

611-013

Φ 62

~~Ab.~~ K. 2484

EMBRYJOLOGIA

CZYLI

611-013

KRÓTKI RYS NAUKI

Φ 62

O POWSTAWANIU I ROZWOJU

USTROJU LUDZKIEGO,

WYJĘTY Z FIZYOLOGII

D^ra K. Vierordt'a.

77033

SPOLSZCZYŁ

JAKÓB NEUFELD

Student Medycyny,

pod przewodnictwem

Dra Hoyer

Professora Histologii i Embryjologii, w Uniwersytecie Warszawskim.

uziera, poświęcone wy
ale, ale jak na podęcz
one zarazem i nauki o pl
e nie jest tam w całość
embryjologicznych, zw

Zygmunt
Drągowski
w ŁWOWIE

W A R S Z A W A.

Skład Główny w Księgarni Gebethnera i Wolffa.

1873.

K. 14813.

Z KSIĘGOZBIORU
ZYGMUNTA
DRAGOWSKIEGO

(4995)



Дозволено Цензурою.

Варшава 12 Марта 1873 года.



9853

Druk J. BERGERA, Daniłowiczowska Nr 619.

PRZEDMOWA.

Panu Neufeld, który oświadczył mi swą gotowość do przełożenia na język polski jednego z podręcznych dzieł fizyologicznych, zaproponowałem w miejsce takowego tłumaczenie podręcznika, obejmującego naukę o płodzeniu i rozwoju zarodka, którego brak najbardziej czuć się daje w naszej literaturze lekarskiej. Gdy tenże chętnie przystał na moje przedłożenie, wybrałem odpowiednie rozdziały z najnowszego wydania fizyologii Vierordt'a (*Grundriss der Physiologie des Menschen, von Dr. Karl Vierordt. Tübingen 1871. § 531—548 i § 653—717*), które ze wszystkich nowszych zagranicznych dzieł, odnoszących się do powyższych przedmiotów, wydawały mi się najbardziej odpowiadającemi celowi. Wszystkie inne albowiem dzieła, poświęcone wyłącznie embryjologii, nie tylko już są zastarzałe, ale jak na podręcznik zbyt obszerne; oprócz tego nie obejmują one zarazem i nauki o płodzeniu, a sama nawet embryjologia zwykle nie jest tam w całości traktowana. Co się zaś dotyczy rozdziałów embryjologicznych, zwykle załączanych do podręczników fizyologicznych, to takowe prawie bez wyjątku nader pobieżnie są opracowane. Jedyna fizyologia Vierordt'a poświęca tym gałęziom nauki obszerniejszy rozdział i podaje je w zaokrąglonej całości.

Przekład p. Neufelda nie tylko przejrzałem w manuskrypcie, ale i w jednej korekcie, tak że za dokładność i ścisłość opracowania

zareczyć mogę. Za wyrzeczone zaś przez samego autora zdania, nie wszędzie mogę przyjąć na siebie odpowiedzialność. Czas ograniczony nie pozwolił mi dziełka tego gruntowniej opracować, albo przynajmniej obszernie dodać przypiski; (tém bardziej uważałem to za zbytczne, że po ukończeniu obszernych studyów i samodzielnych poszukiwań zamierzam podać do druku obszerniej opracowaną oryginalną embryologią). Staralem się tylko o to, ażeby myśli autora były jasno, dokładnie i czystym językiem oddane, a w niewielu tylko miejscach pozwoliłem sobie w tekście krótkie dodać zdania, mające na celu jaśniejsze przedstawienie rzeczy lub sprostowanie takich tylko twierdzeń autora, które są w sprzeczności z lepiej uzasadnionemi nowszemi spostrzeżeniami lub poglądami. Sądzę więc, iż niniejsze kompendium nie tylko studentom okaże się pożytecznym, uwalniając ich z jednej strony od szczegółowego spisywania wykładów, z drugiej zaś ułatwiając im przygotowanie do egzaminów; ale i nie jeden lekarz lub naturalista chętnie je przeczyta, ażeby otrzymać ogólny pogląd na nowsze stanowisko nauki o płodzeniu i rozwoju, albo odświeżyć sobie w pamięci zatarte już nieco zabytki dawniejszych studyów akademickich.

H. Hoyer.

KRÓTKI RYS HISTORII EMBRYJOLOGII *).

Stopniowy rozwój pojęć na polu Embryjologii, lubo szedł w ślad za postępowaniem anatomii i medycyny, jednakowoż dał się znacznie naukom tym wyprzedzić. Podczas, gdy anatomia zakwitła już w XVI wieku, dokładniejsze wiadomości o powstawaniu i rozwoju zwierząt zjawiają się dopiero w sto lat później, a ściśle naukowe prace na tym polu, w naszym dopiero wieku posiadamy. Najwybitniejsze postacie, które ogromne zasługi dla Embryjologii położyły, są: *Wolff*, *Döllinger* i jego uczniowie: *Pander* i *Bär*; *Schwann*, *Rathke*, *Bischoff*, *Reichert*, *Remak* i *Coste*, a w najświeższych czasach *His* i *Kowalewski*.

Nauka o powstawaniu i rozwoju ustrojów zwierzęcych zajmuje zarówno badacza przyrody jak lekarza, zarówno poetę jak filozofa i teologa. Różnorodnie też hipotezy od najdawniejszych czasów się zjawiały. Według *Indian* i *Hebrajczyków*, Bóg stworzył świat i wszystkie w nim żyjące istoty z niczego. *Tales* uważa wodę za początek wszystkiego a *Pitagoras* liczby. *Hipokrates* twierdzi, że człowiek pochodzi z krwi, śluzu, czarnej i żółtej żółci, *Arystoteles* zaś, że z wzajemnego wpływu formy i materii (kobięta daje materiał, a mężczyzna siłę, która pobudza materię do utworzenia formy). Jednakowoż *Arystoteles*, w którym wiadomości starożytnych dosięgły swego

*) Streszczenie z „*Entwicklungsgeschichte von L. W. Bischoff*,” znajdującej się w *Handwörterbuch der Physiologie Wagner'a 1842*, z „*Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere von Albert Kölliker 1861*” i z notatek o pracach dokonanych w ostatnich trzech dziesiątkach lat, które mi szanowny professor *Ho yer* udzielił.

szczytu, piérwszy czynił ze świadomością spostrzeżenia. A r y s t o t e l e s już uważał serce za piérwszy przyrząd zarodka. Pojęcia A r y s t o t e l e s a przetrwały do XVI wieku. Odkrycie drobnowidza umożliwiło dokładniejsze badania. F a b r i c i u s ab Aquapendente (1600) podał piérwszy, wprawdzie niedokładny opis rozwoju kurczęcia, zwierząt ssących i człowieka. H a r v e y (1652), który odkrył krążenie krwi, obalił teorię A r y s t o t e l e s a dowodząc, że: „*ovum est primordinum commune omnibus animalibus.*“ R e g n e r de G r a a f († 1673), odkrywca pęcherzyka od niego przezwanego, był bardzo blizkim odkrycia jajka ssących. L u d w i k v. H a m m e n i L e e u w e n h o e c k (1674) opisali ciała nasienne. S w a m m e r d a m (1685) piérwszy zaobserwował przewężanie się żółtka w jajku żabiém. M a r c e l l u s M a l p i g h i (1687) podał piérwszy systematyczny opis rozwoju kurczęcia.

W piérwszej połowie XVIII wieku powstała walka dwóch stronnictw: owarystów czyli *ovistów z spertmatykami* czyli *animalkulistami*. S t e n o n, de G r a a f, M a l p i g h i, S w a m m e r d a m i V a l i s n e r i zbyt byli porwani swojemi odkryciami jajnika kobiecego i jajka, aby w ostatniém nie chcieli widzieć ukształtowanego już zarodka. Natomiast H a m, L e e u w e n h o e c k, H a r t s o e c k e r a następnie G a u t i e r i A n d r y, zbyt się zajęli ciałkami nasieniami, aby w nich znowu nie widzieć zawiązku zarodka. Walka ta bynajmniej nie posunęła naprzód nauki Embryjologii. Jedna i druga teoria, noszące nazwę teorii ewolucyjnej, gdyż przypuszczają, jedna że w jajku, druga że w nasieniu znajduje się w miniaturze ukształtowany już zarodek, musiały ustąpić nowszej teorii. Według ostatniej całe królestwo zwierzęce jak i pojedyncze indywiduum rozwija się z prostych postaci, które stopniowym ulegając zmianom, kształtują się w ukończony ustrój. Teoria ta zawdzięcza swoje zwycięstwo nad teorią ewolucyjną wielkiemu myślicielowi i badaczowi, którym był:

C a s p a r F r i e d e r i c h W o l f f (1768). On przedstawił nam *piérwszy obraz rozwoju przyrządu, począwszy od chwili powstawania do ostatecznego ukończenia się jego*; wykazawszy, że tak skomplikowany przyrząd, jakim jest *przewód pokarmowy, rozwija się z prostego, pojedynczego listka zarodkowego*, dowiódł że powstanie przyrządów nie odbywa się przez rozwój już istniejących w miniaturze przyrządów zarodka, i obalił w ten sposób teorię ewolucyjną. W o l f f twierdził, że układ nerwowy, naczyniowy i mięśniowy, również z listków pochodzą, od niego więc datuje teoria listków. Oprócz tego W o l f f poczynił wiele

odkryć wrozwoju pojedynczych przyrządów zarodka, jak np. ciało W o l f f a i inne.

Prace W o l f f a przez długi czas były nieznanie światu naukowemu. Po ogłoszeniu takowych w przekładzie niemieckim, dokonanym przez M e c k e l a, 1812 r., nauka Embryjologii tak posuniętą została naprzód w 5 lat później przez P a n d e r a (1817), że niewątpliwie od niego wywodzonoby całą tę naukę, gdyby sam P a n d e r nie był pisał w swoim dziele: „*omnem tamen laudem superant egregiae Wolffii observationes.*“ Sławę swoją zawdzięcza P a n d e r głównie teorii listków zarodkowych, jednakowoż myśl ta należy do W o l f f a, a P a n d e r o, w i należy się zasługa, że drogą obserwacji zarówno myśl W o l f f a sprawdził, jak i naukę Embryjologii w wielu szczegółach naprzód posunął. P a n d e r odróżnia w krążku zarodkowym w 12 godzin po zapłodnieniu dwie warstwy: zewnętrzny *surowiczy* listek zarodkowy i wewnętrzny *śluzowy*, pomiędzy którymi później powstaje listek *naczyniowy*.

C a r l E r n e s t v. B a e r, przyjaciel z lat młodzieńczych P a n d e r a, słuchał z nim razem w Würzburgu wykładów D ö l l i n g e r a. Ostatni ogromne położył zasługi dla Embryjologii nie tyle swojemi własnymi pracami, ile dokonanemi pod jego przewodnictwem przez P a n d e r a i d' A l t o n a. D ö l l i n g e r rozumiał, że jedynie na drodze doświadczeń i obserwacji do pewnych rezultatów dojść można. Doświadczenia też P a n d e r a były robione na tysiącach jaj. Tenże sam kierunek badań przyjął i v. B a e r. Niepodobna nam tu szczegółowo skreślić wszystkich zasług, jakie położył v. B a e r swojemi ścisłymi w najdrobniejszych szczegółach pracami; trzebaby bowiem nam było przejść krok w krok całą Embryjologią i wszędzie podziwiać sumienną do najwyższego stopnia pracę i badawczy wzrok, przenikający prawa organizacyi zwierząt i wszędzie coś nowego, nieznanego odkrywający. Ograniczymy się przytoczeniem dwóch najwybitniejszych odkryć: mianowicie odkrycia prawdziwego jajka ssących i struny grzbietowej. Co się tyczy powstawania listków zarodkowych, to v. B a e r uważał, że pole zarodkowe rozdziela się na dwie warstwy: *zwierzęcą i roślinną*, z których pierwsza rozdziela się na *warstwę skórną i mięśniową*, druga na *naczyniową i śluzową*. Z tych czterech listków tworzą się rury: skórna i nerwowa z 1go, kostna i mięśniowa z 2go, rura przewodu pokarmowego z 3go, a rura krezek z 4go. Rury te są to *przyrządy zasadnicze*, z których się rozwijają wszystkie przyrządy naszego ustroju. Godne uwagi, że v. B a e r już zaliczył przyrządy zmysłowe do rury nerwowej, dalej gruczoły trawienne, wątrobę, trzustkę i płuca do rury

b

przewodu pokarmowego; wreszcie serce, przyjądrza, gruczoł tarczowy, grasicę, śledzionę, ciała W o l f f'a, nerki prawdziwe i gruczoły płciowe, do listka naczyniowego.

Nauka więc o powstawaniu i rozwoju ustrojów zwierzęcych została przez W o l f f'a, P a n d e r a i v. B a e r a ogromnie naprzód posuniętą. Jednakowoż pierwsze okresy rozwoju zwierząt mało bardzo były zbadane. Wykazanie związku istniejącego między listkami zarodkowymi, a jajkiem umozębnionem zostało dopiero w r. 1838 po odkryciu S c h w a n n a, że komórka jest zasadniczą, składową częścią ustroju zwierzęcego.

Współczesnymi z v. B a e r e m byli P u r k i n i e (1825), który odkrył pęcherzyk zarodkowy u ptaka, C o s t e (1834), który odkrył tenże sam pęcherzyk u ssących i W a g n e r (1835) odkrywca plamki zarodkowej. Dalej P r e v o s t i D u m a s, którzy pracowali nad przewężaniem się jajka żabiego i nad pierwszymi okresami rozwoju takowego. D u g é s, R a t h k e, R e i c h e r t pracowali nad rozwojem szkieletu, J. M ü l l e r (1830) i R a t h k e (1832) nad rozwojem przyrządów płciowych.

Po odkryciu S c h w a n n a wzięto się do zbadania natury i celu przewężania się jajka i stosunku przewężania się do listków zarodkowych.

S i e b o l d, B a g g e (1841) i K ö l l i k e r (1843) odkryli jądra i jąderka w kulkach przewężnych i zaobserwowali dzielenie się jąder. B i s c h o f f i R e i c h e r t wykazali, że kulki przewężne stają się komórkami, a R e i c h e r t mianowicie dowodził, że u żaby wszystkie przyrządy pochodzą z komórek powstałych z przewężania się żółtka. Jeszcze w 1842 r. V o g t dowodził, że kulki przewężne rozpływają się, i że w cytoblastemie w ten sposób powstałym, tworzą się pierwsze komórki. Lecz dalsze prace R e i c h e r t'a i K ö l l i k e r'a (na głowonogach), a następnie R e m a k'a, stanowczo wykazały, że wszystkie zasadnicze pierwiastki ukształtowane zarodka tylko z komórek przewężnych powstają. R e i c h e r t i R e m a k zajęli się również teorią listków. R e i c h e r t pierwszy badał listki ze stanowiska histologicznego, mimo to rezultata jakie wywiódł nie okazały się dość uzasadnionemi. Według niego z krążka zarodkowego powstaje osłona, a listki zarodkowe pod takową, warstwowato, kolejno się tworzą.

Prace R e m a k'a (1855), naszego rodaka, K ö l l i k e r uważał za najdokładniejsze prace po S c h w a n n i e. R e m a k przedewszystkiem dowiódł, że osłona, która według R e i c h e r t'a powstaje z krążka, nie jest osłoną, lecz pierwszym zewnętrznym listkiem zarodkowym, z którego

powstają naskórek i układ nerwowy. Dalej R e m a k wykazał, że tylko krążek zarodkowy u ptaka daje początek całemu płodowi, i że z żółtka bynajmniej listki się nie odkładają. R e m a k przyjmuje trzy listki zarodkowe: 1) zewnętrzny dla naskórka i ośrodków nerwowych; 2) średni naczyniowy; 3) wewnętrzny trzewiowy dla nabłonka przewodu pokarmowego i części dodatkowych ostatniego.

Zdawało się, że nauka Embryjologii w skutek tylolicznych prac, doszła do pewnych już rezultatów, że już posiadamy prawa, rządzące powstawaniem postaci w królestwie zwierzęcém. Tymczasem zjawienie się dzieła D a r w i n'a „O powstawaniu gatunków“ (1859) w dziesięćkroć pomnożyło zakres badań embryjologicznych. Teorya D a r w i n'a łącząc w jeden nieprzerwany łańcuch cały świat organiczny narzuciła nauce Embryjologii zbadanie rozwoju wszystkich zwierząt, gdyż tym tylko sposobem nauka ta połączyć może wszystkie ogniwa owego łańcucha, czyli może nam uzupełnić to, co naszkicował D a r w i n. Otworzyło się w ten sposób obszerne pole do prac zarówno nad rozwojem wszystkich zwierząt jak człowieka.

Wielkie téż zasługi położyli w nowszych czasach pracując w tym kierunku H i s i K o w a l e w s k i. H i s obszernymi poszukiwaniami nad piérwszymi okresami rozwoju kurczęcia starał się ustalić, poprawić i uzupełnić rezultata R e m a k'a co do powstawania listków i przyrządów pierwotnych. Oprócz tego zebrał H i s mnóstwo obserwacyj pozwalających wiele objawów rozwojowych objaśnić jako skutki spraw mechanicznych. Po H i s i e różni badacze zajęli się jeszcze kwestyją powstawania listków zarodkowych w jajku kurczęcia (P e r e m i e s z k o, W a l d e y e r, S c h e n k, K l e i n i t. d.), gdy tymczasem drudzy starali się bliżej rozjaśnić rozwój pojedynczych części ciała: D u r s y i K o l m a n n badali rozwój głowy i twarzy u człowieka, W a l d e y e r, R o s e n b e r g i K u p f e r przyrządy płciowe i moczowe, G ö t t e kanał pokarmowy, B ö t t c h e r przyrząd uszny i t. d. Dużo badaczów zajmowało się rozwojem drugich zwierząt kręgowych, tak np. S t r i c k e r, G ö t t e, v a n B a m b e k e rozwojem płazów (batrachia); V o g t, L e r e b o u i l l e t, K u p f e r wyższemi rybami. Wreszcie pracami nad rozwojem najniższych ryb i bezkręgowych zasługi położyli K ö l l i k e r, L e r e b o u i l l e t, M i e c z n i k o w, O w s i a n i k o w, (p e t r o m y z o n f l u v i a t i l i s); a zwłaszcza K o w a l e w s k i (a m p h i o x u s l a n c e o l a t u s). K o w a l e w s k i ogromne zasługi położył przez wykazanie, iż pewne mięczaki (tunicata) rozwijają się zupełnie w podobny sposób jak najniższe kręgowce, lecz następnie całkiem tracą cechy ostatnich.

W ten sposób nieprzeparta przegroda między bezkręgowymi i kręgowymi zwierzętami została usunięta.

Prace te są dowodem, że tylko Embryjologia porównawcza, wykazując rozwój wszystkich ustrojów, może nam wyjaśnić prawa związku między tym ogromem różnych form świata uorganizowanego. Ona pokazuje pokrewieństwo istot, które w pełni rozwoju są zupełnie różne; ona wykazuje, że wyższe kręgowce w rozwoju swoim przyjmują postać przypominającą nam zarodki najprzód najniższych zwierząt, następnie mięczaków, następnie ryb; ona to rozwinię i wypełni ów łańcuch pochodzący się najprostszą formą zwierzęcia t.j. komórką, a kończący się na człowieku. Embryjologia więc jedynie może nam wykazać prawa rządzące powstawaniem postaci w królestwie zwierzęcym.

Tłumacz.

SPIS RZECZY.

	<i>Strona.</i>
Płodzenie.	1
A. Jajko i nasienie.	
Sposoby rozradzania się. Jajko i jego wyswabianie się z jajnika. Miesiączkowanie. Nasienie. Ruchy nitek nasiennych.	
B. Zapłodnienie	7
Napężenie prącia. Spółkowanie. Wytrysk nasienia. Szczegółowe warunki zapłodnienia. Czas i miejsce zapłodnienia. Wielokrotne zapłodnienie. Rozwój jaj niezapłodnionych.	
C. Własności potomków	14
Gatunki i podgatunki. Mieszance. Stałość podgatunków. Własności dziedziczne. Dziedziczny wpływ rodziców i przodków. Powstawanie gatunków.	
Rozwój.	
Zasadnicze części składowe zarodka i jego osłony	21
A. Pierwotny zawiązek płodu.	
Rozwój jajka aż do utworzenia się pierwotnego zawiązku płodu. Piérwszy zawiązek zarodka. Zaczątek pierwotnego kanału pokarmowego. Pierwotny kanał pokarmowy i ogólna jama brzuszna. Pierwotny układ naczyniowy.	
B. Osłony płodu.	27
Zarodkowe osłony jajka. Maczyne osłony jajka. Odmiiany w osłonach jajka. Omocznia. Łożysko. Dalsze losy części przydatkowych. Płyn owodni.	
C. Powstawanie zewnętrznego kształtu zarodka	33
Czaszka. Otwór ustny, łuki i szpary skrzelowe. Dolki węchowe i zraziki twarzowe. Podział pierwotnej jamy ustnej. Dalszy rozwój łuków skrzelowych. Tułów, kończyny. Ogólne powłoki ciała. Wielkość ciała.	

Pojedyncze przyrządy zarodka i ich czynności .	41
Główne przemiany krążenia. Pierwsze krążenie w zarodku.	
Drugi typ krążenia zarodkowego.	
Najprostszy rurkowy kształt serca. Prawa i lewa połowa serca.	45
Tętnice. Tętnice pęcherza i sznurka pępkowego. Żyła pęcherza pępkowego, żyła pępkowa, żyła wrotna, żyły za- rodka. Spostrzeżenia fizjologiczne odnoszące się do roz- woju naczyń	48
Pierwotny przewód pokarmowy. Dalszy rozwój przewodu pokarmowego. Wypuklenia kanału pokarmowego. Wą- troba. Otrzewna. Krezki i siecie.	55
Przyrządy moczowe. Zawiązek przyrządów płciowych wewnętrznych. Części płciowe męskie wewnętrzne. Zstą- pienie jąder. Jajnik.	62
Przewody wyprowadzające przyrządów płciowych niewie- ścich. Części płciowe zewnętrzne. Streszczenie faktów odnoszących się do rozwoju części płciowych. Przyczyny wyróżnienia się płci.	67
Pogląd na rozwój układu kostnego. Struna grzbietowa i kręgosłup. Kości czaszki.	71
Przemiana materii w płodzie. Ciepłota płodu.	73
Pierwotne pęcherzyki mózgowie. Międzymózdze. Przed- mózdze czyli pierwotne półkule mózgowie. Spoidła przed- mózdża. Średni i tylny pierwotne pęcherzyki mózgowie.	75
Rdzeń kręgowy i nerwy.	83
Pierwotny pęcherzyk oczny. Wtórny pęcherzyk oczny. Wspólna szpara oczna. Błona naczyniowa torebki soczew- kowej i tęczówka.	83
Średnie i zewnętrzne ucho. Pierwotny pęcherzyk błędni- ka. Wypuklenia pęcherzyka błędnikowego.	86
Przyrząd powonienia.	88
Rozwój układu mięśniowego.	89

DZIAŁ I.

Płodzenie.

A. Jajko i nasienie.

§ 1. Sposoby rozradzania się.

77033
Gatunki utrzymują się przez płodzenie. Nowej istocie dać mogą początek tylko osobniki dawniej żyjące. Przyjmowane dawniej powstawanie niższych zwierząt z gnijących zwierzęcych lub roślinnych substancyj, czyli t. z. samoródtwo (generatio spontanea), zostało zachwiane już to przez wykazanie powstawania wspomnianych zwierząt z rodziców, już to przez rezultata następujących doświadczalnych metod.

W płynach mogących uleźć fermentacji i gniciu, zjawiają się wkrótce wymoczki i mikroskopowa pilśń w niezmiernej ilości. Ustroje te wszakże nie powstają wprost z substancyj gnijących, lecz jak wszelkie inne żyjące istoty, z ustrojów do nich podobnych, których zarodki przeszły z powietrza do płynów wspomnianych. Jeżeli powietrze przepuścimy przez kwas siarczany lub t. p. płyn (F r a n z S c h u l z e), albo przez rury rozpalone do czerwoności (S c h w a n n), wtedy zarodki w niem zawarte zostają zniszczone. Podobnie powietrze, przepuszczane przez grubą warstwę bawełny, pozbawia się swych zarodków, które na bawełnie pozostają (S c h r ö d e r). Jeżeli w płynie mogącym uleźć fermentacji zniszczymy przez gotowanie zarodki w nim zawarte; poczem wystawimy ów płyn na działanie powietrza, również pozbawionego zarodków wspomnianymi sposobami: wtedy na powstawanie pilśni i wymoczków w tym płynie, miesiące, nawet lata całe napróżno czekać możemy.

P a s t e u r dokładnie podał doświadczenia dotyczące się niezliczonej ilości organicznych zarodków, znajdujących się w powietrzu różnych miejscowości. Wpuszczał on powietrze do aspiratora, którego rura zatkałą była bawełną strzelniczą; w ten sposób na ostatniej osiadały zarodki zawarte w powietrzu. Otóż po rozpuszczeniu wspomnianej bawełny w mieszaninie eteru i alkoholu, do roztworu przeszła niezliczona ilość zarodków, które w płynach mogących uleźć fermentacji, sprawiały energiczne powstawanie pilśni i wymoczków. Wytrzymałość zarodków na ciepło jest dość znaczną. Jeżeli z nalewki zawie-



rającej dużo mikroskopowych ustrojów odlejemy wodę, a osiatek ogrzejemy do 140^o C., to mimo to osiatek ten może wywołać powstawanie nowych podobnych wymoczków w płynach mogących uleść fermentacyi.

Główne formy rozradzania się są następujące:

I. Rozradzanie się bezpłciowe, a mianowicie:

a) Przez dzielenie. Zwierzę rozpada się w zupełności na nowe zwierzęta. Ten sposób rozradzania się ma miejsce u wymoczków i polipów.

b) Przez pączkowanie. Na zewnętrznej powierzchni zwierzęcia powstają wyrostki, które rosną, odwęzają się i zostają samodzielnymi tworam. Bywa to u wymoczków, polipów i annelidów.

c) Przez wytwarzanie zawiązków. W wnętrzu ustroju zwierzęcia tworzą się zawiązki, rozwijające się bez zapłodnienia, a po wydaleniu, przeistaczające się w samodzielne zwierzęta (np. niektóre wnętrzaki).

Trzy te formy powstawania ustrojów stanowią stopniowy postęp. W pierwszej formie całe zwierzę rozpada się bez pozostałości, w dwóch zaś następnych nowy ustrój powstaje w pewnych tylko miejscach pierwotnego ustroju, który przy życiu pozostaje.

II. Rozradzanie się płciowe. Potrzebne są dla rozradzania się płciowego dwójakiego rodzaju ciała: w jajnikach powstałe j a j k o, posiadające istotnie jedną budowę u wszystkich klas zwierząt, i n a s i e n i e powstałe w jądrach, a przeznaczone do zapłodnienia jajka. Albo jajnik i jądra znajdują się u oddzielnych indywidualów t. j. samców i samic, jak u kręgowców, u wszystkich prawie stawowych, wielu mięczaków, nawet szkarłupni. Albo też jeden osobnik posiada i jajnik i jądro, co stanowi d w u p ł c i o w o ś ć (hermaphroditismus), jak u wielu ślimaków, żegawnic (acalepha) i wielu wnętrzaków. O stanowiącém tu wyjątek d z i e w o r ó d z t w i e (parthenogenesis) zob. § 12.

III. Bezpłciowe i płciowe rozradzanie się u różnych osobników jednego gatunku. Na drodze płciowej powstaje pokolenie zupełnie różne od rodziców i niezdolne do rozradzania się płciowego. Pokolenie to, bez zapłodnienia wydaje przez pączkowanie zawiązki t. z. mamki, z których powstają ustroje płciowe pierwotnej formy, bezpośrednio albo po kilku formach przejściowych. Bywa to u niektórych działków wnętrzaków. My zajmiemy się tu tylko rozradzaniem się dwupłciowém.



§ 2. Jajko i jego wyswabadzanie się z jajnika.

W jajniku znajdujemy:

1) Pęcherzyk Graaf'a, który uważać można za przyrząd osłaniający jajko i pośredniczący w jego przemianie materii. Co do wytwarzania się jajka i pęcherzyka Graaf'a zob. § 58. Pęcherzyk Graaf'a składa się z dwóch części: 1) z bogatej w naczynia torebki łączno-tkankowej (1 w fig. 1); 2) z warstwy nabłonkowej wyściełającej wewnątrz torebki (membrana granulosa) (2). Komórki tego nabłonka są w pewnym miejscu, odpowiadającym obwodowi jajnika, bardziej nagromadzone, tworząc t. z. wzgórek zarodkowy (discus oophorus) (3). 3) Wśród tego łożyska znajduje się jajko. W wewnątrz pęcherzyka Graaf'a znajduje się płyn surowicy (7).



Fig. 1.

2) Jajko. Jajko ssących, mające $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$ linii średnicy, odkrył v. Bär. Składa się ono z przezroczystej błony żółtkowej (zona pellucida) (4), która okazuje gęste prążki, mające kierunek od zewnątrz do wewnątrz; z drobnoziarnatego żółtka (vitellus) (5), w którym znajduje się zawieszony pęcherzyk zarodkowy Purkiniego (vesicula germinativa) (6). W ostatnim wreszcie pęcherzyku znajduje się kuliste ciało: plamka zarodkowa Wagnera (macula germinativa).

W umiarkowanych klimatach jajnik kobiet zawiera jajka zdolne do zapłodnienia od 15 roku życia do 45. Miesiączkowanie połączone jest z wydzielaniem jajka. Jajnik staje się wtedy bogatszym w krew, zawartość pęcherzyka Graaf'a, najbardziej dojrzałego, powiększa się szybko tak, iż on wystaje nad powierzchnią jajnika. Nareszcie pęcherzyk wraz z wspomnianymi pokrywającymi go warstwami, pęka w miejscu najbliższem powierzchni jajnika. Jajko, znajdujące się pomiędzy komórkami wzgórka zarodkowego, uniesione zostaje przez płyn pęcherzyka Graaf'a i wpada do jajowodu, którego strzępki przylegają do powierzchni jajnika. Pęcherzyk więc Graaf'a, oprócz wspomnianego wyżej przeznaczenia, służy jeszcze jako przyrząd wypychający jajko do jajowodu, ponieważ przez swe rozcięcie toruje mu drogę ku powierzchni jajnika.

Osłonka pęcherzyka Graafa wraz z warstwą nabłonkową, która ją wyściela, pozostaje w jajniku. Do próżnego pęcherzyka wlewa się nieco krwi, prędko krzepnącej. Szpara pęcherzyka, na obwodzie jajnika powstała, zamyka się, ściana pęcherzyka fałduje się, a komórki otaczającej tkanki łącznej i komórki nabłonkowe wyścielające pęcherzyk mocno bujają. Pęcherzyk w następstwie ulega przemianie wstecznej, tj. ścianka jego cienieje, komórki napełniają się drobinami tłuszczowymi, rozpadają się, wraz z skrzepem krwi i nareszcie ulegają wessaniu. Równocześnie do wnętrza pęcherzyka przenika tkanka łączna a pęcherzyk, zamieniwszy się w bliznę, wreszcie zupełnie ginie. W pewnym okresie tych przemian wstecznych pęcherzyki te nazywają się *ciałkami żółtymi* (*corpora lutea*), z powodu drobinek tłuszczowych, żółto zabarwionych, napełniających komórki nabłonkowe. Odróżniamy *ciałko żółte fałszywe* (*corpora lutea spuria*), które powstają po każdym miesiączkowaniu i w kilka miesięcy zupełnie znikają, od *ciałek żółtych prawdziwych* (*corpora lutea vera*). Ostatnie powstają wtedy, jeżeli jajko zostało zapłodnione i po miesiączce nastąpiła ciąża. Przemiana ich wsteczna poczyna się daleko później i trwa kilka miesięcy.

§ 3. Miesiączkowanie.

Oddzielanie się jajka od jajnika połączone jest ze szeregiem zjawisk, zachodzących zarówno w przyrządach płciowych niewiasty, jak i w całym jej ustroju. Błona śluzowa macicy bardziej się krwią napełnia, pęcznieje i przybiera wejrzenie sita, z powodu mocnego rozwoju gruczołów śluzowych. Połączenie błony śluzowej z warstwą mięśniową macicy staje się luźniejszym, a zarazem powierzchowne jej warstwy zupełnie się oddzielają, tak iż znajdujemy je w odpływach miesięcznych. Wydzielina śluzu i w pochwie staje się obfitszą, cały przyrząd płciowy jest przekrwiony, cieplejszy. Dużo naczyń włoskowatych, mianowicie znajdujących się w błonie śluzowej macicy, pęka, a zawartość ich wylewa się jako odpływy miesięczne. Krwawienie miesięczne trwa przez 2 do 5 dni, ilość wydzieliny wynosi 100—200 gramów. Podczas ciąży i karmienia miesiączkowanie ustaje.

Krwawienie jest więc objawem głębszych zmian, dokonywających się w ustroju kobiecym i można je uważać za odpowiadające ciekaniu się samic u zwierząt (N ä g e l e, B i s c h o f f). Ciekaniu się niektórych zwierząt, np. małp, przezuwających i drapieźnych, towarzyszy również

nieznaczna krwawa wydzielina. Najważniejsze punkta, przedstawiające podobieństwo obu tych zjawisk, są następujące:

1) Peryodyczne zjawianie się ich. U kobiety miesiączkowanie następuje co 4 tygodnie, a u zwierząt swobodnie żyjących ciekawie się zawisło od pory roku.

2) Wydala się przytém jajko. Wydalanie to następuje samodzielnie, spółkowanie nie jest w tym celu koniecznym warunkiem. Jako dowód, że rzeczywiście tak jest, posłużyć nam może ta okoliczność, że u dziewic znajdujemy ciała żółte tak samo, jak u samic ssących, które oddzielono od samców; w jajowodach bowiem takich samic B i s c h o f f znalazł oswobodzone jajka. Jednakże fakt ten nie wyklucza przypuszczenia, jakoby spółkowanie nie miało przyspieszyć dojrzewania, a nawet wydalania jajka, gdyż spółkowanie połączone jest z większym przyływem soków do przyrządów płciowych wewnętrznych. Możliwem jest także, że u zdrowej kobiety krwawienie miesięczne może nawet mieć miejsce bez równoczesnego wydalania się jajka (H).

3) Zwierzęta zwykle tylko podczas ciekawia się okazują popęd płciowy, który i u kobiety również po miesiączkowaniu zwykle się powiększa.

§ 4. Nasienie.

Wydzielina jąder dopiéro w przewodach nasiennych zupełnie jest dojrzała. Składa się ona z nieznacznej ilości substancji płynnej i z t. z. ciałek, czyli nitek nasiennych (spermatoides, zoospermia). Ostatnie składają się zgrubszej nieco części t. z. główki i długiej, cienkiej nitki czyli ogonka. Nasienie, wydalone na zewnątrz, oprócz wydzieliny jąder zawiera wydzieliny z gruczołu krokowego, pęcherzyków nasiennych i gruczołów Cowpera. Nasienie jest to płyn białawy, lekko zasadowy, właściwego zapachu i dosyć lepki; po wydaleniu krzepnie, tworząc masę galaretowatą. Według V a u q u e l i n'a zawiera on 10% stałych substancyj. (Według K ö l l i k e r a ilość stałych substancyj w nasieniu wynosi u wołu 18%). Ciężar właściwy wynosi 1036. Z pomiędzy części składowych najważniejszymi są: ciało białkowane nie krzepnące przy zagotowaniu, tłuszcz i niezwykła ilość ($2\frac{1}{2}\%$) substancyj mineralnych. Według F r e r i c h s'a, do ostatnich składowych części należą siarczany, chlorki i fosforany alkali i ziem alkalicznych.

Bezpośredni wpływ układu nerwowego na wydzielanie nasienia nie został jeszcze wykazany. Jądra otrzymują nieznaczne gałązki ner-

wowe ze splotu nasiennego wewnętrznego (plexus spermaticus internus). Wytwarzaniu nasienia sprzyja ciepło, mianowicie ciepłe utrzymywanie okolic miednicy, spokojny tryb życia i obfity pokarm. Wiadomo, że niektóre środki, mianowicie korzenne, działają pobudzająco na wydzielanie nasienia (t. z. środki rozjurzające, aphrodisiaca); wreszcie wpływa tu także pewien odpowiedni nastrój wyobraźni. Wiele z tych działań zależy prawdopodobnie od powiększonego przyływu krwi do jąder.

U człowieka, zdolnego do zapłodnienia, wydzielanie nasienia nie jest przywiązane do pewnej pory, podczas gdy zwierzęta zwykle tylko podczas ciekania się mają zupełnie dojrzałe nasienie. Kanaliki nasienne w jądrach (testes) są zapełnione licznymi komórkami różnego bardzo przeznaczenia morfologicznego. Najważniejsze są komórki macierzyste nitek nasiennych, które według p. La V a l e t t e St. G e o r g e okazują ruchy amebowe. Komórki te posiadają do 30 i więcej jasnych jąder, z których powstają główki nitek nasiennych, podczas gdy t. z. ogonki prawdopodobnie powstają z reszty zawartości komórki. Błona komórki niknie, tak że już w przyjądrzu nitki nasienne znajdują się w stanie swobodnym.

(W nowszym czasie E b n e r daje zupełnie odmienny opis rozwoju ciałek nasiennych. Takowe mają się wprost wytwarzać z jąder i protoplazmy komórek, pokrywających ścianki kanalików nasiennych, czyli z t. z. spermatoblastów. H.).

Ilość wydzieliny nasienniej u jednej i téjże samej istoty jest różna, a stosunkowo do wielkości przyrządu wydzielającego dość szczupła; dosyć umiarkowany przyływ krwi do jąder odpowiada téj szczupłej wydzielinie. Jeżeli nasienie nie zostaje wydalonem na zewnątrz, to wessanie wytworzonego nasienia jest stosunkowo dość znaczne (?), gdyż naczynia limfatyczne jąder są bardzo rozwinięte. Dokładnych wszakże danych w tym względzie, jako téż co do rozpadu nasienia, nie posiadamy.

Płyn gruczołu krokowego psa jest według E c k h a r d'a jasny i posiada odczyn obojętny, zawiera $2\frac{1}{2}\%$ stałych substancyj, pomiędzy którymi znajduje się białko i około 1% chlorku sodu.

§ 5. Ruchy nitek nasiennych.

W czystej wydzielinie jąder nitki nasienne zachowują się spokojnie, natomiast żywe poruszenia objawiają się po dołączeniu się do nasienia znanych płynów dodatkowych. Ruchy te polegają na tém, że ogonek wije się, a tém samym wprawia w ruch postępowy główkę. G r o h e zauważył także szybko po sobie następujące zmiany kształtów samej

główki. Pozorna dowolność w poruszaniu się i zmianie miejsca spowodowała, iż po ich odkryciu przez *H a m m e n'a* i *L e u w e n h o e c k'a* twory te przezwano żyjątkami nasiennymi. Obecnie ruchy te zaliczają do rzędu migawkowych i przypisują je téjże samej substancji zasadniczej, która nadaje protoplazmie niższych zwierząt własność kurczliwości. W trupach ludzkich ruchy ciałek nasiennych mogą trwać dzień i dłużej po śmierci; w nasieniu wydzieloném na zewnątrz w pewnych warunkach trwają one jeszcze dłużej, a najdłużej po przejściu do żeńskich przyrządów płciowych. Słabe roztwory ciał, posiadających zasady odczyn, podtrzymują ruchy wspomniane, inne zaś płyny pewnej gęstości wcale ich nie zmieniają; wreszcie zbyt rozcieńczone lub zbyt stężone roztwory różnych ciał niszczą owe ruchy. Przerwane wszakże wtaki sposób ruchy mogą przez dodanie odpowiedniego stężenia płynu być wzmocnione. Wiele substancyj nawet znacznie rozcieńczonych, np. sole metaliczne, znoszą na zawsze ruchy nitek nasiennych.

B. Zapłodnienie.

§ 6. Naprężenie prącia.

Prącie posiada trzy przyrządy naprężające się: dwa ciała jamiste samego prącia (*corpora cavernosa penis*) i ciało jamiste cewki moczowej (*corpus cavernosum urethrae*). Każdy z tych przyrządów składa się z sieci krokiewek bogatych w włókna mięsne gładkie (*V a l e n t i n, K ö l l i k e r*); krokiewki te otaczają nader liczne przestrzenie (jamki), które pomiędzy sobą komunikują i w samej rzeczy nie są niczém inném, jak zatokami żylnymi (*sinus venosi*). W krokiewkach biegną cieniutkie tętniczki, które po części bezpośrednio się otwierają do zatok żylnych, po części za pośrednictwem naczyń włoskowatych. Krew z zatok żylnych za pośrednictwem cienkich żyłek przechodzi do żyły grzbietowej prącia (*vena dorsalis penis*), głównie zaś do żył głębokich (*venae profundae*). Od napełniania się krwią żylnych zatok ciał jamistych zależą zmiany w objętości prącia. W stanie zupełnego naprężenia, członek staje się zdolnym do spółkowania, będąc sztywniejszym, bogatszym w krew, cieplejszym i 4 do 5 razy większym niż w zwykłym stanie; wreszcie odpowiednio do zgięcia kierunku pochwy żeńskiej i on téż zgięty jest, a mianowicie wklęsły po stronie brzusznej.

Przyczyny naprężenia szukać należy w obfitszym przyplywie tętnicznej krwi i rozszerzeniu światła tętnic, które zarazem mocniej

pulsują. Żyły odprowadzające krew z prącia wtedy już nie wystarczają dla jej odpływu. Skutkiem tego przetoki żyłne muszą się mocno napełnić krwią. To zapełnienie ma jednak pewne granice, gdyż zbyt niemu rozszerzeniu ciał jamistych stoi na przeszkodzie sprężystość krokiewek i powłoki prącia. Przychodzi wtedy do pewnej równowagi pomiędzy przyływem do ciał jamistych i odpływem.

Ciała jamiste cewki moczowej i żołądździ daleko mniej są napięte podczas erekcyi, niż ciała jamiste prącia, powłoka bowiem właściwa (tunica albuginea) ostatnich jest daleko tęższą.

Jako środki pomocnicze do nagromadzenia się krwi w prąciu służą:

1. Światło naczyń żylnych w miejscu, gdzie takowe przebijają tęgą powłokę zatok czyli błonę właściwą (tunica albuginea) nie może się rozszerzyć.

2. Światło żyły grzbietowej (venae dorsalis), również rozszerzyć się nie może z powodu otaczającego ją i równocześnie się kurczącego mięśnia *H u s t o n a*.

3. Do spłotu żylnego sromnego albo krokowego (plexus venosus pudendalis s. prostaticus), otaczającego część bloniastą cewki i gruczoł krokowy, otwierają się żyły głębokie prącia. Splot ten ma liczne krokiewkowane przegródki, składające się przeważnie według *L a n g e r a* z włókien mięsnych gładkich. Skurcz ostatnich nie dopuszczając wypróżnienia się żyły głębokiej prącia, powiększa w niem nagromadzenie się krwi.

4. Prącie przyprowadzone już do pewnej objętości przyływem krwi może przez, w przerwach kurczące się mięśnie kulszo- i opuszko-jamiste, (*m. ischio - et bulbo cavernosi*), mocniej być naprężonem.

Odpowiednio zbudowane przyrządy naprężające kobiety, mianowicie ciało jamiste lechtaczki i opuszki przedsionka pochwy (*corpus cavernosum clitoridis et bulbi vaginae*) naprężają się z tych samych powodów co i u mężczyzny.

N e r w y p r ą c i a. Splot jamisty, który jest dalszym ciągiem spłotu podbrzusznego, zaopatruje w nerwy ciała jamiste. Nerwy grzbietowe prącia (*nn. dorsales penis*), pochodzące ze spłotu sromnego (*plexus pudendalis*), rozgałęziają się w skórze prącia i w ciałach jamistych. Jeżeli przetniemy nerwy grzbietowe prącia i podrażnimy część końcową, wtedy krwawienie z nacięcia zrobionego w ciałach jamistych zmniejsza się, gdyż brzegi nacięcia wkrótce się kurczą (*L o v é n*).

Aby więc erekcja mogła nastąpić, czynność nerwu grzbietowego, jak już wykazał *K ö l l i k e r*, winna się zmniejszyć. Wszelako po przecięciu tego nerwu właściwa erekcja nie następuje. Za podrażnieniem wszakże dwóch gałęzek pochodzących ze spłotu podbrzusznego, a biegnących obok gruczołu krokowego (*E c k h a r d*), następuje erekcja, a z nacięcia zrobionego w ciele jamistym, którego tętnice mocno się rozszerzają, krew sownie wypływa. Co się tyczy właściwego znaczenia dwóch wspomnianych gałęzek nerwowych, pochodzących ze spłotu pod-

brzuszkiego czyli t. z. nerwów naprężających (nervi erigentes), to znaczenie ich jest następujące: Przez pobudzenie ich, następuje zwolnienie włókienek mięśniowych malutkich tętnic ciał jamistych (w podobny sposób, jak ruchy sercowe się zwalniają lub zatrzymują przy pobudzeniu nerwów błędnych H.), i skutkiem tego wzmocniony przypływ krwi.

§ 7. Spółkowanie.

Cel fizyologiczny spółkowania jest wprowadzenie nasienia do przyrządów płciowych niewieścich. Prącie przy spółkowaniu zapełnia całą pochwę, a tarcie tych dwóch organów sprzyja napełnieniu przekrwionych fałd pochwy, ciałek jamistych żeńskich przyrządów płciowych, jako też ściągnięcie się zwieracza pochwy.

Gruczoły śluzowe znajdujące się przy wejściu do pochwy zarazem obficie wydzielają. Uczucie lubieżne kobiety podczas spółkowania pochodzi z pobudzenia nerwów czuciowych pochwy, łechtaczki i wewnętrznej powierzchni warg mniejszych, spowodowanego powyższem napełnieniem. Nadto powiększają jeszcze uczucie lubieżności odruchowe skurcze mięśni zwieracza pochwy (constrictor vaginae), mięśni kulszo-jamistych (m. ischo-cavernosi), przynależących do odnóg łechtaczki i mięsnych włókien gruczołów *Bartholiniego* (?). Uczucie lubieżności u mężczyzny zależy od podrażnienia nerwów czuciowych skóry prącia i żołądździ, jako też od pobudzenia pewnych gładkich włókien mięsnych przewodów nasiennych (vasa deferentia), pęcherzyków nasiennych i t. p. Lubieżność przy wytrysku nasienia podczas snu, jako też odpowiednie uczucie w snach erotycznych kobiety wskazuje, że więcej na jedno i drugie wpływa ogólne uczucie mięśniowe, jak pobudzenie nerwów czuciowych skóry prącia i t. d.

§ 8. Wytrysk nasienia

(*Ejaculatio seminis*).

Dla wyprowadzenia nasienia służą ruchy robaczkowe mocno rozwinętej warstwy włókien mięsnych gładkich przewodu nasiennego (vas deferens). *Virchow* i *Kölliker* za pomocą bodźców elektrycznych, użytych na te mięśnie świeżo ściętych ludzi, obserwowali mocne kureczenie się tych części. Pomijając wątpliwy jeszcze wpływ warstwy mięśniowej moszen na wytryskanie nasienia, nie możemy stanowczo za-

przeżyć w tym względzie wpływu, jaki być może wywierają ruchy migawkowe w przyjądrzu.

Podczas spółkowania cewka moczowa napęlnia się nasieniem zmieszane z wydzieloną gruczołu krokowego, pęcherzyków nasiennych i gruczołów C o w p e r a. Wytrysk płynu z cewki moczowej dokonywa się z pewną siłą. Biorą przeważnie w tym udział przerywane kurcze mięśni opuszko-jamistych, które podnosząc dolną ścianę opuszki jamistej cewki moczowej, ściskają ostatnią. Równocześnie z przewodów nasiennych i licznych przewodów gruczołu krokowego, szybko domieszywiają się inne wydzieliny i zarazem zostają wyrzucane.

Wstrzymanie równoczesnego wydzielenia moczu dokonywa z jednej strony zwieracz pęcherza, z drugiej strony ciało jamiste we wzgórku nasiennym (colliculus seminalis), wykazane przez Kobelta jako przedłużenie ciała jamistego opuszki cewki moczowej; w skutek napełnienia tego ciała podczas erekcyi zatyka się światło cewki moczowej.

Pęcherzyki nasienne właściwie nie służą jako zbiorniki nasienia (?), lecz tworzą podobnie jak gruczoł krokowy właściwą ciągnącą się wydzielinę. Przymieszki te powiększają ilość wydzielanego nasienia, i rozszerzając kanał moczowy, tym sposobem napięcie wytryskanego płynu powiększają. Nadto przymieszki te działają także pobudzająco na ruchy nitek nasiennych (?), albo przynajmniej ruchy te podtrzymują.

Wytrysk nasienia powstaje drogą odruchową. Drażnienie części lędźwiowej nerwu sympatycznego albo dolnej części rdzenia kręgowego, wywołuje ruchy przewodów nasiennych, głównie od jąder do pęcherzyków nasiennych, przyczem nawet wytrysk nasienia następuje. Według B u d g e g'o, znajduje się u królika w rdzeniu kręgowym ośrodek tych ruchów na wysokości czwartego kręgu lędźwiowego; za pobudzeniem tego miejsca następują skurcze kiszki prostej, pęcherza moczowego i przewodów nasiennych. (Obserwacye te nie zdają się jednak być dość ściślemi. Obserwowane ruchy mogły zależeć od zmian krążenia w gładkich mięśniach organów płciowych; zmiany te powstają skutkiem pobudzenia naczynioruchowych nerwów w rdzeniu pacierzowym. Właściwe ośrodki nerwowe dla organów płciowych znajdują się prawdopodobnie w rdzeniu przedłużonym lub w mózdzku. H.).

§ 9. Szczegółowe warunki zapłodnienia.

Zapłodnienie bywa albo zewnętrzne t. j. samiec zlewa wprost swoje nasienie na złożone przez samiczkę jajka, albo wewnętrzne

(jak to między innymi i u wyższych kręgowców bywa) t. j. wylew nasienia następuje podczas spółkowania do przyrządów płciowych samicy. Pierwszego rodzaju zapłodnienie naprowadziło już Swammerdam'a na lepsze pojęcia o istotnym stosunku zachodzącym między nasieniem a jajkiem, lecz dopiero Spallanzani podał niezbite dowody na to, że zetknięcie się obu płynów jest niezbędnym warunkiem zapłodnienia. Dowody te są następujące:

1. Bezskuteczność spółkowania po podwiązaniu jajowodów.
2. Sztuczne sposoby zapładniania. Dojrzały skrzek żabi wprowadzony w zetknięcie z dojrzałym płynem jąder żabich rozwija się. Spallanzani zapłodnił sukę wpryskując nasienie psa do jej części płciowych.

Nitki nasienne są niezbędne dla zapłodnienia, jak to wykazują następujące doświadczenia:

1. Spallanzani starał się przez odfiltrowanie oddzielić płyn nasienny od nitek nasiennych. Im ilość filtrów do tego używanych była większa, tém filtrat posiadał mniejszą moc zapładniającą; udało mu się nawet otrzymać zupełnie nie działające filtry, podczas gdy reszta pozostała na filtrze posiadała w wysokim stopniu moc zapładniającą.

2. Płyn z jąder po za obrębem czasu ciekania się zwierząt, nie posiada dojrzałych nitek nasiennych. Dla braku nitek nasiennych i mieszańce pewnych zwierząt bywają bezpłodnymi. (Kilka wyjątków zob. w § 14).

Nitki nasienne, według pp. Barry i Newport'a, żywo poruszając się z główką naprzód, przeciskają się przez błonę przezroczystą jajka, aby dostawszy się do jego masy żółtkowej, zupełnemu uleść rozpadowi. Wejście to nitki do jajka może się odbywać:

1. W każdym dowolnym miejscu ostatniego, jak to bywa u ssących, albo:

2. Przez otworki (mikropyle), znajdujące się w błonie przezroczystej; otworki właściwe są zwykle błonom tęgiej konsystencji, jak u owadów i wnetrzaków.

Jeżeli nitki straciły swoją ruchliwość, wtedy i nasienie zostało pozbawione swęj mocy zapładniania. Dla zapłodnienia jajka wystarcza bardzo mała ilość nitek nasiennych. Że tak jest, na to mamy następujące dowody: 1^o. Bezpośrednie obserwacje Meissner'a i Siebold'a na jajkach pszczoł i innych; 2^o. Niezmierna ilość jajek zapładniających się często przy zapładnianiu zewnętrznym np. u ryb. 3^o. Doświadczenia Spallanzani'e go z nasieniem 10—20 tysięcy

razy rozcieńczoném. Jasną jest rzeczą, że dla skutecznego zapłodnienia i same jajko należytą budowę posiadać winno. Niedojrzałe lub zmienne wpływem chemicznych substancyj jajka nie są zdolne do rozwoju.

§ 10. Czas i miejsce zapłodnienia.

Przez ruchy prącia, działającego podobnie jak tłok w pompie, jak również przez siłę, którą nasienie wytryska, część nasienia dostaje się zapewne zaraz do ust macicznych, które prawdopodobnie nieco się rozciągają przez rodzaj odruchu. Nitki nasienne posuwają się naprzód ku jajnikom, gdzie je *B i s c h o f f* u suki w 20 godzin po spółkowaniu znajdował. Posuwanie się to głównie uwarunkowane jest ruchami samych nitek. Być może, że i ruchy robaczkowe macicy i jajowodów do tego się przyczyniają, gdyż u psów i królików ruchy te są bardzo żywe. W żadnym wszakże razie ruchy migawkowe błony śluzowej do tego przyczynić się nie mogą, gdyż według *P u r k i n i e' g o* i *V a l e n t i n' a* takowe są skierowane z wewnątrz na zewnątrz.

Jajnik prawdopodobnie jest zwykłym miejscem zapłodnienia. Strzępki przewodów jajowych (fimbria) w czasie ciekania się pęczniają, podnoszą się i obejmują jajnik w celu przyjęcia jajka i dają tym sposobem nitkom nasiennym możność dostania się na jajnik. Jeżeli spółkowanie ma miejsce po oddzieleniu się jajka, wtedy spotyka się takowe z nasieniem w jajowodzie. Jajko zdaje się bardzo powoli być posuwaném w jajowodzie. W macicy prawdopodobnie zapłodnienie nie ma miejsca.

W pierwszych dniach po miesiączkowaniu możność zapłodnienia prawdopodobnie jest największą, gdyż jajko wtenczas świeżo zostało wydzielone z jajnika. Jednakże o każdym czasie pomiędzy jedną a drugą miesiączką, może po spółkowaniu nastąpić zapłodnienie.

§ 11. Wielokrotne zapłodnienie.

Jajnik kobiecy wydala zwykle podczas miesiączkowania jedno tylko jajko. W średniej i północnej Europie jeden poród bliźniętami dwojakami przypada przecięciowo na 87 pojedynczych porodów, trojakami na 7600, czworakami na 330,000, piątakami na 20 milionów porodów.

Dwojaki mogą pochodzić z dwóch jajek albo z jednego z dwoma żółtkami. Przecięciowa liczba porodów kobiety w ciągu całego życia jest $4\frac{1}{2}$, ale bywają przypadki, że kobiety mają więcej jak 20 porodów. Na trzydzieści osób żyjących wypada jeden poród rocznie, liczba ta jest jeszcze daleką od możebnej liczby odnośnie do budowy fizyologicznej człowieka, gdyż mógłby być rocznie jeden poród na dziesięć osób żyjących.

S p ó ż n i o n é m p o c z ę c i e m nazywamy każde poczęcie podczas ciąży. Rozróżniamy wtedy:

I. P r z e c i ą ż e n i e (superfoecundatio), gdy dwa jajka podczas jednego peryodu dojrzewające, zostają zapłodnione nie podczas jednego spółkowania. Klacz np. porodziła równocześnie źrebię konia i muła. Pojedyncze przypadki zdarzyły się i u ludzi, że kobieta porodziła dwoje dzieci z dwóch odrębnych rass (?).

II. N a d p ł o d n i e n i e (superfoetatio). Zapłodnienie drugie następuje dopiero w późniejszym okresie ciąży w 2 lub 3 miesiącu. Możliwości nadpłodnienia przy podwójnej macicy zaprzeczyć nie można, lubo prawdopodobieństwo zapładniającego spółkowania już przez to samo znacznie się zmniejsza, że dojrzewanie i wydalanie jajka podczas ciąży się przerywa.

Pokrywy płodu i zatyczka śluzowa zamykająca kanał szyjki macicznej są przeszkodą nadpłodnienia w pojedynczej macicy. Co się tyczy przypadków, które K u s s m a u l szczegółowo rozebrał, a mianowicie: poród dwóch płodów niejednakiego stopnia rozwoju albo poród dwóch płodów w odstępach czasu kilku-miesięcznych, to o bliższe w tym względzie wiadomości odsyłamy do podręczników akuszerzy.

§ 12. Rozwój jaj niezapłodnionych.

W nowszych czasach znaleziono pewne dane przemawiające przeciwko przyjmowanemu dogmatowi, jakoby jajko przynajmniej w pewnych gatunkach zwierząt mogło się rozwinąć tylko po poprzedniem zapłodnieniu. Najważniejsze dane ku temu przedstawia nam pszczoła.

W ulu znajdują się:

1. K r ó l o w a tj. dojrzała samica, jedyna składająca jajka.
2. R o b o t n i c e stanowiące większość mieszkańców ula; są to samice, które posiadają jajniki i przyrządy płciowe w stanie zarodkowym: jajniki te zwykle jajek nie zawierają.
3. T r u t n i e czyli samce.

Królowa raz w życiu tylko opuszcza ul, aby się zapłodnić. Z wesela swego wraca z zapasem nasienia wystarczającym jej na zapłodnie-

nie tysięcy jaj przez całe życie, tj. przez 3—4 lat. Samo nasienie znajduje się w woreczku nasiennym, który wraz z obydwojma jajowodami otwiera się do wspólnego przewodu jajowego. Jeżeli jajko z jajowodu wysuwające się ma być zapłodnione, dosyć aby na nie spłynęła niewielka ilość nitki nasiennych z torebki; takie zapłodnione jajka stają się samiczkami i jedynie od ilości dostarczonej poczwarcie żywności zależy, czy ma się zupełnie rozwinąć i stać się królową, czy też niezupełnie by zostać robotnicą. Z jajek, które nie zostały zapłodnione, rozwijają się samce (D z i e r s o n, S i e b o l d). Jeżeli włoska królowa do naszego ula wpuszczoną zostaje, wtedy powstają mieszańce królowe, mieszańce robotnice, ale trutnie są włoskie. Nadto u królowej z nadwergężonem skrzydłem, która ulu opuścić nie może, z wszystkich jej jajek rozwijają się trutnie. Z tego więc powodu, że dziewicze zwierzęta mogą złożyć jajka zdolne do rozwoju, sposób ten rozródzenia się nazwano d z i e w o r ó d z t w e m (parthenogenesis).

Dzieworództwo jest dosyć częste u owadów, nawet w królestwie roślinnym znajdujemy według N a u d i n'a i A. B r a u n'a pojedyncze przykłady takowego (Colebogynne ilicifolia i Chara crinita). Dzieworództwo nigdzie nie jest jedynym sposobem rozródzenia się, u niektórych gatunków zwierząt ono jest przypadkowe tj., jajka w pewnych warunkach zostają zapłodnione, mogą się jednak i wtenczas rozwinąć, gdy nasienie z niemi w zetknięcie nie weszło. U wielu wszakże zwierząt dzieworództwo stale się odbywa, wtedy z niezapłodnionych i zapłodnionych jajek rozwijają się istoty różnej płci albo i bezpłciowe.

C. Własności potomków.

§ 13. Gatunki i podgatunki.

Osobniki, które przez swój układ przyrodniczy połączone są w jeden gatunek (species), nie tylko że są podobne do siebie w swych przymiotach morfologicznych, anatomicznych i fizjologicznych, ale są też uzdolnione do wchodzenia ze sobą w stosunki płciowe ze skutkiem zapładniającym i do wydania płodnych potomków.

Wiele gatunków zwierząt obejmuje jeszcze oddziały pierwszego, drugiego i t. d. rzędu: są to t. z. podgatunki (rassy) i odmiany, cechujące się szczególnym kształtem i czynnością. O powstawaniu gatunków mamy tylko hipotezy (zob. § 18), natomiast powstawanie podgatunków

i stosunek ich do gatunków po części nam już są znane. Jakoż odróżniamy:

I. **Naturalne czyli pierwotne podgatunki** (t. z. czyste rassy). Powstawanie ich zdaje się być dwojakie: 1) Albo pochodzą one z tyłuż dzikich pierwotnych szczepów, 2) albo się wytworzyły z jednego pierwotnego szczepu stopniowo pod wpływem różnych zewnętrznych czynników: klimatu, gruntu, pokarmu i innych warunków życia i t. d. Drugi z wspomnianych sposobów powstawania podgatunków jest przejściem do rozwoju sztucznych gatunków.

II. **Sztuczne czyli nowe podgatunki**. Człowiek zmienił królestwo roślinne i zwierzęce, tworząc nowe podgatunki za pomocą następujących sposobów: 1) przez parzenie różnych rass tego samego gatunku; 2) przez postawienie zwierzęcia w pewnych warunkach bytu. Celem takiego postępowania jest utworzenie takich odmian, któreby pod wpływem danych warunków klimatu, pożywienia, jedném słowem warunków t. z. hodowli zwierząt, rozwinęły się odpowiednio do naszych celów, stronnych wprawdzie, ale właśnie dlatego najbardziej ekonomicznych.

Jak dalece cel ten został osiągnięty, wykazują rezultata hodowli zwierząt. Szlachetne i znakomitami własnościami obdarzone konie angielskie pochodzą z kilku, w XVII i XVIII wieku sprowadzonych wschodnich klaczy. Przez krzyżowanie hiszpańskich merynosów z niemieckimi krajowemi owcami i przez systematyczne hodowanie ich potomków, powstały szczepy szlachetnych merynosów niemieckich. Świnia angielska (zwłaszcza z Essexu) z niezmierną swą ilością mięsa i tłuszczu, przy małej stosunkowo ilości paszy, powstała ze skrzyżowania angielskiej krajowej świni ze szczególnymi podgatunkami morza południowego i małych czarnych rass nadbrzeża morza Śródziemnego.

§ 14. Mieszzańce.

Zapłodnienie nie tylko jest możliwem między odmianami jednego gatunku, ale (wprawdzie w ograniczonym stopniu) i pomiędzy spokrewnionemi blisko gatunkami. W takim razie powstają mieszzańce (bastardy), łączące w sobie przymioty obu gatunków rodzicielskich. Takie formy mieszane zachodzić mogą między koniem, osłem i zebłą, pomiędzy psem, szakalem, lisem i wilkiem; pomiędzy kozłem skalnym i domowym, kanarkiem i ziębą, karpem i karasiem; wreszcie między różnemi gatunkami jedwabników. Lecz próby zapłodnienia między bardzo różnemi gatunkami nie udają się, chyba z wyjątkiem jeśli gatunki należą wprawdzie do różnych rodzajów, lecz znaczne okazują pokrewieństwo, jak gęś z łabędź-

dziem, owca z kozłem. Mieszzańce wchodząc ze sobą w stosunki płciowe, zwykle są bezpłodne. (Pomijamy tu królestwo roślinne). I tu wszakże spotykamy wyjątki, jak np. w różnych gatunkach baranów, niektórych gatunkach koni, wreszcie u mieszzańców z zająca i królika. Natomiast możliwe jest zapłodnienie między mieszzańcami, zwłaszcza samicami i ich gatunkami rodzicielskimi. Potomek wszakże z takiego związku powstały zwykle wraca do typu gatunku rodzicielskiego. Fakt ostatni jest wielkiej wagi, gdyż on staje na przeszkodzie powstawaniu zbyt wielkich zmian w formach istot organicznych. Ludzkość według powyższego określenia należy do pojedynczego gatunku, ponieważ rozmaite rasy ludzkie z sobą w płodne stosunki wchodzą. Im dwa gatunki są bardziej spokrewnione pod względem budowy i zewnętrznych warunków życia, tém łatwiej udaje się między nimi powstanie mieszzańca. Oswojenie zwierząt, które do znacznego stopnia wyrównywa sposób życia, jest istotnym środkiem ułatwiającym powstawanie mieszzańców. Jednakowoż znajdujemy ptaki mieszzańce i w stanie dzikim.

Niepłodność mieszzańców pochodzi z niedostatecznego rozwoju ich przyrządów płciowych. Najoczywistszym fakt ten jest u mieszzańców samców, których nasienie niedostatecznie rozwinięte niezdolne jest do zapłodnienia. Ale według W a g n e r'a i jajka samiec mieszzańców są mniej rozwinięte, jednakowoż jakeśmy już wspomnieli, jajka te wyjątkowo są zdolne do rozwinięcia się. Muły np. między sobą są bezpłodne, klacz zaś muł od ogiera konia lub osła rzadko tylko może być zapłodnioną.

§ 15. Stałość podgatunków.

Przejście własności podgatunków z rodziców na potomków, choćby przy najlepszych warunkach, jest niepewne. Szczenięta z jednego pomiotu w jednakich warunkach życia wychowane, często bardzo od siebie są różne. Jednakowoż przy ostrożném hodowaniu, a przedewszystkiém przez oddalenie osobników wybitnie odróżniających się, możemy dojść do pewnych rezultatów. Spory wszakże zachodzą na polu praktyczném hodowli zwierząt między kompetentnymi, w tym względzie racjonalnie je hodującymi. Według jednych (M e n t z e l'a, W e c k e r l i n'a i innych) czyste pierwotne rasy odznaczają się większą zdolnością przekazywania swych własności i większą odpornością przeciw zewnętrznym wpływom, niż rasy sztuczne; lubo nie brak przykładów, że i pierwotne rasy pod wpływem zmienionych warunków zewnętrznych tracą szybko część ze swoich własności, jak np. konie dziedziczące. Własności,

które w tym stanie stale się utrzymują, może należą do własności ich dzi-
kiego pierwotnego szczepu. Inaczej sądzą N a t h u s i u s i inni. Wed-
ług nich, większa lub mniejsza pewność przekazywania własności rodzi-
ców na potomków, bynajmniej nie zależy od czystego lub mieszanego ich
pochodzenia. Sztuczna rassa również niewątpliwie przekazuje swoje
własności jak czysta, najlepszy dowód tego mamy na niemieckim meris-
nosie. Zdaje mi się, że nie trzeba żadnej z obu wspomnianych krańco-
wych zasad hodowli przyjąć bezwarunkowo. Stanowczych prawideł w tym
względzie postawić nie można, gdyż wiele zależy od szczególnych okoli-
czności samego gatunku. Przyjęcie pewnej przewagi czystej rassy ma
w sobie coś nęcącego. Jednakowoż negrzy amerykańscy choć się w pew-
nym względzie zmieniają, zachowują wszakże swój typ afrykański w ca-
łym swym blasku. Nadto 200 funtów ważący kuc (penny) z wysp Szet-
landzkich i dziesięć razy cięższy koń pociągowy, w najrozmaitszych zewne-
trznym warunkach, zachowują jeden i ten sam pierwotny charakter.
Z drugiej znów strony, nie można zaprzeczyć temu, że między wieloma
kombinacjami sztucznych rass mogą się znaleźć osobniki z większą wy-
trzymałością niż inne, mające więc przed nimi przewagę, i których
własności z tego powodu od pokolenia do pokolenia się ulepszają. Ja-
koż niemiecki merinos jest teraz szlachetniejszą rassą niż jego pradziad
hiszpański.

77033

Stałość gatunków jest daleko większą od stałości podgatunków, w cia-
śniejszych granicach się mieszczących. Stałość zaś podgatunków jest znowu
większą odnośnie do jeszcze bardziej ograniczonych warunków stałości,
w jakich znajdują się odmiany. Gatunek człowieka pokazuje nam, mia-
nowicie w Ameryce, liczne przykłady, że z zmieszania się różnych rass
powstają odmiany bynajmniej nieposiadające pewnych stałych własności
mieszkańców. Niezmiennosc gatunku nie jest więc bezwzględna, ale zmia-
ny są tak nieznaczne, że łatwo mogą być niedostrzeżone. Ponieważ zaś
podgatunki, będące daleko więcej narażone na zmiany, zastosowują się
już to do nagłych, już to do powolnych zmian w warunkach ich bytu,
więc téż mogą stopniowo uleść większemu fizycznemu i psychicznemu
wydoskonaleniu.

§ 16. Własności dziedziczne.

Nie ma fizyologicznej własności człowieka, zwierzęcia lub rośliny,
która nie mogłaby być odziedziczoną. Znane w tym względzie fakta ty-

czą się przeważnie, jakto łatwo daje się pojąć charakteru, zewnętrznej budowy ciała i główniejszych jego czynności, albowiem jedne i drugie najbardziej wpadają w oczy. Nasze zwierzęta domowe w ciągu wielu wieków coraz bardziej się oswoiły. Następujące własności szczególnie uważane są za łatwo odziedziczające się: wielkość ciała i inne własności jego budowy (szczupłość, otyłość i t. d.); rysy twarzy, u niektórych familij bardzo wydatnie się objawiające; zabarwienie skóry, włosów i inne własności ostatnich (włosy cienkie lub grube, kędzierzawe lub gładkie i skłonność ich do siwienia). Rodzice jednakowego koloru płodzą młode takiéż barwy, jak to pokazują doświadczenia na stadninach końskich; skutek ten mianowicie wtenczas jest pewny, gdy ten sam kolor utrzymał się już przez kilka poprzednich pokoleń.

Nadto wspomnieć tu należy o szczególnych własnościach w rozwoju i sposobie używania mięśni i t. d., zmysłów (bystre, czule zmysły), i o płodności (przy hodowaniu wieprzów wybierają przeważnie te samice, które pochodzą ze szczególnie płodnych matek). Sowita wydzielina mléka u krów bywa połączoną z dziedziczném powiększeniem się wymion. Dalej należą tu dziedziczne potworności, jak nadmierna liczba palców i t. d., predyspozycya do długiego lub krótkiego życia i skłonność do pewnych chorób. Tutaj także zaliczyć wypada duchowe własności dziedziczne; talenta do szczególnych sztuk i nauk, temperament, namiętności, skłonność do chorób umysłowych, również i własności na w pół psychiczne jak np. gusta, chód, właściwości pisma i t. d. Pominąć wszakże tego nie można, że mniej daleko jest pewne odziedziczanie własności umysłowych niż własności ciała.

§ 17. Dziedziczny wpływ rodziców i przodków.

Największy wpływ na dziedziczność własności wywierają rodzice; wpływ ten się zmniejsza w miarę oddalenia się od nich ku dawniejszym przodkom. Hodownicy zwierząt przyjmują, że wpływ rodziców jest dwa razy większy niż ich poprzedników (dziadków), a cztery razy większy niż poprzedników tychże (pradziadków) i t. d. Wpływ ten brany na uwagę przy hodowli, tyczy się głównie własności najbardziej pożytecznych, lecz takowe mierzyć trudno. Przy dziedziczności jedno pokolenie może téż być pominięte, tak, że wnuki do dziadków mogą być podobne, a nie do rodziców. Wpływ przodków niknie zwykle już w 4. lub 6. pokoleniu. Z stosunków między człowiekiem białym a negrem powstają mulaty, z białych i czerwonych amerykańskich mieszstycy. Formy te mieszane

nikną w 5. lub 6. pokoleniu, jeżeli wchodzą w stosunki z osobnikami należącymi do jednej z ras ich przodków.

Co się tyczy udziału każdego z rodziców w dziedziczności, to potomek w ogóle środkowe miejsce zajmuje między nimi. Prawo to bardzo się uwydatnia, gdy różnica pomiędzy rodzicami jest bardzo znaczną. Jeżeli obaj rodzice należą do dwóch różnych gatunków, wtedy mieszaniec zajmuje średnie miejsce między nimi, albo też jest bardziej podobny do ojca lub do matki, ale nigdy nie oddziedzicza wyłącznie własności ojca lub matki. Jeżeli zaś rodzice są z jednego gatunku, lecz z różnych podgatunków, wtedy témbardziej pośrednie miejsce zajmuje potomek, im te podgatunki bardziej się od siebie różnią. Im zaś różnica ostatnia jest mniejszą, tém potomek częściej bywa wyłącznie do ojca lub matki podobny; fakt ten objawia się jeszcze bardziej przy mieszaniu się prostych odmian. Taka jednostajność oddziedziczania własności potomków jest albo stała albo kilkoro dzieci podobnych jest do ojca, a kilkoro do matki. Psy wszakże jednego pomiotu bywają rozmaicie ukształtowane. Słusznie twierdzi K o s t l i n, że powtarzanie się jednostronne, to kształtów ojcowskich, to matczynych jest dowodem, że obie istoty pomimo różnic szczepowych nie różnią się od siebie.

§ 18. Powstawanie gatunków.

Istniejące gatunki, które stanowią zbiór osobników, podobnych do siebie, w „najistotniejszych“ swych własnościach, według dawniejszych przyrodników, jako takie zrazu stworzone zostały ze wszystkimi charakterystycznymi własnościami. Nadto według tychże badaczy, od tego czasu żadne nowe gatunki nie rozwinęły się. B u f f o n wszakże przyjął kilka pierwotnych gatunków, z których wszystkie inne powstały. Ostatnia teoria była przyjęta przez L a m a r c k a, a w nowszych czasach D a r w i n oparł ją na następujących zasadach.

Gatunek jest bardziej zmienny w skutek powstawania podgatunków, niż się dawniej zdawało, jak to udowadniają próby hodowli. Niektóre formy zwierząt, brane za podgatunki wskutek swego rozwoju, który się odbył w historycznych czasach, daleko bardziej od siebie się różnią, aniżeli wiele innych form, które dla tego tylko uważane są za gatunki, że bezpośredniego związku między nimi trudno dowieść. Daléj stara się D a r w i n zbić zwykłe pojęcie stosunku między gatunkami i podgatunkami. Podgatunki są to, według niego późniejsze gatunki, a kaźden gatunek musiał być poprzednio podgatunkiem. Przemiana ga-

tunków polega przeważnie na rozmnażaniu się, lecz i zewnętrzne okoliczności mniejszy lubo głęboko sięgający wpływ wywierają. Przemiany powstałe przez rozradzanie się odziedziczają się łatwo, dziedziczność ta wzrasta u potomków i staje się prawem. Zboczeniami korzystnymi nazywa D a r w i n takie, które dla pewnych okoliczności są najdogodniejsze. Podobnie jak przy racjonalnej hodowli nowych szczepów, najbardziej pożyteczne osobniki użyte zostają, podobnie jak starają się za pośrednictwem bacznego doboru rodziców i stosownego ich chowu, podtrzymywać o ile można stałość własności ich potomków, podobnie działa i przyroda. Osobniki dzielniejsze już przez to samo, że są dzielniejsze, już przez to, że skutkiem tego bardziej się zastosowują do zewnętrznych wpływów, czyli, że są mocniejsze w „walcie o byt,“ mogą prędzej się rozradzać. Własności więc ich z podwójnej przyczyny bardziej się rozszerzają, najprzód że przechodzą największą liczbę jednostek, a powtóre, że w tych jednostkach otrzymują większą przewagę na mocy prawa dziedziczności. Rozstrzygający wpływ tu wywiera t. z. „w y b ó r n a t u r a l n y.“ Rozradzanie się zatem nietylko jest środkiem utrzymania się gatunku, ale i jego ulepszenia się, a nawet p r z e m i a n y g a t u n k ó w. Hypoteza ta, jak zauważył B r a u n, nie przedstawia pokrewieństwa stworzeń przyrody obrazowo, ale wykazuje istotny ich związek, gdyż osobniki, należące do jednej większej grupy wspólnego typu, wyprowadza D a r w i n ze wspólnych pierwotnych rodziców; nawet wszystkie zwierzęta i rośliny teraźniejszej i dawniejszych geologicznych epok wyprowadza on z niewielkiej liczby pierwotnych form; tak iż z pierwotnie bardzo prostych form przez stopniowe przemiany powstały wyższe formy.

Wiele faktów, które D a r w i n przytacza o tak zwanym wyborze naturalnym, są niezmiernie ważne w znaczeniu fizyologicznym, ale zakres ich wpływu daleko ciaśniejszy niż sądzi D a r w i n, i one bynajmniej na powstawanie gatunków i rodzajów nie wpływają. Ani mieszańce ani odmiany nie dokonywają istotnych i trwałych zmian gatunku.

Zmiany naturalne nie przekraczają granic podgatunków, te bowiem albo wracają po pewnym czasie do zwykłych form gatunku, albo też zmieniają się w nowe podgatunki. Mumie kota domowego i ibisa, nasiona uprawianych roślin, w dawnych egipskich pomnikach się znajdujące, bynajmniej się nie różnią od obecnie żyjących stworzeń. Ściśle zaś mówiąc, bardzo mało mamy form zwierzęcych, któreby były pośredniemi członkami między dwoma spokrewnionemi formami zwierząt z dwóch różnych epok geologicznych.

DZIAŁ II.

Zasadnicze części składowe zarodka i jego osłony.

A) Pierwotny zawiązek płodu.

§ 19. Rozwój jajka aż do utworzenia się pierwotnego zawiązku płodu.

Jajko wychodząc z jajnika (§ 2) składa się z błony przezroczystej (zona pellucida), żółtka (vitellus), pęcherzyka zarodkowego (vesicula germinativa) i plamki zarodkowej (macula germinativa) (fig. 2). Komórki krążka jajkowego (discus oophorus) otaczają jajko jeszcze ze wszystkich stron i odgrywają ważną rolę w okresie powiększania się same-

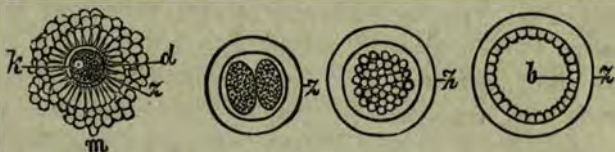


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

go jajka, później wszakże znikają. Jako pierwszy objaw po zapłodnieniu jajka, spostrzegamy przewężanie się żółtka odkryte przez pp. D u m a s i P r e v o s t; pęcherzyk i plamka zarodkowa najpierw znikają, a na ich miejscu zjawiają się dwa nowe jądra, wkrótce żółtko rozszczepia się na dwie połówki (fig. 3), każda z tych połówek na dwie znowu dzieli się części i t. d., aż całe żółtko zamieni się w zbiór kulek, mających w średnicy $\frac{1}{100}$ do $\frac{1}{50}$ linii, z których każda opatrzona jest własnem jądrem. Żółtko przybiera przytém kształt poziomki (fig. 4). Powierzchnowe kulki (komórki) przewężne następnie przylegają do wewnętrznej powierzchni błony przezroczystej, układają się obok siebie w rodzaju nabłonka i tworzą tym sposobem cienki przezroczysty pęcherzyk j aj k o y (fig. 5) (vesicule blastodermique, Coste), który przybrawszy z zewnątrz płyn surowiczy znacznie się powiększył; reszta kulek przewężnych, przylegając do powstałej tym sposobem pier-

wotnej błony zarodkowej (blastoderma), tworzy jakby zgrubienie tej błony w pewnym miejscu czyli t. z. krążek zarodkowy (tâche embryonnaire Coste), odpowiadając t. z. discus proligerus jajka ptasiego. W tym okresie rozwoju jajka, mającego wtenczas już około $\frac{1}{2}$ linii średnicy, odróżniamy w nim więc następujące części: błonę złożoną z komórek, krążek zarodkowy i mniej więcej płynną zawartość jajka. W owym miejscu pęcherzyka jajkowego, gdzie w skutek nagromadzenia się komórek przewężnych utworzyło się owo zgrubienie koliste t. z. pole zarodkowe czyli krążek zarodkowy (fig. 6—8), przy

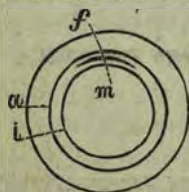


Fig. 7.

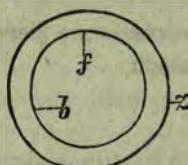


Fig. 6.

Przecięcie jajka: *a* zewnętrzny listek zarodkowy, *i* wewnętrzny, *m* środkowy, *f* (obie fig.) pole zarodkowe, *z* błona przezroczysta, *b* pęcherzyk zarodkowy.

powierzchni jajka. Tym sposobem cały pęcherz zarodkowy otacza się powoli dwoma współśrodkowymi listkami zarodkowymi, które pomiędzy sobą nieszciśle są połączone (fig. 7). Pomiedzy obydwojma temi listkami, a mianowicie w miejscu, gdzie się znajduje pole zarodkowe, powstaje następnie średni listek zarodkowy (fig. 7 *m*), który wszakże granic pola nie przekracza.

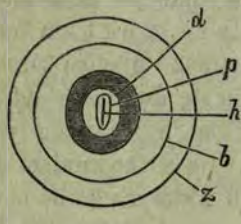


Fig. 8.

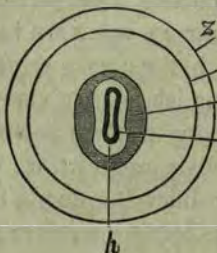


Fig. 9.

Zewnętrzny wygląd jajka. *h* jasne pole zarodkowe, na pośrodku którego znajduje się kreska pierwotna *p*, której brzegi stanowią wálki grzbietowe, kreska pierwotna na fig. 9 jest biało narysowana, *d* mętnie pole zarodkowe, *b* pęcherz zarodkowy, *z* błona przezroczysta.

dalszym rozwoju, (jak to pierwszy wykazał Pander), odróżnić możemy dwie warstwy t. j. zewnętrzną i wewnętrzną listek zarodkowy, które począwszy od pola zarodkowego stopniowo się rozrastają na

Równocześnie ze wzrostem pola zarodkowego w grubość wytwarzają się zmiany i w jego obrębie; jakoż zarodek jego staje się widniejszym tak, iż odróżniamy dwie przestrzenie (fig. 8): 1) krąg wewnętrzny okrągły jasny t. z. jasne czyli przezroczyste pole zarodkowe (area pellucida), powstałe w skutek mniejsze-

go skupienia komórek wewnętrznego listka zarodkowego, stanowiących w tém miejscu warstwę bardziej przezroczystą, i 2) pierścień zewnętrzny mniej jasny, t. z. mętne pole zarodkowe (area vitellina sive opaca), powstałe w skutek większego nagromadzenia się komórek napełnionych ziarnkami pod obwodową częścią wewnętrznego listka zarodkowego.

Komórki błony zarodkowej przedstawiają materiał, z którego wytwarzają się zarodek i jego części dodatkowe, są to więc komórki twórcze dla zarodka. W opisanym więc okresie rozwoju zarodka odbywa się przewężanie żółtka i utworzenie błony zarodkowej.

§ 20. Pierwszy zawiązek zarodka.

W jajku, które w skutek przyjmowania soków odżywczych, na drodze endosmotycznej w opisanym pierwszym okresie wzrosło do wielkości 3—4 linii, tworzy się na pośrodku jasnego pola zarodkowego cienka podłużna kresa t. z. kresa pierwotna Bär'a. Takowa przedstawia pierwszy zawiązek tych części, które się znajdują w podłużnej osi zarodka, tj. ośrodków nerwowych i ich osłon (drugi tydzień w rozwoju człowieka). Kresa ta powstaje przez zgrubienie zewnętrznego i średniego listka zarodkowego, a następnie po obu jej stronach tworzą się zgrubienia znaczniejsze czyli podłużne wałki t. z. wałki grzbietowe. Brzegi wolne tych wałków, pomiędzy którymi znajduje się podłużny rowek (patrz fig. 10), zbliżają się ku sobie i zmieniają rowek w kanałik (fig. 11), t. j. zaczątek t. z. kanału ośrodkowego rdzenia pacierzowego i komórek mózgowych. Przednia obszerniejsza część ścian tego kanału, tworząca trzy ułożone rzędem zgrubienia, przemienia się przy dalszym rozwoju na mózgowie, tylna zaś i węższa część na rdzeń kręgowy.

W średnim listku zarodkowym tworzy się: 1) pod kresą pierwotną (czyli pod kanałem środkowym) struna grzbietowa (chorda dorsalis), będąca częścią środkową późniejszych kręgów i podstawy czaszki. 2) Zgrubienia średniego listka zarodkowego, tak zwane kręgi pierwotne, leżące rzędem po obu stronach struny grzbietowej i kanału ośrodkowego (podobnie jak kręgi stosu pacierzowego), przedstawiają przeważnie zawiązek dla kostnych osłon układu nerwowego ośrodkowego (t. j. łuków rzeczywistych kręgów), dla kości tułowia, (żeber, miednicy etc.), i dla należących do nich mięśni (§ 64). Błazki

składające owe kręgi pierwotne przechodzą po bokach w blaszki boczne (§ 21).

Jasne pole zarodkowe będące pierwotnie okrągłe, ze wzrostem staje się owalnym, gruszkowatym, nareszcie przyjmuje kształt biszkoptu (fig. 9); mętne pole zarodkowe pozostaje nadal okrągłym.

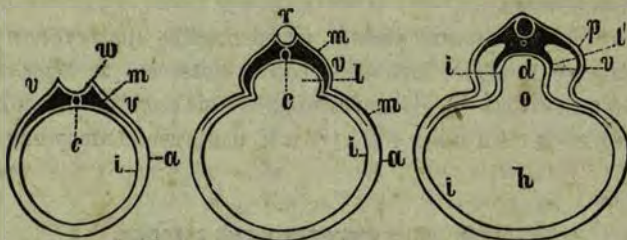


Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Poprzeczne przecięcie zarodka i pęcherza zarodkowego fig. 11 i 12 opisane są szczegółowiej w §§ 21 i 22.

azewnętrzny listek zarodkowy *m* średni i wewnętrzny, *c* przecięcie poprzeczne struny grzbietowej, *w* walki grzbietowe. Część zgrubiała średniego listka zarodkowego (*m*) leżąca w pobliżu struny grzbietowej, odpowiada blaszkom kręgów pierwotnych, które na zewnątrz przechodzą w blaszki boczne (*v*). Ostatnie tworzą się ze wszystkich trzech listków zarodkowych. Na fig. 11 kanał ośrodkowy już jest utworzony, a pierwotna jama brzuszna *l* poczyna się odwęzać od pęcherza zarodkowego (*h*). Fig. 12 pokazuje rozszczepianie się bocznych blaszek na listek ścienny (*p*) i trzewiowy (*v*), a między nimi zawiązek właściwej jamy opłucno-otrzewiowej (*l'*). Przewód pokarmowy, przedstawiający się w kształcie rowka *d*, komunikuje z jamą pęcherza zarodkowego za pośrednictwem przewodu pępo-kiszkowego *o*.

Według badań p. D u r s y nad rozwojem kurczęcia, kresa pierwotna nie jest bynajmniej ogólnym pierwotnym zawiązkiem tworów osiowych, ale przeważnie tylko za zawiązek tylnej części struny grzbietowej uważaną być może. Koniec ogonowy tej kresy sięga aż do granicy pola zarodkowego, podczas gdy koniec jej głowowy tylko do środka tegoż pola dochodzi. Pierwotny zawiązek zarodka przedstawia się najprzód jako koliste zgrubienie pola zarodkowego (tarcza zarodkowa), które dalej w swjej tylnej połowce dzieli się na dwie części przez zjawiającą się później kresę pierwotną. Obwodową część tarczy zajmuje zawiązek blaszek brzusznych, a środkową część stanowi zawiązek części leżących w osi ciała tj. układu nerwowego, kręgów etc. Rozwój tych części dotąd wyprowadzano z kresy pierwotnej. W części tarczy zarodkowej, leżąc przed końcem głowowym kresy pierwotnej, tworzy się głowa i znaczna część tułowia łącznie z przynależną doń struną grzbietową. Część zaś kresy pierwotnej, leżąc w tylnej części tułowia, po części przyczynia się do rozwoju tylnej części struny, po części bierze udział w rozwoju graniczących z nią blaszek grzbietowych.

§ 21. Zaczątek pierwotnego kanału pokarmowego.

Zawiązek zarodka przedstawiający się w kształcie lekkiego zgrubienia pęcherza zarodkowego, leży początkowo prawie powierzchownie na polu zarodkowym. Najprzód zagłębia się koniec głowowy ku przodowi i w dół (patrz fig. 13, odpowiadającą wszakże jednemu z dalszych okresów rozwoju). Dalej i tylna część zawiązku zarodka oddziela się od pęcherza zarodkowego, ściana brzuszna początkowo (fig. 10) wcale nie jest oddzieloną od jamy pęcherza zarodkowego. W miarę rozwoju, blaszki boczne czyli zgrubienia średniego listka zarodkowego zaginają się na wewnątrz, ku stronie brzusznej. W ten sposób w zarodku, mającym około linii długości, tworzy się rowek (fig. 11?), przedstawiający z a c z ą t e k p i e r w o t n e g o k a n a ł u p o k a r m o w e g o.

Wspomniane, zaginające się na wewnątrz, boczne brzegi zarodka są początkowo tylko przedłużeniami blaszek kręgów pierwotnych, powleczonech zewnętrznym i wewnętrznym listkiem zarodkowym. Odzielają się one w późniejszym rozwoju od blaszek kręgów pierwotnych wyraźną graniczną linią.

§ 22. Pierwotny kanał pokarmowy i ogólna jama brzuszna.

Każda z blaszek bocznych rozszczepia się na dwa listki: zewnętrzny czyli ścienny i wewnętrzny czyli trzewiowy. Wewnętrzne (fig. 12) listki przybliżają się w dalszym rozwoju ku sobie, by utworzyć kanał pokarmowy, przedstawiający się przed zupełnym zamknięciem, w kształcie rowka. To przybliżanie się ku sobie rosnących listków wewnętrznych odbywa się na całej przestrzeni wspomnianego rowka; rozszczepienie się zaś powyższe ma miejsce tylko w blaszkach bocznych, utworzonych przez średni listek zarodkowy. Jako następstwo tych spraw rozwojowych, które głównie Remak wyjaśnił za pomocą poprzecznych przecięć, dokonanych na sztucznie stwardniałych preparatach, jest:

1) Utworzenie się p o z o s t a j ą c ę j j u ż ś c i a n y b r z u s z n ę j, która się składa z dwóch warstw: zewnętrznej, należącej do zewnętrznego listka zarodkowego i wewnętrznej pochodzącej ze zewnętrznej czyli ścienną warstwy średniego listka zarodkowego.

2) Utworzenie się pierwotnego kanału pokarmowego utworzonego również z dwóch warstw: wewnętrznej, należącej do wewnętrzного listka zarodkowego i zewnętrznej, utworzonej z wewnętrznej warstwy, czyli z tak zwanego listka trzewiowego średniego listka zarodkowego, który się oddzielił od ściany brzusznej. Kanał ten pokarmowy biegnie z początku wzdłuż zarodka i przedziela w ten sposób wydrążenia znajdujące się po obu jego stronach czyli przestrzeń stanowiącą:

3) Pierwszy zawiązek pozostający już jamy brzusznej (l fig. 12). Powyższy rowek, w dalszym ciągu rozwoju, zmieniając się stopniowo w zamknięty kanał pokarmowy, oddziela się tym sposobem od ściany brzusznej, przez co wydrążenia boczne, łącząc się z sobą, tworzą jedno wspólne wydrążenie czyli ogólną jamę brzuszną.

W jednym tylko miejscu kanał pokarmowy nie zamyka się zrazu, a mianowicie w miejscu, w którym pozostaje w połączeniu z jamą pęcherza zarodkowego (późniejszego pęcherza pępkowego). Komunikujący ten otwór coraz bardziej się zwęża i zmienia się w przewód pępkowy czyli żółtko-trzewiowy (ductus vitello-intestinalis semphalomesaraicus, fig. 12). Zarodek odwęża się coraz bardziej od pęcherza pępkowego, ku końcowi rozwoju łączy się z nim tylko w jednym miejscu, t. j. w pępku kiszkowym, przez który przechodzi przewód pępkokiszkowy.

§ 23. Pierwotny układ naczyniowy.

W średnim listku pola zarodkowego rozpoczyna się także rozwój zawiązku układu naczyniowego. Na przednim końcu ogólnej jamy brzusznej, a mianowicie na przedniej ścianie kanału pokarmowego, (t. z. foveae cardiacaе) powstaje zawiązek serca, w kształcie próżnej rurki zrosniętej ze ścianą brzuszną. Przedni koniec rurki sercowej przechodzi w dwie tętnicze odnogi, z których dalej wytwarzają się łuki dwóch pierwotnych aort, podczas gdy tylny jego koniec tworzy dwie odnogi żyłne, gubiące się w tak zwanym listku naczyniowym, należącym do średniego listka zarodkowego.

Równocześnie w średnim listku zarodkowym tworzą się ciążka krwi i naczynia; pierwsze w kupki zebrane tworzą małe wysepki, podczas gdy światło naczyń powstaje przez tworzenie się kanalikowatych wydrążeń w średnim listku. Serce zapełnione początkowo jasnym pły-

nem ściąga się i wypycha swą zawartość przez wspomniane tętnicze odnogi do naczyń rozprzestrzeniających się również w listku naczyniowym, których ciała krwi przez żylną odnogę do serca doprowadzonymi zostają.

W przeciągu trzeciego lub na początku czwartego tygodnia, w krótkim zatem czasie już zasadnicze zawiązki głównych układów są utworzone. Zarodek wtedy posiada 2—2½ linii długości. Nim przejdziemy do rozwoju pojedynczych przyrządów, winniśmy jeszcze skreślić powstawanie osłon płodu, połączenie jego z matką i utworzenie się kształtów zewnętrznych ciała.

B) Osłony płodu.

§ 24. Zarodkowe osłony jajka.

I. Osłona wewnętrzna jajka: owodnia (am-nion). Zewnętrzny listek pęcherzykowatego zarodka oddala się od jego wewnętrznego listka, by przylgnąć do blastodermi. Odzielenie się to zachodzi tylko na obrębie pęcherzyka żółtkowego czyli pępkowego, nie zaś na samym zarodku, przez co na obwodzie ostatniego tworzy się zdwojenie téj błony t. z. fałda owodni (fig. 13). Fałdy w ten sposób tworzące się obrastają powoli ze wszech stron zarodek, który się znajduje jakby w worku o podwójnych ścianach, posiadającym z góry otwór. Otwór ten, przez stopniowe zbliżenie się fałd owodni, pokrywających w ten sposób i grzbiet zarodka, nareszcie zamyka się w zupełności (trzeci tydzień).

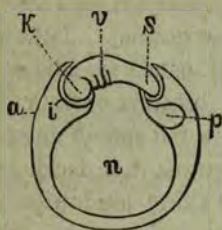


Fig. 13.

k koniec głowowy, *s* koniec ogonowy zarodka, *v* blaszki boczne, *a* zewnętrzna i *i* wewnętrzna fałda owodni, *p*. omocznia, *n*. pęcherz pępkowy.

Zmiany zachodzące w owodni rozjaśnił pierwszy Bär. Fałda owodni składa się z dwóch listków:

W e w n ę t r z n y listek otacza po połączeniu się fałd owodni zarodek ze wszech stron jako zamknięty woreczek: jest to tak zwana rzeczywista błona owcza (amnion). Woreczek ten otacza początkowo grzbiet i boczne części zarodka, w kształcie delikatnego pęcherzyka, zawierającego nieco płynu (płyn owodni

zob. w § 30). Ponieważ pęcherzyk ten wychodzi z brzegów blaszek bocznych zarodka, więc w miarę odwęzania się ostatnich od pęcherza pępkowego,

czyli w miarę zężenia się t. z. pępka skór nego, on podchodzi i pod zarodek i od strony brzusznej. W ten sposób zarodek ze wszech stron otoczony zostaje owodnią, a tém samym i pływa w płynie ostatniej.

Z e w n ę t r z n y zaś l i s t e k fałdy owodni (przylegający do wewnętrznego listka tejże błony, tam tylko gdzie takowa otacza zarodek), tworzy zamkniętą błonę (t. z. b ł o n ę s u r o w i c z ą czyli owodnią rzekomą), która cały zarodek wraz z pęcherzem pępkowym w sobie zamyka (fig. 13).

II. O s ł o n a z e w n ę t r z n a zarodka t. z. k o s m ó w k a (c h o r i o n). Na zewnętrznej powierzchni blastodermi wyrastają wkrótce po wejściu jajka do macicy, strzępki czyli kosmki; błona ta odtąd przybiera nazwę kosmówki. Strzępki coraz liczniejsze wydłużają się i rozgałęziają się coraz bardziej.

§ 25. Matczyne osłony jajka.

Błona na zewnątrz jajka z części macicznych tworząca się, nazywa się błoną doczesną (membrana decidua). Błona śluzowa macicy już podczas miesiączkowania (§ 3) przygotowywała się do przyjęcia jajka.

Błona śluzowa macicy według Huntera, Seidlera, Sharpey'a i E. H. Webera, w całej prawie swęj grubości zmienia się w zewnętrzną osłonę, t. j. b ł o n ę d o c z e s n ą, składającą się z dwóch warstw: zewnętrznej i wewnętrznej. Jajko po wejściu do jamy macicznej, ustala się gdziekolwiek na błonie śluzowej, ostatnia obrasta torebkowato jajko i tworzy w ten sposób gniazdo czyli błonę doczesną wewnętrzną (t. z. decid. refl. dawniejszych autorów), w której usadowiło się jajko wraz z dwiema własnymi swojemi osłonami. Ta torebka śluzowa powiększa się ze wzrostem jajka, a w trzecim miesiącu przylega do błony śluzowej macicy (d o c z e s n ę j z e w n ę t r z n ę j, decidua externa, decidua vera dawniejszych) i zrasta się z nią w jedną błonę, która stopniowo swe naczynia traci.

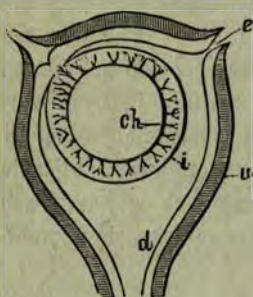


Fig. 14.

e Jajowody, u ścianka macicy, d doczesna zewnętrzna, i doczesna wewnętrzna, ch kosmówka.

Dawniej inaczej sobie ten przebieg rzeczy tłumaczyli. Jakoż sądzono, że ujęcia przewodów jajowych, z powodu rozpulchnienia sąsiedniej błony śluzowej i tworzenia się uformowanego wysięku, zamykają się, jajko więc przy wejściu do macicy wtłacza błonę śluzową, w którą się przyobleka. Odróżniano więc:

1) błonę doczesną zagiętą (*decidua reflexa*) czyli włoczoną, otaczającą bezpośrednio jajko (teraźniejszą torebkę śluzową) i 2) błonę doczesną prawdziwą (*decidua vera*) czyli zewnętrzną warstwę oddzielającą się błony śluzowej. Stosowniejsze są nazwy: doczesna zewnętrzna i wewnętrzna (*decidua externa et interna*).

§ 26. Odmiany w osłonach jajka.

Według powyższego rozróżniamy więc trzy główne błony jajka: 1) osłonę maczyną czyli błonę doczesną, będącą gniazdem jajka; 2) kosmówkę pochodzącą z pierwszej powłoki zarodka czyli z *blastodermy*; 3) owodnią powstałą z zewnętrznego listka zarodka. Pomiedzy owodnią i kosmówką rozprzestrzenia się w następstwie jeszcze pośrednia błona czyli t. z. omocznia (*allantois*).

Bliźnięta, trojaki i t. d. mają zwykle wspólną doczesną zewnętrzną, pozostałe zaś błony różnie się zachowują. Tak np.: 1) i pozostałe błony mogą być pojedyncze, w takim razie płody leżą w jednej wspólnej jamie, otoczone owodnią; 2) albo pozostałe błony mogą być oddzielne, t. j. każdy płód ma swoją błonę doczesną zewnętrzną, kosmówkę i owodnią; 3) albo też istnieją przechodnie formy między 1 i 2, a mianowicie: a) ze wspólną doczesną wewnętrzną oddzielną kosmówką i oddzielną owodnią; b) wspólna doczesna wewnętrzna i kosmówka, ale oddzielną owodnią. W ostatnim przypadku oba zarodki mogły powstać w jednym jajku, lecz z dwoma żółtkami (?). Łożysko bliźniąt przez zlanie się jest po największej części pojedyncze, ale bardzo wielkie. Na wewnętrznej powierzchni tego łożyska widzieć można przegrodę, tworzącą się przez zetknięcie się błon obu płodów.

Owodnia jako pochodząca z samego zarodka, jest zawsze podwójna i dwójka, obie wszakże jamy owodnych mogą się z sobą połączyć, wskutek wessania przegrody je dzielącej. Takieże zjawienie uleży może kosmówka pierwotnie podwójna.

§ 27. Omocznia.

W trzecim tygodniu rozwoju zarodka tworzy się w tylnym końcu jamy brzusznej woreczek: jest to zawiązek *o m o c z n i* (*allantois*) (fig 13). Woreczek ten pozostaje w związku z tylną częścią kanału pokarmowego. W dalszym swym rozwoju, omocznia wychodzi obok przewodu pępo-kiszkiowego, przez otwór pępkowy i rozwija się między owodnią a kosmówką, obrastając swym zdwojeniem cały zarodek

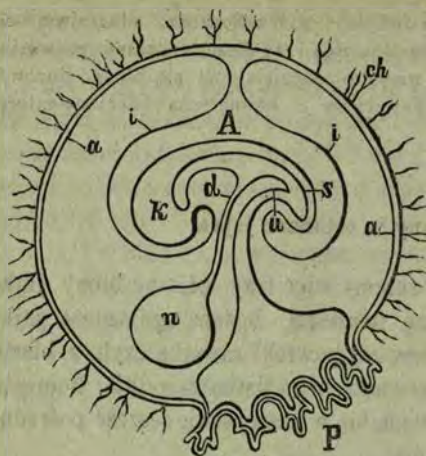


Fig. 15.

ch kosmówka, *a* zewnętrzna blaszka owodni (endochorion), *i* owodnia (wewnętrzna blaszka), *a* jama owodni w początku swego rozwoju, *k* i *s* koniec głowowy i ogonowy zarodka, *d* przewód pępkowsky, *n* pęcherz pępkowy, *u* moczownik, *p* łożysko, które się przedstawia w jednym z znacznie dalszych okresów rozwoju.

z owodnią. Początek omoczni (*u* fig. 15) tworzy pęcherz moczowy, połączony z dolną częścią kanału pokarmowego i otwierający się do wspólnej „kloaki“; do niego zapuszczają się ujścia przewodów ner. pierwotnych (t. z. ciało Wofla). Dalsza część omoczni aż do pępka zmienia się w moczownik (urachus), a ślepo zakończona pęcherzykowata część omoczni, znajdująca się zewnątrz jamy brzusznej, napełnia się płynem, pochodzącym po części z pierwotnych nerek, przedstawiającym zatem pewien rodzaj moczu. Worek omoczni znika u człowieka już w drugim miesiącu (?), u wielu wszakże zwierząt np. przeżuwających, rośnie on

dalej i pozostaje nadal w połączeniu z pęcherzem moczowym za pośrednictwem moczownika, a w dalszym przebiegu ciąży napełnia się dosyć znaczną ilością zasadowego, po największej części mętnego płynu. Do składowych części tego płynu zaliczyć trzeba, prócz zwykłych nieorganicznych substancyj, nieznaczne ilości białka, cukru, mocznika i spokrewnioną z nim allantoinę. Płyn omoczni ma z początku c. w. 1008 i około 1% stałych części składowych, później c. w. dochodzi do 1025, a ilość stałych substancyj do 4—5% (C. Schmidt).

§ 28. Łożysko.

Z omoczną wyrastają i naczynia krwionośne (dwie tętnice pępkowe i jedna żyła pępkowa). Omocznia, a mianowicie jej delikatna sieć naczyniowa, obrasta całe jajko t. j. wewnętrzną powierzchnią zewnętrznego listka błony owodni i kosmówki. W jednym wszakże szczególnie miejscu, naczynia rozrastają się znacznie więcej i rozgałęziając się

w témże miejscu, zatapiają swe gałązki w strzępkach kosmówki (fig. 15). Strzępki te, składające się z tkanki łącznej i powleczone nabłonkiem w wspomnioném miejscu, również się rozrastają daleko bardziej niż w innych miejscach, są daleko liczniejsze i mocniej rozgałęzione. W każdym strzępku zatapia się małeńka tętniczka, która rozszczepia się na obszerną sieć naczyń włoskowatych, usadawiającą się blisko powierzchni strzępka; z sieci téj powstaje żyła odprowadzająca krew ze strzępka: oto początek układu żyły pępkowej.

W témże samém miejscu prócz strzępków kosmówki i wspomnianych naczyń pępkowych, rozwija się także odpowiednia część błony doczesnej wraz z naczyńiami krwionośnymi macicy. Warstwa mięśniowa macicy wypuszcza liczne małeńkie tętniczki, rozgałęziające się w błonie doczesnej i tworzące tu również sieć włoskowatą. Naczynia włoskowate ostatniej sieci, lubo światło ich coraz się powiększa, przedstawiają wszakże z początku budowę zwykłych naczyń włoskowatych; w miarę zaś rozszerzania się światła tych naczyń, ścianki ich cienieją i nareszcie znikają (?). Odtąd część ta błony doczesnej, oznaczonej dawniej nazwą błony opóźnionej (decidua serotina), mieści w sobie kanały krwionośne, mające w średnicy od $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$ linii i rozwijające się tak obficie, iż z pierwotnych ścianek błony doczesnej nic prawie nie pozostaje. Dopływ krwi do tych kanałów uskutecznia się za pośrednictwem małych tętnicznych gałązeczek, a odpływ za pomocą stosunkowo bardzo szerokich żył. Według Webera, strzępki błony doczesnej, bogate w sieć naczyń krwionośnych zarodka, wrastają w te przestwory (właściwie wrastają one do znacznie powiększonych gruczołków błony śluzowej macicy, na około których owe obfite i szerokie naczyniowe przestrzenie się rozlewają H.), przez co następuje zetknięcie się na obszernej przestrzeni naczyń zarodka z krwią matki i żywe strumienie endosmotyczne przez ścianki strzępków składające się z tkanki łącznej i nabłonków. Otwartych przejść między naczyniami matki i płodu niema.

Oba układy naczyniowe stapiają się więc powoli w jednolity przyrząd: łożysko, w którym zatem dwie części odróżnić należy t. j. dziecięcą i matczyną. Przy porodzie łożysko odrywa się od macicy, przez co spowodowane zostaje krwawienie.

Główne zatem zadanie woreczka omocni na tém polega, że przy dalszym wzroście swoim, jest on pośrednikiem przy połączeniu naczyń zarodka w nim rozgałęzionych z krążeniem matki.

§ 29. Dalsze losy części przydatkowych.

W drugim miesiącu znajdujemy jeszcze między owodnią i kosmówką znaczną przestrzeń, wypełnioną płynem zawierającym białko; owodnia wszakże coraz bardziej się rozrasta i ku końcowi trzeciego miesiąca zupełnie przylega do kosmówki. *O w o d n i a*, jako najbardziej ku wewnątrz położona powłoka płodowa, pokrywa wewnętrzną powierzchnię kosmówki łącznie z łożyskiem, a z ostatniego przechodzi na sznurek pępkowy, obejmując takowy aż do płodu. *Ł o ż y s k o*, które staje się coraz bardziej bogatszym w krew, posiada później $1\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ cali grubości, a kolista jej tarcza ma 7—8 cali średnicy; waga zaś łożyska wynosi 1— $1\frac{1}{2}$ *℥*. *S z n u r e k p ę p k o w y* dosięga nakoniec 18—20 cali długości. *K o s m ó w k a* traci swe strzępki na całej przestrzeni, na której nie przyjmuje udziału w utworzeniu łożyska. Pęcherzyk pępkowy (czyli żółtkowy) oddala się coraz bardziej od zarodka, gdyż przewód pępo-kiszkowy rośnie w długości i nareszcie zmienia się w cieniutką niteczkę, znikającą po największej części już po trzecim miesiącu. Sam zaś pęcherzyk pozostaje w łożysku, lecz jako organ zanikły bez znaczenia fizyologicznego. U wielu ssących pozostaje i przez cały ciąg życia płodowego, a nawet w tym peryodzie się powiększa, lecz u człowieka nie przekracza wielkości 4—5 linii.

Błona doczesna powstała z wewnętrznej warstwy błony śluzowej macicy, odpada po porodzie. Sąsiednie wszakże części błony śluzowej macicy, które nie weszły w skład błony doczesnej, pozostają tak, że bynajmniej błona śluzowa w całej swej grubości nie odpada, jak mylnie sądzono. Wyjątek tu stanowi jedynie głębsza warstwa błony doczesnej opóźnionej (§ 28), wchodząca w skład łożyska; ta bowiem z początku wprawdzie jeszcze pozostaje, lecz wkrótce po porodzie odpada tak, iż w tym miejscu warstwa mięśniowa zupełnie się obnaża (?), a błona śluzowa w zupełności (?) odrodzić się musi.

§ 30. Płyn owodni.

Płyn owodni, inaczej płyn owczy lub płyn płodowy, dość różny jest, stosownie do okresu płodowego i indywidualności. Przybliża się mniej więcej do płynów surowicznych, ma odczyn zasadowy, z początku jest jasny jak woda, później mętnieje nieco, w skutek przymieszki łuszek naskórnych zarodka, nabłonka owodni i t. d. Ciężar właściwy

wynosi zwykle od 1007—1011, lecz może i w obszerniejszych wahać się granicach. Ze stałych substancyj, wynoszących około $\frac{1}{2}$ —2 $\frac{0}{0}$, najważniejszymi są: białko ($\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{3}$ $\frac{0}{0}$), nieznaczne ilości cukru (zawsze?), zmienne ilości mocznika, względnie dość znaczne ilości substancyj nieorganicznych, mianowicie fosforanów i chlorku sodu. W środku ciąży, płyn płodowy waży 2—3 funtów, ku końcowi zaś tylko około jednego funta; źródłem tej wydzieliny są naczynia osłon jajka, zwłaszcza osłon zarodkowych, a z tych mianowicie delikatne naczynia, które od naczyń sznurka pępkowego się rozchodzą pomiędzy owodnią i kosmówką. Płyn płodowy ochrania płód od mechanicznych uszkodzeń, a naczynia sznurka pępkowego od nacisku, ułatwia ruchy płodu, a także ważną rolę odgrywa przy porodzie.

C) Powstawanie zewnętrznego kształtu zarodka.

§ 31. Czaszka.

W § 20 było wspomnianem, że brzegi wałków grzbietowych stykają się i tworzą kanał ośrodkowy układu nerwowego. Przedni grubszy koniec tego kanału tworzy trzy rzędem położone zgrubienia t. z. pęcherzyki mózgowe, pokrywające się wkrótce błoniastą powłoką czyli pierwotną błoniastą czaszką (§ 65). Z pęcherzyków tych: 1) z a m ó d ż e (Hinterhirn) jest zawiązkiem rdzenia przedłużonego, mózdzku i mostu Varola; 2) ś r ó d m ó d ż e (Mittelhirn) jest zawiązkiem wzgórków czworaczych i odnóg mózgowych; 3) p r z e d m ó d ż e (Vorderhirn) zaś wzgórków wzrokowych i wielkich półkul mózgu. Trzy te pęcherzyki, jeden za drugim leżące, powiększają się nie w jednakim stopniu. Przedmózdze zagina się mocno ku dołowi. Śródmózdze, będące początkowo największe, wznosi się znacznie po nad dwa pozostałe i jest nachylone do nich pod kątem (5 tydzień), podczas gdy zamózdze odgranicza się od części grzbietowej kanału ośrodkowego przez znaczne zagięcie czyli t. z. wyniosłość karkową. Wreszcie na górnej powierzchni czaszki, na środkowej linii tworzy się bruzda, biegnąca wzdłuż z przodu ku tyłowi, jako zaczątek podziału pęcherzyków mózgowych na prawą i lewą półówkę.

W dalszym przebiegu rozwoju, bruzdy te zaścierają się na zewnętrznej powierzchni zarodka i czaszka przyjmuje postać więcej okrągłą.

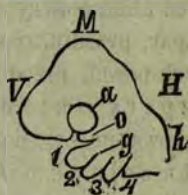


Fig. 16

V Przedmózdze, M Śródmózdze, H Zamózdze h wyniosłość grzbietowa, a oko, o zrazik szczęki górnej, 1—4 łuki skrzelowe, g dółek uszny, patrz § 3.

Pochodzi to ztąd, że śródmózdze stosunkowo mniej rośnie (7 tydzień), gdy tymczasem półkule mózgu znacznie się powiększając, rosną stopniowo ku tyłowi i rozpościerają się po nad wzgórkami wzrokowými, czworaczemi i mózgowemi. W skutek tego mózg, wraz ze swými osłonięciami, już ku końcowi trzeciego miesiąca staje się owalnym, czém się odróżnia od mózgu innych ssących, których wielkie półkule mózgowe nie dochodzą do takiej przewagi.

§ 32. Otwór ustny, łuki i szpary skrzelowe.

Pierwszy zawiązek twarzy cechuje się głównie powstaniem otworu ustnego. Pierwotny kanał pokarmowy (§ 22) stopniowo, w całej długości oddziela się od głównej ściany tułowia, z wyjątkiem tylko przedniego końca jego, gdzie na pewnej przestrzeni pozostaje z nią zrosniętym. Z przodu i na tylnym końcu kanał ten jeszcze ślepo jest zakończonym. W dalszym ciągu rozwoju dopiero wpukła się od zewnątrz pod czaszką skóra, w formie dołka czyli szpary, tworząc początek jamy ustnej, czyli właściwej wspólnej paszczy, dla jamy nosowej i ustnej (f. 17). W miejscu, gdzie wpuklenie zewnętrzne styka się z przednią częścią kanału pokarmowego, powstaje przedziurawienie i połączenie obu wydrążeń, (podobnie jak później w tylnym końcu powstaje otwór stolcowy czyli właściwej ogólnej kloaka). Oprócz tego, jak pierwszy zauważył Rathke, na przedniej części kanału pokarmowego, tam gdzie ten jest zrosnięty z szyjową częścią tułowia, powstaje z obu stron również kilka (cztery) przerw, w kształcie podłużnych szpar, przedłużających się ku przodowi i okrążających powoli przednią część szyi. Są to tak zwane szpary skrzelowe, oddzielone od siebie łukowatemi wyniosłościami czyli t. z. łukami skrzelowemi. Łuki te przedstawiają się z początku również w formie wyrostków, przedłużających się ku przodowi i nareszcie łączących się z sobą w linii środkowej. Dalszy ich rozwój zob. w § 35.

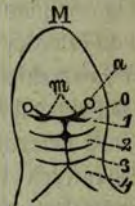


Fig. 17.

M śródmózdze, *m* otwór ustny, *a* oko, *o* zrazik szczęki górnej, 1—4 łuki skrzelowe.

§ 33. Dołki węchowe i zraziki twarzowe.

Dość wczesnie powstają po obu stronach mózgu okrągławe duże pęcherzyki, t. j. oczy (*a*). Przed i pod każdym okiem tworzą się wpu-

klenia czyli pierwotne dolki węchowe, które u ryb na stałe pozostają. Dolki te są zaczątkiem przyrządu węchowego, a mianowicie późniejszego labiryntu. Rosną one w głąb, jako ślepo zakończone woreczki, ale zarazem łączą się za pomocą powierzchniowego rowka (bruzdy nosowej) z otworem ustnym.

Na przednim końcu podstawy czaszki, więc na sklepieniu pierwotnej jamy ustnej, tworzy się na pośrodku szeroki ku dołowi rosnący wyrostek, opatrzony dwoma bocznymi wyrostkami; jest to średni wyrostek czołowy; (f. 17 i 18) podobnie tworzą się po obu stronach podstawy czaszki wyrostki, również ku dołowi rosnące: są to boczne wyrostki czołowe. W ten sposób dolki nosowe oddzielone są od siebie przez średni wyrostek czołowy, a utworzeniem bocznych czołowych wyrostków zamieniają się takowe na tak zwane bruzdy nosowe. Dalej obustronnie, pod okiem powstają inne jeszcze wyrostki t. z. wyrostki górno-szczękowe, przedstawiające zaczątki szczęki górnej i kości klinowej. Rosnąc ku górze i przybliżając się na wewnątrz ku średniemu wyrostkowi czołowemu, z nim się łączą (7 tydzień). W skutek tego połączenia, odgranicza się zupełnie zewnętrzny otwór ustny, od jamy nosowej, a poprzednie bruzdy nosowe zamieniają się w przewody nosowe. Ostatnie otwierają się ku dołowi i tyłowi jeszcze do pierwotnej jamy ustnej, a ku górze w odpowiednim dolku węchowym; pomiędzy wyrostkiem górno-szczękowym, a bocznym wyrostkiem czołowym, znajduje się obustronnie bruzda, biegnąca aż do oka, zamieniająca się później w kanał, który jest zaczątkiem przewodu łzowego.

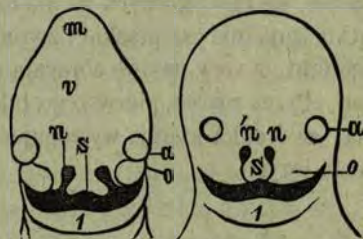


Fig. 18 i 19.

m śródmózdze, *v* przedmózdze *a* oko, *o* zrazik szczęki górnej, *S* średni wyrostek czołowy, *1* pierwszy łuk skrzelowy. Fig. 18 *n* dolki węchowe połączone za pomocą rynny z jamą ustną. Fig. 19 *n* otwory nosowe.

§ 34. Podział pierwotnej jamy ustnej.

Każdy wyrostek górno-szczękowy, będący jakżeśmy wspomnieli zaczątkiem szczęki górnej i kości klinowej, wypuszcza na wewnątrz poziomy wyrostek. Wyrostki te z obu stron zbliżają się ku sobie,

stykają się na środkowej linii (9 tydzień) i tworzą podniebienie twarde. Równocześnie ze średnim wyrostkiem czołowym, wyrasta z niego w drugim miesiącu przegroda nosowa. Z tą przegrodą łączy się podniebienie twarde. W dolnym końcu wyrostka czołowego, powstaje kość międzyszczękowa; ostatnia wypełnia przednią środkową część szczęki górnej i przedstawia zatem przedłużenie ku przodowi wyrostka podniebiennego i zębowego szczęki górnej. W skutek tych processów rozwojowych, pierwotna jama ustna rozdziela się na dwie części, t. j. dolną czyli właściwą jamę ustną i górną oddechową czyli przewód noso-gardzielowy, który przez przegrodę nosową na dwie boczne połowy się rozdziela. Każdy przewód nosowy otwiera się więc ku tyłowi w odpowiednim przewodzie noso-gardzielowym, ku górze dochodzi do błędnika, a ku przodowi otwiera się zewnętrznym otworem nosowym.

Rozwój wargi górnej poczyna się już w 9 tygodniu, a mianowicie ze skóry obu wyrostków górno-szczękowych i dolnego końca wyrostka czołowego. Jeżeli wyrostki te zbliżając się ku sobie, nie stykają się z sobą, to pozostają wady rozwojowe w formie szpar, znanych pod nazwiskiem wargi zajęczej, wilczej paszczy i t. d. Nos zewnętrzny tworzy się przez podniesienie się fałd skórnych na około brzegów jam nosowych, które z początku zupełnie są płaskie i zwrócone ku przodowi; po utworzeniu się owych fałd, otwory nosowe obracają się dopiero ku dołowi (w piątym miesiącu). Przez rozrost pierwszego łuku skrzelowego tworzy się szczeka dolna, ze środka której występuje ku tyłowi kulisty wyrostek dla utworzenia języka.

§ 35. Dalszy rozwój łuków skrzelowych.

W zawartości łuków skrzelowych (§ 32), począwszy od chrzęstnej podstawy czaszki (czaszki pierwotnej, § 66) powstają ku dołowi skierowane, nakształt żeber, chrzęstne wyrostki, służące za podporę łukom skrzelowym. Pierwsza para wyrostków dla łuków skrzelowych jest największą; wyrostki te rosną ku przodowi, aż się nie zetkną na linii środkowej, tworząc tym sposobem łuki. Drugi łuk przedstawia zawiązek dna jamy ustnej, przedniej i dolnej części języka (Dursy) i kości gnykowej. Druga para łuków skrzelowych zrasta się z pierwszą parą i zamyka tym sposobem przednią część pierwszej szpary skrzelowej, z obu zaś stron szpara ta zostaje otwartą, tak iż po każdej stronie pomiędzy pierwszym i drugim łukiem pozostaje d o ł e k, z którego powstaje

ucho. Trzecia i czwarta para łuków nietylko zrastają się pomiędzy sobą, ale i z sąsiednimi ku przodowi i ku tyłowi leżącymi częściami.

Druga i trzecia para łuków skrzelowych zawierają także zawiązek korzenia języka (Dursy). Chrzątka pierwszego łuku skrzelowego, będąca podłużną cieniutką kresą chrzęstną, nazywa się chrząstką Meckel'a. Na zewnętrznej jej stronie powstaje szczeka dolna. Chrzątka Meckel'a dochodzi później aż do jamy bębnekowej, powstałej przez rozwój dołka usznego (§ 79). Z tylnej części chrząstki Meckel'a, według Reichert'a, powstaje młotek i kowadełko (a według Magitot i strzemię). Przednia zaś część t. z. wyrostek Meckel'a wychodzi z jamy bębnekowej przez szczelinę Glasera, będącą również śladem pierwszej szpary skrzelowej. Część wyrostka Meckel'a, która pozostała w jamie bębnekowej, nosi nazwę wyrostka długiego młotka (processus folianus mallei), podczas gdy przednia część, przylegająca do tworzącej się powoli kostnej szczęki dolnej, nie kostnieje, a ku końcowi życia płodowego znika.

Drugi łuk skrzelowy wkrótce się oddziela od chrzęstnej podstawy czaszki; z tylnego jego końca powstaje według Reicherta strzemię i mięsień strzemieniowy (m. stapedius), z przedniego końca powstaje wyrostek rylcowy, kostniejący później na większej lub mniejszej przestrzeni, dalej wiąz rylco-gnykowy i mały róg kości gnykowej.

Z trzeciej pary łuków skrzelowych znikają końce, podczas gdy średnie części według Reicherta głównie przyczyniają się do rozwoju trzonu i wielkich rogów kości gnykowej.

Czwarta para łuków skrzelowych zrasta się ze skórą szyi. W piątym tygodniu wszystkie szpary skrzelowe są zamknięte.

Dawna nazwa żeber szyjowych dla łuków trzewiowych czyli skrzelowych polega na nieusprawiedliwionym porównaniu. Rathke uważał, iż zachodzi podobieństwo między łukami trzewiowymi a wyrostkami zarodka ryby, będącymi zawiązkiem stale zostających skrzelii; stąd nazwy łuki i szpary skrzelowe, które obecnie wyrazom łuki i szpary gardzielowe ustępować zaczynają. Twory te nie są łukami skrzelowymi, lecz czéms, co w pewnych warunkach może się zmienić w skrzel.

§ 36. Tułów.

Rozdział zarodka na część głowową i na tułów (początkowo bardzo zgięty), dosyć wczesnie przychodzi do skutku; skoro tylko ściany

jamy brzusznej się rozwinęły, odwęża się tułów od pęcherza żółtkowego. Ściana tułowia jest początkowo bardzo cienką, tak iż trzewia, a mianowicie mocno wystające serce i wątroba, zdają się być jakby zupełnie obnażonemi. Jeszcze i pętlica jelit leży w otworze pępkowym (t. j. w początku sznurka pępkowego). W piątym tygodniu cienkie jeszcze blaszki brzuszne, zbliżając się zupełnie ku sobie, zwężają w ten sposób znacznie otwór pępkowy.

Później ściana brzuszna staje się mocniejszą a zarazem i otwór pępkowy coraz się staje węższym. Tworząca się część szyjowa wyraźnie odgranicza głowę od tułowia, a w środku drugiego miesiąca uskutecznia się także i odgraniczenie jamy piersiowej od jamy brzusznej, która wskutek mocnego powiększenia wątroby bardzo jest wydęta. Już w czwartym tygodniu wyrasta z tylnego końca kuper, który dopiero w 10 tygodniu przestaje być wydatną wyniosłością. Pierwotnie wspólny otwór stolcowy i pęciowy tworzą się w siódmym tygodniu, a po nad nimi wystająca wyniosłość, stanowi początek zewnętrznych części pęciowych.

§ 37. Kończyny.

W czwartym tygodniu, gdy główne części głowy i tułowia już się rozwinęły, tworzą się w y r o s t k i k o Ń c z y n, jako małe stożkowate wyrostki, w których dopiero później pojedyncze histologiczne części składowe się wyróżniają. Górne kończyny wcześniej się rozwijają niż dolne. Wyrostki kończyn wkrótce stają się szerszemi i nieco zagiętymi. W piątym tygodniu odróżnić możemy część końcową, w kształcie łopaty czyli rękę lub nogę (fig. 20) i część początkową, stożkową wydobywającą się z części stanowiącej korzeń kończyny t. j. z barku lub biodra. Ostatnie w siódmym tygodniu rozdzielają się na ramię i przedramię i na udo i goleń. Ręka i noga stają się szerszemi i więcej płaskimi, a na nich powstają lekkie bruzdy, odgraniczające przyszłe palce.



Fig. 20.

W ósmym tygodniu palce rąk, później nieco i palce nóg już są oddzielone od siebie. W pierwszej połowie trzeciego miesiąca odgraniczenie pojedynczych członków staje się jeszcze wyraźniejszem, a ku końcowi tego miesiąca kończyny już odnośnie do tułowia mają odpowiednią długość.

§ 38. Ogólne powłoki ciała.

Najpowierzchniejsze warstwy twórczych komórek zarodka dają materiał do utworzenia, początkowo bardzo cienkich, ogólnych powłok.

Z zewnętrznego listka zarodkowego powstaje według Remak'a naskórek (epidermis) i jego części przydatkowe, podczas gdy zewnętrzna warstwa średniego listka zarodkowego przeistacza się w skórę właściwą (cutis), przyczem pierwotne jednakowe komórki wyróżniają się od siebie i przemieniają się w pojedyncze histologiczne części składowe skóry t. j. w tkankę łączną, jako podścielisko skóry, w nerwy i naczynia i t. d. (Według pojęć His'a, tkanka łączna nie tylko skóry, ale i drugich organów, powstaje dopiero wtenczas, gdy wraz z naczyniami krwionośnymi rozprzestrzeni się odpowiedni materiał ku pojedynczym pierwotnym organom. Materiał ten pochodzi wprawdzie ze średniego listka, lecz jest ściśle przywiązany tylko do tej jego części, która tworzy zarazem ściany naczyń, jako endothelium, i pierwiastki tkankowe substancji łącznej H.). Brodawki skórne dopiero w czwartym miesiącu występują. Naskórek, w drugiej mianowicie połowie życia płodowego, okazuje złuszczenie się powolne najpowierzchniejszej jego warstwy. Związek włosów i gruczołów skórnych powstaje dopiero w czwartym miesiącu. Takowe przedstawiają się w formie butelkowatych wydłużeń najgłębszych warstw naskórka w skórę właściwą, z których się tworzą torebki włosowe. W dalszym swym rozwoju, włosy przebijają naskórek i uwydatniają się w kształcie delikatnego meshku; po części téż wypadają i dla tego znajdujemy oddzielne włosy w wodzie płodowej. Właściwe włosy głowy płodu wyrastają w szóstym miesiącu, w płodzie dojrzałym są one przecięciowo $\frac{3}{4}$ cala długie. Gruczoły łojowe powstają jako wyrostki torebek włosowych. Gruczoły potowe rozwijają się jako zbite wpuklenia dolnych warstw naskórka, w których następnie dopiero powstają zawoje i światło. W ostatnich miesiącach życia płodowego skóra płodu pokryta jest białawą lepką powłoką, t. z. mazią skórną, która się składa z wydzieliny gruczołów łojowych (Wirsberg) i ze złuszczonego naskórka. Znajdujemy więc w tej mazi skórną komórkę łojową, krople tłuszczu i przeważnie łuski naskórka (G.Simon). Tam gdzie gruczoły łojowe najbardziej są rozwinięte (część głowy obrosła włosami, dół pachowy, okolica pachwinowa i sromna, okolice zgięcia stawów), tam téż i warstwa mazi skórną jest najgrubsza. Powłoka ta ochrania naskórek od nasiąkania wodą płodową.

§ 39. Wielkość ciała.

Nowonarodzone niemowlę waży 6—7 *fl.* (3200 gram przecięciowo). Liczby podawane przez badaczy, wykazujące wagę całego ciała w róż-

nych okresach życia płodowego, a mianowicie we wcześniejszych okresach, jako też wagę pojedynczych organów, znacznie od siebie się różnią. Podamy więc tylko bardziej zgodzające się wymiary długości.

Po upływie	Długość ciała w calach paryzkich	Waga ciała w grammach
3 tygod.	$\frac{1}{5}$	—
4 „	$\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$	—
6 „	$\frac{3}{4}$	—
8 „	około $1\frac{1}{3}$	—
12 „	„ $3\frac{3}{4}$	11
16 „	„ 7(2)	57
20 „	„ 10(3)	284
24 „	„ $12\frac{1}{7}$	634
28 „	„ $14\frac{1}{2}(4)$	1218
32 „	„ 16	1569(?)
36 „	przeszło $17(5\frac{1}{2})$	—
40 „	19 (przeszło)	—

Do ósmego tygodnia włącznie długości podane oznaczają odległość w prostej linii od czaszki do kupra.

Od 12 tygodnia długość kończyny dolnej także zaliczona, lubo i oddzielnie w nawiasach podana.

D Z I A Ł III.

Pojedyncze przyrządy zarodka i ich czynności.

§ 40. Główne przemiany krążenia.

Odróżniamy w rozwoju krążenia cztery okresy: 1. W pierwszym zarodek człowieka wraz z przydatkowemi częściami nie posiada ani krwi, ani naczyń. 2. W drugim istnieje krążenie pęcherza pępkowego: pierwsza i najprostsza forma krążenia zarodka. 3. Krążenie łożyskowe, utrzymujące się przez resztę czasu życia płodowego. 4. Krążenie płucne czyli ostateczna forma krążenia po urodzeniu się człowieka.

Ostatnia forma krążenia cechuje się odrębnością krążenia płucnego od krążenia ciała; krew opływa zupełne koło (u dwóch wyższych działów kręgowców), t. j. każda cząsteczka krwi w ciągu jednego obiegu przechodzi przez naczynia włosowate płuc i ciała. Ta forma krążenia rozpoczyna się natychmiast po urodzeniu się człowieka, z rozpoczęciem się właściwej czynności płuc; przyrządy krążenia stopniowo się do tej formy przygotowują, tak iż przedwczesne urodzenie dzieci, a w pojedynczych wypadkach urodzone nawet między 26—30 tygodniem, przy życiu pozostawać mogą.

O pierwszej formie zarodkowego krążenia t. j. o krążeniu krwi pęcherza pępkowego, wspomnieliśmy dla całości w § 23. Obecnie najstosowniej będzie rzecz przedstawić w ten sposób, iż najprzód opiszemy obie formy krążenia zarodka w tym peryodzie, gdy dosięgły stopnia zupełnego rozwoju; poczem podamy rozwój oddzielnych przyrządów układu naczyniowego, a nareszcie opiszemy przejście pierwszej formy krążenia w drugą, a tej w ostateczną stałą jego formę.

§ 41. Pierwsze krążenie w zarodku.

Serce, leżące w przedniej części ogólnej jamy brzusznej, jest stosunkowo dość wielkie i przedstawia się z początku w postaci zwyczajnej

rukki (§ 23). Przedni jego koniec tętniczy t. z. pień tętniczy wspólny (truncus arteriosus communis) rozdziela się na dwa ramiona stanowiące pierwszą parę łuków aorty (a fig. 21 i § 45). Naczynia te obrastają przedni koniec przewodu pokarmowego i biegną w części szyjowej ściany tułowia, w prawo i w lewo ku grzbietowi. Nad kanałem pokarmowym znowu przybliżają się do siebie w linii środkowej i tworzą z początku dwie oddzielnie przebiegające krótkie aorty, które następnie łącząc się ze sobą, tworzą jeden wspólny pień. Aorta ta przy swym początku oddaje gałęzie do przedniej części zarodka, a w dalszym swym przebiegu ku dołowi, wzdłuż stosu pacierzowego, rozdwa się. Nie tylko aorta,

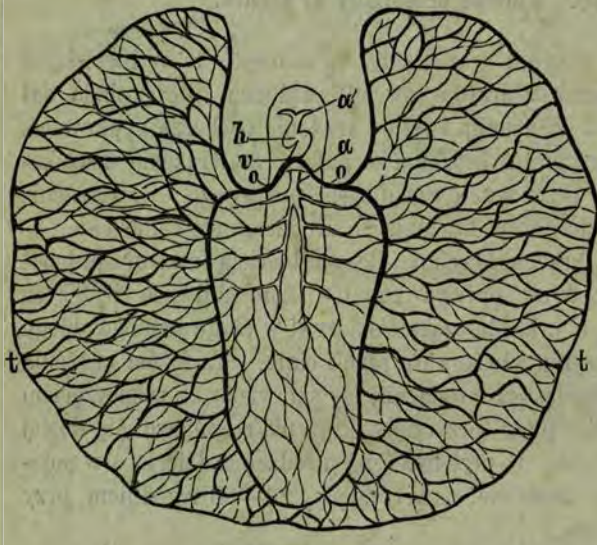


Fig. 21.

Fig. 21 według Bischoffa. *h* serce, *a'* pierwsza para łuków aorty, *a* aorta rozdzwajająca się na gałęzie końcowe. Z aorty i jej gałęzi końcowych wychodzą liczne tętnice pępo-kiszkowe. *t* Zatoka końcowa, sinus terminalis (królika) przechodząca w grubsze żyły pęcherza zarodkowego, które po każdej stronie w (*o*) żyłę pępo-kiszkową (*v*. omphalomesaraica) przechodzą. Obie żyły pępo-kiszkowe *o* zlewają się w krótki pień żylny, truncus venosus communis (*v*).

Pierwsza para łuków *a'* są na rysunku ucięte, idą one w tyle za sercem i łączą się w jeden pień *a*.

Krażenie pęcherza żółtkowego daleko ważniejszą odgrywa rolę u niektórych ssących a jeszcze więcej u ptaków i to z powodu znacznej wielkości żółtka. Sieć naczyniowa z początku nie otacza całego pęcherza zarodkowego; ta część, która jest pokryta siecią naczyniową, odgraniczona jest od części pozostałej naczyniem okrężnym czyli t. z. zatoką końcową (sinus terminalis). Odgraniczenia takowego u człowieka nie obserwowano.

ale i jej dwie gałęzie końcowe wypuszczają w bok gałązki tętnicze t. z. tętnice pępo-krezkowe (arteriae omphalomesaraicae), które z dalszym rozwojem zarodka znikają, a jedna tylko pozostaje. Łączą się one z naczyniami, które niezależnie od serca, same w pęcherzu pępkowym czyli żółtkowym się rozwinęły. Pęcherz więc pępkowy obrośnięty jest prawie ze wszystkich stron siecią naczyń. O rozwoju takowym zobacz § 45.

Krew wracająca z sieci naczyńowej pęcherza pępkowego, przynosi zarodkowi substancje wessane z masy żółtkowej; zbiera się ona w dwie żyły pępo-kreżkowe, które się łączą z sobą w jeden pień: pień żylny wspólny (*truncus venosus communis*) i wpadają do tylnego końca serca. Żyły te pępo-kreżkowe przyjmują w siebie w następstwie i krew wracającą z samego zarodka i omocznia (§ 48).

Pierwsze krążenie odbywa się więc przeważnie zewnątrz zarodka. Czas utrzymania się takowego jest różny względnie do znaczenia pęcherza pępkowego. U człowieka jest ono w piątym tygodniu już zredukowane, podczas gdy u ptaka trwa do wyjścia jego ze skorupki, przyczem wszakże ono stopniowo ustępuje krążeniu wtórnego typu.

§ 42. Drugi typ krążenia zarodkowego.

Druga ta forma krążenia, z powodu najbardziej charakterystycznej jej miejscowości, zwie się krążeniem łożyskowym. Dwie tętnice pępkowe, jako gałęzie tętnicy podbrzusznój, przeprowadzają krew od płodu przez sznurek pępkowy do łożyska. Tu następuje ściśle zetknięcie się krwi płodu z krwią matki; a z powodu różnicy, jaka w ich składowych częściach zachodzi, następuje żywa wymiana różnych substancyj, na mocy prawa przesiąkania. Do krwi matki przechodzi ze krwi płodu kwas węglany i niektóre materje wyciągowe (np. mocznik, i t. p.) do krwi zaś płodu przesiąka tlen i inne substancje stałe, służące do odżywiania. Łožysko oddaje zatem potrójne usługi płodowi, gdyż służy mu jedocześnie jako przyrząd oddechowy, jako przyrząd do przyjmowania substancyj pożywnych (na kształt naczyń błony śluzowej przewodu pokarmowego) i jako przyrząd wydzielający.

Krew wraca z łożyska do płodu przez żyłę pępkową, znajdującą się w sznurku pępkowym; żyła ta zastawek nie posiada. Krew ta jest stosunkowo więcej tętnicza. Strumień krwi wracający, przechodzi do serca dwiema drogami. Część jej wchodzi do wątroby, przez żyłę wrotną, ztąd za pośrednictwem żyły wątrobowej do żyły głównej dolnej (*vena cava inferior*); krew więc ta w wątrobie zmienia się znowu w żylną. Mała zaś część krwi żyły pępkowej przechodzi przez przewód Arancyusza, będący właściwem przedłużeniem żyły pępkowej, również do żyły głównej dolnej nie podlegając poprzednio żadnej zmianie. W żyłę zaś główną dolną miesza się przybyła z matki krew tętnicza z krwią żylną wracającą z dolnej części tułowia i dolnych kończyn.

Żyła główna dolna otwiera się do prawego przedsionka serca naprzeciwko otworu owalnego (foramen ovale), znajdującego się w przegrodzie międzyprzedsionkowej. Takie urządzenie, łącznie ze szczególnego rodzaju budową zastawki Eustachiusza, przyczynia się do tego, iż krew z prawego przedsionka przez otwór owalny prędzej się dostaje do lewego przedsionka, niż do prawej komórki. Natomiast strumień krwi z żyły głównej górnej (vena cava superior) i górnych kończyn, bardziej ma ułatwioną drogę do prawej komórki, niż do lewego przedsionka. Z prawej komórki krew odchodzi do pnia tętnicy płucnej, ponieważ jednak płuca jeszcze nie są czynnymi, to krążenie w nich jeszcze jest nieznaczne i mało krwi do nich dochodzi przez właściwe tętnice płucne. Natomiast większa część krwi przechodzi z komórki prawej do aorty zstępującej, a to za pośrednictwem szerokiego przewodu *B o t a l a*, który łączy pień tętnicy płucnej z aortą. Lewy przedsionek otrzymuje nieznaczną ilość krwi żylną z płuc a większą część krwi z prawego przedsionka przez otwór owalny, i to jakśmy wspomnieli przeważnie, przychodzącą z żyły głównej dolnej. Lewa komórka wypycha krew otrzymaną z lewego przedsionka do łuku aorty i jego rozgałęzień.



Fig. 22.

Fig. 22. Schemat głównych dróg krwi. *R* prawa komórka, *L* lewa. *l* Krążenie płucne. *aa* łuk aorty, arcus aortae (tętnice górnej części ciała); *c. s.* główna górna (cava superior), *a. d.* aorta zstępująca, aorta descendens (tętnice dolnej części ciała). *c. i.* główna dolna (cava inferior). *P* Krążenie łożyskowe. * Naczynia włoskowate.

Forma ta krążenia jest najbardziej wybitną w samym środku życia płodowego, główne zaś cechy jej są następujące: 1). Krążenie krwi w płucach stanowi tu tylko dodatek ogólnego krążenia ciała. Płuca nie wypełniają czynności jaką się cechują w życiu zewnątrzmacicznym, otrzymują one zatem nieznaczną ilość krwi, która im wystarcza do odżywiania i wzrostu. 2). Krew pochodząca z żyły głównej górnej, jako bardziej żylna niż np. krew żyły głównej dolnej a zatem bardziej potrzebująca utlenienia, przechodzi w większej części przez aortę i tętnice pępkowe ku łożysku. 3). Krew żyły głównej dolnej, jako stosunkowo bogatsza w tlen, zaopatruje szczególnie górne części ciała i mózgowie. Krew ta albowiem z żyły głównej dolnej wpada do prawego przedsionka, stąd do lewego przedsionka, następnie do lewej komórki, która wysłała swą krew do łuku aorty i jego rozgałęzień.

Przejście téj formy krążenia w formę stałą dokonywa się stopniowo w późniejszych okresach życia płodowego w następujący sposób: Krew żyły głównej dolnej płynie coraz więcej do prawej komórki, coraz mniej do lewego przedsionka, gdyż otwór owalny staje się coraz mniejszym, a szczególne urządzenie zastawki Eustachiusza także ulega zmianie. Prawa komórka stopniowo coraz więcej przesyła krwi przez tętnicę płucną, bardzo się rozwijającą, a coraz mniej do aorty zstępującej. Po urodzeniu zamyka się przewód Botal'a, w ciągu jednego do dwóch dni, a otwór owalny zamyka się stopniowo (w przeciągu kilku tygodni).

§ 43. Najprostszy rurkowaty kształt serca.

Pierwsza zmiana, jaka zachodzi w prostém sercu rurkowatém, polega na rozdzieleniu się jego na trzy po sobie leżące przedziały: na przedsionek, komórkę i pień tętniczy wspólny (fig. 23). Rurka sercowa, z razu prosta, zgina się nakształt litery S; równocześnie komórka, która leżała więcej ku górze, opuszcza się na dół, a przedsionek, do którego wpada pień tętniczy wspólny, ze swego położenia dolnego przez obrót zagina się ku górze i ku tyłowi. Komórka podobna dotychczas kształtem do żołądka, staje się więcej kulistą. Na przedsionku dosyć wczesnie zauważyć możemy dwa znaczne boczne wypuklenia, t. j. późniejsze uszka. Pień żylny wspólny (truncus venosus communis) otwiera się na pośrodku tylnej ściany wspólnego jeszcze przedsionka. Obie jego gałęzie, (których powstawanie zob.

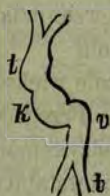


Fig. 23.

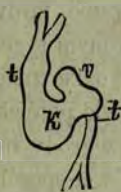


Fig. 24.

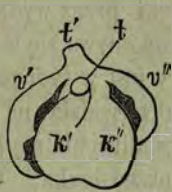


Fig. 25.



Fig. 26.

w § 48), są to późniejsze żyły główne, górna i dolna. Krótki pień żylny wspólny podczas dalszego wzrostu serca wciągniętym zostaje w skład przedsionka, t. j. ścianka jego użyta zostaje na utworzenie środkowej części tylnej ściany przedsionka. W ten sposób już obie żyły główne wprost do przedsionka się otwierają.

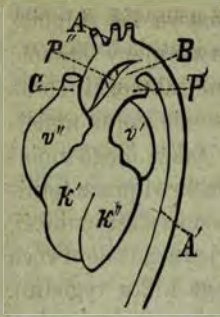


Fig. 27.

Fig. 23—27. Serce w głównych okresach swego rozwoju z przodu widziane. *t'* pień żylny wspólny (truncus venosus communis). *C* żyła główna górna. *v* pojedynczy, *v'* prawy, *v''* lewy przedsionek; *k* pojedyncza, *k'* prawa, *k''* lewa komórka. *t* pień tętniczy wspólny (truncus arteriosus communis); ostatni na fig. 26 rozdwaja się podłużną bruzdą na aortę (*a*) i tętnicę płucną (*p*). Na fig. 27 *p''* i *p'* to są tętnice płucne: prawa i lewa (arteria pulmonalis dextra et sinistra) *A*. Łuk aorty z jego rozgałęzieniami (arcus aortae). *A'* aorta zstępująca (aorta descendens). *B* przewód Botali (ductus Botali).

§ 44. Prawa i lewa połowa serca.

Podział serca na prawą i lewą połowę rozpoczyna się w czwartym tygodniu. Z dolnej ścianki komórki wyrasta ku górze przegroda; podział ten komórki ujawnia się i na zewnętrznej jej powierzchni bruzdą, odpowiadającą przegrodzie nowo utworzonej. Pojedyncza komórka i pojedynczy przedsionek, istniejący we wspomnianym wyżej sercu rurokowym (fig. 23) połączone były ze sobą za pomocą otworu, którego średnica mało co była mniejsza od średnic samego przedsionka i komórki; lecz gdy ostatnie znacznie się powiększają, otwór pozostaje prawie in statu quo i w ten sposób zmienia się w krótki kanał, zwany *c a n a l i s a u r i c a l i s*. Przegroda międzykomórkowa wyżej wspomniana wrasta w ów kanał i dzieli go na dwie połowy; w ten sposób powstaje prawy i lewy otwór przedsionkowo-komórkowy. Na brzegach tych otworów tworzą się zastawki przez wydłużenie fałdy wsierdza. Podział ostateczny komórek dokonywa się w ósmym tygodniu.

W przedsionku, który jest w tym peryodzie znacznie większym od komórki, rozpoczyna się także podział na dwie połowki. Przegroda powstaje już to z dalszego przedłużenia się przegrody międzykomórkowej, już też z przedniej ściany przedsionka. W ten sposób powstająca przegroda rozdziela tylko przednie części przedsionka, a ku tylnej części wystaje ona w postaci sierpa.



Fig. 28.

Żyła główna górna, która poprzednio otwierała się do wspólnego przedsionka po nad główną dolną, posuwa się na prawo ku tworzącemu się prawemu przedsionkowi; natomiast główna dolna otwiera się wspólnie do obu przedsionków naprzeciwko wspomnianej nowoutworzonej listwy, (o początkowym rozwoju żył wpadających do przedsionka

zob. § 48). Na załączonym tuszemacie (fig. 28) oba przedsionki z góry widziane są odkryte, ściana żyły głównej dolnej również usunięta, a dolna

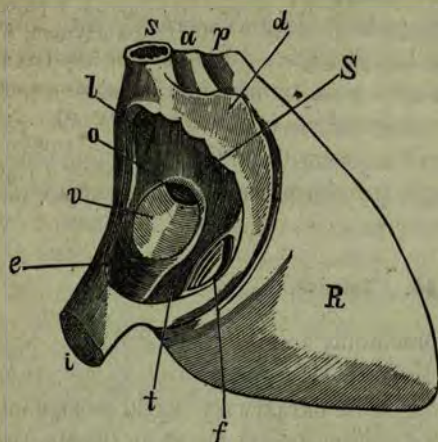


Fig. 29.

Fig. 29. Serce nowo narodzonego dziecięcia. Ściana zewnętrzna prawego przedsionka jest odcięta. *R* prawa komórka. *p* art. pulmonalis, *a* aorta, *s* cava sup., *i* cava inf. *e* zastawka Eustachiusza. *o* foramen ovale; *v* zastawka jego, *S* septum atriorum, *t* zastawka Thebeziusa, *l* guzik Lowera, *f* otwór przedsionkowo-komorkowy (ost. atrio-ventriculare). *d* auricula dextra.

ściana jej na kształt trójkątnego końca pióra gęsiego (*i*) wsuwa się pomiędzy oba przedsionki, tak iż oba brzegi tego trójkąta schodzą się u dolnego roga listwy rozdzielającej przedsionki. t. j. w *s*. Lewy brzeg wspomnianego trójkątnego końca żyły głównej dolnej rośnie w kierunku pionowym i zamienia się w listwę z brzegiem wklęsłym i zwróconym ku przodowi i takowa rozdziela tylną przestrzeń wspólnego przedsionka na dwie połówki, t. j. na prawą i lewą. Brzegi przedniej i dopiero co opisaną tylną listwy międzyprzedsionkowej tworzą w ten sposób otwór, t. z. otwór owalny (foramen ovale), (fig. 29), łączący oba przedsionki albo właściwiej stanowiący ujście żyły głównej dolnej do lewego przedsionka. Tylna wypukła część otworu służy zarazem po części jako zastawka (valvula foraminis ovalis). Koniec żyły głównej dolnej, mający kształt pióra gęsiego, zamienia się w zastawkę Eustachiusza, z wyjątkiem lewego jego brzegu, z którego jakżeśmy pokazali, tworzy się tylna przegroda międzyprzedsionkowa, a mianowicie zastawka otworu owalnego. Zastawka Eustachiusza działająca tylko podczas życia płodowego, zachowuje swój trójkątny kształt i tworzy niezupełną przegrodę, utrudniającą przejście krwi z żyły głównej dolnej do komórki prawej, a natomiast ułatwiająca skierowanie się jej ku lewemu przedsionkowi. Nabrzmiałość na tylną i na górnej części obwodu otworu owalnego, wystająca ku prawemu przedsionkowi zwana tuberculum Loweri, przyczynia się również do oddzielenia strumienia krwi z żyły głównej od strumienia z żyły głównej dolnej.

Zupełny rozdział komórek sercowych musi koniecznie pociągnąć za sobą i rozdział pnia tętniczego wspólnego na dwa naczynia. Jakoż na przedniej i tylnej powierzchni opuszki aorty tworzą się bruzdy, przebiegające wzdłuż naczynia, aż do podziału jego na pierwszą pałę łuków aortycznych i coraz bardziej się zagłębiające. W ten sposób tworzą się dwie przegrody wrastające w światło pnia tętniczego wspólnego i przybliżające się ku sobie. Za zetknięciem się tych dwóch przegród, pień tętniczy wspólny podzielił się na dwa naczynia, z których jedno, (aorta) wychodzi z lewej komórki, drugie, (tętnica płucna) z prawej komórki.

§ 45. Tętnice.

Rozwój naczyń głównie opracowany został przez Rathke'go. Krótki pień tętniczy wspólny początkowo (§ 41) wypuszcza po każdej stronie tylko po jednym łuku tętniczym, które okrążywszy kanał pokarmowy, biegną równoległe do siebie przed stosem kręgowym aż do tylnego końca tułowia. Pierwotne te aorty zlewają się w następstwie w jeden wspólny pień. Według Remaka zlanie się to uskutecznia się u kurczęcia w trzecim dniu rozwoju. Przednia część łuków, która się nie złąła, stanowi korzenie aortyczne, tylna zaś część tworzy aortę zstępującą. Pień tętniczy wspólny w dalszym okresie swego rozwoju wypuszcza po każdej

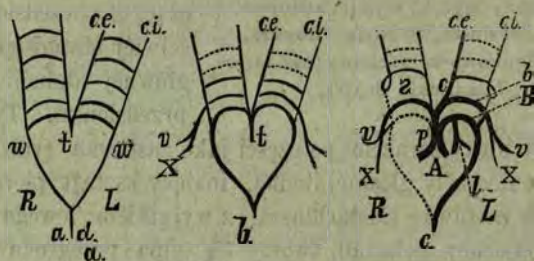


Fig. 30.

Fig. 30. a Pięć łuków aortycznych. b Trzy pozostające się łuki aortyczne. c Pierwsza podstawa dla przyszłych tętnic. Części łuków, które zanikają są kropkowane. t truncus arteriosus (pień tętniczy), który w fig. c rozdziela się na aortę (A) i tętnicę płucną (p). w w korzenie aortyczne c carotis communis, ce carotis externa. ci carotis interna. b, na lewo stanowi późniejszy łuk aorty, na prawo tętnicę bezimienną i początek tętnicy podobojczykowej prawej (s). v tętnica kręgową (art. vertebralis). x tętnica pachowa (art. axillaris). l tętnica płucna z dwiema gałązkami. B późniejszy przewód Botala.

stronie jeszcze dalsze cztery łuki aortyczne biegnące w łukach skrzelowych. Wyszedłszy z ostatnich, łuki aortyczne każdej strony zlewają się znowu w korzenie aorty, a ostatnie łącząc się, tworzą aortę zstępującą.

Ponieważ u zwierząt ciepłokrwistych skrzelą się nie rozwijają, to część łuków aortycznych wkrótce znika, skutkiem czego nie napotyka my u tych zwierząt wszystkich pięciu łuków równocześnie; u człowieka pozostają dłużej trzy tylko pary łuków aortycznych (fig. 30), z których dalej się rozwijają tętnice, mające stałe pozostać w organizmie. Jednakowoż część dwóch przednich zanikających łuków aortycznych służy za podstawę do rozwoju tętnicy szyjowej wewnętrznej i leżącej jeszcze na wewnątrz szyjowej zewnętrznej. Z trzech pozostałych łuków, przedni czyli pierwszy tworzy szyjową wewnętrzną, średni tworzy po lewej stronie łuk aorty, po prawej tętnicę bezimienną i początek podobojczykowej, trzeci po prawej stronie zarasta, po lewej zaś tworzy tętnicę płuca. Ostatnia rozwija się w miarę stopniowego rozwoju płuc i rozszczepia się na dwie gałęzie. W § 44 dowiedzieliśmy się, iż po rozszczepieniu się pnia tętniczego wspólnego na aortę i tętnicę płuca, trzeci stały łuk aortyczny wychodzi z prawej komórki, pozostałe zaś łuki otrzymują krew z lewej komórki. Część łuku, łączącego początek tętnicy płuca z prawym korzeniem aorty, zamienia się później w przewód tętniczy Botala. Prawy korzeń aortyczny znika, a lewy stanowi początek aorty zstępującej.

§ 46. Tętnice pęcherza i sznurka pępkowego.

Ponieważ pierwsze krążenie przeważnie odbywa się zewnątrz zarodka, to pierwsze naczynia należą głównie do pola zarodkowego, a mianowicie do pęcherza żółtkowego (czyli pępkowego, patrz § 41). Wczesne wszakże zanikanie pęcherza pępkowego i silniejszy rozwój omocznicy (późniejszego łożyska), powoduje znaczne zmiany w drogach krwionośnych. Tętnica pępo-kiszkowa (z pierwotnych dwóch przy dalszym rozwoju pozostaje tylko jedna) prócz gałęzi do pęcherza pępkowego oddaje i gałązkę do przewodu pokarmowego, który przez ten czas się rozwinął (t. z. tętnicę krezkową). Z dalszym rozwojem przewodu pokarmowego, tętnica krezkowa bierze górę, tak iż tętnica pęcherza pępkowego zmienia się w gałąź tętnicy krezkowej i wkrótce zupełnie znika. Wyrastająca z ciała zarodka omocznica, zawiera w sobie dwie tętnice: t. z. tętnice pępkowe (art. umbilicales). Takowe stanowią z początku główne gałęzie dolnego końca aorty, później zaś stają się one tylko gałęziami tę-

dnictwem krótkiego przewodu żylnego wspólnego (t), uważanego teraz za ich zakończenie, wpadają do serca. Prawa żyła pepo-krezkowa wkrótce znika. Krew omoczni wraca do zarodka za pomocą dwóch żył pepkowych (u), biegnących z tyłu ku przodowi, w ścianie jamy tułowia, która z początku jeszcze znacznie jest rozwartą. Żyły pepkowe otwierają się do przewodu żylnego wspólnego, lecz prawa również wkrótce znika. Do przewodu żylnego wspólnego wpada i żyła główna dolna (c) przyprowadzająca część krwi z dolnej części ciała zarodka. Przez znikanie jednej żyły pepo-krezkowej, żyła pepkowa staje się drogą główną, a pepo-krezkowa drugą jej gałęzią (fig. 31, II). Przewód żylny wspólny jest teraz zakończeniem żyły pepkowej.

Krew wracająca z pęcherza pepkowego i omoczni płynie następnie dwiema drogami: 1) prosto do serca przez żyłę pepo-krezkową i 2) przez wątrobę, wcześniej się rozwijającą, która obrasta żyły pepo-krezkową i pepkową, i od nich gałęzie (doprowadzające) otrzymuje. Krew ta z wątroby wlewa się za pomocą żył wątrobowych (na rysunkach opuszczonych) do pnia końcowego żyły pepkowej. Nadto po 3) dość wcześniej rozwija się ważna anastomoza między żyłą pepo-krezkową i pepkową.

II. O k r e s ż y ł y p e p k o w é j. Część żyły pepo-krezkowej, leżąca powyżej (tj. bliżej ku sercu), oddając gałęzie wątrobowe, znika zupełnie. Lecz z rozwojem przewodu pokarmowego, powstała także i żyła krezkowa, będąca początkowo małą gałązką żyły pepo-krezkowej. Lecz w skutek zmniejszenia się żyły pęcherza pepkowego z jednej strony, a wzrostu przewodu pokarmowego z drugiej strony, żyła krezkowa staje się pniem głównym, a pepo-krezkowa jej gałęzią, która wkrótce jednak znika zupełnie. Odtąd gałęzie wątrobowe żyły pepo-krezkowej stają się gałęziami żyły krezkowej, której koniec zwie się pniem żyły wrotnej.

Krew więc żyły pepkowej, według powyższego ma dwie drogi: 1) Część krwi, i to stosunkowo nieznaczna, płynie prosto przez przewód żylny A r a n t i u s z a, będący zakończeniem żyły pepkowej, do przewodu żylnego wspólnego. 2) Większa zaś część płynie do wątroby, a przez żyły wątrobowe do żyły głównej dolnej. Krew żyły pepkowej, krążącej w wątrobie, płynie: a) przez pierwotne gałęzie wątrobowe żyły pepkowej, rozgałęziającej się w lewej części wątroby; b) przez, z samego początku już istniejącą, anastomozę żyły pepkowej z żyłą pepo-krezkową, respective żyłą wrotną, tj. anastomozę, która stanowi prawą gałąź wątrobową, i ginie w prawej połowie wątroby. Żyła pepkowa

w ciągu całego życia płodowego jest naczyniem głównym, a żyła wrotna jej gałęzią, lecz ostatnia coraz bardziej się rozwija.

III. Okres krążenia żyły wrotnej. Po porodzie przewod *A r a n t i u s z a* i żyła pępkowa, w przebiegu jej aż do wrót wątrobowych znikają; gałęzie więc wątrobowe żyły pępkowej stają się gałęziami żyły wrotnej.

§ 48. Żyły zarodka.

Pierwsze żyły zarodka są to t. z. żyły zasadnicze (*venae cardinales*). *R a t h k e* odróżniał dwie przednie i dwie tylne żyły zasadnicze; ostatnie dwie przyprowadzają krew z dolnych części tułowia, a zwłaszcza z podóczas bardzo rozwiniętych nerek pierwotnych. Po każdej stronie przednia i tylna żyła zasadnicza łączą się w jeden pień wspólny t. z. przewód *C u v i e r a*. Oba przewody *C u v i e r a* otwierają się do serca za pośrednictwem krótkiego przewodu żylnego wspólnego, będącego pierwotnie zakończeniem żyły pępo-krezkowej, a później żyły pępkowej.

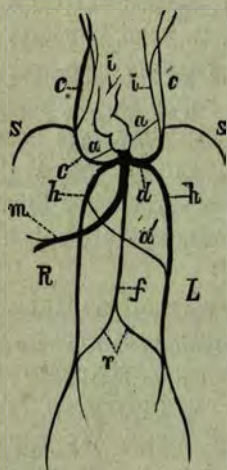


Fig. 32.

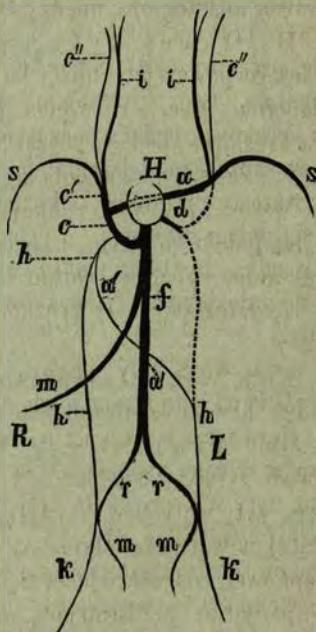


Fig. 33.

R prawa strona, *L* lewa. Fig. 32. *m*. żyła pępo-krezkowa (*v. amphalomesaraica* resp. *umbilicalis*). *f* żyła główna dolna (*v. cava inferior*). *d* przewód

C u v i e r a (ductus Cuvieri). *c* żyły zasadnicze przednie (vv. cardinales anteriores). *s* ż. podobojczykowa (v. subclavia) i ż. szyjowa wewnętrzna (v. jugularis interna). *h* żyły zasadnicze tylne (vv. cardinales posticae). *aa* i *a'* anastomozy między przednimi i tylnymi żyłami zasadniczymi.

Fig. 33 przedstawia dalszy rozwój układu żylnego; części znikające są kropkowane. Do tylnego końca serca *H* otwierają się trzy pnie żyłne: 1) *d* żyła główna górna lewa (v. cava superior sinistra), wkrótce zarastająca, z wyjątkiem jej końca sercowego (koniec żyły wieńcowej serca, v. coronaria cordis). 2) *c* ż. główna górna prawa (v. cava sup. dextra). 3) *f* ż. główna dolna (cava inferior). *c'* ż. bezimienna prawa (v. anonyma dextra). *c''* ż. szyjowa zewnętrzna (v. jugularis externa). *i* ż. szyjowa wewnętrzna (v. jugularis interna). *s* podobojczykowa (subclavia). *a* ż. bezimienna lewa (v. anonyma sinistra); przebieg jej za sercem jest kropkowany. *m* dawna żyła pępo-krezkowa, teraz już tylko krezkowa ma reprezentować drogę krwi żylną w wątrobie i omocznici. *h* (z prawej) ż. nieparzysta. *a'* *a'* koniec ż. nieparzystej mniejszej (hemiazygos). *r r* żyły biodrowe wspólne (vv. iliacae communes). *m* biodrowa wewnętrzna czyli ż. podbrzuszna (iliaca interna v. hypogastrica). *k* biodrowa zewnętrzna czyli udowa (iliaca externa s. cruralis).

Przewód żylny wspólny, za pośrednictwem którego, oba przewody *C u v i e r a* i żyła główna dolna (i pępkowa) otwierają się do serca, wciągnięty zostaje do przedsionka, tak iż do ostatniego wlewają się trzy pnie żyłne, a mianowicie dwa przewody *C u v i e r a*, które później stają się żyłami głównymi górnymi (prawy) i zakończeniem żyły wieńcowej (lewy) (v. coronaria) i żyłą główną dolną.

Żyła główna dolna (v. cava inferior), leży pośród obu, początkowo daleko grubszych, żył zasadniczych tylnych (vv. cardinales posticae). Dolny koniec żyły głównej dolnej łączy się obustronnie z żyłami zasadniczymi; anastomozy te, późniejsze żyły biodrowe wspólne, stają się coraz grubsze, tak iż na koniec krew z dolnych kończyn tylko do żyły głównej dolnej odpływa. Tylne żyły zasadnicze mniej rosną od żyły głównej, zajmują podrzędne miejsce; prawa staje się żyłą nieparzystą (v. azygos), a lewa nieparzystą mniejszą (v. hemiazygos).

Do przednich żył zasadniczych (vv. cardinales anticae), zamieniających się na późniejsze żyły szyjowe zewnętrzne (jugulares externae), wpadają żyły szyjowe wewnętrzne (vv. jugulares internae) i podobojczykowe, początkowo daleko mniejsze. Poprzeczna anastomoza (*aa*), pomiędzy obydwoma przednimi żyłami zasadniczymi, istnieje już w drugim miesiącu. Tylne żyły zasadnicze posiadają taką anastomozę (*a'*). Anastomozy te przyczyniają się do tego, że krew z lewych żył zasadniczych przeprowadzoną zostaje do prawych. Osrodkowe końce lewych żył zasadniczych od wspomnianych anastomoz do serca zarastają, a tymcza-

sem prawy przewód C u v i e r'a zmienia się w żyłę główną górną. Anastomoza przednich żył zasadniczych staje się na pewnej przestrzeni żyłą bezimienną lewą, a w dalszym jój przebiegu obwodowym, szyjową zewnętrzną. Jest ona teraz znacznie cieńszą od szyjowej zewnętrznej i podobojczykowej, które poprzednio od niej były cieńsze. Lewy przewód C u v i e r'a (będący jakby żyłą główną lewą), zarasta tuż po zaniknięciu obu żył zasadniczych lewych; lecz tylko koniec lewej żyły głównej górnej, przytykający do serca pozostaje według M a r c h a l'a i zmienia się w zakończenie wielkiej żyły wieńcowej serca (miesiąc 3) (v. coronaria cordis magna). Anastomoza tylnych zasadniczych żył staje się ośrodkowym końcem żyły nieparzystej, a zatém gałęzią żyły nieparzystej, która wpada do stałej żyły głównej górnej. Połączenie z krążeniem żyły głównej dolnej skutecznie się u dołu za pomocą części żył nieparzystej i nieparzystej mniejszej, zwykle żyłami łądźwiowymi wstępującymi zwanych (v. lumbales ascendens), które z żyłami łądźwiowymi się łączą.

§ 49. Spostrzeżenia fizyologiczne odnoszące się do rozwoju naczyń.

Serce składa się pierwotnie tylko z komórek powstałych z przewężenia jajka, nie zawiera zaś bynajmniej ani włókien mięsnych ani nerwów; mimo to żywo się kurczy. Naczynia krwionośne powstają przez utworzenie się szpar w tkankach, które się wyściełają rodzajem nabłonka (endothelium), powstającego z rozmnażających się komórek. Tym sposobem tworzą się mianowicie naczynia włoskowate. Na około grubszych pni naczyniowych powstają, z pierwiastków okrążających je tkanek, błony dodatkowe.

Pierwsze ciała krwi wcale się nie różnią od zarodkowych twórczych komórek; są to duże kuliste ciała, posiadające jądro, które dopiero w jednym z późniejszych okresów rozwoju ginie, i barwią się dopiero czerwono przy dalszym rozwoju. W pierwszych czasach, krążki krwi zdają się rozmnażać przez dzielenie (?); powstawanie ich w późniejszym życiu zarodkowym, jest również mało znanem jak w rozwiniętym zupełnie ustroju.

Prawy przedsionek jest pierwotnie obszerniejszy od lewego, później dopiero zrównywiają się zupełnie; grubość ścian lewej komórki również dopiero w płodzie starszym staje się znacznie większą od grubości ściany prawej komórki. Ciśnienie krwi w tętnicach wychodzących z obu

komórek sercowych istotnej różnicy początkowo przedstawiać nie może; w miejscu połączenia obu układów naczyniowych, np. w miejscu gdzie przewód B o t a l'a wpada do aorty zstępującej, napięcie to musi być jednakowe. Prąd do górnych części ciała odbywa się początkowo pod bardziej korzystnymi warunkami niż później. Krążenie łożyskowe, stanowiące właściwe poboczne krążenie tętnic podbrzuszných (a a. hypogastricae) i żyły głównej dolnej, jest najdłuższy w całym zarodku. Ku końcowi życia płodowego, długość sznurka pępkowego wynosi 18—20 cali. Pomimo tego znaczne ilości krwi dopływają do łożyska, a to dlatego, że krążenie w szerokich jego naczyniach włoskowatych jest bardzo ułatwione. Układ żylny, mający w dojrzałym człowieku przewagę nad tętnicznym, pod względem obszaru jego i zapasu krwi, w zarodku pod tym względem jeszcze bardziej się odznacza, a mianowicie w pierwszych okresach rozwoju. Znaczna przewaga układu żylnego wskazuje, iż czas krwi-obiegu musi być dłuższy; ostatni więc skracać się będzie w miarę wzrostu płodu. Ku końcowi życia płodowego, jak to wykazuje osłuchiwanie macicy brzemiennych kobiet, serce płodu uderza 140 razy na minutę; czas więc krwi-obiegu bez wątpienia wtenczas już jest bardzo krótki.

§ 50. Pierwotny przewód pokarmowy.

Pierwszy zawiązek w kształcie rowka i tuż zatem następujące zmiany pierwotnego przewodu pokarmowego zbadane przez C. F. W o l f f'a, B ä r'a, B i s c h o f f'a i R e m a k'a, opisane były w § 22. Pierwotny ten przewód przedstawia się w postaci rury, z obu stron zamkniętej, której środkowa część połączona jest z pęcherzem pępkowym za pośrednictwem, stosunkowo dość obszernego jeszcze, przewodu pępkowego. W miejscu więc połączenia się przewodu pokarmowego z przewodem pępkowym, pierwszy dzieli się na dwie części: kışkę przednią czyli górną i kışkę odchodową. W przednim końcu górnej części kışki, bardzo wczesnie robi się przedziurawienie, któremu z zewnątrz odpowiada wpuklenie, idące z zewnątrz na wewnątrz; jest to ogólna szpara ustna (§ 33). Oprócz tego powstają boczne szpary, wkrótce się zamykające: są to szpary skrzelowe (§ 33). Przedziurawienie na drugim końcu przewodu pokarmowego, któremu również z zewnątrz odpowiada wpuklenie, następuje dopiero między 6 a 7 tygodniem. Tworzy się w ten sposób otwór odchodowy, respective wspólny otwór przewodu pokarmowego i układu moczopłciowego.

Pierwotnie w całym swym przebiegu prosty i mniej więcej jednako-
kowo obszerny kanał pokarmowy zagina się wkrótce, w miejscu ujścia
przewodu pępo-kiszkowego. Zgięcie to wystaje po części z rozwartej
jeszcze szczeliny brzusznej. W piątym tygodniu rozpoczyna się podział
kiszki na cztery nierówne części: ogólną jamę ustną, przełyk, żołądek
i kiszki.

§ 51. Dalszy rozwój przewodu pokarmowego.

Ogólna jama ustna dzieli się później na trzy jamy: ustną, nosową
i gardzielową (§ 34); rozwój języka poczyna się już w piątym tygodniu
z tylnej części pierwszego i części trzeciego łuku skrzelowego (§ 35).

Na brzegu zębodołowym obu szczęk, dość wczesnie, twardy nabłonek za-
czyna się rozrastać w kierunku na wewnątrz, stanowiąc tak zwany związek
szkliwa, a w pewnych miejscach takowego w skutek zgrubienia jego i znako-
mitego rozrostu komórek tworzą się zawiązki szkliwa dla pojedynczych zębów
(H u x l e y, K ö l l i k e r). W każdy z tych zawiązków szkliwinych wzra-
sta, z błony śluzowej, brodawka: t. z. brodawka zębowa; ostatniej zawięcza
zęb swoją postać, a po nad nią rozpościera się, nakształt kaptura, zarodek szkli-
wny. Wokoło tak rozwiniętego tworzy, przez zgrubienie tkanki łącznej błony
śluzowej, powstaje woreczek, który przerywa związek istniejący między zawiąz-
kiem szkliwym i nabłonkiem błony śluzowej. Za pośrednictwem zawiązku
szkliwnego tworzy się szkliwo, a na około brodawki powstaje właściwa sub-
stancja zębowa, czyli t. z. kość słoniowa; wewnętrzna zaś warstwa torebki zę-
bowej kostnieje i tworzy t. z. substancją kostną czyli kość zębową (cement). Każ-
da szczeka posiada 10 takich woreczków zębowych dla zębów mlecznych.
W tenże sam sposób t. j. przez powstawanie wyrostków z zawiązków szkliwinych
zębów mlecznych, i przez oddzielenia się takowych i utworzenia przy nich
brodawek, rozwijają się według K ö l l i k e r'a i zawiązki późniejszych zę-
bów stałych.

P r z e ł y k istotnym zmianom nie ulega. Wielka krzywizna żo-
łądka, leżącego początkowo pionowo, obrócona jest na lewo; natomiast
w trzecim miesiącu, gdy żołądek poprzeczne położenie przyjmuje, krzy-
wizna wielka zwraca się ku dołowi.

Pierwotna kiszka przebiega z początku jako prosta rura wzdłuż
kolumny pacierzowej. W czwartym tygodniu, część pierwotnej kiszki, łą-
cząca się z przewodem pępkowym, oddala się od stosu pacierzowego.
W ten sposób kiszka tworzy wspomniane zgięcie kolankowate, którego,
wystający w otworze pępkowym, wierzchołek jest miejscem, gdzie się
zatapia zarastający wkrótce przewód pępo-krezkowy. Powyżej wspo-
mnianego miejsca znajdujące się ramie kolankowatego wygięcia staje

się k i s z k ą c i e n k ą, poniżej zaś znajdujące się ramię, w większej swej części k i s z k ą g r u b ą, albowiem początek dolnej gałęzi należy jeszcze do końca kiszki cienkiej. Granica między kiszką cienką a grubą wkrótce się uwydatnia przez nieznaczne wypuklenie, tj. kiszkę ślepą.

Przewód pęcherza pępkowego znajduje się przy owej części kanału pokarmowego, która odpowiada dolnej części późniejszej kiszki biodrowej (ileum). Miejsce to odrywa się później od ściany brzusznej. Jeszcze w trzecim miejscu, można powyżej kiszki ślepej zauważyć ślad przewodu pęcherza pępkowego, w kształcie podłużnej nitki.

Po upływie krótkiego czasu, oba wspomniane ramiona kiszek zwracają się jedno koło drugiego i tworzą w ten sposób pętlicę (fig. 35); dotychczasowe górne ramię staje się dolnym, a dolne górnym i temu to zgięciu zawdzięczamy, iż okrężnica znajduje się po nad kreskami cienkimi. W kiszce cienkiej tworzą się coraz liczniejsze pętlice, opuszczające się coraz bardziej na dół.

Kiszka ślepa leży początkowo bardzo blisko otworu pępkowego, a kiszka gruba biegnie w płaszczyźnie środkowej (przednio-tylniej) ku tyłowi, ku stosowi kręgowemu. Tutaj ostatnia w miejscu, odpowiadającym późniejszemu zgięciu esowatemu (flexura sigmoidea coli), zmienia się w zakończenie przewodu pokarmowego, biegnące wzdłuż stosu pancerzowego, czyli w kiszkę prostą (rectum). Ostatnia zachowuje nadal swój pierwotny kierunek i położenie mniej

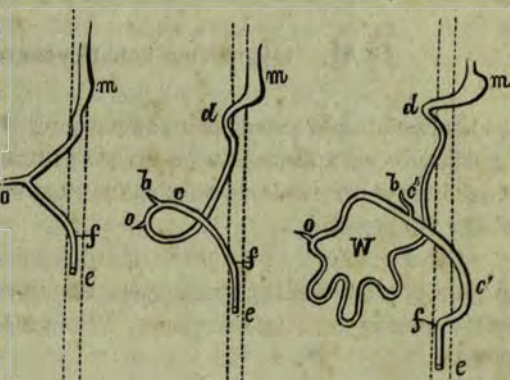


Fig. 34.

Fig. 35.

Fig. 36.

Kanał pokarmowy widziany z przodu. Zgięcie kolankowate (fig. 34) i pętlica (fig. 35) leżące w naturze w płaszczyźnie środkowej jamy brzusznej, położone są po prawej stronie; trzeba je sobie zatem wyobrazić leżące w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny papieru; *m* żołądek w różnych położeniach i głównych postaciach. Podczas gdy żołądek przyjmuje poprzeczne położenie, odźwiernik podniesiony zostaje w górę i w ten sposób tworzy się zgięcie kolankowate t. j. dwunastnica (*d*). *o* przewód pępo-krezkowy (na fig. 35 i 36 jest on tylko ostatkiem oderwanym od ściany brzusznej). *W* zwoje kiszkowe. *b* kiszka ślepa. *c* okrężnica (*c''* zstępująca, *c'* okrężnica poprzeczna, wstępująca jeszcze się nie rozwinęła). *f* kątnica (flexura sigmoidea), *e* kiszka prosta.

więcej w środkowej płaszczyźnie, natomiast kiszka gruba wydłużając się zmienia miejsce. Jakoż opuszcza najprzód swoje pierwotne położenie, występuje z płaszczyzny środkowej jamy brzusznej, podnosi się, poczem dolna jej część (c'' fig. 36) zajmuje lewą okolicę tylniej ściany jamy brzusznej, w skutek czego zgięcie esowate (f) bardzo się uwydatnia. Górna część okrężnicy kładzie się poprzecznie, tak iż odróżnić możemy okrężnicę poprzeczną i zstępującą (colon transversum et descendens). Kiszka ślepa leży teraz na prawo i ku górze (fig. 36 b).

Podczas dalszego rozwoju dolna część kiszki cienkiej ciągnie, jeżeli tak się wyrazić można, okrężnicę poprzeczną ku dołowi, w ten sposób powstaje okrężnica wstępująca (colon ascendens), a kiszka ślepa przyjmuje stałe położenie w prawej okolicy pachwinowej.

§ 52. Wypuklenia kanału pokarmowego.

Nabrzmiałości i wypuklenia powstające w pewnych miejscach kanału pokarmowego, zmieniają się w gruczoły i inne jego części przydatkowe, jako też w przyrząd oddechowy, a według niektórych dawniejszych badaczy i w omocznia.

Gruczoły śluzowe rozwijają się bardzo wczesnie jako wybijałości coraz bardziej rozgałęziające się, początkowo pełne, a które dopiero później światło otrzymują. W tenże sam sposób rozwija się i trzustka.

Przyrząd oddechowy powstaje według B ä r'a w ten sposób, iż w przedniej ścianie części ustnej przewodu pokarmowego, tworzą się dwa małe wypuklenia, posiadające w środku kanał; nazywamy je pierwotnymi oskrzelami; one to coraz liczniejsze wypustki otrzymując, tworzą rozgałęzienia oskrzelowe. Tchawica powstaje z tej części ściany przetyku, w której się do niej otwierają oddzielne oskrzela. Czynność płuc i przewodu pokarmowego, za życia płodowego, polega wyłącznie na ich rozwijaniu się; czynności specjalne tych dwóch przyrządów rozpoczynają się dopiero po porodzie. Rozwój t. z. gruczołów krwistych pobieżnie tylko wspominany być może. Gruczoł tarczowy i grasica powstają już w drugim miesiącu, według R e m a k a, jako wypuklenia kanału pokarmowego, od którego się wkrótce oddzielają. Gruczoł tarczowy powstaje w linii środkowej z przedniej ściany przetyku, na wysokości drugiego łuku skrzelowego, w postaci stosunkowo dość znacznego pęcherza, który się wkrótce dzieli na dwie części. Niżej nieco rozwija się grasica, w po-

staci pnia pełnego. Pozostałe gruczoły krwiste nie rozwijają się z kanału pokarmowego. Nadnercza są początkowo większe niż same nerki, od których niezależnie zresztą się rozwijają. Śluzowa powstaje w końcu drugiego miesiąca, w bliskości wielkiej krzywizny żołądka. Czynności tych przyrządów za życia płodowego są również mało znane, jak czynności ich u dorosłego.

§ 53. Wątroba.

Rozwija się bardzo wcześnie, bo już w trzecim tygodniu, a mianowicie w postaci dwóch wydrążonych wyrostków, ze ściany przedniej przewodu pokarmowego: są to t. z. pierwotne przewody wątrobowe. Według Remaka są one rozrostem nabłonka kiszek, powleczonego zewnętrznymi warstwami tychże. Warstwa nabłonkowa przewodów wątrobowych wysłała liczne pełne walcowate gałęzie, łączące się wzajemnie siatkowato, poczem grubieją, tworząc pełne, jakby jednorodne, z komórek składające się masy czyli zraziki wątrobowe. Następnie dopiero rozpoczyna się powstawanie kanalików i większych przewodów żółciowych. Stałe zatem komórki wątrobowe pochodzą z komórek nabłonkowych przewodów wątrobowych. Przyrząd ten jest ku końcowi drugiego miesiąca stosunkowo bardzo wielki. Wydzielanie wątroby zaczyna się w trzecim miesiącu, w ostatnich miesiącach pęcherzyk żółciowy zawiera prawdziwą żółć. Ilość tej wydzieliny i los jej jest zupełnie nieznanymi; około piątego miesiąca górna część kanału pokarmowego zawiera jasno-żółty śluz, w którym wykazać można składniki żółciowe (barwnik i ślady kwasów żółciowych). W ostatnich miesiącach kiszka gruba i kiszka prosta zapełnione są ciemno-brunatną, lepka, bez zapachu i lekko kwaśną masą t. z. smołką (meconium). Jest ona mieszaniną różnych wydzielin, a mianowicie: 1) błony śluzowej, 2) wątroby, 3) mazi skórnej (vernix caseosa), które wraz z płynem owodni, od czasu do czasu są przez płód polykane. Z składników żółci wykazać można w tej smołce barwnik, cholesterynę i nieznaczne ilości kwasów żółciowych. Według Förstera smołka zawiera i płatki naskórkowe, włoski i kulki tłuszczowe łoju skórniego. Kanał pokarmowy płodu nie zawiera żadnych gazów.

§ 54. Otrzewna, krezki i siecie.

Przy rozdwojeniu się blaszek bocznych na dwie, z których jedna wewnętrzna tworzy część ściany kanału pokarmowego, a druga ścianę brzu-

szą (*d*), warstwa ściany rury pokarmowej i ścian brzusznych (*l*) otaczająca bezpośrednio jamę brzuszną staje się otrzewną. Na fig.

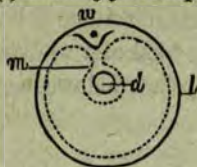


Fig. 37.

37 warstwa ta jest kropkowaną. Skoro kanał pokarmowy przyjął postać rury podłużnej, ostatnia zostaje przymocowaną do stosu kręgowego (*w*) za pomocą zdwojenia otrzewnej (*m*), zdwojenia będącego zawiązkiem krezek czyli kreską pierwotną. Otrzewna zatem jest początkowo prostym workiem, w którego ścianę tylną i to w linii środkowej ciała wpukłony jest kanał pokarmowy. Krezka pierwotna przebiega w linii prostej i dzieli jamę brzuszną na dwie równe części; w miarę wzrostu i wydłużania się pojedynczych części kanału pokarmowego, ulega ona różnym zmianom. Część kanału pokarmowego, która rozrasta się w długość i skutkiem tego, tworząc pętlicę, oddala się od stosu kręgowego, ciągnie za sobą pierwotnie krótkie krezki, ułożone w fałdy (krezki kieszek cienkich i okrężnicy poprzecznej). Gdzie jednak części przewodu pokarmowego przylegają znowu do ściany brzusznej (okrężnica wstępująca i zstępująca), tam skutkiem rozrostu kieszki w grubość zdwojenie kreskowe otrzewnej rozchodzi się tak, iż wspomniane części kieszek tylko częściowo wpukłone są w worek otrzewnej.

Części krezek pierwotnych, które przymocowują żołądek do tylnej ściany jamy brzusznej t. j. krezki żołądkowe (mesogastrium) leżą jak żołądek pionowo i składają się z dwóch blaszek: prawej i lewej. Wielka krzywizna żołądka skierowana jest na lewo, a mała na prawo. Mesogastrium w ten sposób przylega do wielkiej krzywizny, że lewa blaszka przechodzi na przednią, a prawa na tylną powierzchnię żołądka. W górnym końcu małej krzywizny obie blaszki łączą się znowu tworząc zdwojenie biegnące ku dolnej powierzchni wątroby, (a mianowicie ku późniejszemu rowowi poprzecznemu, fossa transversa hepatis). Zdwojenie ostatnie tworzy więz żołądko-wątrobowy (lig. gastro-hepaticum).

Krezki żołądkowe są więc z początku prawdziwymi kreskami tj. więzem żołądka, lecz później wskutek stopniowych zmian opisanych przez J. Müller'a, stają się siecią wielką. Ponieważ, jak widzieliśmy, wielka krzywizna, do której się przyczepiają krezki żołądka, obrócona jest ku lewej stronie, więc pomiędzy żołądkiem a jego kreskami musi znajdować się worek. Dno tego worka jest zatem zwrócone na lewo i podobnie jak wielka krzywizna zgięte w półksiężyc. Wejście do worka (szpara *W i n s l o w a*), będące z początku dość obszerne, leży na prawo, a mianowicie u dolnej części małej krzywizny żołądka. Prze-

dnią ścianę worka zażołądkowego tworzy żołądek, a tylną kreska żołądkowa.

W takim stanie rzeczy żołądek zaczyna przyjmować położenie poprzeczne. Gdy jego krzywizna wielka stopniowo zwraca się ku dołowi, a odźwiernik się podnosi i kreska żołądkowa zmienia swój przyrządek do tylnej ściany brzusznej i kierunek swój, to skutkiem tego i wejście do worka otrzewnej staje się coraz ciaśniejszym (powstaje otwór Winslow'a). Worek utworzony przez kreski żołądkowe, począwszy od miejsca, w którym przylega do wielkiej krzywizny, wydłuża się ku dołowi; w ten sposób powstaje worek sieci wielkiej, składający się z czterech późnie

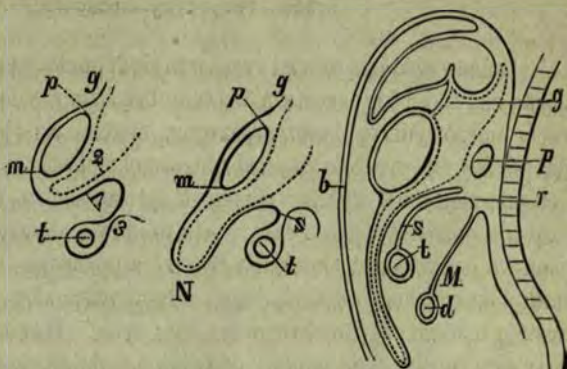


Fig. 38.

Fig. 39.

Fig. 40.

Przecięcia pionowe z przodu ku tyłowi. Fig. 38 kreska żołądkowa po dokonaniu zwrocie do poprzecznego kierunku. Fig. 39. Rozwój sieci wielkiej. Fig. 40. Ostateczny stan rzeczy.

1 dolny, 2 (kropkowany) górny płat kreski żołądkowej. *m* wielka, *p* mała krzywizna żołądka. *g* więź żołądko-wątrobowy. *s* kreska poprzeczniczy. *t* poprzecznicznica. *d* kiszka cienka. *M* jej kreska (podana tylko na fig. 40). Korzeń kreski kiszek cienkich biegnie zresztą przed 2 i 3 cim kręgiem lędźwiowym ukośnie z góry i ze strony lewej ku dołowi i na prawo. *N* sieć wielka (4 blaszki a przy początku 6 blaszek). *b* przednia ściana otrzewnej. *P* trzustka. Fig. 38 odwzorowuje nam również położenie kreski żołądkowej, przed skręceniem się żołądka poprzecznym; wielka krzywizna żołądka *m* i dno worka zażołądkowego leżą po lewej stronie, a rysunek można przyjąć jako przedstawiony w przecięciu poprzecznym.

Okrężnica zagina się coraz bardziej łukowato ku górze, przez co przyczepy kreski okrężnicy poprzecznej i wielkiej sieci coraz bardziej ku sobie się przybliżają. W czwartym wreszcie miesiącu, górna część tylnej ściany sieci wielkiej zrasta się z kreską okrężnicy poprzecznej (*M e c k e l*).

§ 55. Przyrządy moczowe.

Dolna część o moczni i rozszerza się i tworzy pęcherz moczowy, górna zaś część jej pozostała w jamie brzusznej, a leżąca między pęcherzem moczowym i pępką, przezwana moczownikiem, pozostaje nadal wąską, by wreszcie zupełnie zarosnąć i utworzyć więz pęcherza (lig. vesicale medium). Jeżeli wyjątkowo zarosnięcie to nie nastąpi, to moczownik pozostaje przez całe życie płodowe otwarty, aż do początku sznurka pępkowego. Omocznia tworzy z początku z dolną częścią kanału pokarmowego wspólną jamę, a mianowicie: t. z. kloakę, która pozostaje u wielu kręgowców przez całe życie. Wkrótce jednak powstaje międzykrocze (perineum), oddzielające dolną część kanału pokarmowego od wspólnego otworu przyrządów moczopłciowych t. z. zatoki moczopłciowej (sinus urogenitalis).

Z zatoki moczopłciowej, a właściwie z dolnej części przewodów W o l f f'a otwierających się w zatoce, powstaje po każdej stronie według R e m a k'a wypuklenie będące z a w i ą z k i e m m o c z o w o d ó w.

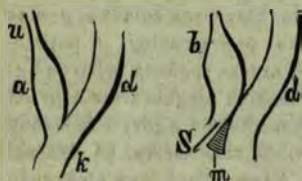


Fig. 41.

Fig. 42.

k kloaka, *d* kiszka, *a* omocznia, *u* moczownik, *S* zatoka moczopłciowa, *m* międzykrocze.

Moczowody łączą się później według K u p f f e r'a z zawiązkami nerek, łączącymi po obu stronach zarodkowego kręgosłupa. Rozszerzenia moczowodów tj. zawiązki miedniczek nerkowych zapuszczają korzenie na kształt kielichów w szybko rosnące zawiązki nerek, tworząc t. z. kielichy miedniczkowe. Później poczyna się rozwój kanalików moczowych zrazu pełnych; według R e m a k'a wyrastają one z kielichów miedniczki, według K u p f f e r'a zaś, biorą one początek od obwodu nerek.

§ 56. Zawiązek przyrządów płciowych wewnętrznych.

Części płciowe wewnętrzne największym zmianom podlegają ze wszystkich tworów zarodkowych.

Do najosobliwszych przyrządów zarodkowych zaliczamy ciała W o l f f'a, leżące wzdłuż kręgosłupa. Rozwijają się one bardzo wczes-

śnie i są stosunkowo bardzo wielkie, gdyż sięgają od serca aż do końca ogonowego zarodka. Ciała te zwane także przednerczami (Vornieren) albo nerkami pierwotnymi składają się z długiego przewodu (przewód W o l f f'a) i jego bocznych rozgałęzień. Przewód ku górze ślepo się kończy, a ku dołowi otwiera się do kloaki, (później do przewodu moczopłciowego).

Wyrostki boczne są to bardzo liczne kanaliki, zakończone ślepo i wysłane nabłonkiem migawkowym; powstają one przez wypuklenie przewodów W o l f f'a. Kanaliki otoczone obficie naczyniami, są z początku proste, później zginają się pętlicowato, a w końcu ich, zwróconym do linii środkowej, tworzą się rozszerzenia i w nich to jak R a t h k e okazał, powstają twory naczyniowe podobne do kłębków M a l p i g h i'e g o; znajdujących się w nerkach. Oba przewody W o l f f'a otwierają się w kloace, a później w zatoce moczopłciowej.

Fig. 44.

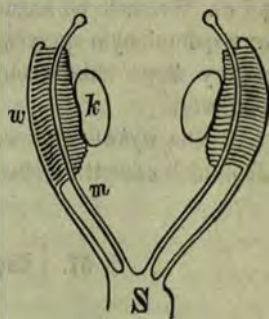
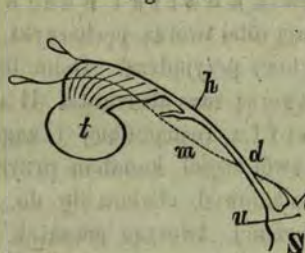


Fig. 43.

S zatoka moczopłciowa, *w* ciała W o l f f'a, *m* przewód M ü l l e r'a, *k* zawiązek istotnych przyrządów płciowych.

Fig. 45.

S zatoka moczopłciowa. Części znikające są kropkowane. Fig. 44. Płeć męzka. *t* jądra, *e* przyjadrze, *h* cewka zbłądzona, *d* nasieniowód, czyli dawny przewód wyprowadzający ciało W o l f f'a (*m* przewód M ü l l e r'a), (*u* macica męzka). Fig. 45. Płeć żeńska: *o* jajnik, *p* przyjajnik, (*g* przewód wyprowadzający ciało W o l f f'a czyli późniejszy kanał G a r t n e r'a), *t* jajowód, czyli część górna dawniejszego przewodu M ü l l e r'a, *f* strzępki jego, *h* pęcherzyk nożkowany, *u* macica, czyli dolna część przewodu M ü l l e r'a.

Wydzielina ciała W o l f f'a zbiera się w omocznii: jest to mocz (wykazano w nim kwas moczowy). Lecz wkrótce stałe nerki w rozwoju swoim biorą górę nad ciałami W o l f f'a, które są pierwszymi przyrządami wydzielniczymi, i które znikają już w trzecim miesiącu, a nie-

które części ich tylko zużyte zostają na rozwój stałych tworów. Po każdej stronie kregosłupa, na wewnętrznym brzegu ciał W o l f f'a, powstają w 6 tygodniu, u obu płci zupełnie jednakie, podłużne zawiązki istotnych przyrządów płciowych t. j. jądra albo jajniki. Wkrótce tworzą się poprzeczne listewki, jak w ciałach W o l f f'a, które są pierwszą wskazówką rurkowatej budowy tego przyrządu (V a l e n t i n). Wreszcie po każdej stronie powstaje, między ciałem W o l f f'a a wspomnianym przyrządem, podłużny kanał M ü l l e r'a, również u góry ślepo zakończony, a otwierający się u dołu w zatoce moczopłciowej.

Dla wyświecenia wewnętrznych przyrządów płciowych podajemy obok nich szemata u obu płci (fig. 44 i 45).

§ 57. Części płciowe męskie wewnętrzne.

Ze wspomnianych powyżej poprzecznych listewek ciał W o l f f'a, tylko średnie nabierają znaczenia fizyologicznego w dalszym rozwoju zarodka; łączą się bowiem z pierwotnymi jądrami, rosną dalej, przyjmują przebieg wężykowaty i tworzą głowę przyjądra. Równocześnie i w zawiązku jądrowym rozwijają się coraz bardziej z wspomnianych rurkowatych tworów kanałiki nasiennne. Górne kanałiki ciał W o l f f'a znikają albo tworzą pęcherzyki, pozostające w stanie zarodkowym, obok głowy przyjądra. Dolne listewki ciał W o l f f'a również znikają albo tworzą vasa aberrantia H a l l e r'a. Przewód wydzielający ciała, W o l f f'a, rosnąc dalej i zaginając się wężykowato, staje się w górnej swej części kanałem przyjądra, a w dolnej nasieniowodem. Każdy nasieniowód otwiera się do zatoki moczopłciowej; ostatnia wyciąga się później, tworząc początek cewki moczowej, poczem więc oba moczowody otwierają się przy wzgórku nasiennym (caput gallinaginis). W tém to miejscu powstaje gruczoł krokowy (prostata), przez wypuklenie ścian cewki moczowej. W takiż sam sposób koniec nasieniowodu wypuklając się tworzy pęcherzyk nasienny.

Przewody M ü l l e r'a prawie zupełnie nikną. Z górnej części pozostaje tylko cienka niteczka z rozszerzoną kolbką końcową czyli pęcherzykiem nóżkowatym M a r g a g n i'e'go (hydatis Margagni) jako części przydatkowej jądra. Część średnia zupełnie znika, natomiast dolna, łącząc się z drugo stroną, tworzy opisany przez M a r g a g n i'e'go pęcherzyk przyprątny (vesicula prostatica), otwierający się na pośrodku

wzgórka nasiennego (caput gallinaginis). U niektórych zwierząt, np. u bobra, pęcherzyk ten zamienia się w przyrząd, zupełnie odpowiadający macicy (E. H. W e b e r).

§ 58. Zstąpienie jąder.

Położone u zarodka początkowo w górnej części jamy brzusznej jądra i jajniki, w następstwie opuszczają się powoli ku dołowi; wchodzące do małej miednicy jajniki wszakże nie tak nisko zstępują jak jądra, które wnikają do worka mosznowego między 8—9 miesiącem. U niektórych ssących, a mianowicie u gryzuniów podobna wędrówka jąder wielokrotnie skutecznia się; jakoż podczas każdego ciekania się opuszczają one jamę brzuszną, aby potem znowu do niej powrócić. Droga dla zstąpienia jąder przygotowaną zostaje u zarodka przez to, że otrzewna w trzecim miesiącu tworzy w okolicy pachwinowej wypuklenie przez ścianę brzuszną; wypuklenie to zwie się wyrostkiem pochwowym otrzewnej (processus vaginalis). Zewnętrzna warstwa wypukłej ściany brzusznej tworzy worek mosznowy, wewnętrzna zaś powłokę włóknistą wspólną (tunica vaginalis communis), która zabiera z sobą i włókna mięśni brzusznych jako związek mięśnia dźwigającego jądro (m. cremaster).

Ciało W o l f f'a leży wraz ze swoim przewodem wydzielającym w krezkowatém zdwojeniu otrzewnej, oprócz tego z dolnego końca ciała W o l f f'a odchodzi w dół ku okolicy pachwinowej zdwojenie otrzewnej czyli t. z. pierwotna taśma pachwinowa (K ö l l i k e r). Taśma ta składa się z dwóch blaszek, prawej i lewej, i z dna zwróconego ku przodowi. I gruczoł płciowy leży także w zdwojeniu otrzewnej, które później, gdy jądro się bardziej rozwinęło, nosi nazwę krezek jądra (mesorchium). Krezki te wydłużają się ku dołowi, aż do wspomnianego wyżej przyrostu pierwotnej taśmy pachwinowej. Wraz z przemianą, jakiej ulega ciało W o l f f'a również i krezki jego znikają; krezki zaś jądra rosną wraz z ostatniem, nie powlekając tylko tego miejsca, gdzie weń wstępują nerwy i naczynia. Pierwotna taśma pachwinowa nazywa się teraz t a ś m ą p r z e w o d n i ą H u n t e r'a (gubernaculum Hunteri). Jest ona przydatkiem jąder, składa się z powrózka łączno-tkankowego, przebiegającego w powyż opisaném zdwojeniu otrzewnej. Ku górze graniczy taśma przewodnia z jądrem, ku dołowi wchodzi w wyrostek pochwoy i to aż do dna takowego, torując drogę zstępującemu jądro.

Po dokonaniem zstąpienia jądra odróżniamy na niem następujące części: pod skórą mosznową (s) (w fig. 46 i 47) 1) powłokę włóknistą wspólną (c) (tunica vaginalis communis; 2) wyrostek pochwoy otrzewnej, będący zewnętrznym listkiem

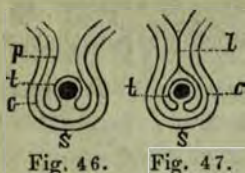


Fig. 46.

Fig. 47.

powłoki surowiczej czyli powłoki pochwowej właściwej (tunica vaginalis propria); 3) bezpośrednią surowiczą powłokę jądra (*t*), czyli wewnętrzny liść błony pochwowej właściwej. Kanał wyrostka pochwowego połączony jest jeszcze z jamą otrzewnej (fig. 46), tak iż kiszki do worka jądrowego popaść mogą, jest to z. wrodzona przepuklina pachwinowa. Kanał ten zamyka się

zupełnie dopiero po porodzie i to począwszy od jądra aż do kanału pochwinowego, poczem albo pozostaje w postaci przegrody (wiąz pochwy, lig. vaginale), albo zupełnie znika. Część jego, pokrywająca jądro, pozostaje stale jako część błony pochwowej właściwej. Błona więc pochwowa właściwa jądra jest częścią otrzewnej zupełnie od niej oddzieloną.

§ 59. J a j n i k.

Jeżeli gruczoł zarodkowy ma utworzyć jajnik, wtedy dalszy jego rozwój jako gruczołu rurkowego wstrzymuje się, jednakże nie traci on w zupełności pierwotnego swego typu, gdyż jajnik ssących według Valentin'a istotnie z gruczołowych rurek (Drüsenschläuche) się składa. Rurki te właśnie według Pflüger'a dają się wykazać u młodych zwierząt, poczem zwykle wkraczająca pomiędzy takowe tkanka łączna bierze przewagę. Są one z obu stron zamknięte i końcem grubszym obrócone ku środkowi, cieńszym zaś ku obwodowi jajnika; po części łączą się pomiędzy sobą; okazują różne stopnie rozwoju i różną grubość, a właściwa błona jest wewnątrz wysłana nabłonkiem. Komórki tego nabłonka rozmnażają się, rosną, a niektóre z nich prześcigają drugie we wzroście i przeistaczają się w prawdziwe jajka. Ostatnie dopiero później otoczone zostają przez zgęszczenie tkanki łącznej, która się zamienia w ściankę pęcherzyka Graaf'a. Nabłonek otaczający jajko rozszczepia się; część jego pokrywająca ściany w formie rzeczywistego nabłonka nazywa się *membrana granulosa*, drugą zaś część otaczającą bezpośrednio jajko nazywają *discus oophorus*. Między piórwszą i drugą znajduje się płyn surowiczy, coraz obfitszy w miarę dojrzewania pęcherzyka, zawierającego jajko, czyli pęcherzyka Graaf'a.. Z tego widać, że pęcherzyk Graaf'a nie wytwarza jajka, lecz powstaje naokoło już utworzonego jajka. Chociaż jajka są ułożone z początku szeregami w kanalikach jajnika, później wszakże zostają od siebie oddzielone przez substancję łączną. Lubo więc pęcherzyki zostają od siebie oddzielone, jednakże jeszcze w następstwie pozostaje według Pflüger'a utorowana dawniej istniejąca droga, która je prowadzi z wnętrza jajnika ku obwodowi jego.

§ 60. Przewody wyprowadzające przyrządów płciowych niewieścich.

Górna część przewodu Müllera zmienia się w jajowód (tuba), nie daleko końca jego tworzy się otwór brzuszny jajowodu, część zaś na tymże końcu zamknięta zmienia się w pęcherzyk Morgagniego (hydatis Morgagni). Dolne końce przewodów Müllera łączą się we wspólny kanał czyli macicę i pochwę; stapianie się to poczyną z dołu ku górze i sięga aż do taśm przewodnich Huntera, późniejszych więzów okrągłych macicy. Jeszcze w czwartym miesiącu macica rozdzielona jest na dwa rogi, a do każdego z nich otwiera się jajowód. Jeżeli połączenie się dwóch tych jam macicznych nie następuje, jak to u wielu ssących normalnie ma miejsce, wtedy powstaje macica dwurożkowa (uterus duplex) z podwójną pochwą, albo też przy częściowem złączeniu macica dwurożkowa z pojedynczą pochwą. Odgraniczenie macicy od pochwy uskutecznia się w piątym miesiącu.

Ciało Wolffa znika prawie zupełnie u płodu żeńskiego; kilka tylko kanalików łączy się bliżej z jajnikiem, tworząc przyrząd Rosenmüllera, który leży w skrzydełku średnim więzów szerokich macicy, pomiędzy jajnikiem i jajowodem; przyrząd ten odpowiada przyjądrzu i jednak był przez Kobelta nazwany przyjajnikiem (parovarium). Górne kanaliki znikają albo tworzą po części małe pęcherzyki (hydatydy). Przewody wyprowadzające Wolffa również znikają; u niektórych ssących i przeżuujących, jak wykazał Jacobson stale pozostają i tworzą kanaliki Gartnera nie mające żadnego przeznaczenia fizyologicznego.

§ 61. Części płciowe zewnętrzne.

Pomiędzy 5. a 6. tygodniem, tworzy się przed otworem kloaki brodawka, która po rozdzieleniu kloaki przez powstawanie krocza na dwie części, leży przed otworem zatoki moczopłciowej (sinus urogenitalis). Na dolnej powierzchni brodawki tworzy się rowek, którego oba brzegi, ku tyłowi biegnące, po każdej stronie stykają się z fałdami skórnymi. Różnica pomiędzy przyrządami płciowymi zewnętrznymi u obu płci staje się dopiero widoczną na początku trzeciego miesiąca.



Fig. 48. Fig. 49.

w brodawka pęciowa (prącie resp. lechtaczka (penis resp. clitoris). *r* brzegi rowka. *h* fałdy skórne (scrotum resp. labia majora). *k* otwór kloaki. *s* zatoka moczopęciowa (sinus urogenitalis). *a* otwór stolcowy.

środkowa linia, w której się obie fałdy wspomniane łączą, staje się szwem moszny (raphe scroti).

P ł e ć ż e ń s k a. Brodawka stosunkowo bardzo mało się rozwija i tworzy ł e c h t a c z k ę; rowek jęj nie zamyka się. Brzegi rowka łechtaczki nie łączą się z sobą i tworzą późniejsze w a r g i s r o m n e m a ł e (nymphae). Łechtaczka na końcu swym otrzymuje maleńkie tylko zgrubienie nakształt żołądź; fałda nakształt napletki wychodząca z małych warg sromnych, pokrywa częściowo powyższą żołądź. Zatoka moczopęciowa nie wydłuża się tak jak u mężczyzn i tworzy przedsionek pochwy (atrium vaginae). Do przedsionka tego otwiera się z jednej strony krótka cewka moczowa, będąca początkiem omoczniz, z drugiej strony pochwa i macica powstałe z połączenia się przewodów M ü l l e r'a.

Rozwój gruczołów mlecznych podobnie się odbywa jak i rozwój innych gruczołów skórnych. Według K ö l l i k e r'a, w czwartym miesiącu poczyną się bujanie nabłonka ku wnętrzu, w kształcie stożka powleczonego wpuklającą się warstwą skóry. Stożek wypuszcza pełne gałązki również rozgałęziające się. Gałązki te otrzymują po środku światło, a główne pnie ku końcowi życia płodowego otwierają się na powierzchni skóry.

§ 62. Streszczenie faktów odnoszących się do rozwoju części pęciowych.

Powstawanie zawiązka części pęciowych wewnętrznych i zewnętrznych u obu płci i początkowy ich rozwój, jak głównie wykazali C. F.

Wolff, Tiedemann, Rathke, Joh. Müller, Kobelt, E. H. Weber i Thiersch, zupełnie jednako się odbywa. Lecz mimo późniejszych stanowczych zmian, jakim podlegają związki przyrzędów płciowych, mimo znacznych różnic ukształtowania i czynności ich, zauważyć możemy godną uwagi analogią u obu płci. U płodu niewieściego nie tworzy się połączenie pomiędzy przewodem płciowym wyprowadzającym (jajowodem) i gruczołem zarodkowym, co jednak u płodu męczyzny ma miejsce; natomiast u pierwszego niedaleko górnego końca przewodu wyprowadzającego tworzy się otwór. Okolicę części płciowych gdzie prawa i lewa ich połowa się zlewają ze sobą, reprezentuje u płodu żeńskiego macica. Analogiczny organ męzki (uterus masculinus) nie ma znaczenia fizyologicznego. Natomiast u płodu męskiego, daleko więcej części zewnętrznych płciowych zlewają się z sobą na linii środkowej, tworząc przyrzędy nieparzyste. Następująca tablica porównanie to ułatwi. Części mniejszego znaczenia fizyologicznego albo wstecznemu rozwojowi morfologicznemu ulegające są w nawiasach.

Stan przedpłciowy.	Stan męzki.	Stan żeński.
Związek gruczołu płciowego.	Jądro.	Jajnik.
Ciała Wolff'a { Przewód wyprowadzający. Kanaliki ślepe.	Nasieniowody.	(Przewód Gartnera).
	Przyjadrze i kanaliki Hallera.	(Przyjajnik).
Przewód Müllera.	cz. górna { Pęcherzyk Morgagni'ego przyjadrza. cz. dolna { (Pęcherzyk przyprątny czyli macica męzka).	Jajowód, macica i pochwa
Zatoka moczopłciowa.	Część przyprątna i błoniaста cewki moczowej.	Przedśionek pochwy.
Brodawka płciowa.	Prącie.	Łechtaczka.
Rowek brodawki płciowej.	Brzegi cewki moczowej członka.	Wargi mniejsze.
Faldy skórne.	Worek jądrowy.	Wargi większe.

§ 63. Przyczyny wyróżnienia się płci.

Ilość istot płci męskiej i żeńskiej przedstawia w królestwie zwierzęcym wielką rozmaitość, jednakże jest ona stałą w każdym gatunku zwierzęcym. W rodzie ludzkim stosunek ten jest 100 żeńskich noworodków na 106 męzkich. Stałość ta jest zagadką nierozwiązaną; jakkolwiek bowiem wpływ rodziców na potomków jest wielki, to takowy niema wielkiego znaczenia przy wyróżnieniu się płci. Ważniejsze warunki są następujące: 1) Budowa ciała płodzących, (istota silniejsza wielki wpływ wywiera). 2) U pierwiastek, jeżeli ojciec w równym wieku lub młodszy jest od matki, szansa splodzenia chłopca jest mniejsza (Hofacker).

Z danych statystycznych Hofacker, Sadler, Göhlert, Legoyt i Breslau, lubo dane ostatnich są nieco w przeciwieństwie z pierwszymi, następujące rezultata otrzymujemy.

Mąż młodszy.		W jednym wieku.		Mąż starszy.	
chłopców	5052	stosunek	3473	stosunek	29853
dzievcząt	5052	1000:1000	3375	1029:1000	28248
					1087:1000

Thiery twierdzi, że stopień dojrzałości jajka wpływ wywiera, twierdzenie to opiera na tém, że krowy zapłodnione na początku ciekania się wydają częścię żeńskie, a zapłodnione ku końcowi tego okresu, częścię męskie potomstwo. Twierdzenia tego nie potwierdzają doświadczenia robione na innych gatunkach zwierząt (Coste i inni).

Godne uwagi są stosunki płciowe bliźniąt. Należałoby spodziewać się, że bliźnięta różnej płci powinny stanowić połowę wszystkich porodów bliźniętami, jednakże stanowią one mało co więcej niż $\frac{1}{3}$ wszystkich porodów bliźniętami. Między bliźniętami jednakięj płci, bliźniąt chłopców daleko więcej. I u zwierząt rodzących po kilka młodych, osobniki jednęj płci mają zadziwiającą mieć przewagę.

Przyczyny stanowiące o rodzaju płci są: 1) po części już dane z zapłodnieniem; 2) albo téż działają podczas życia wewnątrz macicznego; które z nich są ważniejsze, tego nie można rozstrzygnąć. Przeciw z góry oznaczonemu rodzajowi płci mówią potwory mieszańce (hermaphroditae), spotykane nawet u ssących; ale téż z zupełnie jednakięj budowy zawiązków przyrządów płciowych u obu płci, nie należy bynajmniej wnosić o przewadze drugięj ze wspomnionych przyczyn wpływających na wyróżnienie się płci.

Potwory bez serca są zwykle bliźniętami, t.j. acardiacus, będący zwykle znacznie mniejszy, istnieje obok zwykłego normalnego płodu. Łożysko ich jest wspólne, albo ściślej mówiąc, układ naczyń włoskowatych łożyska należy do płodu zdrowego, serce ostatniego utrzymuje krążenie bezsercowego, u którego zawiązek sercowy nie rozwija się dalej; jakoż krew w tętnicy pępkowej bezsercowego płynie w odwrotnym kierunku i rozdziela się na dwa strumienie: jeden właściwy do tętnicy udowej, drugi odwrotny przez aortę, poczem przez żyłę pępkową do łożyska wraca (Hempel). Oba płody są zwykle jednakięj płci. Normalne bliźnięta zawsze (?) są także jednakięj płci, jeżeli mają jedną kosmówkę (§ 26), których zatem jeszcze naczynia łożyskowe są z sobą w połączeniu. Natomiast bliźnięta z oddzielnemi łożyskami są po największej części różno-płciowe. Z tego wnosi Claudius, że wspólna krew o płci stanowi (?).

§ 64. Pogląd na rozwój układu kostnego.

Kości ze względu na sposób ich powstawania dzielimy na dwie grupy:

- I. Tworzące się z chrząstek.
- II. Tworzące się bez chrząstek.

I. Do kości powstałych przez kostnienie chrząstek należy większa część kości naszego szkieletu: a) kręgosłup wraz z żebrami i mostkiem, b) kości kończyn, c) kości podstawy czaszki czyli t. z. czaszka pierwotna. Chrząstki kostne tworzą się z pierwotnych twórczych komórek zarodkowych i odznaczają się bogactwem komórek chrząstkowych. Gotowe chrząstki okazują już tenże sam kształt co późniejsze kości. Kostnienie z osadzaniem się ziarnistych soli wapiennych poczyna się w pewnych miejscach zwanych punktami kostnienia (puncta ossificationis), których liczba różną jest w różnych kościach. Niektóre chrząstki kostne rozwijają się bardzo wczesnie: najprzód powstają chrząstki kręgosłupa i podstawy czaszki i dwóch pierwszych łuków skrzelowych, na końcu zaś chrząstki kończyn. Kostnienie chrząstek poczyna się na początku trzeciego miesiąca, lecz w innym porządku aniżeli ich powstawanie; jakoż najprzód kostnieje szczeka dolna i długie kości kończyn, a na końcu kręgosłup i podstawa czaszki.

II. Do kości nie z chrząstek powstałych należą wszystkie kości czaszki, które nie wchodzi w skład pierwotnej czaszki t. j. sklepienie i boczne ściany jamy mózgowej, dalej kości twarzowe i obojczyk (Rathke, Sharpey).

§ 65. Struna grzbietowa i kręgosłup.

U wszystkich zarodków kręgowców biegnie od postawy przedmózdzia aż do dolnego końca rdzenia kręgowego podłużna walcowata kresa: struna grzbietowa (chorda dorsalis) Bär'a (fig. 10). Struna ta

składa się z przezroczystej pochwy i dosyć dużych twórczych komórek zarodkowych. Po obu stronach struny grzbietowej, w średnim listku zarodkowym, powstają t. z. blaszki kręgów pierwotnych (§ 20), rozpadające się wkrótce na ciemne czworokątne, symetrycznie na przeciwko sobie leżące blaszeczki t. z. kręgi pierwotne. W warstwie kręgów pierwotnych zwróconej ku grzbietowi, powstają wzdłuż kręgosłupa biegnące mięśnie, w warstwie zaś dolnej stałe kręgi i pnie nerwów rdzeniowych. Kręgi pierwotne obrastają kanał ośrodkowy układu nerwowego w postaci błony, w której pomiędzy innymi powstają zawiązki łuków kręgowych; oprócz tego kręgi pierwotne obrastając w przeciwnym kierunku strunę grzbietową przybliżają się ku sobie i przedstawiają zawiązki trzonów kręgowych wkrótce chrzęstniejących. Zawiązki więz trzonów kręgowych wraz z zawiązkami łuków kręgowych tworzą podwójną rurę, z których jedna zawiera w sobie rdzeń pacierzowy, a druga strunę grzbietową. Ostatnia w miarę rozwoju trzonów kręgowych coraz bardziej się ścieśnia i znika później zupełnie. Boczne wyrostki blaszeczek kręgowych tworzą zawiązki wyrostków poprzecznych kręgów. Wyrostki poprzeczne pewnej liczby kręgów wrastają bardziej w blaszki boczne i przednią ich część tworzy zebro, a tylna część tworzy właściwy wyrostek poprzeczny. W kręgach prawdziwych kostnienie wcześniej się odbywa w łukach (12 tydzień) jak w trzonach kręgowych, odwrotnie się zachowują kręgi fałszywe. Kość ogonowa jest u noworodków jeszcze chrząstkowata.

Trudno w krótkości rozebrać proces wyróżniania się pojedynczych ciał i łuków kręgowych z rury pierwotnie jednolitej, przypominającej jednolity skórny stos kręgowy cyclostomów. Co się zaś tyczy dwóch górnych kręgów, to wyrostek zębowy kręgu obrotowego, przez który przechodzi struna grzbietowa, można uważać za trzon pierwszego kręgu (Bergmann).

§ 66. Kości czaszki.

Blaszki kręgów pierwotnych otaczające część głowową struny grzbietowej, nie rozdzielają się na czworokątne kręgi pierwotne. Takowe i w tym miejscu obrastają strunę grzbietową i stanowią związek średniej części podstawy czaszki, czyli t. z. czaszki pierwotnej. Jest ona z początku błoniasta, potem chrzęstna, wreszcie kostną (Rathke, Jacobson, Kolliker, Virchow). Czaszka pierwotna przedstawia się z początku w postaci bezkształtnej zbitiej masy, w której wszakże rozpoznać można formy późniejszych kości. Niektóre tylko, a mianowicie

cie, chrząstki nosa pozostają w pierwotnym stanie, podczas gdy inne (przynajmniej u człowieka) kostnieją. W skutek tego tworzy się podstawa dla większej części kości potylicowej, dla kości klinowej, skroniowej z wyjątkiem jej części łuskowej, dla kości sitowej i dolnej muszli nosowej. Chrząstki łuków gardzielowych są również odnogami czaszki pierwotnej.

Rozwój średniej części czaszki pierwotnej, w której znajduje się przedni koniec struny grzbietowej, przedstawia pewną analogią z rozwojem trzonów kręgowych, z kąd i nazwa kręgów czaszkowych. We wspomnianej średniej części czaszki pierwotnej w trzecim miesiącu rozpoczyna się kostnienie i odróżniamy wtedy: 1) kość podstawową potylicową (oś basilare occipitale), odpowiadającą części podstawowej kości potylicowej; 2) podstawową tylną klinową (oś basilare sphenoidum posticum), odpowiadającą trzonowi tylnej kości klinowej; 3) kość podstawową przednią klinową (oś basilare sphenoidum anticum), odpowiadającą trzonowi przedniej kości klinowej. Boczne wyrostki chrząstki podstawowej potylicowej stanowią jej części stawowe i dolną połowę jej części łuskowej. Kość potylicowa najwięcej przypomina nam budowę kręgu, z powodu że tworzy pierścień. Kość klinowa tylna tworzy wielkie skrzydła kości klinowej, a przednia małe skrzydła takowej. Dwa więc pierwsze „kręgi czaszkowe“ nie zamykają się nakształt pięścienia, a dopełnienie kształtu czaszki t. j. utworzenie jej sklepienia, dokonane zostaje przez kości wsunięte (Schalt knochen), nie należące do czaszki pierwotnej. Kto lubi dalekie analogie wyprowadzać, może kość sitową uważać za czwarty krąg czaszkowy. Sklepienie i ściany boczne błoniastej czaszki pierwotnej, jakżeśmy już wspomnieli, nie chrzęstnieją, ale i tu tworzą się kości, do których zaliczamy wszystkie powyżej wymienione nie z chrząstek powstałe kości.

§ 67. Przemiana materji u płodu.

Zapładniający wpływ nasienia jest bodźcem do chemicznych spraw dokonywających się w jajku, którym zawdzięczamy utworzenie się błony zarodkowej i pierwszego zawiązku zarodkowego (pola zarodkowego). Czynności te polegają na żywych endosmotycznych procesach szybko rozmnażających się zarodkowych twórczych komórek. Z powodu małej przestrzeni, na której wspomniane procesa zachodzą, endosmoza zupełnie wystarcza dla podtrzymywania przemiany materji. Żółt-

kopowolistosunkowo dość znaczną objętość przybiera, wysysając przez ściankę błony przezroczystej substancje z otoczenia jajka.

Z wystąpieniem pierwszego krążenia, naczynia pęcherza pępkowego wsiąkają składniki jego zawartości i zużytkowują na budowę zarodka; równocześnie wsiąkanie soków maczynych z błony śluzowej macicy na większą skalę się odbywa. Podczas wtórnego krążenia w wymianie materji, odbywającej się również za pomocą endosmosy między krwią matki a krwią płodu, pośredniczy łożysko. Krew płodu zwraca matce gazy i rozpuszczalne substancje, a ze krwi matki również wspomniane wyżej substancje przyjmuje.

Nie mamy stanowczych wskazówek o stopniu przemiany materji, zachodzącej u płodu ssących. Natomiast zarodek ptaka wszystkie potrzebne mu ciała białkowe, tłuszcze, substancje mineralne i wodę znajduje w jajku i to zarówno w białku jak i w żółtku. Co się tyczy żółtka, to wiadomo że zaledwie mała część jego odgrywa tę rolę u ptaka, jaką odgrywa u ssących; większa bowiem część jego nie biorąca udziału w przewężaniu się jajka, służy pośrednio tylko jako materiał budowlany dla zarodka ptasiego. Według zdania większości badaczy, część ta pochodzi z pęcherzyka Graaf'a (?). Małe więc stosunkowo ilości substancji odżywczych, wystarczają dla podtrzymywania wspomnianych czynności. Jajko ptasie, podczas wylęgania, przyjmuje z powietrza atmosferycznego t l e n, a oddaje k w a s w ę g l a n y i w o d ę. Ostatnia w małej ilości w samym jajku się tworzy; objętość wsiąkniętego tlenu znacznie przewyższa objętość wydzielanego kwasu węglanego. W gazach nie mogących służyć do oddychania, jajko ptasie nie rozwija się. Ciała białkowe służą do budowy przyrządów zarodka, a wsteczne ich przemiany nie odbywają się w wydatniejszym stopniu; znaczna tylko część tłuszczów znika podczas wylęgania się jajka (Prout, Prevost i Morin, Baudrimont i St. Ange, Sacc).

Według Rouget'a, w połowie życia płodowego znajdujemy krochmalikową substancję w wątrobie i wielu innych przyrządach i tkankach np: mięśniach, skórze, stawach, a ilość krochmalikowej substancji zawarta w płucach wynosi według Macdonell'a nawet 5% na 100 części substancji suchej. Bernard znalazł substancję krochmalikową w owodni i w łożysku. W większej części wszakże przyrządów ilość substancji krochmalikowej coraz bardziej się zmniejsza lub zupełnie znika.

Czy fakta odnoszące się do rozwoju ptaków mogą i do ssących być zastosowane, rozstrzygnąć trudno. W każdym razie przemiana materji w jajku ptasiem podczas jego rozwoju jest bardzo nieznaczna, gdyż zaledwie część

składników jajka ptasiego ulega wstecznej przemianie (tworząc kwas węglany i wodę).

§ 68. Ciepłota płodu.

Na rozwój zarodków zwierząt jajorodnych wpływa ciepłota zewnętrzna powietrza lub wody. Zarodkom zwierząt ciepło-krwistych potrzebną ciepłotę dostarcza matka, a mianowicie u ptaków za pomocą wylęgania, a u ssących za pośrednictwem macicy i krążenia w łożysku. Ciepłotę dla rozwoju ptaków zastępujemy sztucznie w przyrządach do wylęgania. Pewien stopień ciepła wywiązuje sam płód, lecz jest on dość nieznaczny.

Świeże, zdolne do rozwoju jajka ptaków objawiają bardzo słabą wymianę gazów (przyjmowanie tlenu i wydzielanie kwasu węglanego), mają one też samą ciepłotę co i otaczający środek. Tracą one ciepło w chłodzie daleko mniej, ale w cieple nie tak szybko się nagrzewają jak jajka niezdolne do rozwoju (Volkmann). Ciepłota wylęganego jajka zależy od ciepłoty piecyka, w którym je wylęgamy, nie jest wszakże równa jój zupełnie. Bärensprung wykazał, że ciepłota przewyższała o $\frac{1}{4}^{\circ}$ R. ciepłotę piecyka wynoszącą 30—31 $^{\circ}$ R. Wyrabianiu więc ciepła przez jajko, jakkolwiek takowe odbywa się w nieznacznej tylko ilości, zaprzeczyć nie można. Tenże sam badacz wykazał, że brzemienna macica królika i psa była cieplejsza o 1 $^{\circ}$ R. Część tej różnicy ciepłikowej może być przypisana źródłu ciepłikowemu samego zarodka. Ponieważ przemiana materii, strata ciepła i czynność mięśni, pominiawszy już działalność serca, są nieznaczne, więc w zarodku nieznaczna tylko ilość ciepła wytworzyć się może.

§ 69. Pierwotne pęcherzyki mózgowe.

W § 31 opisując zarodkowe twory osiowe, zewnętrzny kształt jamy czaszkowej i utworzenie się początkowo błoniastej osłony mózgowej, wspomnieliśmy już o kanale rdzennym, który jest zawiązkiem mózgowa i rdzenia kręgowego, o rozszerzeniach i zwężeniach, jakim przednia część tego kanału podlega, w celu utworzenia trzech, a raczej pięciu pęcherzyków mózgowych. Pęcherzyki mózgowe, których jamy komunikują między sobą i z kanałem rdzenia kręgowego, posiadają ścianę, która składa się z masy nerwowej powleczonej, dwiema początkowo ściśle zespolonemi z nią błonami: jedna powleka układ nerwowy

od zewnątrz (pia mater, opona naczyniowa), druga wyściela jego wewnętrzną powierzchnię jako błona wewnętrzna (ependyma). W próżni pęcherzyków znajduje się płyn, który jest wydzieliną splotów naczyniowych wcześniej rozwijających się jako wybujałości ependymy. (H.) Substancja rdzenna zgęszcza się wkrótce, szczególnie na dnie pęcherzyków, tak iż ostatnie są mniej wybitnie od siebie oddzielone na dnie niż na sklepieniu. W pewnych nawet miejscach sklepienia substancja rdzenia wcale się nie rozwija, tak iż jamy mózgowe w tych miejscach tylko przez bogate w naczynia błony mózgowe są zakryte. Na dnie pęcherzyków rozwijają się zasadnicze twory mózgowia, łączące rdzeń kręgowy z właściwą substancją półkul mózgowych.

Rozróżniamy więc trzy pęcherzyki mózgowe:

I. Pierwotny przedni pęcherzyk mózgowy reprezentujący w pierwotnym swoim zawiązku ściany późniejszej trzeciej komórki mózgowej. Z niego wkrótce wypuklają się dwa pęcherzyki, stanowiące właściwe przedmózdze, które do znacznej objętości wkrótce dochodzi; pozostała zaś część pierwotnego pęcherzyka nazywa się międzymózdze 1. Przedmózdze jest zawiązkiem wielkich półkul mózgowych (hemisphaerae), wzgórek prążkowanych i sklepienia trójnożnego (fornix tric.). 2. Międzymózdze tworzy wzgórki wzrokowe otaczające trzecią komórkę. Z przedmózdza wychodzą wyrostki nerwów węchowych i pierwotne pęcherzyki oczne, które więc właściwie powstają z międzymózdza.

II. Pierwotny średni pęcherzyk czyli t. z. śród m ó z d z e nie rozpada się na wtórne pęcherzyki; próżnia jego przedstawia wodociąg Sylwiusza, a substancja rdzenna przemienia się we wzgórkę czworacze, a po części w odnogi mózgowe.

III. Pierwotny tylny pęcherzyk mózgowy przedstawia czwartą komórkę z jej przyległościami. Na pośrodku niego powstaje zgięcie ku przodowi zwrócone. Zgięcie to rozdziela tylny pęcherzyk na część przednią czyli t. z. z a m ó z d z e czyli zawiązek m ó z d z k a i część tylną czyli p o m ó z d z e t. j. zawiązek rdzenia przedłużonego. Przez zgrubienie wspomnianego zgięcia powstaje most V a r o l a.

Zmiany jakim podlegają ośrodki nerwowe według poszukiwań pp. T i e d e m a n n, M e c k e l, B ä r i R e i c h e r t nad rozwojem mózgowia, polegają głównie na rozszerzaniu się pęcherzyków mózgowych, ich zgięciu w pewnym oznaczonym miejscu i odgraniczaniem się większym lub mniejszym. Ściany pęcherzyków przy równoczesnym powiększeniu konsystencji substancji rdzenniejszej grubieją, przez co pierwotna próżnia staje się stosunkowo coraz mniejszą. Przemiany te u ryb skuteczniają się w mniejszym stopniu, dlatego

mózgowie ryb wielkie przedstawia podobieństwo do kształtów mózgowia wyższych zwierząt w stanie zarodkowym.

§ 70. Mięszymózzdze.

Na przedniej i górnej ścianie pierwotnego przedniego pęcherzyka wyrastają po obu stronach pęcherzyki, będące zawiązkiem wielkich półkul mózgowych (fig. 50 H.). Pęcherzyki te łączą się za pomocą otworu owalnego stosunkowo dość dużego czyli pierwotnej dziury *M o n r o*'a (*m*) z międzymózzdżem (*Z*). Ostatnie zagina się wkrótce ku dołowi, tworząc z śródmózzdżem kąt, a pomiędzy coraz bardziej rozrastające się pęcherzyki wielkich półkul mózgowych wrasta ono naksztalt klina. Próżnia międzymózzdża odpowiada trzeciej komórce mózgowej.

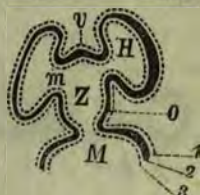


Fig. 50.

W obu bocznych ścianach (*o*) międzymózzdża substancja rdzenna grubieje znacznie, tworząc wzgórki wzrokowe, przyczem komórka trzecia jako też dziury *M o n r o*'a coraz bardziej się ścieśniają. Na dnie międzymózzdża rozwija się guz szary (tuber cinereum) wraz z lejkiem, a za nimi jako prosty wyrostek powstają ku końcowi 2go miesiąca wzgórki bielejące (corpora candicantia). Przed lejkiem znajdują się nerwy wzrokowe, oddzielające się od dna międzymózzdża, aby stopić się w 3 miesiącu w skrzyżowanie nerwów wzrokowych, podobnież i szlaki nerwów wzrokowych oddzielają się od zewnętrznej powierzchni ścian bocznych międzymózzdża. Przednia ściana międzymózzdża tworzy przednie zakończenie pierwotnej jamy mózgo-rdzeniowej; zakończenie to znajduje się później przed skrzyżowaniem nerwów wzrokowych w właściwej blaszce końcowej trzeciej jamy mózgowej, nie zaś w lejku. T. z. zrazik przedni przysadki mózgowej (hypophysis cerebri) należy do gruczołków układu krążenia, nie tworzy się jako wybijałość błony naczyniowej, lecz według *R a t h k e*'g o jako wpuklenie błony śluzowej jamy gardzielowej. W samej rzeczy znajdujemy w chrzęstnej podstawie czaszki małeńki otwór na siodle tureckim, przez który wpuklenie to przenika.

Według *Dursy* powstawanie przysadki mózgowej przygotowuje się zgrubieniem naksztalt guzika końca przedniego struny grzbietowej. Ponieważ ostatnia nie

jest obrośniętą przez podstawę czaszki, więc guzik wspomniany pozostaje w połączeniu, tak z pierwotnym pierwszym pęcherzykiem mózgowym, jak i z błoną śluzową jamy gardzielowej. Pęcherzyk mózgowy i jama gardzielowa wydłużają się, struna zaś grzbietowa pozostaje in statu quo; pierwsze więc, będąc z ostatnią połączone, wydłużać się muszą w postaci lejkowatych wydrzeń złączonych z guzikiem, przyczem w podstawie czaszki widzieć możemy otwór przez który przechodzą. Otwór ten wkrótce się zamyka, odcina wypuklenie jamy gardzielowej w postaci woreczka, zmieniającego się w zraziki przednie przysadki mózgowej, guzik zaś struny grzbietowej dostarcza rusztowania z tkanki łącznej i naczynia krwionośne.



Fig. 51.

Szematyczne przecięcie pionowe ze strony prawej ku lewej. *B* dno. *D* błoniaste sklepienie. *O* ściany boczne (wzgórki wzrokowe) międzymózdzia. *H* pierwotne półkule mózgowe. *S* wzgórki prążkowane.

Na sklepieniu *D* (fig. 51) międzymózdzia substancja rdzenna nie rozwija się; lecz dwie błony mózgowe zmieniają się tutaj w sploty nacyniowe przednie (tela choroidea superior) i splot żylny trzeciej komórki. W tylnej części tego sklepienia tworzy się w niewiadomy sposób, w czwartym miesiącu, szyszka (gl. pinealis); najgrubsza część sklepienia, leżąca bezpośrednio przed wzgórkami czworaczemi, tworzy tylne spoidło mózgu i blaszki rdzenne szyszki. Oprócz tego przez częściowe zrośnięcie się wzgórków wzrokowych powstaje spoidło szare (comissura grisea mollis).

§ 71. Przedmózdze czyli pierwotne półkule mózgowe.

W skutek zgrubienia ściany wewnętrznej i dna przedmózdzia, powstaje w końcu drugiego miesiąca jako podłużna wyniosłość: wzgórek prążkowany. Jest on z początku mniejszy jak wzgórek wzrokowy, lecz wkrótce znacznie się rozwija i przyczynia się tém samém również do ścieśnienia pierwotnej dziury *M o n r o'a*. Wzgórek prążkowany nadaje



Fig. 52.

przedmózdzu kształt grochu szablastego, w którego wcięciu znajduje się dziura *M o n r o'a*. Naprzeciwko ostatniej na ścianie zewnętrznej leży zrazik pierwotny wyspy *Reil'a*. Przedmózdze obrasta wyspę *Reil'a* we wszystkich kierunkach, tak iż różniamy na fig. 52, przedstawiającej zewnętrzną ścianę przedmózdzia: *v* zraz przedni czyli czołowy; *o* zraz górny czyli ciemienny; *u* dolny czyli skroniowy. Z ostatniego z dalszym rozwojem przedmózdzia wyrasta zrazik tylny *h*, pokrywający

móźdzek (k). Dół Sylwiusza, będący początkowo szeroką płaską bruzdą między zrazem przednim i dolnym, tworzy się w trzecim miesiącu, gdy zraz dolny mocniej się rozwija. Około tegoż czasu w gładkiej początkowo zewnętrznej powierzchni półkul mózgowych pokazują się zawoje, nie odpowiadające wszakże stałym zawojom, rozwijającym się dopiero w siódmym miesiącu. Na dnie dołu Sylwiusza leży wyspa Reilla, na której również później zawoje się tworzą; a ku końcowi życia płodowego pokrywa się ona u góry przez wydłużenie zrazu górnego. W ten sposób zawiązki wszystkich już najglówniejszych części wielkich półkul mózgowych są gotowe. Pierwotna próżnia półkul tworzy jamy boczne mózgu, te zaś w skutek zgrubienia ścian zwięzają się i dzielą na rogi przednie i rogi dolne. Róg tylny rozwija się równocześnie z rozwojem zrazu tylnego. Róg Ammona powstaje ku końcowi 4 miesiąca w ten sposób, że w ścianie rogu dolnego tworzy się na wewnątrz fałda, która potem grubieje.

Zewnętrzny kształt mózgowia ludzkiego uwarunkowany jest znacznym rozwojem przedmóźdza, pokrywającego stopniowo zupełnie wszystkie inne pęcherzyki mózgowe. Międzymóźdze również obrośnięte zostaje ze wszech stron, z wyjątkiem jednego miejsca na podstawie, które jest swobodnym, a na którym znajduje się guz szary, wzgórki bielejące i t. d.

Na granicy pomiędzy śródmóźdem i międzymóźdem znajduje się wyrastający z opony twardej namiot móźdźku, który stanowi początkowo pionową przegrodę w jamie czaszkowej. Przegroda ta jednak posuwa się coraz bardziej ku tyłowi w miarę wzrostu przedmóźdza i wreszcie przyjmuje położenie poziome.

Międzymóźdze jest oddzielone od przedmóźdza (fig. 50) za pomocą głębokiej bruzdy, która coraz bardziej maleje w miarę rozwoju wzgórków prążkowanych. Ostatnie stapiają się ze ścianą zewnętrzną międzymóźdza (wzgórków wzrokowych), a jako ostatek dawniejszego przedziału obu pęcherzyków pozostaje t. z. blaszka rogowa (stria cornea).

§ 72. Spoidła przedmóźdza.

Stopniowy ich rozwój wykazał Reichert. Przednia wążka ściana międzymóźdza pod prostym prawie kątem po każdej stronie spotyka się z wewnętrzną ścianą zrazu przedniego przedmóźdza. Miejsce to zgięcia otacza dziurę Monro'a (fig. 50 m).

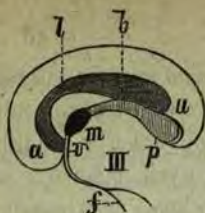


Fig. 53. Środkowa ściana prawego pęcherzyka wielkiej półkuli mózgu (przedmózdzia). *a* zrazik przedni. *f* odnoga mózgowia. *l* przegroda przezroczysta, (na fig. 53 pomyłka, gdyż kręska kropkowana winna niżej do pola białego dochodzić). Reszta w tekście.

spoidła przedniego tworzą się na ścianie wewnętrznej odnogi czyli słupy przednie (crura anteriora) sklepienia trójnożnego, których substancja rdzenna przechodzi po nad dziurą *M o n r o'a*, łącząc się z powyższą wspomnianą siatkowatą blaszką rdzenną *p*. Dziura więc *M o n r o'a* lubo bardzo ścieśniona, pozostaje jedynym otworem łączącym jamę trzecią z jamami bocznymi.

Średnia część przedmózdzia pokrywa wypukłą ścianę zewnętrzną międzymózdzia czyli wzgórki wzrokowe i przylegając do nich przyjmuje wypukłą postać. Skutkiem tego z tylnego brzegu dziury *M o n r o'a* wyciąga się podłużna fałda rdzenna *p*, biegnąca od powyższej dziury w tył i ku dołowi ku zrazowi dolnemu *u*; fałda ta znajduje się na wewnętrznej ścianie przedmózdzia (fig. 53). Jest to zawiązek rogu *A m m o n a*, odnóg czyli słupów tylnych ciała sklepienia trójnożnego (crura posteriora fornicis). Ku końcowi 4 miesiąca grubieje mocno i przednia blaszka końcowa *v* trzeciej komórki w górnym swym końcu, w skutek czego oprócz



Fig. 54. Przecięcie pionowe z prawej ku lewej stronie przez przedmózdzie i międzymózdzie w okolicy ciała sklepienia trójnożnego, *B* dno, *kk* błoniaste sklepienie trzeciej jamy mózgowej, *O* wzgórek wzrokowy, *S* wzgórek prążkowany, *H* przedmózdzie, *I*, jego ściana wewnętrzna, *uu* dolna część tej ściany wewnętrznej, która w *g* zgęszcza się tworząc sklepienie, w pozostałej części pozostaje błoniastą, *uu* leży bezpośrednio na

kk, na rysunku jednak jest nieco podniesioną tak, że pomiędzy niemi utworzona jest przestrzeń wcale nie istniejąca; *l* cieniejąca ścianka przedmózdzia, będąca zawiązkiem blaszki rdzennej przegrody przezroczystej, *c* miejsce zrośnięcia się obu pęcherzyków przednich mózgu dla utworzenia spoidła, *h* jama przegrody przezroczystej.

Pęcherzyk przedmózdzia rośnie także na wewnątrz, przez co pierwotnie pionowa blaszka rdzenna *p* staje się powoli poziomą, pokrywa błoniaste sklepienie trzeciej komórki, styka się i zrasta z przeciwległą blaszką rdzenną, biegnie ku tyłowi i przechodzi w tylną ścianę odpowiedniego dolnego zrazu mózgowego. Przestrzeń pomiędzy rozchodzącymi się zstępującymi ramionami sklepienia trójnożnego tworzy linę; substancja rdzenna bardzo słabo się w niej rozwija. Natomiast blaszka

rdzenna, która przyjęła kierunek poziomy, w dalszym swoim przebiegu, a mianowicie pomiędzy sklepieniem trójnożnym i blaszką rogową (§ 71) staje się błoniastą i zrasta się z błoniastą pokrywą wzgórka wzrokowego. Sklepienie zatem pochodzi z ściany wewnętrznej przedmózdzia, która kierunek zmieniła i nie jest właściwą pokrywą trzeciej komórki.

Pionowa ściana wewnętrzna obu pęcherzyków przedmózdzia, grubiejąca coraz bardziej, mianowicie w stopniowo powiększającym się zrazie tylnym, pozostaje nadzwyczaj cienką w tym miejscu przedniego zrazu, gdzie ogranicza róg przedni jamy bocznej. Ścieńczone to miejsce (*l* fig. 53) przyjmuje po obu stronach kształt późniejszej blaszki rdzennej przegrody przezroczystej (septum pellucidum). Nareszcie ku końcowi trzeciego miesiąca powstaje, za pośrednictwem włókien poprzecznych, nowe zrośnięcie się obu stykających się ścian wewnętrznych wielkich półkul mózgowych czyli t. z. spoidła wielkie (corpus callosum). Zrośnięcie się to następuje na całej długości, jaką później u dorosłego spoidło zajmuje (*b* na fig. 53 z poziomymi króskami). Rozwój wszakże spoidła w ścianie przedniej trzeciej komórki, a mianowicie rozwój spoidła wielkiego w otoczeniu zawiązku przegrody przezroczystej, przyczynia się do tego, że pomiędzy obydwoma blaszkami wspomnianej przegrody odgranicza się podłużna szpara czyli jama przegrody przezroczystej (ventriculus septi pellucidi). Jama ta więc nie powstaje z jamy mózgo-rdzeniowej, ani się z nią łączy: jest więc jamą rzekomą, a powstała ona na zewnątrz kanału mózgo-rdzeniowego, przez zetknięcie się ścian pęcherzyków bocznych zewnętrznych, których ściany w tym miejscu cieńszą.

§ 73. Średni i tylny pierwotny pęcherzyk mózgowy.

(Śródmózdze. Zamózdze. Pomózdze).

Śródmózdze w pewnej epoce rozwoju zajmujące najwyższe miejsce mózgowia, stosunkowo najmniejszych zmian rozwojowych doznaje. Wielkie półkule mózgowe stopniowo je pokrywają. W skutek zgrubienia ścian jama śródmózdzia zmniejsza się znacznie tak, iż tworzy nareszcie ciasny kanał wodociągu *Sylwisza*, tj. stałe połączenie między 3cią a 4tą jamą mózgową. W 5tym miesiącu tworzy się na śródmózdzu podłużna bruzda, a w 7ym poprzeczna, i otóż ukończony zewnętrzny rozwój wzgórków czworaczych. Największego zgrubienia doznaje śródmózdze na dnie śwem, gdzie tworzy odnogi mózgowe.

Pierwotny tylny pęcherzyk mózgowy rozpadają się, jakśmy już wspomnieli, na zamóżdże i pomóżdże, które przez mocne zgięcie od siebie odgraniczone zostają.

Na podstawie zamóżdża wyrasta po każdej stronie półkuli zrazik; oba te zraziki rosną ku tyłowi (w górę) ku wewnątrz, łącząc się na linii środkowej i tworzą wążką blaszkę rdzenną, przy tylnym brzegu śródmóżdża (wzgórków czworaczych), zakrywającą otwór zamóżdża czyli jamę czwartą. Blaszką tą jest zawiązkiem móżdżka. Przez mocniejszy rozwój części bocznych tej blaszki tworzą się półkule móżdżka (6 miesiąc), część zaś średnia mniej rozwijająca się tworzy t. z. robak. Bruzdowanie półkul móżdżka wkrótce potem następuje. Móżdżek zatem jest górną ścianą zamóżdża. Dolna ściana zamóżdża na granicy pomiędzy zamóżdżem i pomóżdżem grubieje i wystaje mocno ku przodowi; jest to most V a r o l'a (koniec 3 miesiąca).

Pomóżdże jest zawiązkiem rdzenia przedłużonego. W większej części jego sklepienia substancja rdzenna nie rozwija się, tak iż w tej części pomóżdże pokryte jest tylko osłonami, a mianowicie siecią naczyńową tylną.

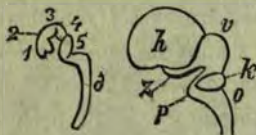


Fig. 55. Fig. 56.

Fig. 55. Tydzień 7. 1. Przedmóżdże. 2. Mięzymóżdże. 3. Śródmóżdże. 4. Zamóżdże. 5. Pomóżdże. 6. Rdzeń kręgowy.

Fig. 56. Tydzień 12. *h* wielkie półkule mózgu, które rozrosły się po nad wzgórkami wzrokowymi tak, iż zaledwie dolny koniec z mięzymóżdża jeszcze jest widoczny. *v* wzgórków czworacze. *k* móżdżek. *p* most. *o* rdzeń przedłużony.

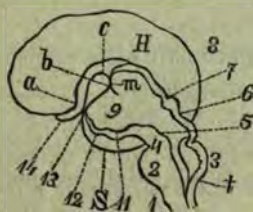


Fig. 57.

(Według Reichert'a).

Fig. 57. Przecięcie w linii środkowej; widok prawej powierzchni przecięcia. 14 tydzień. 1. Rdzeń przedłużony. 2. Most. 3. Móżdżek. 4. Odnoga mózgu. 5. Wodociąg Sylwiusza. 6. Wzgórków czworacze. 7. Blaszkę rdzenną szyszkę, a pod nią spoidło tylne jamy średniej. 8. Odnogi szyszki (lejce, habenae). 9. Trzecia jama mózgowa, respective prawy wzgórek wzrokowy. 10. Okolica, gdzie się rozwijają wzgórków bielejące. 11. Okolica lejka. 12. Skrzyżowanie nerwów wzrokowych. 13. Nerw węchowy. *a* blaszka końcowa, *b* przednie spoidło mózgu i rogi sklepienia. *c* miejsce, gdzie blaszka rdzenna tworzy błonę przezroczystą. *m* dziura Monro'a. *t* sieć naczyńowa dolna. *H* Półkula mózgu.

§ 74. Rdzeń kręgowy i nerwy.

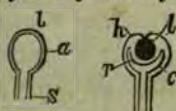
O zawiązku rdzenia kręgowego, który ma z początku kształt rowka, wkrótce się zamyka i tworzy kanał, zobacz § 20. Szara substancja rozwija się w bocznych częściach kanału rdzeniowego tak, iż próżnia, biegnąca wzdłuż całego kanału kręgowego, ma na przecięciu poprzecznym kształt szpary, z tyłu ku przodowi idącej. Na zewnętrznej powierzchni, kanału utworzonego z szarej substancji rdzeniowej, odkłada się pokrywa składająca się z białej substancji rdzenniej. Im młodszy płód, tym stosunek rdzenia kręgowego do mózgu jest większy.

Rdzeń kręgowy zapełnia z początku cały kanał kręgowy aż do guzika ogonowego, lecz później kanał kręgowy wydłuża się mocniej. Kanał ośrodkowy rdzenia kręgowego otwiera się ku górze w czwartej komórce, a w końcowej swej części jest on początkowo szerszy, tworząc szparę, czyli zatokę czworoboczną (*sinus rhomboidalis*), która u ptaków stale pozostaje. Kanał rdzenia kręgowego u wielu zwierząt pozostaje na zawsze; u człowieka zaś ślad po nim zostaje w postaci kanału ośrodkowego (*canalis centralis*).

Tylko nerwy węchowe i wzrokowe tworzą się jako wypustki pęcherzyków mózgowych; wszystkie zaś inne nerwy nie wyrastają z ośrodków nerwowych, lecz powstają wszędzie, gdzie się rozwijają tkanki i organa (?). Potwory bezgłowe lub bez rdzenia kręgowego posiadają jednak nerwy. Nawet pnie i zwoje nerwowe nerwów rdzenia kręgowego powstają według *Bidder'a* i *Kupffer'a* samodzielnie w kręgach pierwotnych (§ 65) i wchodzi dopiero później w połączenie z rdzeniem kręgowym.

§ 75. Pierwotny pęcherzyk oczny.

W trzecim lub na początku czwartego tygodnia powstaje według *Bär'a* po każdej zewnętrznej stronie pierwotnego pierwszego pęcherzyka mózgowego wypuklenie: jest to stosunkowo dość duży pierwotny pęcherzyk oczny (a fig. 58), pierwszy zewnętrzny ślad oka. Po podziale



pierwotnego pierwszego pęcherzyka mózgowego, pęcherzyk ten oczny należy do międzymózdzia. W dalszym rozwoju pęcherzyk oczny łączy się z mózgiem za pomocą szypułki *s*, na której powstaje potem nerw

Fig. 58. Fig. 59. wzrokowy. Oba pęcherzyki oczne są powleczone od

zewnątrz naskórkiem i skórą właściwą (według zdania dawniejszych badaczy); są one próżne, podobnie jak pęcherzyki mózgowy, i umieszczone w podścielisku, z którego się tworzą ściany jamy ocznej. Dość wczesnie tworzy się ciemny, u dołu początkowo rozarty pierścień, jako przedni koniec pigmentowanej naczyniówki.

§ 76. Wtórny pęcherzyk oczny.

Skóra powlekająca dno pęcherzyka ocznego (fig. 58), jak wykazał H u s c h k e, wpukła się tak, iż tworzy się ślepy woreczek, do którego prowadzi cieniuteńki otworek. Woreczek ten odwęża się, rozrasta i wypełnia swoją jamistość, tworząc tym sposobem zawiązek soczewki (patrz niżej). W skutek tego wpuklenia się skóry, pod nią leżący pęcherzyk pierwotny, również w siebie samego się wpukła (fig. 59), tak iż cała jego próżnia znika; w ten sposób powstał wtórny pęcherzyk oczny, mający kształt kieliszka. Pęcherzyk więc wtórny jest tylko zdwojeniem pierwotnego, którego warstwa wpuklona (fig. 59 *l*) tworzy siatkówkę, a nie wpuklona (*c*) naczyniówkę czyli według S c h u l t z e'go tylko nabłonek naczyniówki. Część powłoki skórnej niewpuklona (*h*) staje się twardówką. Ostatnia rozdziela się ku końcowi drugiego miesiąca na przezroczystą rogówkę i właściwą twardówkę. Z części wpuklonych tworzy się soczewka (*l*) i zawiązek ciała szklistego (S c h ö l l e r). Przednia półkula soczewki, która się od twardówki odwęża, wystaje z wtórnego pęcherzyka ocznego jak jajko z kubka.

§ 77. Wspólna szpara oczna.

W obu warstwach wtórnego pęcherzyka ocznego t. j. w naczyniówce z siatkówką i w ciele szklistym z twardówką okazuje się początkowo szpara, rozciągająca się z przodu po nad dolnym ob-



Fig. 60. Fig. 61.

wodem gałki ocznej ku tyłowi i przechodzi na szypułkę oczną. Zmiany te, jakim ulegają wspomniane główne składowe części oka, zachodzą równocześnie z powstawaniem wtórnego pęcherzyka ocznego, tak iż to, cośmy w poprzedzającym paragrafie szematycznie skreślili, wymaga poprawki. Szpara wspomniana biegnie na dolnej powierzchni wtórnego pęcherzyka ocznego i szypułki (fig. 60). Dno kieliszkowatego o wpuklenia

pęcherzyka ocznego nie prowadzi do wydrążenia szypułki, lecz do rowka po ostatniej biegnącego, który odkrył H u s c h k e. W rowku pęcherzyka ocznego pograża się i pokrywa skórna tak, iż i twardówka jest początkowo rozszczepioną. Brzegi szpary R przybliżają się z boków ku sobie, dopóki się nie zetkną (fig. 61). Na dnie szpary szypułki

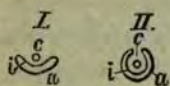


Fig. 62.

biegnie tętnica środkowa *c*, brzegi szpary przybliżają się ku sobie, zrastają, a szypułka traci swoje wydrążenie. Nerw więc wzrokowy jest teraz pełny, a w osi swój posiada tętnicę (art. centralis retinae).

Sprawa ta rozwojowa jest na fig. 62 I i II na poprzecznych przecięciach przedstawiona: *c* tętnica; *i* wpuklona, *a* zewnętrzna ścianka szypułki ocznej.

Tętnica środkowa wychodzi z nerwu wzrokowego do pęcherzyka ocznego i między innymi oddaje tętnicę ciała szklanego (art. hyaloidea), która biegnie w prostym kierunku do środka ściany tylnej soczewki (respective błony torebko-żrenicznej, (membrana capsulo-pupillaris) (zob. § 78). Na soczewce leży błoniaste ciało szkliste, jeszcze w trzecim miesiącu bardzo cienkie, pokrywające tylko część tylnej ściany soczewki. Tętnica ciała szklanego przedstawia przeszkodę dla rozwoju ciała

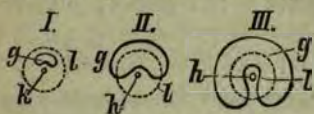


Fig. 63.

szklanego w szerokość; ostatnie więc obrasta tętnicę, w skutek czego powstaje znowu rowek, który się później zamyka i tworzy kanał ciała szklanego (canalis hyaloideus) zawierający tętnicę.

Sprawę tę wyjaśnia nam fig. 63. Ściana tylna soczewki, *g* Ciało szkliste, *h* tętnica ciała szklanego na przecięciu poprzecznym. Powstawanie rowka w szypułce ocznej, zdaje się, jest uwarunkowane obecnością tętnicy środkowej, którą rozwijająca się szypułka obrastać musi podobnie jak ciało szkliste swoją tętnicę.

§ 78. Błona naczyniowa torebki soczewkowej i tęczówka.

Torebka soczewki jest początkowo ściśle zamknięta w woreczku, który jest niezmiernie bogatym w naczynia (fig. 64 *p*). Wkrótce przednia powierzchnia torebki soczewkowej oddziela się od przedniej części wspomnianej błony naczyniowej. W przestrzeń w ten sposób powstałą wrasta nakształt pierścienia błona naczyniowa oka, tworząc t. z. tęczów-

kę (fig. 65 *z*). Dzieje się to w siódmym tygodniu. Część błony naczyniowej torebki soczewkowej, leżąca przed nowo-utworzoną tęczęwką, wypełnia tylko otwór źreniczny, jako cienka błona źreniczna (*membrana pupillaris*), pozostająca w związku z tęczęwką. Tylna część téjże błony naczyniowej nosi nazwę błony torebko-źrenicznej (*membr. capsulo-pupillaris*) (*J. Müller i Henle*). Tętnice błony źrenicznej powstają później z tęczęwki, a tętnice błony torebko-źrenicznej z tętnicy ciała szklanego (*art. hyaloidea*), gałęzi tętnicy środkowej siatkówki, biegnącej przez ciało szkliste do dołka talerzykowego. Naczynia ostatnie rozgałęziają się na tylnej powierzchni torebki soczewkowej, lecz zachodzą i na przednią, lubo ostatnia otrzymuje naczynia z kółka *Mascagnego*, znajdującego się na obwodzie torebki soczewkowej. Żyły błony źrenicznej i torebko-źrenicznej przechodzą w żyły tęczęwki i naczyniówki; nie masz żyły ciała szklanego. Błona źreniczna znika w 7



Fig. 64.

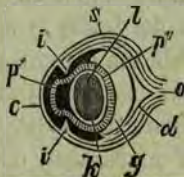


Fig. 65.

Fig. 64 i 65. *l* soczewka pierwotnie kulista, *k* (krąg biały) torebka soczewki, *p* błona naczyniowa torebki soczewkowej. Przez wrastanie tęczęwki (*i*) następuje podział koła *p*, na błonę źreniczną *p'* i błonę torebko-źreniczną *p''*, ciało szkliste na fig. 64 jako cienka błonka pominięta, *o* nerw wzrokowy, *s* twardówka, *a* wtórny pęcherzyk oczny, który na fig. 65 już jest podzielony na dwie błony: siatkówkę i naczyniówkę.

Zarówno więc ośrodki nerwowe jak i ogólne powłoki ciała przyczyniają się do utworzenia gałki ocznej. Pierwotny pęcherzyk oczny wraz ze swą szypką jest pierwotnym zawiązkiem głównie nerwowych części przyrządu wzrokowego (siatkówki, nerwu wzrokowego, ale i naczyniówki) (? *H.*), podczas gdy twardówka i przyrządy łamiące powstają ze skóry, więc z zewnętrznego listka zarodkowego. (*Remak*).

§ 79. Średnie i zewnętrzne ucho.

Dołek uszny, jako pozostałość dawniej pierwszej szpary gardzielowej (§ 35), łączy się początkowo z tylną częścią ogólnej jamy ustnej. W dołek ten uszny, posuwając się stopniowo ku tyłowi i ku górze, wrasta przegroda w kształcie pierścienia, która wreszcie zupełnie zarasta. Jest

to błona bębenkowa, rozdzielająca jamę uszną na jamę bębenkową i przewód słuchowy zewnętrzny. Przy ujściu ostatniego, przez utworzenie fałdy skóry, powstaje muszla uszna już w 6 tygodniu. Rozwój obrębków ucha (helices), poczyna się już w ósmym tygodniu. Jama bębenkowa, będąca wewnętrzną częścią dołka usznego, łączy się z ogólną jamą uszną (gardzielą), za pomocą otworu wydłużającego się następnie w trąbkę Eustachiusza. Rozwój kostek słuchowych był już dla całości podany przy rozwoju łuków gardzielowych (§ 35).

Kostki słuchowe wcześniej już posiadają swoją charakterystyczną postać, są znacznej wielkości. Kostnieją one w czwartym miesiącu i są u noworodków téjże prawie wielkości co i u dorosłego człowieka.

§ 80. Pierwotny pęcherzyk błędnika.

Początkowy rozwój błędnika wyprzedza rozwój średniego i zewnętrznego ucha. Już w trzecim tygodniu powstaje po obu stronach tylnego pęcherzyka mózgowego woreczek czyli pęcherzyk błędnika. Pęcherzyk ten uważany był dawniej jako wypuklenie tylnego pęcherzyka mózgowego (zamóździa) nakształt pierwotnego pęcherzyka ocznego, lecz H u s c h k e i R e i s s n e r dowiedli, że rozwój jego podobny jest do rozwoju soczewki ocznej, tj. że on powstaje przez wpuklenie skóry. Według R e m a k'a tylko zewnętrzna warstwa skóry to jest naskórek bierze udział w tém wpukleniu. Pęcherzyk więc błędnika otwiera się początkowo na zewnątrz, lecz wkrótce otwór zarasta i zamknięty ze wszech stron pęcherzyk leży, po utworzeniu się szpar gardzielowych, w obrębie drugiego łuku gardzielowego. Pęcherzyk ten jest według R a t h k e'g o ogólnym zawiązkiem całego błoniastego błędnika, podczas gdy osłony jego zrazu chrzęstne powstają z zarodki średniego listka zarodkowego, otaczającej pęcherzyk błędnika.

§ 81. Wypuklenia pęcherzyka błędnikowego.

Pęcherzyk błędnika wypuszcza w drugim miesiącu trzy półksiężycowate fałdy, z których każda na swoim obwodzie tworzy stosunkowo szeroki kanał, pozostający w połączeniu z pierwotnym pęcherzykiem; są to t. z. błoniaste przewody łukowate (canales semirculares membranaceae). Ostatek pęcherzyka błędnikowego, który nie zmienił się w przewody

łukowate, tworzy t. z. woreczek eliptyczny przedsionka (saccus ellipticus), podczas gdy woreczek kulisty (saccus sphaericus) wprost od pęcherzyka błędnikowego się odwęża. W drugim miejscu pęcherzyk błędnikowy tworzy nowe wypuklenie: pierwotny zawiązek ślimaka. Zawiązek ten, rozwijając się w chrzęstnym wydrążeniu, powleczonej jest z zewnątrz osłoną z tkanki łącznej i posiada początkowo jako zwyczajne wypuklenie prosty przebieg. W dalszym rozwoju zwią on się w postaci węzownicy, stanowiącej zawiązek stałego środkowego kanału ślimaka (scala media), którego spód zamienia się na błoniastą blaszkę węzownicową, a przykrywa na t. z. błonę Reissner'a. Przestrzeń pomiędzy osłoną i samym zawiązkiem ślimaka wypełnia się następnie tkanką galaretową, oddalającą tym sposobem osłonę od zawiązka. Nareszcie tkankę galaretową zastępuje surowiczny płyn, a przestrzeń, poprzednio nim wypełnioną, zamieniają się na piętro górne i dolne (scala vestibuli et tympani), gdy tymczasem osłona tworzy okostną wewnętrzną kanału ślimakowego. Słupek ślimaka i wewnętrzna połowa blaszki węzownicowej kostnieją dopiero ku końcowi życia płodowego, nie będąc poprzednio chrzęstnymi. Nerw słuchowy nie powstaje jako wypuklenie zamóżdża, lecz samodzielnie, i dopiero później z mózgiem się łączy.

Według Hensle'a, kanał ślimaka łączy się z woreczkiem kulistym za pośrednictwem cieniutkiego przewodu.

§ 82. Przyrząd powonienia.

Zawiązek przyrządu powonienia powstaje tak samo jak pewne części oka i ucha przez wpuklenia warstwy powierzchownej skóry, po obu stronach głowy w postaci pierwotnych dołków węchowych (§ 33). Równocześnie wyrastają z pierwotnego dna przedmózdża dwie wydrążone wypustki czyli kółki węchowe t. j. zawiązki nerwów węchowych, odpowiadające zatem pierwotnym pęcherzykom ocznym. Dołki węchowe odpowiadające górnej części (labiryntowi) późniejszych jam nosowych nie mają początkowo żadnego połączenia z pierwotną jamą ustną. Dojście do skutku tego połączenia, jako też zużycie górnej części pierwotnej paszczy ustnej na utworzenie dolnej części jam nosowych, opisane było w § 34. Jamy te nosowe z początku zajmują niską przestrzeń, a muszle jeszcze mało są rozwinięte. Jamy boczne nosa dosięgają zupełnego rozwoju dopiero po porodzie.

§ 83. **Rozwój układu mięśniowego.**

Ze wszystkich mięśni najwcześniej się rozwijają i najbardziej czynne za życia płodowego są mięśnie serca. Związek mięśni tułowia powstaje według Kölliker'a dopiero ku końcowi drugiego miesiąca i to w okolicy grzbietowej. Przedstawiają się one w postaci białych mass, w których trudno odróżnić ścięgna od mięśni. Dopiero w czwartym miesiącu powstaje wyraźniejsze zabarwienie mięśni. Matka czuje zwykle poruszenie dziecka ku końcowi pierwszej połowy ciąży, poruszenia te są później coraz częstsze i żywsze, a nieraz nawet uciążliwe. Powstają one bez wątpienia wyłącznie na drodze odruchów i istnieją nawet u bezgłowych potworów.

K o n i e c .



górnej części (labirynto
tkowo żadnego połącze
tego połączenia, jako to
ej na utworzenie dolnej
my te nosowe z początk
ało sa rozwinięte. [

Apr - 30