzungsprodukten und (wenn die Kontrollanalyse der Lösung Vers. VII A richtig war) nahezu doppelt so viel an Diaminostickstoff als im Versuche in reinem Wasser gefunden wurde, woraus zu schließen wäre, daß die durch Zitronensäure bewirkte saure Reaktion der Versuchslösung wenigstens teilweise die Zersetzung der sich bei der Eiweißspaltung bildenden Hexonbasen herabgesetzt hat.

Daß die Art und Weise der proteolytischen Eiweißzersetzung bei der Autolyse durch die Reaktion beeinflußt wird, haben wir bereits bei der Besprechung der wichtigen Arbeit von Butkiewitsch gesehen. Um diesen Einfluß zu veranschaulichen, mögen folgende Zahlen aus der Arbeit von Butkiewitsch angeführt werden:

Nach einer zwölf-tägigen Autolyse zweitägiger Keimpflanzen von *Lupinus angustifolius* unter Zusatz von Thymol als Antisepticum wurden folgende Mengen festgestellt:

	Wasser	0·2 HCl	0·1 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Abnahme des Proteinstickstoffs .	1·53	0·57	0·81
Zunahme des Stickstoffs im Phosphorwolframsäureniederschlag .	0·14	0·35	0·09
Zunahme des Stickstoffs im Filtrate vom obigen Niederschlage . .	1·39	0·22	0·72

Demnach fanden sich pro 100 g Stickstoff der zersetzten Eiweißstoffe:

	im Phosphorwolfräm- säureniederschlag	im Filtrate vom Phosphorwolfräm- säureniederschlag
Autolyse in Wasser	9.1%	90.9%
„ in 0.2% HCl	61.4 „	38.6 „
„ in 0.1 N <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	11.1 „	88.9 „

Der Stickstoff der bei der Autolyse sich bildenden, mit Phosphorwolframsäure fällbaren Verbindungen ist selbstverständlich nicht allein auf die Rechnung der Hexonbasen, sondern auch und vielleicht sogar vorwiegend auf die der Peptone zu setzen, und es läßt sich nicht angeben, wie viel von diesem Stickstoff den Hexonbasen und wie viel den Peptonen angehört. Es können deshalb daraus keine sicheren Schlüsse gezogen werden, wie die Reaktion der Lösung, in welcher die Autolyse verlief, auf das Verhältnis von Monoaminosäuren zu Hexonbasen in den Eiweißzersetzungsprodukten eingewirkt hat. Das eine darf jedoch aus den Versuchen von Butkiewitsch gefolgert werden, daß nämlich unter den Zersetzungsprodukten der Eiweißstoffe bei neutraler oder schwach alkalischer Reaktion die Hexonbasen nicht in jenen Mengen angetroffen werden, in welchen sie in den Molekülen der zersetzten Eiweißstoffe enthalten waren. Denn wir fanden oben bei unseren hydrolytischen Versuchen, daß der Stickstoff der durch Phosphorwolframsäure fällbaren Hydrolyseprodukte ohne Ammoniak etwa 26 bis 29% des Gesamtstickstoffs dieser Produkte ausmacht. Schulze fand in den Hydrolyseprodukten der Eiweißstoffe der Lupine eine Menge von Arginin, deren Stickstoff 16.9% des Gesamtstickstoffs dieser Proteinstoffe entsprach, während in den Versuchen von Butkiewitsch nur 9 bis 11% der bei der Autolyse in neutraler oder schwach alkalischer Lösung zersetzten Eiweißstoffe mit Phosphorwolframsäure fällbar waren. Wollen wir also nicht annehmen, daß ein Teil der Hexonbasengruppen bei den Eiweißstoffen verblieben ist, sondern daß die betreffenden Eiweißmoleküle vollständig in ihre Komponenten, d. h. Aminosäuren und andere mit Phosphorwolframsäure nicht fällbare Verbindungen und in Hexonbasen bei der Autolyse gespalten wurden, so müssen wir auch annehmen, daß diese Hexonbasen nach ihrer Abspaltung eine weitere Zersetzung

erleiden und in andere, mit Phosphorwolframsäure nicht fällbare Stickstoffverbindungen übergegangen sind. Zur Annahme einer solchen Zersetzung in saurer Lösung liegt kein Grund vor, da hier über 60% des Stickstoffs der zersetzten Eiweißstoffe mit Phosphorwolframsäure fällbar waren; hier konnte also neben Peptonen auch die Gesamtmenge der Hexonbasen dieser Proteinstoffe, welche einer vollständigen Hydrolyse erlagen, in dem Niederschlage mit Phosphorwolframsäure enthalten sein. Um durch eigene Erfahrung den Einfluß der Reaktion der Lösung auf die Produkte der proteolytischen Eiweißzersetzung bei der Autolyse zu kontrollieren, habe ich folgenden Versuch ausgeführt.

#### Versuch XV.

Am 12. Februar 1909 wog ich 5 Portionen gemahlene Samen von der gelben Lupine à je 4 g ab. Die eine wurde sofort mit 200 ccm Wasser 8 Stunden lang bei 70° C. digeriert, abfiltriert und in üblicher Weise analysiert, wobei zur Abscheidung der Proteinstoffe nicht  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , sondern Tannin und Bleiessig benutzt wurde.

Von den 4 anderen Lupinenmehlproben wurden zwei in Erlenmeyerschen Kölbchen mit 200 ccm mit Toluol gesättigtem Wasser, zwei andere mit 200 ccm mit Toluol gesättigter 0.25%-iger Zitronensäurelösung übergossen, zu jedem Kölbchen noch etwas Toluol zugesetzt, alle 4 Kölbchen mit Wattepfropfen zugestopft und im Thermostaten bei 26° C. stehen gelassen.

Der Inhalt eines Kölbchens mit Wasser und eines mit Zitronensäurelösung wurde nach 7 Tagen, der Inhalt der zwei anderen Kölbchen nach 10 Tagen analysiert.

Die Analysenresultate des nur 8 Stunden lang mit Wasser bei 70° C. digerierten und des 7, respekt. 10 Tage lang im Thermostaten der Autolyse ausgesetzten Lupinenmehls sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

(Sieh Tab. XLVI Seite 715).

Die Zahlen dieser beiden Tabellen, sowohl die aus 7-tägiger wie auch die aus 10-tägiger Autolyse gewonnenen, bestätigen die schon aus den Versuchen von Butkiewitsch sich ergebenden Resultate, daß bei saurer Reaktion der Autolyselösung bedeutend mehr von Stickstoffverbindungen, welche mit Phosphorwolframsäure fällbar sind, bei der Eiweißzersetzung gebildet wird, als beim Ver-

TABELLE XLVI.

In 4 g gemahlene Samen der gelben Lupine wurde gefunden:

	nach 8-stündiger Digestion mit 200 ccm Wasser bei 70° C.	nach der Autolyse bei 26° C.			
		mit 200 ccm Wasser		mit 200 ccm 0·25-iger Zitronensäure	
		Autol. 7 Tage	Autol. 10 Tage	Autol. 7 Tage	Autol. 10 Tage
N der ungelösten Eiweißstoffe . . .	185·0	156·2	148·7	160·2	160·9
„ der gelösten „ . . .	45·5	34·9	28·3	31·6	27·9
„ der Peptone u. organischen Basen .	10·2	14·0	11·1	20·7	20·6
„ des Ammoniaks . . . . .	2·0	5·5	10·9	3·3	3·9
„ der Aminosäureamide . . . . .	1·6	13·2	12·0	7·3	7·6
„ der Aminosäuren u. sonst. Verbind.	11·1	34·0	41·8	31·8	37·4
	255·4	257·8	252·8	254·9	258·3

und nach Umrechnung in % des Gesamtstickstoffs:

TABELLE XL.

N der ungelösten Eiweißstoffe . . .	72·44	60·57	58·81	62·84	62·28
„ der gelösten „ . . .	17·79	13·53	11·18	12·41	10·83
„ der Peptone u. organischen Basen .	4·01	5·43	4·38	8·10	7·98
„ des Ammoniaks . . . . .	0·80	2·14	4·32	1·31	1·51
„ der Aminosäureamide . . . . .	0·61	5·13	4·75	2·85	2·92
„ der Aminosäuren u. sonst. Verbind.	4·35	13·20	16·56	12·49	14·48
		100·00	100·00	100·00	100·00

lauf der Autolyse in neutraler Lösung. Daß unter diesen Produkten organische Basen und insbesondere Arginin auftreten, wurde in einem anderen, auch mit 0.25%-iger Zitronensäurelösung ausgeführten Versuch qualitativ konstatiert. Leider mißlang ein gleichzeitig angestellter, paralleler Autolyseversuch mit reinem Wasser, da man zu wenig Toluol der Mischung zusetzte, so daß sich Bakterien entwickelten, und wir wollen deshalb auf diesen Versuch nicht näher eingehen.

#### Zusammenfassung der wichtigsten Resultate.

1. Die anaerobe Eiweißzersetzung in den in Wasser oder Zuckerlösung liegenden Lupinensamen ist gänzlich von der Intensität der intramolekularen Atmung dieser Samen unabhängig.

2. Die Verabreichung von Zucker an die in Wasser unter Luftabschluß liegenden, ungekeimten oder gekeimten Lupinensamen verstärkt bedeutend deren intramolekulare Atmung, vermindert aber die Eiweißzersetzung in denselben.

3. Die anaerobe Eiweißzersetzung in den in Wasser oder in Zuckerlösung steril und unter Luftabschluß liegenden Lupinensamen dauert viel länger als deren intramolekulare Atmung, also auch dann noch, nachdem die Samen bereits längst durch Erstickung abgestorben sind.

4. Aus den Punkten 1 bis 3 folgt, daß die anaerobe Eiweißzersetzung in den Lupinensamen ein enzymatischer Prozeß ist.

5. In den ersten Tagen des Liegens der Samen in Wasser unter Luftabschluß werden die in denselben fertig gebildeten Albumosen und Peptone und erst später auch die komplizierteren Proteinstoffe zersetzt.

6. Solange die Samen intramolekular atmen, also noch am Leben sind, scheint die Eiweißzersetzung proportional der Zeit zu verlaufen, bei längerer, nach dem Tode der Samen weiter fortgesetzter Versuchsdauer schreitet die anaerobe Eiweißzersetzung proportional der Quadratwurzel der Zeit.

7. Die intramolekulare Atmung der in Glykoselösung unter Luftabschluß liegenden, gekeimten und ungekeimten Lupinensamen ist einander gleich, woraus folgt, daß während der Keimung keine Neubildung von Zymase in den Samen stattfindet.

8. Die intramolekulare Atmung der in Wasser liegenden ge-

keimten Samen ist in den ersten Tagen des Versuches bedeutend größer als die der ungekeimten, was auf Hydrolyse der Reservestoffe der Samen während der Keimung und nicht auf Neubildung von Zymase zurückzuführen ist.

9. Die anaerobe Eiweißzersetzung verläuft in gekeimten Samen bedeutend schneller als in ungekeimten, woraus auf Neubildung der proteolytischen Enzyme, wahrscheinlich des Pepsins, während der Keimung zu schließen ist.

10. Die Produkte der anaeroben Eiweißzersetzung bestehen der Hauptsache nach aus Aminosäuren und anderen mit Phosphorwolframsäure nicht fällbaren Stoffen, welche wahrscheinlich den Polypeptiden angehören. Aminosäureamide und Ammoniak entstehen dabei nur in sehr geringen Mengen; organische Basen lassen sich unter den Eiweißzersetzungsprodukten meistens nicht nachweisen.

11. Das Fehlen der Hexonbasen unter den Produkten der anaeroben Eiweißzersetzung wird wahrscheinlich dadurch verursacht, daß die abgespaltenen Hexonbasen sofort eine weitere Zersetzung erfahren und in andere, mit Phosphorwolframsäure nicht fällbare Verbindungen übergehen.

12. Die Reaktion der Lösung, in welcher die Eiweißzersetzung durch Autolyse verläuft, ist von einem bedeutenden Einfluß auf die Zusammensetzung der Produkte dieser Zersetzung. Wenn der Autolyselösung etwa 0.25% Zitronensäure zugesetzt werden, so findet man auch Hexonbasen unter den Produkten der Autolyse.

13. Die dem Wasser, in welchem die Samen liegen, zugesetzte Zitronensäure wird zur intramolekularen Atmung nicht verbraucht, vermindert sogar bedeutend die Intensität der Kohlensäurebildung und verkürzt deren Dauer.

*O wzajemnym stosunku czynnościowym mózgu i mózdzku.—  
Über die gegenseitige funktionelle Beeinflussung von Groß-  
und Kleinhirn.*

Mémoire

de MM. **A. BECK** et **G. BIKELES**,

présenté par M. N. Cybulski m. t. dans la séance du 6 Novembre 1911.

Vorliegende Arbeit beruht auf der Methode des Nachweises von Aktionsströmen, u. z. suchten wir Aktionsströme im Kleinhirn bei Reizung des Großhirns und umgekehrt nachzuweisen. Die Versuche zerfallen auch, je nachdem das Groß- oder Kleinhirn gereizt wurde, in zwei Serien.

Da Vorversuche mit Anwendung elektrischer Reize keine befriedigenden Resultate ergaben, versuchten wir es mit thermischen Reizen, die sich uns auch gut bewährten.

Die Großhirn- beziehungsweise Kleinhirnrinde wurde nämlich mit Temperaturen von etwa 55—58° C. gereizt.

Die Versuchsanordnung in beiden Serien war folgende: An einem kurarisierten Hunde wurde einerseits, in der Regel links, die psychomotorische Region und noch dazu ein bedeutender Bezirk hinter derselben bloßgelegt. Auf der zweiten Seite (gewöhnlich rechts) wiederum wurde am Hinterhauptslappen als indifferente Stelle eine runde, etwa 2 cm im Durchmesser betragende Stelle freigelegt. Nebstdem wurde die hintere Oberfläche des Kleinhirns d. i. Vermis posterior (Lob. medianus post.) und beide hinteren Hemisphärenabschnitte bis zum Tentorium bloßpräpariert.

I. Serie.

Versuche mittels Reizung der Großhirnrinde und Ableitung von der Kleinhirnrinde.

In 21 Versuchen wurde bei thermischer Reizung der psychomotorischen Region, in der Regel der linksseitigen, von der kontralateralen (rechten) Kleinhirnhemisphäre, und zwar entweder vom

Lobulus paramedianus Bolk (Lobulus semilunaris inferior), oder vom Crus secundum lobi ansiformis Bolk (Lobulus semilunaris sup.) abgeleitet. — In 17 Fällen wurde außerdem auch von der gleichseitigen (linken) Kleinhirnhemisphäre, und zwar von identischen Stellen wie an der kontralateralen abgeleitet.

Es stellte sich nun heraus, daß bei Ableitung von der kontralateralen und sehr häufig ebenfalls bei Ableitung von der gleichseitigen Kleinhirnhemisphäre sich bei der erwähnten Versuchsanordnung das Auftreten von Aktionsströmen in der entsprechenden Kleinhirnrindenregion aufs deutlichste nachweisen ließ.

Dabei ergibt sich im besonderen folgendes: Der Einfluß einer Großhirnhemisphäre erstreckt sich auf beide Kleinhirnhemisphären, und zwar in der Art, daß dieser Einfluß auf die kontralaterale Kleinhirnhemisphäre meist überwiegt (elf Versuche). In einer Minorität der Fälle aber betrifft dieser cerebrale Einfluß beide Kleinhirnhemisphären ohne wesentlichen Unterschied (drei Versuche); in manchen kann sogar das Verhältnis ein umgekehrtes sein, d. h. gerade die gleichseitige Kleinhirnhemisphäre wird dann in stärkerem Maße als die kontralaterale beeinflusst (drei Versuche, ausgesprochen in zwei).

Diese Konstatierungen, betreffend die funktionellen Verhältnisse, stehen in gutem Einklang mit den anatomischen Tatsachen von einer nicht kompletten, sondern nur überwiegenden Kreuzung der ponto-cerebellaren Bahnen und dem Vorkommen von individuellen Variationen. (Vgl. Mingazini, Neurol. Zentralbl., 1895. S. 568).

Wir müssen betonen, daß bei diesen Versuchen Reizung der Region für die vordere oder für die hintere Extremität an derselben abgeleiteten Stelle des Kleinhirns das Auftreten von Aktionsströmen von gleicher Intensität und Häufigkeit verursachte.

Mit bekannten anatomischen Tatsachen ebenfalls gut übereinstimmend sind unsere Versuchsergebnisse bezüglich des differenten Verhaltens, betreffend das Auftreten von Aktionsströmen während der thermischen Reizung derselben Bezirke der psychomotorischen Region bei Ableitung von der Kleinhirnhemisphäre und bei zwischen zwei Ableitungen von der Kleinhirnhemisphäre eingeschalteter Ableitung vom Vermis posterior (Lob. med. post.).

Das Endresultat in drei derartigen Versuchen war der Nachweis ausgesprochener und häufiger Aktionsströme in den Kleinhirnhemisphären sowohl vor als auch nach der eingeschalteten Ablei-

tung vom Mittelstück, während bei Ableitung vom Mittelstück selbst entweder gänzlich Ausbleiben oder nur ein sehr zweifelhaftes Auftreten von Aktionsströmen konstatiert wurde. Nur in einem Falle zeigten sich Aktionsströme auch bei Ableitung vom Mittelstück (immerhin waren sie etwas geringer als bei Ableitung von den Hemisphären).

Von großer Wichtigkeit schien uns die Beantwortung der Frage, ob für das Auftreten von Aktionsströmen in der Kleinhirnrinde eine Reizung speziell nur an der psychomotorischen Region wirksam sei. Zu diesem Zwecke wurde außer der psychomotorischen Region auf derselben Seite ein ziemlich großer Bezirk hinter der psychomotorischen Region bloßgelegt.

In vier Versuchsfällen, bei denen das Ergebnis von Reizungen an der psychomotorischen Region zu Anfang und am Schluß dieses Versuchsverfahrens festgestellt werden konnte, blieb die zwischen diese beiden erfolgreichen Reizungsreihen eingeschaltete Reizung besonders an dem weiter hinter dem Gyrus sigmoides befindlichen Bezirk entweder ganz erfolglos, oder es war die Reaktion ganz geringfügig. In zwei Versuchsfällen, wo eine Wiederholung der Reizung an der psychomotorischen Region nicht möglich war, konstatierten wir jedenfalls — übereinstimmend mit dem oben angeführten Resultat — einen bedeutend verringerten, resp. minimalen Erfolg bei Reizung von der weiter hinter dem Gyrus sigmoides gelegenen Rindenpartie im Vergleich zum Erfolge der Reizung der psychomotorischen Region.

In einem Versuch wurde zum Vergleich nur die unmittelbar hinten an den Gyrus sigmoides angrenzende Partie gereizt; auch da ist die Intensität (und Häufigkeit) der erhaltenen Aktionsströme geringer als bei Reizung der eigentlichen psychomotorischen Region.

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, daß vor allem die psychomotorische Region, wenigstens beim Hunde, vermittels der Brückenarme mit den Kleinhirnhemisphären in funktioneller Verbindung steht.

## II. Serie.

### Versuche mittels Reizung der Kleinhirnrinde und Ableitung von der Großhirnrinde.

In 11 Versuchen wurde die Rinde der Kleinhirnhemisphäre bei Ableitung von der Großhirnrinde thermisch gereizt. In allen diesen

Versuchen waren es ungefähr identische Stellen der Kleinhirnhemisphäre, welche gereizt wurden, u. zw. an Bezirken, in denen bei Reizung der psychomotorischen Region der Großhirnrinde Aktionsströme am deutlichsten beobachtet worden waren. Gereizt wurde in dieser Serie die Kleinhirnhemisphäre sowohl gleichseitig als auch kontralateral zu der abgeleiteten Großhirnhemisphäre.

Das Ergebnis war aber hier im großen und ganzen ein von dem in der Serie I erhaltenen sehr abweichendes. Nur in drei Versuchen gelang es, bei diesem Versuchsverfahren Aktionsströme von einer Intensität und Häufigkeit annähernd wie in Serie I nachzuweisen, während in acht Versuchen, also in der weitaus überwiegenden Mehrzahl die eventuell zum Vorschein gekommenen negativen Galvanometerablenkungen von sehr geringer Häufigkeit waren.

Diese so auffällige Differenz in der Erzeugung von Aktionsströmen zwischen beiden Versuchsanordnungen (Serie I und Serie II) legt die Annahme nahe, daß, beim Hunde wenigstens, die sensorischen Erregungen eher und leichter vom Großhirn zum Kleinhirn als umgekehrt zufließen. Jedoch möchten wir — obwohl wir zu einer solchen Annahme entgegen der Ansicht mancher Autoren geneigt sind — aus diesen hier mitgeteilten Versuchen keinen definitiven Schluß ziehen.

In zwei (von den drei erfolgreicherem) Versuchen, in denen bei Reizung der Kleinhirnrinde Aktionsströme von der Großhirnrinde häufiger erhalten wurden, wurde hintereinander und abwechselnd von der gewöhnlichen, d. i. von der psychomotorischen Region, und zum Vergleich von der Gegend hinter derselben abgeleitet.

Es stellte sich nun in diesen Fällen heraus, daß bei Reizung der Kleinhirnhemisphäre die Ableitung von der psychomotorischen Region Aktionsströme häufiger zum Vorschein kommen läßt, als bei Ableitung von dem nach hinten zu von dieser Region gelegenen Rindenbezirk, obwohl der Ableitung von letzterer Gegend eine erfolgreichere Ableitung von der psychomotorischen Region vorangegangen war und auch nachfolgte.

*O sensorycznej czynności środkowej części mózdzku (robaka). — Über die sensorische Funktion des Kleinhirnmittelstücks (Vermis).*

Mémoire

de MM. **A. BECK** et **G. BIKELES**,

présenté par M. N. Cybulski m. t. dans la séance du 6 Novembre 1911.

In vorliegender Arbeit versuchten wir folgende Fragen zu lösen:

1) Lassen sich bei Reizung irgend eines peripheren Nerven Aktionsströme vom Mittelstück des Kleinhirns (Vermis), zu dem bekanntlich die spinocerebellaren Bahnen hinziehen, erhalten?

2) Wie gestaltet sich das Verhältnis etwaiger solcher Aktionsströme zu den von der psychomotorischen Region bei Reizung desselben peripheren Nerven erhaltenen?

3) Läßt sich bei Reizung verschiedener peripherer Nerven für das Erhalten von Aktionsströmen an verschiedenen Bezirken des Kleinhirnmittelstückes irgend eine sensible Lokalisation konstatieren?

Zu diesem Zwecke wurde bei Reizung peripherer Nerven von der Rinde des Kleinhirnmittelstückes (Lobus medianus posterior) abgeleitet.

Bei einer enormen Zahl von Versuchen konnten wir tatsächlich ein reichliches Auftreten von Aktionsströmen am Kleinhirnmittelstück bei Reizung der peripheren Nerven konstatieren.

In sehr vielen Versuchen wurde zum Vergleich bei Reizung eines und desselben Nerven abwechselnd vom Hinterwurm und von der dem gereizten Nerven kontralateralen psychomotorischen Region abgeleitet. Das Ergebnis war, daß im großen und ganzen die Aktionsströme an der psychomotorischen Region etwas häufiger und intensiver zum Vorschein kamen, als am Vermis. Jedoch war in drei Fällen ein Unterschied kaum vorhanden und in zweien traten gerade am Kleinhirn etwas beträchtlichere Aktionsströme auf.

In einer Reihe von Versuchen wurden abwechselnd mit dem Ischiadicus auch Nerven vom Plexus brachialis (meist medianus und ulnaris) derselben Seite mit schwachen Induktionsströmen gereizt und zunächst ebenfalls vom Vermis posterior abgeleitet. Nebst dem waren wir auch bestrebt, sowohl bei Reizung des Ischiadicus, als auch bei der der Armnerven (medianus und ulnaris) das Auftreten von Aktionsströmen an der oberen Fläche des Vermis durch Einschleiben von entsprechend gekrümmten und hinreichend isolierten Chlorsilber-Elektroden zu studieren und deren Verhalten bei abwechselnder Reizung der erwähnten Nerven festzustellen.

Es zeigte sich nun, daß ein Überwiegen der Aktionsströme, je nachdem ein Nerv einer hinteren oder einer vorderen Extremität gereizt wurde, weder bei Ableitung von der hinteren noch von der oberen Fläche des Vermis vorhanden ist.

Besonders hervorheben wollen wir noch, daß durch Reizung der Nn. vagi ebenfalls von dem ganzen uns zugänglichen Kleinhirnmittelstück unzweifelhaft, wenn auch überhaupt etwas schwächere Aktionsströme als bei Reizung der Extremitätennerven erzeugt werden, während wir Aktionsströme bei wiederholten Versuchen einer Ableitung von der Großhirnrinde (psychomotorischen und angrenzenden Region) bei Reizung des N. vagus gänzlich vermißten. Das Auftreten von Aktionsströmen an jeder beliebigen, überhaupt irgendwie zugänglichen Partie des Kleinhirnmittelstückes bei Reizung von Nerven der hinteren, der vorderen Extremität und sogar des N. vagus spricht gegen jede sensible Lokalisation am Vermis.

Im Verlaufe der obigen Untersuchungen wurde in acht Versuchen bei Reizung eines Extremitätennerven nach Ableitung vom Lobus medianus posterior eine solche noch vom Lobulus paramedianus Bolk, also schon von der Kleinhirnhemisphäre vorgenommen.

In zwei Versuchen erhielten wir Aktionsströme vom Vermis, nicht aber von der Hemisphäre; in vier Versuchen waren die vom Paramedianus beobachteten Aktionsströme bedeutend seltener als vom Vermis posterior; in zwei Versuchen war jedenfalls ein ausgesprochener Unterschied in der Häufigkeit der Aktionsströme zu Gunsten des Mittelstückes zu konstatieren.

*O nieznanym zakończeniu nerwowych w zatokowych włosach konia. — Über eine neue Form der Nervenendigungen in den Sinushaaren der Pferde.*

Note

de M. **JEAN ZACZEK**,

présentée par M. H. Hoyer m. c. dans la séance du 6 Novembre 1911.

(Planche XXXIV).

In der ganzen sehr reichen Literatur über die Nervenendigungen der Sinushaare findet man keine Andeutung über diejenige Form, welche ich in den Haaren des Pferdes gefunden habe.

Es handelt sich nämlich hier um eine Art von Endkolben, welche sich in der inneren und der äußeren Lamelle des Haarbalges befinden. Die einfachsten, typischen Krause'schen Endkolben sind aus einem Achsenzylinder, einem Innenkolben und einer bindegewebigen Kapsel zusammengesetzt. Der Achsenzylinder weist einen geschlängelten Verlauf auf und endigt im Gegenpol des Kolbens mit einer knopfartigen Verdickung. Der Innenkolben stellt eine Art protoplasmatischer Scheide dar. Die den Innenkolben umhüllende bindegewebige Kapsel besteht gewöhnlich aus einigen konzentrisch gelagerten Schichten, deren Zahl in einem gewissen Verhältnis zur Größe des Kolbens steht.

Dieser Bau kompliziert sich entweder durch Teilung, respektive Verästelung des Achsenzylinders oder dadurch, daß an der Bildung der Nervenendigung zwei Achsenzylinder beteiligt sind.

Die erstgenannte Komplikation, d. i. die durch Teilung des Achsenzylinders, respektive durch Verästelung seiner Fasern entstandene, kann verschieden weit fortgeschritten sein. In den Figg. 2, 3, 4 können wir sehen, wie der Bau des Kolbens infolgedessen immer verwickelter wird. Fig. 2 stellt eine Form dar, welche sehr an die Körperchen erinnert, die von Dogiel in der Menschenhaut

unter dem Namen „Körperchen mit plättchenförmigen Endverbreiterungen“ beschrieben wurden. In Figg. 3, 4 sehen wir Gebilde, ganz ähnlich den Golgi-Mazzoni'schen Körperchen, wie sie von Ruffini aus dem subkutanen Gewebe des Menschen dargestellt wurden.

In den Formen, deren Bau sich durch den Anteil des zweiten Achsenzylinders kompliziert gestaltet, können wir auch gewisse Verschiedenheiten des Baues, welche von dem Verhalten des Achsenzylinders abhängig sind, beobachten. In manchen Kolben sind die durchaus nicht zahlreichen, aus der Teilung der Faser entstandenen und mit Verdickungen endenden Äste in einer gemeinsamen Kapsel eingeschlossen (Fig. 5, 6), andere Kolben hingegen teilen sich dichotomisch (Fig. 7).

Die Einzelheiten des Baues des in Fig. 8 dargestellten Kolbens sind etwas anders gestaltet. Der von unten eindringende Achsenzylinder verästelt sich fast unmerklich und endigt mit einer Verdickung. Am Gegenpol dringt die zweite marklose Nervenfaser in die Kapsel ein, unterliegt einer Teilung und bildet endlich auf der Innenfläche des Kolbens ein zartes Netz, indem sie in ihrem Verlaufe rosenkranzförmige Verdickungen aufweist. Das würde dem s. g. Timofjejew'schen Apparate entsprechen.

Diese Kolbenarten sind nicht auf gewisse Teile der Haarkapsel beschränkt, sondern man findet sie von unten angefangen bis zu dem oberen Drittel der Haarkapsel hinauf, wobei sie in der inneren Lamelle viel häufiger als in der äußeren auftreten. Gewöhnlich liegen sie in einer gewissen Entfernung von den Nervenfaserbündeln, manchmal jedoch begegnet man ihnen in ihrem Verlaufe (Fig. 9).

Es soll nicht verschwiegen werden, daß Tretjakoff vor einigen Monaten ähnliche Endigungen in den Sinushaaren des Rindes beschrieben hat. Er hat jedoch eine Kategorie derselben den typischen Krause'schen Kolben, die andere dagegen den von Dogiel beschriebenen Körperchen zugezählt. Die Formen, welche den Golgi-Mazzoni'schen Körperchen entsprechen würden, wurden von diesem Forscher nicht gefunden.

Aus dem Institut für Histologie und Embryologie der Universität Lemberg.

### Erklärung der Abbildungen.

Alle Präparate wurden nach der Dogiel'schen Methylenblaumethode gefärbt und nach Bethe fixiert.

Die Figuren wurden mit Hilfe der Zeiss'schen Objektive und Leitz'schen Zeichenokulare gezeichnet. Fig. 1, 4, 5, 7, 9 wurden unter dem Objektiv E und Zeichenokular Nr. II, Fig. 2, 3, 8 unter dem Objektiv E und dem Okular Nr. IV, Fig. 6 unter dem Objektiv DD und Okular Nr. IV gezeichnet. Bei der Reproduktion wurden sämtliche Figuren auf  $\frac{2}{3}$  reduziert.

Fig. 1. Typischer Krause'scher Kolben; a) bindegewebige Kapsel; b) Innenkolben; c) Achsenzylinder mit knopfartiger Verdickung.

Fig. 2, 3, 4. Drei infolge der Teilung des Achsenzylinders komplizierte Endkolben.

In Fig. 2 bildet der Achsenzylinder Endverbreiterungen, an denen der Verlauf der Neurofibrillen zu sehen ist.

Fig. 5, 6. Zwei Achsenzylinder treten an jeden Endkolben heran und beteiligen sich an der Bildung desselben, verästeln sich im Innern der Kapsel und enden mit Verdickungen.

Fig. 7. Endkolben mit einer dichotomisch geteilten Kapsel.

Fig. 8. Die an den oberen Pol des Kolbens herantretende Nervenfasern bildet den Timofjejew'schen Apparat.

Fig. 9. Zwei in den Verlauf eines Nervenfaserbündels eingeschaltete Endkolben.

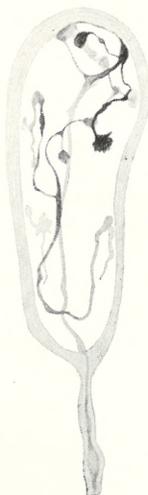




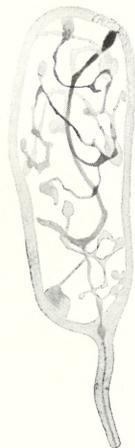
1.



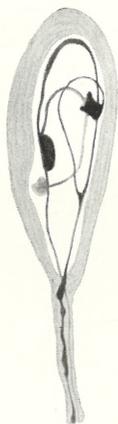
2.



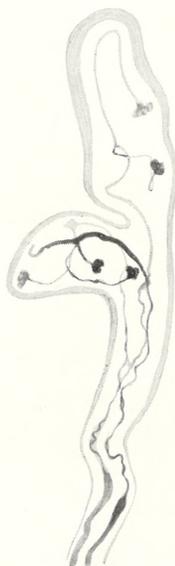
3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.

J. Zaczek.



*O zasadniczych zjawiskach w czynności wydzielniczej  
gruczołów trawiennych. — Blutdruck und Ungerinnbarkeit  
des Blutes bei der Tätigkeit der Verdauungsdrüsen.*

Mémoire

de M. L. **POPIELSKI**,

présenté par M. N. Cybulski m. t. dans la séance du 12 Juillet 1911.

Trotz zahlreicher Untersuchungen über die Sekretionstätigkeit der Verdauungsdrüsen kennen wir den Mechanismus derselben keineswegs. Die Sekretion wird als Ausdruck der spezifischen Drüsensentätigkeit, unabhängig von den Eigenschaften des Blutes und der Blutzufuhr, angesehen. Sie soll ausschließlich in Abhängigkeit von den selbständigen sekretorischen Eigenschaften der Drüsenzellen vor sich gehen. Die Grundlage für diesen Schluß war die gut bekannte Tatsache, daß die Absonderung auch nach vollständiger Unterbrechung des Blutlaufes in den Drüsen auftreten kann.

Dagegen fand ich eine ganze Reihe von Tatsachen, die deutlich auf einen sehr innigen Zusammenhang von Sekretion und Änderungen im Blute und Blutumlaufe hinweisen <sup>1)</sup>. So bewirkt die Einführung von Vasodilatin in das Blut in Gestalt von Extrakten aus Organen, von Bouillon, Pepton Witte, Fischfleisch u. s. w. außer einer ganzen Reihe von anderen Erscheinungen auch die Absonderung von Pankreassaft. Diese Sekretion steht in enger Verbindung mit Änderungen im Blute und in der Zirkulation, und zwar mit

<sup>1)</sup> L. Popielski: 1) Über den Charakter der Sekretionstätigkeit des Pankreas unter dem Einfluß von Salzsäure und Darmextrakt. Pflüger's Archiv, Bd. 121, S. 239—264; 2) Über physiologische Wirkung von Extrakten aus sämtlichen Teilen des Verdauungskanales, so wie des Gehirns, Pankreas und Blutes und über die chemischen Eigenschaften des darin wirkenden Körpers. Pflüger's Archiv, Bd. 128, S. 191—221; 3) Über die physiologischen und chemischen Eigenschaften des Peptons Witte. Pflüger's Archiv, S. 483—510.

Blutdrucksenkung und Aufhebung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes. Ich habe bereits in einer meiner Arbeiten den Zusammenhang zwischen Blutdrucksenkung und Sekretion nachgewiesen und gefunden, daß die Intensität der Sekretion der Größe des Blutdruckes umgekehrt proportional ist. Die Senkung des Blutdruckes ist zwar für die Sekretion eine notwendige Bedingung, genügt jedoch an und für sich nicht. Die Absonderung tritt ein, wenn gleichzeitig mit der Blutdrucksenkung auch die Aufhebung der Gerinnungsfähigkeit erfolgt, und zwar steht die erstere in inniger Verbindung mit der letzteren, es sind nämlich die beiden Erscheinungen einander direkt proportional. Die Blutdrucksenkung allein erweist sich als nicht genügend, um Sekretion herbeizuführen, denn diese bleibt aus, wenn wir den Blutdruck durch intravenöse Injektion von Chloral, Amylnitrit oder durch Durchtrennung des Rückenmarkes unter der Medulla oblongata herabsetzen, sondern es muß unbedingt noch die Gerinnungsunfähigkeit des Blutes hinzutreten. Es erhebt sich aber hierbei die Frage, ob dieser Prozeß allein die Sekretion bewirken kann? Es ist Tatsache, daß bei maximaler, durch Adrenalin hervorgerufener Zusammenziehung der Blutgefäße keine Sekretion auftritt, sondern daß sie erst dann erscheint, wenn der Blutdruck zu sinken beginnt. In jedem Falle kann jedoch die Aufhebung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes, vorausgesetzt, daß die Gefäße nicht maximal kontrahiert sind, Sekretion von Pankreassaft hervorrufen. Vasodilatin bewirkt, wie schon gesagt, beide Phänomene: Gerinnungsunfähigkeit des Blutes und Blutdrucksenkung, welche gleichzeitig auftreten, und es ist unmöglich, das eine Phänomen von dem anderen zu trennen. Die durch Vasodilatin hervorgerufene Sekretion dauert im allgemeinen kurz; sogar bei maximaler Blutdrucksenkung längstens 12 Minuten. Sie beginnt immer erst dann, wenn der Blutdruck sein Minimum erreicht hat und bereits 10"—20" auf diesem Niveau verharret, das heißt, sie beginnt niemals früher, als 40"—60" nach Beginn der Injektion.

Auf obigen Tatsachen fußend, sprach ich die Ansicht aus, daß der Pankreassaft ein Filtrat aus dem Blute ist. Unerläßliche Bedingung für diese Filtration ist die Herabsetzung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes, wodurch der Übergang der flüssigen Bestandteile des Blutes durch die Kapillarwände erleichtert wird. Augenscheinlich kann der Übergang der flüssigen Teile bei niedrigem

Stande des Blutdruckes so lange vor sich gehen, bis eine Ausgleichung des Drucks innerhalb und außerhalb der Blutgefäße eingetreten ist. Bei der Blutdrucksenkung entwickelt sich eine Kraft, gleich dem Unterschied zwischen dem anfänglichen und dem minimalen Stande des Blutdruckes. Wenn der Druck von 120 mm Hg bis auf 20 mm Hg sinkt, so beträgt der Unterschied 100 mm Hg und wir haben dann eine Kraft, welche den wässerigen Teil des Blutes weiter durch die Drüse treiben wird. Offenbar wird dieser Übergang durch die Drüse so lange andauern, bis die durch die Blutdrucksenkung entstandene Kraft sich nicht mit den Widerständen ausgleicht, welche sie während des Durchgangs der Flüssigkeit durch die Drüse zu überwinden hat. Ich muß hier hervorheben, daß im Hinblick auf die manchmal bedeutenden Unterschiede des Druckes, wie in dem erwähnten Beispiele von 100 mm Hg, die Sekretion auch dann auftreten kann, wenn der Widerstand gegen die Sekretion des Pankreassaftes größer ist als das Niveau beim Minimum des Blutdruckes, was auch wirklich vorkommt. Der Blutdruck sinkt manchmal fast auf 0, und dennoch tritt die Sekretion auf, wobei die Flüssigkeit im Röhrchen bedeutend höher steigt als das Niveau des Blutes. Selbstverständlich kommt hier die Sekretion auf Kosten der wässerigen Bestandteile des Blutes zustande, welche bei der Drucksenkung in die interzellularen Räume des Pankreas eindringen. Wenn der oben dargestellte Mechanismus der Sekretion unter dem Einfluß des Vasodilatins der Wirklichkeit entspricht, so muß sich die einmal begonnene Sekretion auch weiter erhalten, selbst wenn der Blutkreislauf in der Drüse ganz stockt.

Um diese Vermutung zu begründen, führte ich einige Experimente in folgender Weise durch. Es wurden Hunden in Chloralnarkose Pankreasfisteln angelegt, hierauf wurde der Blutdruck in der Arteria carotis gemessen, in die V. cruralis Vasodilatin in Gestalt von 5%-igem Pepton Witte eingeführt und dann die Sekretion des Pankreassaftes in einem horizontal liegenden, mit der Pankreasfistel in Verbindung stehenden Glasröhrchen mit Millimeterteilung gemessen. Behufs Abklemmung der Aorta wurde der Thorax durch Resektion der 7., 8. und 9. Rippe geöffnet.

Ich führe ein solches Experiment hier an:

Versuch I vom 19. Mai 1910.

Ein Hund von 8·200 kg Gewicht.

Zeit	Niveau der Flüssigkeit in dem mit der Pankreasfistel in Verbindung stehenden Röhren	Verschiebung des Niveaus im Röhren	
12 <sup>h</sup> 36'	10	—	
37'	12	2	9 cm <sup>3</sup> 5%-iges Pepton Witte in die V. cruralis eingeführt
38'	14	2	
39'	106	92	Abklemmung der Aorta thoracalis Wechsel des Röhrens
40'	229	123	
41'	48	48	
42'	79	31	
43'	93	14	
44'	104	9	
45'	110	6	
46'	113	3	
47'	116	3	
48'	119	3	
49'	122	3	Aufhebung der Aortenklammung
50'	125	3	
51'	126	1	
1 <sup>h</sup> 08'	3	—	
09'	4	1	10 ccm 5%-iges Pepton Witte in die V. cruralis eingeführt
10'	4	0	
11'	33	29	Aorta abgeklemmt
12'	115	82	
13'	175	60	
14'	208	33	
15'	219	11	
16'	225	6	
17'	228	3	
18'	232	4	Klemme von der Aorta entfernt
19'	234	2	
20'	235	1	
21'	235	0	
1 <sup>h</sup> 45'	1	—	
46'	2	1	
47'	2	0	

Zeit	Niveau der Flüssigkeit in dem mit der Pankreasfistel in Verbindung stehenden Röhrchen	Verschiebung des Niveaus im Röhrchen	
1 <sup>h</sup> 47' 30''	—	—	10 ccm 5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -iges Pepton Witte in die V. cruralis eingeführt
48'	2	0	
49'	5	3	
50'	45	40	
51'	98	43	
52'	131	33	
53'	154	23	
54'	168	14	
55'	177	9	
56'	182	5	
57'	185	3	
58'	186	1	

Es erfolgt also bei vollständiger Unterbrechung des Blutlaufes, bei einem Drucke = 0, eine sehr reiche, 7—10 Minuten andauernde Absonderung von Pankreassaft. Wir erhalten ein anscheinend paradoxales Phänomen. Einerseits erfolgt die Sekretion im Widerspruch mit den Filtrationsgesetzen, da sie anscheinend nach der Richtung des höheren Druckes vor sich geht, nämlich vom Blute aus, wo der Druck 0 ist; andererseits erfolgt die Sekretion entgegen unserer Auffassung von den Lebensfunktionen der Drüsenzellen, welche bei vollständigem Aufhören des ernährenden Blutzufusses arbeiten. Der Widerspruch ist jedoch nur scheinbar. In den Interzellularräumen der Drüse befindet sich die dem Blute entstammende Flüssigkeit unter einem Drucke, welcher dem Unterschied zwischen dem anfänglichen und dem minimalen, nach Vasodilatininjektion eintretenden Blutdrucke entspricht. Allenfalls kann die Ernährung der Zellen auf Kosten eben dieser Flüssigkeit geschehen, doch mußte erst der Nachweis erbracht werden, daß der Pankreassaft wirklich der durch die erweiterten Blutgefäße hindurch filtrierenden Flüssigkeit entstammt. Zu diesem Zwecke unterbrach ich den Blutzufuß vor Eintritt des tiefsten Blutdruckes, d. h. zur Zeit der beginnenden Drucksenkung und überzeugte mich, daß

in diesem Falle die Pankreassekretion ausblieb. Es ist also klar, daß der Pankreassaft wirklich aus den filtrierten wässerigen Blutbestandteilen stammt, die unter dem Einfluß des erworbenen Druckes durch die Drüsenzellen hindurch filtriert werden.

So ist der Bauchspeichel ein Filtrat des Blutes. Da jedoch die Drüsenzellen zusammengesetzte Gebilde sind, die eine ganze Reihe von verschiedenen Körpern enthalten, so reißt die durch dieselben — obendrein unter Druck — hindurchgehende Flüssigkeit lösliche Bestandteile an sich, wodurch sie die speziellen Eigenschaften des Pankreassaftes annimmt.

Nur unter bestimmten Bedingungen, nämlich bei sehr rascher Sekretion, wenn die filtrierende Flüssigkeit nur sehr kurz mit dem Zelleninhalte in Berührung steht, ist der Bauchspeichel wirklich ein Filtrat des Blutes, und sein Gehalt an Mineralteilen entspricht dann wirklich denen des Blutes. So hat sich in den Versuchen von Dr. Mazurkiewicz herausgestellt, daß bei Einführung von 0·5%-igem HCl in den Magen die Sekretionsgeschwindigkeit sehr groß ist und der Saft 0·92% feste Bestandteile, hievon 0·90 mineralische enthält, so daß organische Elemente fast ganz fehlen. Bei geringerer Geschwindigkeit kommt der Einfluß der innigeren Berührung des wässerigen Anteiles des Blutes mit dem Inhalt der Drüsenzellen deutlich zur Geltung, und der Bauchspeichel erhält dann seine charakteristischen Eigenschaften.

Bei der Injektion von Vasodilatin ins Blut erfolgt die Pankreassekretion bei allgemeiner Blutdrucksenkung als Ausdruck der Gefäßerweiterung, hauptsächlich in der Bauchhöhle. Deswegen erfolgt nicht nur Pankreas-, sondern auch Magen-, Gallen- und Darmsaftsekretion.

Für die Tätigkeit einer einzelnen Drüse ist offenbar Gefäßerweiterung und Gerinnungsunfähigkeit des Blutes nur im Bereich der gegebenen Drüse nötig. Infolge der Gefäßerweiterung in der Drüse wächst der Blutdruck dort stark an; da der allgemeine Blutdruck keine Veränderung erfährt, stellen sich die Bedingungen für die Tätigkeit der gegebenen Drüse sehr günstig. Bilden nun wirklich die Gerinnungsunfähigkeit des Blutes und Gefäßerweiterung Bedingungen für Sekretion der Drüsen, so sollte man bei der Drüsentätigkeit nicht nur die erstere, sondern auch die letztere erwarten.

Zum Gegenstand meiner Untersuchungen wählte ich die klassi-

sche Sekretionsdrüse, die Glandula submaxillaris. Es ist seit lange bekannt, daß die Chorda tympani sowohl den Sekretionsnerv wie auch den vasodilatierenden Nerv für diese Drüse bildet. Seine Reizung bewirkt die Gefäßerweiterung der Drüse und lebhafte Speichelsekretion. Wenn meine Annahme bezüglich des Mechanismus bei Absonderung von Pankreas richtig ist, so müssen wir auch hier eine Verminderung der Blutgerinnungsfähigkeit finden. Offenbar müssen diese Veränderungen des Blutes in den Kapillaren erfolgen, darum sollte man eigentlich denselben das Blut zur Untersuchung entnehmen, da jedoch die gleichen Veränderungen auch im Blut der abführenden Drüsenvene stattfinden, entnahm ich es dieser Vene. Die Vena jugularis externa sammelt das Blut aus der Vena maxillaris externa und der V. maxillaris interna, sie schließt nämlich einen dreieckigen Raum ein, worin die Gl. submaxillaris liegt.

Die V. maxillaris externa unterband ich unmittelbar vor der Drüse an deren oberem Ende und führte in das zentrale Ende der V. maxillaris interna eine kleine, abgerundete Kanüle ein. Dieser entnahm ich das zu untersuchende Blut in folgender Weise: an dem unteren Teile der V. jugularis externa brachte ich eine Klemme an, — so daß infolgedessen das Drüsenblut in die V. maxillaris interna und durch die Kanüle nach außen geleitet wurde. Zuerst bestimmte ich die Blutgerinnung bei Untätigkeit der Drüse, dann erregte ich die Drüsen-tätigkeit durch Reizung der Chorda tympani. Hierauf wurde wieder eine Blutprobe gemacht. Zur Bestimmung der Blutgerinnung diente die Methode von Brodie, die einfach und genau ist. Sie besteht darin, daß ein Blutropfen unter dem Mikroskop beim Anblasen zitternde Bewegung zeigt, solange er noch nicht geronnen ist. Die Zeit der Gerinnung läßt sich mit Hilfe eines Chronometers sehr genau feststellen. Die Bestimmung selbst geschieht in folgender Weise. Auf ein Deckgläschen wird ein kleiner, immer möglichst gleich großer Blutropfen gebracht und das Deckgläschen mit dem hängenden Tropfen in eine Korkkammer gebracht, an deren Boden sich etwas feuchte Watte befindet, um die Austrocknung zu verhindern. Durch die eine Wand der Kammer geht in horizontaler Richtung eine nach dem Blutropfen zu gekrümmte Glaskapillare. Die Glasröhre ist mit einem zwischen zwei Brettchen befindlichen Gummiball verbunden; wird nun dieser zusammengedrückt, so trifft den Tropfen ein Luftstrom, der ihn erzittern macht, solange das Blut noch flüssig ist. Die Bewegungen des Bluttröpfens werden mit Hilfe

eines Mikroskops beobachtet. Wenn man den Ball stets gleichmäßig zusammenpreßt und vor jeder Bestimmung eine frische Kanüle in die Vene einführt, erweist sich die Methode bei ihrer großen Einfachheit als sehr genau und gibt bis auf 30'' genaue Bestimmungen.

Die Chorda tympani wurde mit unterbrochenem Induktionsstrom gereizt. Der Reizeffekt wurde durch die Speichelabsonderung in der Kanüle kontrolliert.

Diese Versuche führe ich vollständig an.

Versuch II vom 6. Juni 1911.

Hund von 13·5 kg Gewicht. Einführung einer Speichelkanüle. Freipräparierung der Chorda tympani. Einführung einer Kanüle in das zentrale Ende der V. maxillaris int. Ausspülung der Mundhöhle mit  $\frac{1}{10}$  n. HCl. Blutgerinnung unter normalen Bedingungen nach 6' 20''.

Die Speichelsekretion war ungleichmäßig; der Hund warf sich unruhig umher. Das Blut gerinnt nach 6' 50''.

Reizung der Chorda tympani.

Unmittelbar vor der Reizung gerinnt das Blut nach 6' 30''. Dauert die Reizung der Chorda tympani eine Minute an, so gerinnt das Blut nach 7' 30''; wird die Reizung 1' 30'' lang fortgesetzt, so tritt die Gerinnung des Bluts nach 7' 36'' ein. Bei Reizung der Chorda tympani durch 2' 30'' erfolgt die Gerinnung nach 10' 26''.

Der Nerv wurde hierauf während 3' 40'' mit Unterbrechungen von 30'' gereizt; das Blut gerann nach 7' 50''.

Subkutane Injektion von 15 cem 0·1% Atropini sulfurici. Auf der Höhe der Wirkung (Pupillendilatation ad maximum, keine Lichtreaktion) schritt ich zur Reizung des Nerven. Unmittelbar vor der Reizung gerann das Blut nach 6' 3''; wurde der Nerv 2' 5'' gereizt, so trat keine Speichelsekretion ein und das Blut gerann nach 5' 51''.

Versuch III vom 8. Juni 1911.

Hund von 11·5 kg Gewicht. Kanüle sowohl in den rechten, wie in den linken Speichelausführungsgang eingeführt.

Das Blut aus der rechten Speicheldrüse gerann nach 6' 35'', das Blut aus der linken nach 5' 50''.

Um 1<sup>h</sup> 20' Chorda-Reizung während 2' 20'' mit geringen Unterbrechungen. Es wurden 2·5 cem Speichel gesammelt. Das Blut gerinnt nach 8' 28''.

Um 1<sup>h</sup> 42' Chordareizung während 2' ohne Unterbrechung mit einem etwas stärkeren Strom. Es wurden 2·5 ccm Speichel erhalten; das Blut gerinnt nach 10' 10''.

Um 3<sup>h</sup> 26' wurde die linke Chorda tympani 2' 5'' lang mit dem gleichen Strome gereizt. Das der Vene entströmende Blut wird ähnlich, wie bei den vorangegangenen Reizungen hellrot, arteriell. Es gerinnt nach 9' 19''.

Um 3<sup>h</sup> 44' Reizung des rechten Nerven mit Unterbrechungen 2' 20'' lang. Es wurden 2 ccm Speichel erhalten. Das Blut gerinnt nach 8' 30''.

Um 3<sup>h</sup> 55' Injektion von 10 ccm 0·1% Atropini sulfurici unter die Haut.

Um 4<sup>h</sup> 08' Blutentnahme aus der linken Seite. Das Blut gerinnt nach 7' 05''.

Um 4<sup>h</sup> 24' wurde der Nerv der linken Seite 3' lang mit geringen Unterbrechungen gereizt. Es erfolgte keine Speichelsekretion. Das Blut gerinnt nach 4' 26''.

Um 4<sup>h</sup> 36' wurde der Nerv 2½' lang gereizt. Keine Speichelsekretion. Das Blut gerinnt nach 5' 12''.

Um 4<sup>h</sup> 45' wurde der Nerv 2½' lang gereizt. Keine Speichelsekretion. Das Blut gerinnt nach 6' 35''.

Bei dem nächsten Versuche injizierte ich, um störenden Bewegungen des Hundes vorzubeugen, Kurare in die V. saphena. Wie aus den Versuchen von Dr. Czubalski hervorgeht, hebt Kurare bei direkter Injektion ins Blut für etwa eine Stunde, je nach der Größe der Dose, die Gerinnungsfähigkeit des Blutes auf. Deshalb wurde im Versuche IV mit der Nervenreizung erst dann begonnen, nachdem die Gerinnungsfähigkeit des Blutes normal geworden war.

Versuch IV vom 12. Juni 1911.

Hund von 12·5 kg Gewicht.

Um 11<sup>h</sup> 16' Injektion von 4 ccm 1%-iger Kurarelösung.

Um 11<sup>h</sup> 30' Untersuchung des Blutes aus der V. der Gl. submaxillaris. Es ist ungerinnbar, das Plasma trennt sich von den Blutkörperchen ab.

Um 12<sup>h</sup> 19' Blutentnahme. Der Hund beginnt sich zu bewegen. Das Blut gerinnt nach 9' 22''.

Um 12<sup>h</sup> 50' Blutentnahme. Gerinnung nach 11'.

Um 1<sup>h</sup> 8' Blutentnahme. Gerinnung nach 5' 30''.

Um 1<sup>h</sup> 44' 2' lange Nervenreizung. Das Blut gerinnt nach 9' 13''.

Um 4<sup>h</sup> Blutentnahme ohne Reizung. Gerinnung nach 6' 41".

In den vorangegangenen Experimenten wurde der Nerv mit einem Strome gereizt, der einer Entfernung von 83 cm von 0 entsprach und deutlich auf der Zunge zu fühlen war. Es erfolgte eine reichliche Speichelsekretion. Ich beschloß, den Strom auf 81·5 cm zu ermäßigen, so daß die Nervenreizung keine Sekretion mehr gab, um mich zu überzeugen, ob es nicht möglich ist, die Wirkung des Nerven auf die Speichelsekretion von derjenigen auf die Blutgerinnung zu trennen. Es stellte sich jedoch heraus, daß diese beiden Erscheinungen eng miteinander verbunden sind, so daß eine Trennung unmöglich erscheint.

Um 4<sup>h</sup> 05' wurde der Nerv 3' lang mit einem schwachen Strome gereizt (Entfernung 81·5 cm von 0; 0 befindet sich ein Meter von der primären Spirale entfernt). Keine Speichelsekretion. Blutgerinnung nach 8'.

Um 4<sup>h</sup> 19' Reizung des Nerven mit einem stärkeren Strome 1½' lang (Entfernung 83·1 cm). Speichelsekretion erfolgte, das Blut gerann nach 8'.

Um 4<sup>h</sup> 30' Reizung des Nerven mit Unterbrechung 1½' lang. Es erfolgte reichliche Speichelsekretion; das Blut gerann nach 10' 06".

Um 5<sup>h</sup> 13' Blutentnahme ohne Nervenreizung; Blutgerinnung nach 6' 19". Es ergibt sich also ein merkwürdiger Einfluß der Nervenreizung auf die Blutgerinnung.

Die Behinderung der Blutgerinnung könnte als Folge, nicht als Ursache der Sekretion angesehen werden. Da jedoch bei der Pankreassekretion auf Vasodilatin die Gerinnungsfähigkeit des Blutes schneller als die Sekretion eintritt, der letzteren vorangeht, so ist auch hier die Gerinnungsfähigkeit als eine primäre Erscheinung anzusehen. Wenn diese die Grundlage für die Speichelsekretion abgibt, so müßte Atropin, das die Sekretion bei Chordareizung aufhebt, auch die Verlängerung der Gerinnungszeit beseitigen.

Die angeführten Versuche bestätigen den obigen Schluß vollkommen.

Wenn die Gerinnungsfähigkeit des Blutes wirklich eine grundlegende, prinzipielle Bedeutung im Sekretionsmechanismus hat, so müßte auch unter dem Einfluß von Pilocarpin sich die Gerinnungsdauer des Blutes verlängern.

Da Pilocarpin starke Sekretion, besonders von Speichel, her-

BULLETIN INTERNATIONAL  
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE  
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES.

SÉRIE (B): SCIENCES NATURELLES.

DERNIERS MÉMOIRES PARUS.

(Les titres des Mémoires sont donnés en abrégé).

H. Zapałowicz. Revue critique de la flore de Galicie, XX partie	Mai 1911
J. Wołoszyńska. Über die Variabilität des Phytoplanktons der polnischen Teiche. I.	Mai 1911
F. Lilienfeld. Beiträge zur Kenntnis der Art <i>Haplomitrium Hookeri</i> Nees.	Mai 1911
K. v. d. Malsburg. Über neue Formen des kleinen diluvialen Urindes: <i>Bos (urus) minutus</i> n. spec.	Mai 1911
F. Malinowski. Sur la biologie et l'écologie des lichens épilithiques	Mai 1911
A. Krasucki. Untersuchungen über Anatomie und Histologie der Heteropoden	Mai 1911
VI. Kulezyński. Symbola ad faunam Araneorum Javæ et Sumatrae cognoscendam. II. Sicariidae, Dysderidae, Drassodidae, Zodariidae	Juin 1911
H. Zapałowicz. Revue critique de la flore de Galicie, XXI partie	Juin 1911
A. Beck. Über den Verlauf der Aktionsströme in dem Zentralnervensysteme	Juin 1911
M. Siedlecki. Veränderungen der Kernplasmarelation während des Wachstums intrazellulärer Parasiten	Juin 1911
J. Wołoszyńska. Beitrag zur Kenntnis der Planktonalgen	Juill. 1911
M. Eiger. Die physiologischen Grundlagen der Elektrokardiographie	Juill. 1911
J. Nowak. Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. II. Teil: Die Skaphiten	Juill. 1911
J. Markowski. Über die Entwicklung der Sinus duræ matris und der Hirnvenen bei menschlichen Embryonen von 15·5—49 mm Scheitel-Steißlänge	Juill. 1911
Ed. Janczewski. Suppléments à la Monographie des Groseilliers. IV. Hybrides nouveaux	Oct. 1911
H. Zapałowicz. Revue critique de la flore de Galicie, XXII partie	Oct. 1911
E. Godlewski (sen.). Über anaerobe Eiweißzersetzung und intramolekulare Atmung in den Pflanzen	Oct. 1911

## TABLE DES MATIÈRES.

Novembre 1911.

	Page
E. GODLEWSKI (sen.). Über anaerobe Eiweißzersetzung und intramolekulare Atmung in den Pflanzen (Schluß) . . . . .	705
A. BECK und G. BIKELES. Über die gegenseitige funktionelle Beeinflussung von Groß- und Kleinhirn . . . . .	718
A. BECK und G. BIKELES. Über die sensorische Funktion des Kleinhirnmittelstücks (Vermis) . . . . .	722
J. ZACZEK. Über eine neue Form der Nervenendigungen in den Sinushaaren der Pferde . . . . .	724
L. POPIELSKI. Blutdruck und Ungerinnbarkeit des Blutes bei der Tätigkeit der Verdauungsdrüsen . . . . .	727

---

Le «*Bulletin International*» de l'Académie des Sciences de Cracovie (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles) paraît en deux séries: la première (A) est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série (B) contient les travaux qui se rapportent aux Sciences Biologiques. Les abonnements sont annuels et partent de janvier. Prix pour un an (dix numéros): Série A . . . 8 K; Série B . . . 10 K.

Les livraisons du «*Bulletin International*» se vendent aussi séparément.

Adresser les demandes à la Librairie «*Spółka Wydawnicza Polska*»  
Rynek Gł., Cracovie (Autriche).

---

Prix 90 h.

---