

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Posiedzenie

z dnia 4 Marca 1915 r.

Rok VIII. № 3.

Obecni:

Przewodniczący Wydziału p. J. Lewiński.
Sekretarz p. J. Tur.

Członkowie Towarzystwa pp.: E. Flatau, Wł. Gorczyński, M. Jakowski, L. Kryński, E. Majewski, M. Rejchman, A. Sokołowski, K. Stołyhwo.

Komunikaty.

1. Kazimierz Białaszewicz:

O wyzyskaniu energetycznym białka u pijawek w stanie głodu.

Badania nad przemianą materii i energii u pijawek. Część II.

(Z Pracowni Fizyologicznej Towarzystwa Naukowego Warszawskiego).

Komunikat zgłoszony dnia 5 Stycznia 1915 r.

Przedstawił J. Sosnowski.

W poprzedniej pracy ¹⁾ podałem wyniki badań nad produkcją ciepłą pijawek, której wielkość ustaliłem drogą zarówno

¹⁾ Badania nad produkcją ciepłą pijawek w stanie głodu. Sprawozdania Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. 1914.

pośrednich jak i bezpośrednich pomiarów kalorymetrycznych. Osiągnięte tą drogą rezultaty stanowiły wstępną, sumaryczną charakterystykę zmian energetycznych, zachodzących w ściśle określonych zewnętrznych i wewnętrznych warunkach życia tych zwierząt.

Jako pierwszy, najważniejszy krok w kierunku bliższej analizy procesów cieplnych uważałem określenie fizyologicznej wartości palnej tych substancyj, które ulegają rozpadowi w obrębie organizmu. Ponieważ zaś substancje białkowe, jak stwierdziły badania nad energetyką zwierząt ciepłokrwistych, wykazują wybitną różnicę między fizycznym a fizyologicznym ciepłem spalania, przeto zbadanie białka pod względem wydajności energetycznej uważałem za najbliższe zadanie moich poszukiwań. Przeprowadzenie w tym kierunku doświadczeń poczytywałem prócz tego za wskazane ze względu na zupełny brak odnośnych badań w zakresie fizjologii porównawczej zwierząt zmiennocieplnych, wśród których pijawki stanowią niezmiernie cenny i podatny materiał do badań, dzięki wybitnie azotowemu charakterowi przemiany materii.

Fizyologiczne ciepło spalania białka, wzgl. współczynnik kaloryczny azotu oznaczałem pośrednio—z różnicy między energią potencjalną białka a ciepłem spalania wydalini.

Ciepło spalania substancyj badanych określałem w platynowanej bombie kalorymetrycznej Berthelot'a, która stanowi własność pracowni fizyologicznej T. N. W. Objętość bomby wynosiła około 80 cm.³. Wartość wodna bomby wraz z aparaturą kalorymetru odpowiadała 210.0 kal. g., ilość wody w naczyniu wewnętrznym wynosiła stale 1 kg. Temperaturę wody w czasie spalania odczytywałem co pół minuty. Poprawka na zmianę temperatury w stosunku do otoczenia była obliczana według wzoru Regnault-Pfaundler'a z pominięciem ze względów, podanych w pracy Jäger'a i Steinwehr'a¹⁾, wyrazu, wprowadzonego do rzeczonoego wzoru przez Stohmanna²⁾.

Jednocześnie z ciepłem spalania określałem w substancji

¹⁾ Jäger, W. u. von Steinwehr. Beitrag zur kalorimetrischen Messung von Verbrennungswärmen.—Zeitschr. f. physik. Chemie. Tom 53. 1905.

²⁾ Stohmann F., Kleber Cl. u. Langbein H. Ueber die Methode von Verbrennung organischer Substanzen in Sauerstoff bei hohem Drucke. Journ. f. prakt. Chemie. Tom 39. 1889.

badanej zawartość węgla, chwytając w rurkach z wapnem sodowanym dwutlenek węgla, powstały po spaleniu substancji. Azot oznaczałem metodą Kjeldahl'a.

Badane pijawki (*Hirudo medicinalis* L.) znajdowały się w stanie daleko posuniętego głodu, przynajmniej w szóstym miesiącu po ostatniem pobraniu pokarmu. Obecności krwi w przewodzie pokarmowym nie wykryłem. Przeciętna waga jednej pijawki wynosiła około jednego grama. Temperatura otoczenia wahała się w obrębie 18—25°C.

I. Azotowe składniki organiczne ciała.

W celu możliwie dokładnego oddzielenia białka od związków wyciągowych, w wodzie rozpuszczalnych, i od tłuszczów wywoływałem ścinanie się białka mocnym (95°) ogrzanyim do wrzenia alkoholem etylowym, w którym pijawki po upływie kilkunastu minut traciły wodę, twardniejąc do tego stopnia, że można je było dokładnie zetrzeć. Substancję sproszkowaną traktowałem w dalszym ciągu przez kilka godzin alkoholem wrzącym, zmieniając go kilkakrotnie, poczem wyciągałem ją w ciągu 2—3 dni eterem w aparacie Soxlet'a. Po przeprowadzeniu substancji z eteru przez alkohol absolutny do wody ekstrahowałem ją w t. około 60°, zmieniając często wodę aż do zupełnego jej odbarwienia. Wysuszona w próżni w t. 50° do stałej wagi substancja stanowiła pierwszą, nierozpuszczalną w wodzie, odtłuszczoną frakcję.

Połączone wyciągi alkoholowe, eterowe i wodne odparowywałem do suchości. Pozostałość sucha po usunięciu tłuszczów eterem, stanowiła frakcję drugą, zawierającą całkowity, odtłuszczony wyciąg, rozpuszczający się całkowicie w wodzie. W ostatnim wyciągu eterowym po odparowaniu eteru oznaczałem trzecią frakcję — tłuszcze.

Wyniki oddzieleni, w powyższy sposób wykonanych są zestawione na tabl. I, w której podane są ponadto oznaczenia popiołu i azotu w pierwszych dwóch frakcjach.

Do analizy wzięto 20 pijawek, ważących ogółem 20.21 g., w tem znaleziono 3.002 g. substancji suchej, w której po uwzględnieniu zawartości tłuszczów i popiołu znajdowało się 2.6235 g.

TABLICA I.

Frakcye.	Ogólna ilość substancji suchej.	Popiół.	Ogólna ilość substancji ograniczonej.	Zawartość N w substan- cji orga- nicznej.
	g.	‰	g.	‰
I. Część nierozpuszcz. w wodzie	1.5536	1.81	1.5255	14.72
II. Wyciąg wodny . . .	1.1744	6.51	1.0980	15.32
III. Wyciąg eterowy = tłuszcze	0.2739	—	—	—

substancji organicznej dwu pierwszych frakcyj. Jeżeli uwzględnimy stosunek wagowy, w jakim względem siebie występują te dwie frakcye, to otrzymamy na 100 g. odłuszczonych składników ciała 42.9 g. wyciągu wodnego i tylko 57.1 g. substancji nierozpuszczalnych w wodzie o charakterze białkowym. Nie jest rzeczą wykluczoną, że w danym przypadku przeszła do roztworu wodnego znaczna ilość białka w postaci rozpuszczalnej w wodzie.

Część nierozpuszczalną w wodzie i wyciąg wodny analizowałem oddzielnie.

1. Część nierozpuszczalna w wodzie.

W celu stwierdzenia, o ile część nierozpuszczalną w wodzie można uważać za frakcję czysto białkową, należało przede wszystkim przekonać się, czy i w jakich ilościach zawiera ona domieszkę związków bezazotowych, głównie — węglowodanów. Zwłaszcza obecność glikogenu wydawała się wysoce prawdopodobną wobec badań Parnasa i Wagner'a¹⁾, którzy stwierdzili, że nawet po bardzo długo trwającym ługowaniu wodą mięśni żaby zaledwie część nieznaczna glikogenu przechodzi do roztworu.

¹⁾ Parnas J. u. Wagner R. Ueber den Kohlenhydratumsatz isolierter Amphibienmuskeln und über die Beziehungen zwischen Kohlenhydratschwund und Milchsäurebildung im Muskel. Bioch. Zeitschr. T. 61. 1914.

Oznaczenia moje, wykonane metodą E. Pflüger'a¹⁾, wykazały obecność glikogenu w ilości 1.24% substancji organicznej. Pozostałe 98.76%, wobec niewykrycia w pijawkach chityny, możemy zatem uważać za mieszaninę głównie ciał białkowych.

Ze względu na trudności, następujące się przy usuwaniu z substancji nieznacznych ilości glikogenu, poddałem analizie sumarycznej całą pierwszą frakcję, wprowadzając następnie rachunkowo odpowiednią poprawkę na zawartość glikogenu.

TABLICA II.
Substancja organiczna frakcji w wodzie nierozpuszczalnej.

Nr. oznaczenia.	Ilość substancji spalonej. g.	Ciepło spalania 1 g. substancji. kal. kg.	Zawartość węgla. %	Zawartość azotu. %
1.	0.2818	5.683	52.13	14.72
2.	0.2860	5.618	51.43	
3.	0.2798	5.716	52.25	
Przeciętnie:		5.672 kal. kg.	51.94%	14.72%

Wyniki analizy są podane na tabl. II, z której wypływa, że 1 g. substancji organicznej posiada ciepło spalania równe 5.672 kal. kg. i zawiera 51.94% węgla i 14.72% azotu. Wprowadzając wspomnianą poprawkę na glikogen, t. j. odliczając przypadające na glikogen (1.24%) ciepło spalania (4.190 kal. kg.) i węgiel (44.4%) otrzymamy dla czystego białka wartości następujące:

1 g. białka = 5.691 kal. kg. i zawiera 52.04% C i 14.91% N.,

czyli

na 1 g. N przypada 38.18 kal. kg.

2. Wyciąg wodny.

Wobec dużej ilości wyciągu wodnego należało przypuszczać, że w skład jego wchodzi przeważnie związki o charakterze białkowym, przechodzące z łatwością do roztworu wodnego. W celu przekonania się, o ile to przypuszczenie jest

¹⁾ Por. Abderhalden'a: Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. Tom 2-gi, 1910 r.

słuszne, określiłem w wyciągu wodnym następujące frakcje azotowe: azot białka (metodą Morawitz'a i Dietschy'ego¹⁾), azot albumoz (metodą Bömer'a²⁾) i azot peptonów wraz z zasadami mięsnymi, które jednocześnie strącałem fosforanem wolframowo-sodowym po oddzieleniu pierwszych dwu frakcyj. Stwierdziłem następujące rozmieszczenie azotu:

N białka	15.4%
N albumoz	42.3%
N peptonów i zasad mięsnych	17.2%
N pozostały	25.1%

Azot białka i albumoz wynosi zatem 57.7% azotu ogólnego w wyciągu wodnym.

Wyciąg wodny wymagał również bliższego zbadania na obecność związków bezazotowych, z pośród których do roztworu wodnego mogły przejść w pierwszym rzędzie cukry i glikogen. Zastosowana w celu wykrycia tych węglowodanów metoda Parnasa i Wagner'a³⁾, polegająca na określeniu sumy węglowodanów pod postacią glukozy, wykazała zaledwie nie dające się ilościowo oznaczyć ślady substancyj, redukujących plyn Fehling'a.

TABLICA III.
Substancja organiczna wyciągu wodnego.

Nr. oznaczenia.	Ilość substancji spalonej. g.	Ciepło spalania 1 g. substancji. kal. kg.	Zawartość węgla. %	Zawartość azotu. %
1.	0.2336	5.060	47.60	15.32
2.	0.2117	5.033	47.61	
3.	0.1058	5.119	48.01	
Przeciętnie:		5.071 kal. kg.	47.74%	15.32%

Podane na tabl. III wyniki oznaczeń ciepła spalania sub-

¹⁾ Morawitz u. Dietschy. Ueber Albuminurie, nebst Bemerkungen über das Vorkommen der Albumosen im Blute. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmacol. T. 54. 1906.

²⁾ Zeitschr. f. anal. Chemie. Bd. 34. 1895.

³⁾ Parnas u. Wagner, l. c.

stancyi, węgla i azotu w wyciągu wodnym dały następujące przeciętne: 1 g. substancji o zawartości węgla 47.74% i azotu — 15.32% posiada ciepło spalania równe 5.071 kal. kg., czyli na 1 g. N przypada 33.10 kal. kg.

3. Wartości przeciętne azotowych substancyj organicznych ciała pijawek.

Obecność dużej ilości wyciągu azotowego w ciele pijawek każe przypuszczać, że substancje wyciągowe w produkcji cieplnej wybitny biorą udział. W tym kierunku wyraźnie przemawiają badania Frentzla i Toryiamy¹⁾, którzy stwierdzili, że psy karmione wyciągiem mięsnym zużytkowują około $\frac{2}{3}$ energii, zawartej w wyciągu.

Ponieważ chodziło mi głównie o określenie zmian energetycznych, związanych z przemianą składników azotowych ciała, więc na razie pozostawiam na stronie kwestię wyzyskania poszczególnych frakcyj azotowych. Z tego powodu za wielkość porównawczą, będącą punktem wyjścia przemiany azotowej, przyjąłem sumę organicznych związków azotowych bez względu na ich charakter chemiczny. Ciepło spalania tych związków, jak również zawartość węgla i azotu, zostały obliczone na podstawie powyżej omawianych analiz (tabl. II i III) z uwzględnieniem stosunku wagowego, w jakim białka i substancje wyciągowe występują w ciele pijawek (tabl. I); mianowicie — na 1.5066 g. substancji organicznej białka przypadało 1.0980 g. substancji organicznej wyciągu wodnego.

Obliczenie przeciętnych wartości dla mieszaniny tych dwu frakcyj daje następujące liczby: ciepło spalania 1 g = 5.430 kal. kg., C = 50.23% i N = 15.07%, czyli

na 1 g. N przypada 36.00 kal. kg. i 3.331 g. C.

II. Wydaliny.

Przechodząc do analizy produktów przemiany azotowej i do oznaczenia zawartej w nich energii niewyzyskanej, należy prze-

¹⁾ Frentzel J. u Toryiamy N. Verbrennungswärme und physiologischer Nutzwert der Nährstoffe. II Abhandlung; Der Nutzwert des Fleischextractes. Archiv f. Physiologie. 1901.

dewszystkiem zaznaczyć, że u pijawek ze względów wyłącznie technicznych niepodobna oddzielić kału od wydaliny nefrydialnych. W tym jednak przypadku, o ile chodzi o fizjologię głodu, minimalną ilość kału, która jest wyłącznie produktem czynności wydzielniczych przewodu pokarmowego, można pominąć i za sumę wydaliny nefrydialnych — uważać ogół związków, rozpuszczalnych w wodzie, w której zwierzęta żyją.

Kierując się spostrzeżeniami Pütter'a¹⁾ nad składem chemicznym produktów przemiany azotowej u pijawek, wyróżniam trzy frakcje azotowe wydaliny, które badałem oddzielnie. Pierwszą frakcją, nierozpuszczalną w wodzie, stanowi substancja śluzowata, którą na sączku można oddzielić od dwu pozostałych frakcji w wodzie rozpuszczalnych. Drugą frakcją jest azot nieorganiczny, wydzielany przez pijawki pod postacią amoniaku. Wreszcie frakcją trzecią stanowi zawierająca azot substancja organiczna wydaliny, rozpuszczalnych w wodzie.

Badane przeze mnie wydaliny pochodziły od pijawek, w których zostały określone omawiane powyżej wartości energetyczne azotowych substancji ciała. Wydaliny te wraz z wodą, w której pijawki żyły, były zbierane w ciągu miesiąca i przechowywane z dodatkiem chloroformu w nadmiarze dla uniknięcia procesów gnilnych. Azot całkowity i azot śluzu oznaczałem metodą Kjeldahl'a, amoniak zaś zmodyfikowaną przez Steyrer'a²⁾ metodą Nenckiego i Zaleskiego; ilość azotu organicznego, rozpuszczalnego w wodzie, obliczałem z różnicy.

W ogólnej ilości 5-ciu litrów wydaliny znalazłem następujące ilości poszczególnych frakcji azotowych (tabl. IV).

W zestawieniu liczb procentowych uderza zwłaszcza bardzo duża ilość azotu amoniakalnego. Fakt ten, świadczący o daleko posuniętej dezamidacji białka, jest potwierdzeniem licznych w tym kierunku analiz Pütter'a¹⁾.

¹⁾ Pütter A. Der Stoffwechsel des Blutegel (Hirudo medicinalis L.) Teil I u. II. Zeitschr. f. allg. Physiol. Tom 6 i 7. 1907.

²⁾ Steyrer A. Ueber osmotische Analyse des Harnes. Hofmeister's Beiträge. Tom 2. 1910.

TABLICA IV.

Frakcje azotowe wydalin.	W 5-iu litrach. g.	W procentach azotu całkowitego. %
N substancji śluzowatej	0.100	9.13
N substancji organicznej, rozpuszczalnej w wodzie	0.185	16.90
N amoniakalny	0.810	73.97

1. Substancja śluzowata.

Substancja śluzowata stanowi swoisty rodzaj wydalin azotowych ze względu na dużą ilość energii, jaką zwierzęta wraz ze śluzem tracą. Jest ona wytworem czynności komórek nabłonkowych pokrycia ciała i bywa zrzucana przez pijawki okresowo w postaci bezkształtnych przezroczystych strzępów. Ze względu na pochodzenie można ją porównać z łuszczącym się naskórkiem kręgowców, którego wartość energetyczna w ogólnym bilansie jest jednak, jak wiadomo, niezmiernie mała.

W substancji śluzowatej, wysuszonej do stałej wagi, znalazłem 3·22% popiołu i 10·39% azotu. Wyniki spaleń kalorymetrycznych i oznaczeń węgla i azotu po uwzględnieniu popiołu są podane na tabl. V, z której wyprowadzamy następujące przeciętne: ciepło spalania 1 g. substancji organicznej wynosi 5·678

TABLICA V.

Substancja organiczna śluzu.

Nr. oznaczenia.	Ilość substancji spalanej. g.	Ciepło spalania 1 g. substancji. kal. kg.	Zawartość węgla. %	Zawartość azotu. %
1.	0.2472	5.709	52.78	} 10.74
2.	0.3217	5.711	52.57	
3.	0.2710	5.613	52.15	
Przeciętnie:		5.678 kal. kg.	52.50%	10.74%

kal. kg., zawartość węgla 52·50%, azotu — 10·74%. Zarówno ciepło spalania jak i procent węgla są dosyć wysokie; w porównaniu z chityną, z którą autorowie (Sukatschoff¹⁾ i Richard²⁾) utożsamiają substancję śluzową pijawek, znajdujemy tutaj znacznie większą zawartość węgla i azotu.

Odnosząc, jak w poprzednich wyliczeniach, ciepło spalania i węgiel do jednostki azotu, otrzymamy, że

1 g. N odpowiada 52·86 kal. kg. i 4·88 C.

Liczyby te są bardzo wysokie i świadczą o tem, że pijawki tracą wraz ze śluzem stosunkowo znaczną ilość energii zupełnie niewyżyskanej.

2. Wydaliny rozpuszczalne w wodzie.

Wobec wykrycia stosunkowo dużej ilości amoniaku w wydalinach nasuwała się przedewszystkiem możliwość, że część jego jest produktem procesów rozpadowych, odbywających się poza organizmem. Dodawanie do wydaliny chloroformu w nadmiarze usuwało możliwość występowania procesów gnilnych, nie mogło natomiast zapobiedz enzymatycznemu rozpadowi azotowych związków organicznych, prowadzącemu do uwolnienia grupy amoniakalnej. Gdyby podobny proces istotnie zachodził, to ilość azotu amoniakalnego wydaliny powinnaby zwiększać się z biegiem czasu. W tym celu, w szeregu doświadczeń, które poprzedzały zbieranie w dużej ilości wydaliny do spaleń kalorymetrycznych, oznaczałem co pewien czas w wydalinach zebranych jednorazowo z dużej ilości osobników (z 300 pijawek), zarówno amoniak, jak i azot całkowity. Z trzech seryj doświadczeń, podanych na tabl. VI wynika, że naogół biorąc ilość azotu amoniakalnego z biegiem czasu nie zwiększa się, o ile pomiernie nieznaczne, w dwu kierunkach występujące, wahania: jest to dowodem, że amoniak wydaliny nie pochodzi z rozpadu poza organizmem związków organicznych i że jako taki jest wydalanany przez pijawki.

¹⁾ Sukatschoff, B. Ueber den feineren Bau einiger Cuticulae und der Spongienfasern. Zeitschr. f. wiss. Zool. Tom 66. 1899.

²⁾ Reichard, A. Ueber Cuticular-und Gerüstsubstanzen bei wirbelloren Tieren. Heidelberg, 1903.

Niezmiennosc ilości azotu całkowitego świadczy prócz tego o tem, że wydaliny nie ujawniają z biegiem czasu żadnych strat w azocie, które mogłyby wynikać wskutek ulatniania się amoniaku z wydalin, przechowywanych przez dłuższy czas.

TABLICA VI.

Nr. kolejny doświadczenia.	Czas od chwili zebrania wydaliny. h.	N amoniakalny w 100 cm. ³ wydaliny. mg.	N całkowity w 100 cm. ³ wydaliny. mg.
		I.	0 24
II.	0 48 96	11.2 11.8 11.8	13.8 — 13.9
	III.	0 24 72	10.8 11.5 11.4

Po usunięciu powyższych wątpliwości nasuwała się inna, wpływająca ze sposobu otrzymywania frakcyi wydaliny organicznych, rozpuszczalnych w wodzie, w postaci, zdanej do spalań kalorymetrycznych. Mianowicie, z powodu małej ilości tych wydaliny, rozpuszczonych w dużej objętości wody, odparowywanie do suchości w t. 100° C musiało trwać dosyć długo: istniała zatem obawa, że część tych związków azotowych rozłoży się w czasie odparowywania, uniemożliwiając oznaczenie istotnego ciepła spalania tej frakcyi. Obawy jednak okazały się płonne.

W podjętych w tym celu doświadczeniach postępowałem w ten sposób, że w jednej próbce wydaliny świeżo zebranych oznaczałem ilość azotu organicznego z różnicy między azotem całkowitym a azotem amoniakalnym (po usunięciu śluzu), drugą zaś odparowywałem do suchości na parownicy i w reszcie suchej oznaczałem ilość azotu, pozostałego po odparowaniu. Z kil-

ku takich oznaczeń wynika zgodnie, że ilość azotu po wysuszeniu wydaliny jest równą ilości azotu organicznego wydaliny świeżo zebranych, co dowodzi, że ilość azotu organicznego w czasie odparowywania i suszenia nie ulega zmianie. Znika natomiast cały azot amoniakalny, co świadczy o tem, że znajduje się on w wydalinach albo jako amoniak wolny, lub — pod postacią związku nietrwałego, rozpadającego się w temperaturze wody.

Wynik powyższych doświadczeń usuwa zatem wszystkie wątpliwości metodyczne i usprawiedliwia otrzymywanie substancji suchej frakcji azotu organicznego przez odparowywanie wydaliny w t. 100° C.

TABLICA VII.

Substancja organiczna wydaliny w wodzie rozpuszczalnych.

Nr. oznaczenia.	Ilość substancji spalonej. g.	Ciepło spalania 1 g. substancji. kal. kg.	Zawartość węgla. %	Zawartość azotu. %
1.	0.1398	4.186	42.64	} 11.76
2.	0.1196	4.334	43.27	
3.	0.1240	4.120	43.11	
Przeciętnie:		4.213 kal. kg.	43.01%	11.76%

Z tabl. VII, w której są podane wyniki spaleń substancji organicznej wydaliny rozpuszczalnych w wodzie, wypływa, że ciepło spalania 1 g. wynosi przeciętnie 4.213 kal. kg., czyli jest znacznie większe od ciepła spalania mocznika i — innych typowych związków azotowych moczu zwierząt ssących, natomiast zawartość węgla (43.01%) i azotu (11.76%) jest znacznie mniejsza, Odnosząc ciepło spalania i węgiel do jednostki azotu, otrzymamy, że

1 g. N odpowiada 35.82 kal. kg. i 3.657 g. C.

Dla pozostałego azotu wydaliny przyjąłem, że występuje on całkowicie pod postacią amoniaku wolnego, niezwiązanego. Przyjmując jako wartość energetyczną jednego grama amo-

niaku, rozpuszczonego w wodzie, 4·832 kal. kg.¹⁾ i teoretyczną zawartość azotu, równą 82·25%, otrzymamy, że

1 g. N amoniaku odpowiada 5·875 kal. kg.

Jest to wartość bardzo mała, świadcząca o dokładnym wyzyskaniu energetycznym tej frakcyi azotu, która podlega dezamidacji.

III. Współczynniki kaloryczne azotu i dwutlenku węgla.

Kaloryczny współczynnik azotu, t. j. ilość produkowanego przez zwierzęta ciepła, odpowiadająca 1 g. N wydaliny, obliczałem z różnicy między ciepłem spalania substancyj azotowych ciała a ciepłem spalania wydaliny. Przy wyliczaniu można ciepło spalania odnieść albo do jednostki wagi substancyj, ulegających rozpadowi, lub też — jeżeli mamy do czynienia, jak w danym przypadku, ze związkami azotowymi — do jednostki wagi azotu. Ostatni sposób, jako prostszy, przyjąłem w poniższych wyliczeniach.

TABLICA VIII.

Substancje.	Ciepło spalania		C/N g.
	1 g. substancyj organicznej: Q/g. kal. kg.	odpowiadające 1 g. N: Q/N kal. kg.	
I. Azotowe związki organiczne ciała	5.430	36.00	3.331
II. Wydaliny:			
1. Substancja śluzowata .	5.678	52.86	4.888
2. Wydalina organiczna, rozpuszczalna w wodzie	4.213	35.83	3.657
3. Amoniak, rozpuszczony w wodzie	4.832	5.87	—

Szczegółowa analiza związków, biorących udział w przemianach

¹⁾ Obliczyłem na podstawie oznaczeń ciepła powstawania amoniaku w wodzie rozpuszczonego (zatem — po uwzględnieniu ciepła rozpuszczania) i — ciepła spalania wodoru, według Thomsena. Por. Landolt-Börnstein. Physikalisch-chemische Tabellen. Berlin 1912. Str. 851 i 908.

nie azotowej, pozwala ustalić prócz współczynnika azotowego — kaloryczny współczynnik dwutlenku węgla substancyj ciała, zawierających azot. Wielkość tego współczynnika, wyrażającego ilość produkowanego przez zwierzęta ciepła w czasie wydzielania przez nie 1 g. CO₂, można na podstawie moich analiz określić pośrednio, obliczając ilość produkowanego dwutlenku węglowego z deficytu węgla w produktach dezasymlacji.

Na tabl. VIII zestawilem główne wyniki spalań kalorymetrycznych, szczegółowo omawiane już poprzednio; dla łatwiejszego obliczenia obu współczynników, do jednostki azotu zostało odniesione nie tylko ciepło spalania, lecz i zawartość węgla w substancjach badanych.

Ilość energii niewyzyskanej w czasie spalania się w obrębie ciała substancyj azotowych, zawierających jeden gram azotu, będzie zatem równa ciepłu spalania sumy poszczególnych frakcyj wydaliny, zawierających ogółem taką samą ilość azotu, t. j. 1 gram. Za podstawę obliczenia energii niewyzyskanej przyjąłem ustosunkowanie frakcyj azotowych w wydalinach, powyżej badanych (tabl. IV).

1. Azotowe substancje organiczne ciała pijawek: 6·636 g., zawierających 1 g. N odpo- wiada	36·00 kal. kg.	3·331 g. C
2. Wydaliny: 0·0913 g. N sub- stancji śluzo- watej	4·826 kal. kg.	0·4463 g. C
0·1690 g. N wy- daliny organicz- nych rozpusz- czalnych w wo- dzie	6·055 " "	0·6180 " "
0·7397 g. N amoniakalnego	4·346 " "	15·23 " "
<hr/> 1 g. N wydaliny,	<hr/> 20·77 kal. kg.	<hr/> 2·267 g. C = 8·313 g. CO ₂

Stąd wyprowadzamy następujące wielkości współczynników kalorycznych:

$$\text{Współczynnik kaloryczny azotu (Q/N)} = 20\cdot77 \text{ kal. kg.}$$

$$\text{Współczynnik kaloryczny CO}_2 \text{ (Q/CO}_2\text{)} = \frac{20\cdot77}{8\cdot313} = 2\cdot50$$

kal. kg.

IV. Wyzyskanie energetyczne.

Ustalenie współczynnika kalorycznego azotu posiada w pierwszym rzędzie znaczenie metodyczne, ponieważ daje możność określenia udziału substancyj azotowych w ogólnej przemianie energetycznej organizmu. To też oznaczenie tego współczynnika stanowi punkt wyjścia dla dalszych moich badań nad energetyką głodu i niejednokrotnie będzie pomocne przy bliższej analizie produkcji ciepłej pijawek.

Natomiast jako wielkość bezwzględna współczynnik kaloryczny azotu nie daje pojęcia o momencie ekonomicznym w użytkowywaniu dla spraw energetycznych chemicznego napięcia związków azotowych, ponieważ miarą wyzyskania energetycznego może być dopiero stosunek energii wyzwolonej pod postacią ciepłą do energii potencjalnej substancji, która ulega spalaniu.

Zależnie od tego, jaką frakcję wydaliny będziemy uważali za produkt rozpadu, substancja ciała, ulegająca spalaniu, będzie posiadała różną wartość energetyczną; zaś wyzyskanie energetyczne wykaże niejednakową wartość w zależności od zawartości energii w tej substancji.

Wielkością porównawczą dla energii wyzwolonej, z drugiej strony, może być energia potencjalna tych tylko substancji, które znajdują się w sferze działania żyjących mas komórkowych i które istotnie ulegają wybitnym zmianom w organizmie.

Nie ulega wątpliwości, że w stanie daleko posuniętego głodu, t. j. w przypadku przezemnie badanym, wszystkie azotowe substancje ciała są oddane do dyspozycji przemian energetycznych, ponieważ stanowią one integralną część składową organizmu żyjącego. Natomiast, jak wynika z badań powyższych, nie wszystkie one równie głębokim ulegają zmianom, gdyż część ich zostaje wydaloną z organizmu w postaci energetycznie mało lub wcale nie zmienionej. Do kategorii takich wydaliny odpadowych należy w pierwszym rzędzie substancja śluzowata pijawek, a następnie—frakcja azotowa kału, będąca produktem czynności wydzielniczych przewodu pokarmowego.

Powyżej przytoczyłem powody, które usprawiedliwiają pominięcie tej straty, która u pijawek głodzonych występuje pod postacią kału.

Natomiast szczególnie w tym kierunku znaczenie posiada substancja śluzowata, ponieważ zawarta w niej ilość energii wynosi prawie 30% sumy wszystkich strat energetycznych. W porównaniu zatem ze stratami ssaków substancja śluzowata pijawek zajmuje stanowisko zupełnie odrębne, gdyż ilość energii niewyzyskanej, traconej przez zwierzęta ssące pod postacią zużywającego się naskórka, włosów i substancji organicznej potu, jest tak mała, że leży w granicach błędu pomiarów przemiany energii. Przypuszczam, że duże pod tym względem podobieństwo do substancji śluzowatej pijawek wykaże przy bliższem zbadaniu cały szereg wydalin zwierząt zmiennocieplnych, zwłaszcza wydaliny pochodzenia skór nego, jak np. śluz mięczaków, chityna stawonogów, wydalina gruczołów skórnych ryb i płazów i t. p.

Substancja śluzowata, stanowiąca jedną z najwybitniejszych strat energetycznych pijawek, jest jednak typowym wytworem przemiany zastępczej, t. j. produktem przekształceń chemicznych o małym efekcie cieplnym. Z tego powodu nie może być ona uważana za produkt rozpadu białka, ponieważ pod to pojęcie podciągamy tylko wydzielane w moczu związki azotowe, które uległy głębokim zmianom energetycznym. Ze względów powyższych należy przy obliczaniu wyzyskania energetycznego ilości energii wyzwolonej w czasie przemiany azotowej odnieść do ciepła spalania tylko tej części zużywanych przez pijawki substancyj azotowych ciała, której odpowiada frakcja wydalin нефrydjalnych.

Obliczone w ten sposób wyzyskanie energetyczne organicznych substancyj azotowych ciała pijawek wynosi:

$$\frac{(36.00 - 4.83) - 10.40}{36.00 - 4.83} \times 100 = 66.6\%$$

Porównanie tej wielkości z istniejącymi w literaturze oznaczeniami wyzyskania energetycznego „białka“ u zwierząt wyższych natrafia na pewne trudności z powodu braku odpowiednio obfitego materiału porównawczego, dotyczącego fizjologii głodu. Z wyjątkiem bowiem jednego tylko doświadczenia Rubner'a ¹⁾ nad psem i kilku doświadczeń Benedict'a ²⁾ nad

¹⁾ Rubner M. Kalorimetrische Untersuchungen I. Zeitschr. f. Biologie. Tom 21. 1885.

²⁾ Benedict. The influence of inanition on metabolism. Washington

ludźmi, w których była badana fizyologiczna wartość palna białka organizowanego, celem innych badań było określenie wyzyskania energetycznego białka pokarmowego.

Ze wspomnianego doświadczenia Rubner'a nad psem w stanie głodu wynika, że wyzyskanie energetyczne białka organizowanego wynosi 72.7%¹⁾, jest ono zatem znacznie większe, niż u pijawek.

Wyzyskanie białka pokarmowego jest jeszcze bardziej dokładne. Bardzo liczne dane, które znalazłem w literaturze, obliczone z tem założeniem, że kał stanowi wyłącznie część niestrawną pokarmu, dały mi następujące przeciętne wyzyskania energetycznego u różnych zwierząt ciepłokrwistych:

Mięsożerne (pies) . . .	79.1%	(Rubner ²⁾ , Frentzel i Schreuer ³⁾).
Wszystkożerne (człowiek)	80.0%	(Atwater i Bryant ⁴⁾).
Roślinożerne (bydło domowe)	79.3%	(Kellner ⁵⁾).

Z zestawienia rezultatu moich doświadczeń z wielkością wyzyskania „białka“ u ssaków wynika zatem, że wyzyskanie energetyczne azotowych związków organicznych u pijawek w stanie głodu jest mniej dokładne i posiada najniższą ze znanych w literaturze wartość.

1907. (Cyt. wedł. Tigerstedt'a: Handbuch der Biochemie, wydane przez Oppenheimer'a, tom IV, 2).

1) O ile kał, formujący się w stanie głodu będziemy uważali, podobnie jak substancję szarą pijawek, za produkt przemiany zastępczej

2) Rubner M. l. c. i Die Gesetze des Energieverbrauchs bei der Ernährung. Berlin i Wiedeń. 1902.

3) Frentzel J. u. Schreuer M. Verbrennungswärme und physiologischer Nutzwert der Nährstoffe. III Abhandlung: Der Nutzwert des Fleisches. Arch. f. Physiologie. 1902.

4) Atwater and Bryant. The availability and fuel value of food materials. Report of Stors Agric. Exp. Stat. 1899. Cytuję wedł. Tigerstedt'a, l. c.

5) Kellner O. Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Berlin 1907.

Kazimierz Białaszewicz:

Ueber den Nutzeffekt der beim hungernden Blutegel zerfallenden stickstoffhaltigen Körpersubstanz.

Angemeldet am 5. I. 1915.

(Aus dem physiologischen Institut der Warsch. Gesellschaft der Wissenschaften).

Vorgelegt von J. Sosnowski.

Es wurde bei den hungernden Blutegeln die Verbrennungswärme, Stickstoff — und Kohlenstoffgehalt der stickstoffhaltigen organischen Körpersubstanz und der Ausscheidungsprodukten bestimmt. An der zusammengestellten Tabelle sind die Resultate und

	Verbrennungswärme für 1 g. aschenfreie Substanz.	Verbrennungswärme für 1 g. N.	Kohlenstoffgehalt.
	kg. kal.	kg. kal.	Proz.
1. Stickstoffhaltige organische Körpersubstanz	5.430	36.00	50.23
2. Schleimsubstanz	5.678	52.86	52.50
3. Wasserlösliche organische Substanz der Ausscheidungs- produkten	4.213	35.83	43.01
4. Ammoniak, in Wasser ge- löst	4.832	5.87	—

zwar die Mittelzahlen dieser Bestimmungen ermittelt.—Die Verteilung der einzelnen Stickstofffraktionen in der zur Untersuchung herangezogenen Ausscheidungsprodukten war die folgende: N der Schleimsubstanz—9.13%, N der wasserlöslichen organischen Substanz—16.90% und der ammoniakalische Stickstoff—73.97%.—Der kalorische Wert des Stickstoffs für 1 g N, auf Grund dieser Daten berechnet, ist gleich 20.77 kg. kal. Wenn man die schleimige Substanz als Produkt des Ersatzstoffwechsels betrachtet, so beträgt der Nutzeffekt der beim Hunger zerfallenden stickstoffhaltigen Körpersubstanz 66.6 Prozent.

2. Hilary Lachs:

Produkt radyoaktywności potasu i rubidu.

(Z Pracowni Radyologicznej Tow. Naukowego Warsz.).

Komunikat tymczasowy zgłoszony dnia 4 marca 1915 r.

Przedstawił J. J. Boguski.

I.

Bardzo dokładne pomiary, dokonane przez Normanda Campbell'a i Aleksandra Wood'a, wykazały, że z pośród zwykłych pierwiastków jedynie potas i rubid mogą być uważane jako radyoaktywne. Wprawdzie radyoaktywność tych ciał, ujawniająca się w wysyłaniu promieni β , jest niezbyt duża, stanowi bowiem tylko 1/1000 czynności uranu, ale potwierdzenie tego odkrycia Campbell'a przez różnych badaczy daje zupełną pewność co do istnienia zauważonego efektu¹⁾. Szczegółowo w tym kierunku został zbadany przede wszystkim potas. Zachowanie się jego promieni w polu elektrycznym i magnetycznym, znaczna przenikliwość tych promieni, wreszcie ich działanie na płytę fotograficzną nie różni się zasadniczo od promieni innych typowych ciał radyoaktywnych, a najbardziej przypomina promienie β uranu X. Nadto — dużej doniosłości dla charakterystyki radyoaktywnej potasu i rubidu jest fakt, że ich sole — niezależnie od pochodzenia, bądź mineralnego, bądź organicznego, wykazują jednakową promieniotwórczość, i co niemniej ważne, ta ostatnia jest niezależna od temperatury. Przypuszczenie, że radyoaktywność potasu jest wywołana przez jeden ze znanych produktów szeregu uranowego lub torowego, okazało się w zupełności mylne. Dotychczas nie stwierdzono również by jakiś znany pierwiastek radyoaktywny powodował pomieniony efekt. W każdym razie — przeróżne metody, użyte w celu oddzielenia potasu od jakiegoś aktywnego produktu, jak frakcyonowana krystalizacja, frakcyonowane strącanie, elektroliza, adsorbpcya i na-

¹⁾ Patrz referat zbiorowy: Elster i Geitel. Jahrb. d. Radioakt. u. Elektr. 10. 323. (1913).

wet przeprowadzenie w stan gazowy soli potasowych nie dały żadnych dodatnich rezultatów. Można byłoby tutaj pomyśleć jeszcze — zwłaszcza wobec nowszych poglądów w radiochemii — o metodzie dyfuzyjnej. Lecz jakie niewielkie widoki w najlepszym razie miałyby w tym przypadku ta metoda — omówimy niżej.

Rubid nie jest jeszcze tak dokładnie zbadany. Ale jest więcej niż prawdopodobne, że zachowuje się tak samo, jak potas.

To wszystko uzasadnia wniosek Campbell'a i Henriot'a, dwu najbardziej zasłużonych badaczy na tem polu, że radioaktywność potasu jest właściwością jego atomu, ujawnieniem przemian energii w nim się odbywających.

Jednakże należy zważyć, że eksperymentalnie została w tym przypadku wykryta tylko częściowa analogia do typowych ciał radioaktywnych. Przez analogię wnioskowano, że potas ulega bardzo powolnym przemianom atomowym, którym towarzyszy wyrzucanie promieni β . „Niezależnie od tego nie przytoczono żadnego oczywistego dowodu, że atom potasu w samej rzeczy ulega przeobrażeniom, co przecieź jest zasadniczem kryterjum radioaktywności“. (Rutherford. „Radioactive substances and their Radiations“. Str. 589. 1913).

Dwoma drogami usiłowano, idąc za myślą Rutherford'a, rozwiązać to zagadnienie. Campbell, Wood i Henriot chcieli zbadać, czy potas podobnie jak rad, tor i aktyn, nie wydziela emanacyi. Następnie Elster i Geitel, opierając się na tem, że pierwsze produkty rozpadu znanych trzech emanacyi mają ładunek dodatni, usiłowali zebrać osad radioaktywny na ujemnie ładowanym drucie, umieszczonym nad pokładami potasowymi. Stwierdzenie tego produktu wskazywałoby istotnie na przemianę atomu potasu. Jedno i drugie doświadczenie dało jednakże ujemne wyniki.

Wobec tego, że jest wykluczone, by odskok β , który nawet dla typowych ciał radioaktywnych jest niezmiernie słaby, mógł dać tu jakiś efekt, wynika, że w zastosowaniu do rozważanej sprawy żadna z obecnych metod radioaktywnych nie może prowadzić do celu.

II.

Metoda, którą posiłkują się obecnie w celu wyjaśnienia tego zagadnienia, jest bezpośrednio wskazana przez współczesną chemię radio-pierwiastków.

Głównejsze zdobycze w dziedzinie radiochemii dają się w następujący sposób streścić: Przez wyrzucenie cząstki α lub β zmieniają się gruntownie własności atomu. Każda przemiana α powoduje powstanie produktu, któremu, w stosunku do zanikającego pierwiastka, przypada miejsce w tym samym szeregu układu peryodycznego, lecz w grupie o dwie jednostki niższej. Każda przemiana β powoduje powstanie produktu, któremu, w stosunku do zanikającego pierwiastka, przypada miejsce w tym samym szeregu układu peryodycznego, lecz w grupie o jedną jednostkę wyższej. Te dwie zasady, które spotykamy w załączku już w pierwszej części dzieła Soddy'ego: „Chemistry of the Radioelements“ 1911“ lub u tego samego autora w „Annual Reports of the Progress of Chemistry, Radioactivity, 1912“, były następnie, na mocy doświadczalnego materiału, prawie jednocześnie wypowiedziane w formie zupełnie zdefiniowanej przez Fajans'a i Soddy'ego. Wszakże podstawą radiochemii społecznej jest fakt możliwości istnienia chemicznie identycznych pierwiastków o różnym ciężarze atomowym i różnej stałości naprz. rad i mezotor I, lub tor i jonium. Identycznie te same własności chemiczne, naprz. co ołów ma pięć innych pierwiastków, przyczem różnica w ich ciężarach atomowych dochodzi do ośmiu jednostek.

Zasady te zostały najświetniej bezpośrednio potwierdzone przez odkrycie, dokonane jednocześnie przez Maurice'a Curie¹⁾, Fajans'a i Lember't'a²⁾ oraz Hö'nigschmid't'a³⁾, mianowicie, że ołów pochodzenia uranowego ma inny ciężar atomowy, niż ołów zwykły. Soddy⁴⁾, badając ołów pochodzenia torowego, znalazł w doskonałej zgodzie z teorią jeszcze inny ciężar

¹⁾ Comptes rendus. 158.1676. (1914)

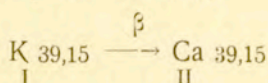
²⁾ ZS. f. Elektrochemie 20.449. (1914).

³⁾ ibid. 20.452. (1914).

⁴⁾ Proc. Chem. Soc. (1914).

zar atomowy. A więc nawet zwykły pierwiastek może mieć różny ciężar atomowy w zależności od pochodzenia. Tem samem zasady te okazują się dotychczas bez wyjątku słuszne dla typowych ciał radioaktywnych i dla ich produktów ostatecznych.

Wyniki te można bezpośrednio zastosować do zagadnienia nas interesującego. Potas znajduje się w pierwszej grupie układu peryodycznego. Jeżeli radioaktywność potasu jest samoistną własnością jego atomu, wtedy dla produktu tej radioaktywności β musi być, w myśl powyższego, wskazane miejsce w grupie drugiej. Ale w tym samym szeregu co potas o ciężarze atomowym 39,15 stoi w grupie drugiej wapń o ciężarze atomowym 40,08. Wobec tego, że przez wyrzucenie jednej cząstki β , t. j. jednego elektronu, masa atomu ulega tylko minimalnej zmianie, może przeto w tym przypadku być nieuwzględniona — produkt przemiany atomu potasu musi mieć ciężar atomowy 39,15, a własności chemiczne identyczne z wapniem; a więc podług przyjętej nomenklatury Soddy'ego będzie to izotop zwykłego wapnia. Prócz zwykłego wapnia o ciężarze atomowym 40,08 winien zatem istnieć jeszcze jeden o ciężarze atomowym 39,15, którego geneza dana jest przez schemat,



w którym I wzgl. II oznacza grupę.

W związku z tym, co wspominałem wyżej, wynika z tego, że dopiero wówczas, gdy udałoby się wykryć wapń o ciężarze atomowym 39,15, posiadalibyśmy oczywisty i niezbity dowód prawdziwego przeobrażenia się atomu potasu, — mielibyśmy bezsprzeczny fakt radioaktywności tego atomu.

Ciało, które zazwyczaj nazywamy wapniem, jest z tego punktu widzenia mieszaniną wapnia zwykłego i wapnia pochodzenia radioaktywnego. Substancja macierzysta tego ostatniego, sądząc z przenikliwości jej promieni, ma w przybliżeniu okres o porządku wielkości uranu; przeobraża się więc niezwykle powoli. Ilości wapnia o ciężarze atomowym 39,15, które ewentualnie tą drogą powstają, zatracają się wprost w napotykanym dużych pokładach wapnia zwykłego.

Naogół skorupa ziemi zawiera według zestawień F. W. Clark'a o 30% mniej potasu niż wapnia. Jeżeli dysproporcję

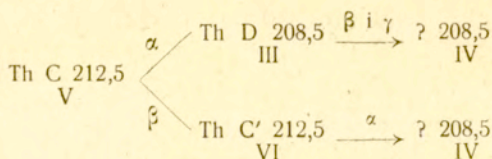
że nie istnieją one, należałoby wtedy przyjąć, że radioaktywność potasu nie jest samoistną własnością jego atomu, lecz wyrazem zmiany energii atomowej pierwiastka izotopowego z nim. Taki izotop musiałby mieć własności chemiczne identyczne z potasem, a ciężar atomowy zwykłego wapnia, a więc 40,08. Nie istniałyby wtedy dwa wapnie, lecz natomiast mielibyśmy chemicznie dwa potasy. Jeden zwykły o ciężarze atomowym 39,15, a drugi radioaktywny o ciężarze atomowym 40,08. Izotopy te różniłyby się tylko peryodami. mianowicie potasowi o mniejszym ciężarze atomowym przypadałby większy peryod.

Jeżeli bylibyśmy zmuszeni przyjąć, że również radioaktywność rubidu jest wywołana przez niedający się chemicznie od niego oddzielić izotop, wtedy i do rubidu można zastosować te same co do potasu konsekwencye pomienionej teoryi. Izotop rubidu musiałby mieć ciężar atomowy strontu, mianowicie 87,63.

W jednym i drugim przypadku dla oddzielenia obu ciał od towarzyszących im pierwiastków aktywnych trzeba byłoby użyć metody dyfuzyjnej. Ale wobec faktu, że doświadczenia Elstera i Geitela, mające na celu oddzielenie potasu od jego radioaktywnego izotopu na zasadzie różnej lotności tych substancyi, dały wynik ujemny — metoda dyfuzyjna w zastosowaniu do rubidu i potasu, gdzie chodzi o różnicę jednej względnie dwu jednostek w ciężarze atomowym, niewiele zdaje się obiecuje. A niestety narazie nauka nie wskazuje na żadną metodę, która mogłaby być skuteczniejsza.

Ze wszystkiego wynika, że jeżeli radioaktywność jest własnością samego potasu, co jest według Rutherford'a więcej niż prawdopodobne, wtedy musi powstać z niego wapń o ciężarze atomowym 39,15. Gdyby ewentualnie była to własność izotopu potasu, wtedy produktem tego ciała musiałby być wapń o ciężarze atomowym 40,08. Produktem rubidu zaś byłby w pierwszym przypadku stront o ciężarze atomowym 85,45, zaś w drugim stront o ciężarze atomowym 87,63.

Wytworzony drogą radioaktywną wapń o ciężarze atomowym 40,08, względnie stront o ciężarze atomowym 87,63 nie musiałby być zupełnie identyczny z odpowiednim pierwiastkiem pochodzenia nieradioaktywnego o tym samym ciężarze atomowym. Te dwa wapnie wzgl. stronty ewentualnie mogłyby stać



w takim stosunku do siebie, jak owe dwa ołowię o jednakowym ciężarze atomowym, wyprowadzające się z toru po różnych liniach genetycznych, na których atom toru stracił różne ilości energii. Inna jest sprawa, czy doświadczalnie różnica ta dałaby się bezpośrednio stwierdzić.

SUMMARY.

Hilary Lachs:

Product of the Radio-activity of Potassium and Rubidium.

From the Radiologic Laboratory of the Scientific Society of Warsaw.

Preliminary communication introduced march the 4-th 1915.

Presented by J. J. Boguski.

I.

Very exact measurings done by Normand Campbell and Alexander Wood have shown that from among ordinary elements solely potassium and rubidium may be considered as radio-active. Although the radio-activity of these solids reveals itself by β radiation, is not overgreat, consisting but in $1/1000$ activity of uranium, but, Campbell's discovery having been affirmed by different searchers, it affords entire certainty as to the existence of the noted effect. Above all potassium was particularly investigated in this direction. The quality of its rays in the field of electricity and magnetism, the great penetration of those rays after all their effect upon photographic films does not essentially differ from the rays of other typical radio-active solids and most of all reminds of the rays of uranium X. Moreover of great importance as to the radio-active characteristic

of potassium and rubidium is the fact that their salts, independently of their origin — be it mineral or organical — show the same radio-activity and, what is not less important, the latter does not depend on temperature. The supposition of the radio-activity of potassium to be brought forth by one of the known products of uranium-series or of thorium showed itself a complete error. Until now it has also not been confirmed that some unknown radio-active element has provoked this considered effect. At any rate the most varying method used for separating potassium from some active product — as fractional crystallization, fractional precipitate, electrolysis, adsorption and even the putting into state of gas of potassium-salts did not give any positive results. One still might think in this case — first of all taking into consideration the recent views in radio-chemistry — of the diffusion-method. Yet, how small a prospect this method would offer, even in the best case, we shall say later on.

Rubidium has not been so particularly investigated yet. But it seems more than probable that it behaves in the same manner as potassium.

All this establishes the conclusion of Campbell and Henriot — the two most meritorious searchers in this field, that the radio-activity of potassium is the property of its atom, the revelation of the transformation of its energies that take place in it.

However it must be considered that experimentally in this case there was found only part-analogy to the typical radio-active substances. Through analogy it was concluded that potassium is subject to very slow atomical transformations which are accompanied by expulsion of β rays. „Apart from this no definite evidence has been obtained to show that potassium undergoes atomic transformation, which is the essential criterion of radio-activity“. (Rutherford, Radio-active substances and their Radiations“ p. 589. 1913).

In two ways following the idea of Rutheford it has been attempted to solve this question. Campbell & Wood and Henriot wanted to search if not potassium like radium, thorium and actinium perhaps secrete emanation. Later on Elster & Geitel, basing themselves upon, the first product of desintegration of the three known emanations to have a positive charge, endeavoured gathering radio-active deposite on a negative charged wire that was placed on potassium-layers. The confirmation of such a product would in fact point to the transformation of the potassium-atom. One and the other of these experiments however resulted negatively.

Considering that it is excluded that the β recoil which, even for typical radioactive substances, is very feeble, could result here in any effect whatever — it follow that concerning the above mentioned matter, none of the being radio-active methods can lead to any aim.

II.

The method of which I serve myself at present in order to enlighten this problem is immediately indicated by the contemporaneous chemistry of radio-elements.

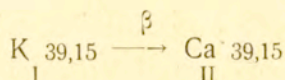
The most principal gains in the field of radio-chemistry may be summed up as follows: Through expulsion of a particle α or β thoroughly change the properties of the atom. Each α transformaton evokes the arise of a product to the share of which — concerning the vanishing element — falls its place in the same range of the periodical system, but in the group by two units lower. Each β transformation evokes the arise of a product to the share of which — concerning the vanishing element — falls its place in the same range of the periodical system, but in the group by one unit higher. — The two principles with which we already meet, in their germ, in the 1st part of Soddy's „Chemistry of the Radio-Elements 1911“ or, in the same author's „Annual Reports of the Progresss of Chemistry, Radio-activity

1912", were afterwards, by virtue of experimental material, almost simultaneously pronounced in quite definite form by Fajans and Soddy. However the basis of contemporaneous radio-chemistry is the fact of the possible existence of chemically identical elements of various atomic weight and various stability — for example: radium and mesothorium I, or thorium and ionium. Chemically identical properties as for inst. lead have five other elements with which the difference of their atomic weights attains to eight units.

These principles were most excellently immediately confirmed by the discovery, simultaneously made by Maurice Curie, Fajans & Lembert and Hönigschmidt, namely that lead of uranium-origin differs in atomic weight from ordinary lead. Soddy, investigating lead of thorium-origin, has found still other atomic weights and in perfect harmony with the theory. Thus even an ordinary element can be of different atomic weight — depending on its origin. Accordingly, these principles, without any exception, until now turn out to be quite good for typical radio-active substances and for their endproducts

These results may be immediately accommodated to the problem, interesting us. Potassium subsists in the first group of the periodical system. If potassium-radioactivity is a self-subsistent property of its atom, then for the product of this β radio-activity there must be indicated a place according to the above mentioned, in the second group. But, in the same range as potassium of the atomic weight 39,15 there stands in the second group calcium of the atomic weight 40,08. Considering that through the expulsion of one β particle of one electron the atomic mass is subject but to a minim change — may therefore in this case not be taken into consideration — thus the product of the transformation of potassium-atom must have the atomic weight 39,15, and the chemical property must be identical with calcium, so,

according to Soddy's standard nomenclature this will be isotope of ordinary calcium. Outside ordinary calcium of atomic weight 40,08 there consequently ought to subsist another of atomic weight 39,15, the genesis of which is given by the scheme:



where I, respectively II indicate the group.

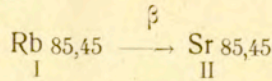
From what I have mentioned above it results that only then when we succeed in discovering calcium of atomic weight 39,15, we should possess the evident and irrefutable proof of the genuine transformation of the potassium-atom, we then gain an indisputable fact of the radio-activity of this atom.

The solid commonly called calcium is, from that standard, a mixture of ordinary calcium and of calcium of radioactive origin. The mother-substance of the latter, judging from the penetration of its rays, has nearly a greatness of the period of uranium, it therefore transforms itself unusually slowly. The quantities of calcium of atomic weight 39,15 that eventually arise in this way lose themselves straight away, meeting with the layers of ordinary calcium.

In general the surface of the earth, according to F. W. Clark's statements, contains by 30% less potassium than calcium. Considering this disproportion with regard to the circumstance that in the layers of younger origin — and, of these we preponderatingly dispose — potassium beside calcium appears very rarely and, if so, in very small quantities only — the genetic connexion between potassium and calcium seems, geologically, also possible and, the non-appearance of calcium of radioactive origin will be all the more justified. Yet it is to be supposed that in very old rocks that still at present contain comparatively much potassium, respectively in rocks as to which there are signs that there once was potassium there, calcium of radioactive

ve origin subsists there in larger accumulation. The investigation of calcium connexions of not earthly origin namely of meteorites is also indicated in this direction.

On principle the same may be said of rubidium whose β rays are softer than potassium rays and in fact differ from those. According to the idea of the theory the product of rubidium—radioactivity ought to be strontium of atomic weight 85,45, whereas ordinary strontium has atomic weight 87,63, — differently expressed.



Works on this subject, on calcium, are current, for a longer time already and, before long, I shall be able to give account of them. Investigations on strontium are in preparation.

III.

I believe, the problem of potassium—radioactivity and rubidium — radioactivity can, at present, be immediately explicated only by the way of stating the atomic weight of calcium respectively of strontium of radioactive origin. The expedience of this method depends, in this case, entirely on: if potassium in itself, respectively rubidium, actually is radioactive. All the behaving of these substances speaks in fact for it—having but one meaning. However the deciding fact can only be obtained by this way of the stating of the atomic weight.

If eventually it were to show itself that it would not do to separate these products looked for according to the theoretic idea — respectively, that they do not subsist, it would have to be assumed that the radioactivity of potassium is not a self-subsistent property of its atom, but the expression of the change of the atomic energy of an element with it isotopic.

Such isotope would have its chemical properties identical with potassium and atomic weight of ordinary calcium, that is

to say 40,08. In this case two calciums would not exist but, instead of, we should chemically have two potassiums. An ordinary one of atomic weight 39,15; and the second radioactive one of atomic weight 40,08. These isotopes would differ from each other but in their periods, that is to say: to the potassium of minor atomic weight would be due a longer period.

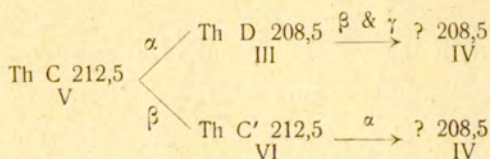
If we assume that the radio-activity of rubidium is also evoked by the chemically non-separable isotope, we can accommodate to rubidium the same consequences of the said theory as to potassium. Isotope from rubidium would have to have atomic weight of strontium, namely 87,63.

In one case and in the other, for separating both the substances from their active companion - elements diffusion - method would have to be used. But, considering the fact that Elster's & Geitel's experiment aiming at the separation of potassium from its radio-active isotope, based on the varying volatility of these substances, resulted negatively—the diffusion-method when accommodated to rubidium and potassium, where it concerns the difference of one, respectively of two units in their atomic weight, is perhaps not greatly promising. And, unfortunately, science does not indicate any method that might be more successful. —

From all this there results that, if radio-activity is the property of potassium alone, there must arise from it a calcium of atomic weight 39,15. If eventually this was the property of isotope - potassium, the product of this substance would have to be calcium of atomic weight 40,08. Whereas the product of rubidium, in the former case, would be strontium of atomic weight 85,45, yet, in the second case, strontium of atomic weight 67,63.

Calcium of atomic weight 40,08 respectively strontium of atomic weight 87,63, created in the radio-active way, would not have to be entirely identical with the according element of

nonradioactive origin, of the same atomic weight. These two calciums, respectively strontiums might eventually be in the same connexion with each other as those two leads of the same



atomic weight, descending from thorium on various lines on which the thorium-atom has lost various quantities of energy. It is a different affair if experimentally it would be possible to immediately maintain this difference.

3. Jan Tur:

Nowy typ potworności: enterotelia.

Z dwiema tablicami mikrofotogramów.

(Z Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz.)

Komunikat zgłoszony dn. 7 Lutego 1915 r.

Do szeregu znanych dawniej, lub w ciągu lat ostatnich odkrytych potworności, występujących w rozwoju zarodkowym ptaków¹⁾ — jak Omfalocefalia (D a r e s t e), Urenterya i Chordenterya (R a b a u d), Cyklocefalia i Platyneurya (R a b a u d, T u r), Kardiocéfalia (T u r), — pozwalam sobie w notatce niniejszej dodać typ nowy zбочenia rozwojowego, zbadany dotychczas przezemnie na jednym przypadku, a więc prawdopodobnie rzadko występujący. Proponuję oznaczyć go nazwą „**enterotelia**“, główną bowiem cechą tej potworności jest wrastanie ogonowej (teloblastycznej) okolicy zarodka — pod entodermę.

¹⁾ Jest rzeczą nader prawdopodobną, że takie same typy potworności, które notowano w zarodkach ptasich, mogą występować i u innych Owodniowców (Amniota), wszakże stadya wczesne rozwoju ssaków trudno jest badać na materiale obfitszym, zaś w czasach ostatnich embriologowie mniej jakoś pracują nad rozwojem gadów. Materiał ptasi i z wielu innych względów jest dotychczas najdogodniejszy dla badań teratogenetycznych.

Termin ten, oczywiście, sam przez się nie określa dokładnie wszystkich własności tego nowego typu rozwojowego, etymologicznie bowiem można go oznaczyć i przez nazwę „urenterya“, którą już wszakże Rabaud ¹⁾ oznaczył potworność, polegającą na odtworzeniu w okolicy ogonowej zarodka procesu, występującego w okolicy głowowej przy anomalii omfalocefalicznej. W zarodkach urenterycznych część ogonowa zarodka zagina się ku dołowi, a następnie zwraca się ku przodowi tak, że cewka rdzeniowa i struna grzbietowa okolicy tylnej, przebiegając wewnątrz jelita zarodka, układają się równolegle do cewki i struny jego części przedogonowej, acz w odwróconym porządku.

W nowoodkrytej przezemnie potworności kierunek wzrostu okolicy ogonowej zarodka pozostaje bez zmiany, a tylko ulega zakłóceniu znacznemu układ wzajemny warstw zarodkowych, z których entoderma otacza cały oddział ogonowy zarodka, zaś parablasy tworzy rodzaj sklepienia nad przenikającą pod nią okolicą jego ciała; w tej ostatniej nie widzimy żadnych zgięć, występujących w urenteryi.

Jedyny dotychczas przypadek tej ciekawej anomalii znalazłem w zarodku kaczki, utrwalonym w pierwszych godzinach czwartego dnia wylęgania (około 75 godzin). Do utrwalania takich, względnie późnych, stadyów rozwojowych stosuję mieszaninę Perényi'ego, dającą tu wyniki znacznie lepsze, niż 3% kwas azotowy, co prawda niezastąpiony dla badania stadyów bardziej wczesnych, niedostatecznie jednak przenikający zarodki większe i grubsze.

Jak widzimy z mikrofotogramu 1 Tab. I—już przy badaniu *in toto* można w budowie tego zarodka zauważyć pewne zбочenia, główna jednak anomalia nie może być stwierdzona bez pomocy przekrojów; aczkolwiek uwidoczni się już ona ponieważ w budowie okolicy ogonowej, niezwykle jej wygląd może wszakże jedynie *ex post* być oceniony należycie.

Przedewszystkiem stwierdzić tu wypadnie nieco spóźnione

¹⁾ Étienne Rabaud: „Étude embryologique de l'ourentérie et de la cordentérie, types monstrueux nouveaux se rattachant à l'omphalocéphalie“. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. XXXVI. 1900.

stadium rozwojowe — nawet dla zarodka kaczkę, której rozwój naogół odbywa się wolniej, niż kurczęcia, — o ile uwzględni się czas trwania wylęgu. Następnie widzimy tu wyraźną inwersję zarodka, t. j. zwrócenie się jego głowy i serca w stronę lewą blastodermy, a nie w prawą; wreszcie uderzyć nas tu muszą zbyt małe wymiary pęcherzy mózgowych i wogóle całej głowy, w porównaniu z wymiarami i stopniem rozwoju pozostałych okolic ciała.

Długość zarodka wynosiła 4,67 mm. Długość okolicy głowowej — od krawędzi przedniej mózgu do poziomu granicy górnej serca, względnie poziomu zawiązków słuchowych = 1,26 mm. Długość serca = 0,88 mm. W kierunku od granicy tylnej serca ku teloblastowi zarodek zlekka wygina się na lewo w kształcie odwróconej litery S. W odległości 0,77 mm. od końca ogonowego zarodka, widać po obu stronach anormalnie szerokiego, bo aż na 0,88 mm., tułowia—dwa lekkie, symetryczne wcięcia (oznaczone na mikrofotogramie 1 — krzyżykami), oddzielające jakby okolice ogonową, tę mianowicie, która — jak się okazało na przekrojach — uległa anormalnemu przesunięciu się ku dołowi i zostaje stopniowo pokrywana nasuwającym się od dołu ku górze parablastem. Szerokość owej okolicy anormalnej wynosi również 0,88 mm. Część jej tylna jest łagodnie po bokach zaokrąglona i jakby tępo ucięta, z małym cyplem, wystającym w linii środkowej i stanowiącym przedłużenie teloblastu. Rdzeń zarodka w okolicy wymienionych wcięć bocznych zdradza rozszerzenie platyneuryczne¹⁾, wszakże na nieznaczącej przestrzeni. Rozszerzenie to świadczy już *in toto* o niezamknięciu się w tem miejscu cewki nerwowej.

Anormalnie zwężony mózg zarodka ma zaledwie 0,96 mm. szerokości. Zawiązki oczu i narządów słuchowych dobrze rozwinięte. Owodnia zachodzi od przodu na długość 1,93 mm. na głowę i część tułowia. Rozrost owodni w części tylnej zupełnie *in toto* odcyfrować się nie dał. Pole naczyń i wogóle okolice obwodowe blastodermy zostały po utrwaleniu obcięte zbyt blisko ciała zarodka i dlatego nie mogę tu podać ich wymia-

¹⁾ Jan Tur: „Les débuts de la Cyclocéphalie („Platyneurie embryonnaire“) et les formations dissociées“. Bulletin de la Société Philomathique de Paris. 1906.

rów. Naogół wielkość i budowa tych okolic nie różniły się niczem szczególnem od normalnych. Już *in toto* uderzał wszakże charakter parablastyczny *areae pellucidae* w sąsiedztwie najbliższem końca tylnego zarodka.

Na seryi przekrojów poprzecznych widać, że wogóle stopień zróżnicowań wewnętrznych zarodka wyprzedził tu dość znacznie jego ogólną konfigurację zewnętrzną: budowa naczyń krwionośnych, wypełnionych obficie dobrze rozwiniętymi hematocytami, budowa serca, przełyku, zróżnicowania części składowych owodni i t. d.—wszystko to odpowiada w zupełności wiekowi zarodka, chociaż jednocześnie zdaje się wyprzedzać nieco stopień jego rozrośnięcia się na długość, oraz rozwój zewnętrzny mózgu i np. zawiązków wzrokowych. Stwierdzić nam tu przeto wypadnie pewną dysproporcję pomiędzy morfologią ogólną zarodka, a jego zróżnicowaniami organogenetycznymi i histogenetycznymi.

Na poziomie pęcherzy mózgowych i zawiązków oczu zauważyć możemy anormalne zwężenie *prosencephalon*; oczy są zupełnie normalne. *Mesencephalon* i *rhombencephalon* — bardzo wąskie, lecz o budowie zwykłej. *Infundibulum* i zawiązek *hypophysis* jeszcze nie zaznaczone wyraźnie. Jednocześnie można wszakże stwierdzić na przekrojach obecność trzech par szczelin skrzelowych, widocznych już i przy badaniu *in toto*. Serce rozwinięte zupełnie normalnie; wymiary jego, dość znaczne, przenoszą średnicę samego ciała zarodka, wskutek czego odnośna okolica jest nadmiernie zaciemniona na mikrofotogramie 1.

O wodnia w całej przedniej połowie zarodka rozwinięta zupełnie dobrze, o budowie i grubości zwykłej. Na poziomie dolnej krawędzi serca otwiera się „pępek owodni“ („ombilic amniotique“) i tu jedna fałda owodni (w przypadku danym — lewa, wskutek zwrotu ciała zarodka w lewo) nie tylko, że jest znacznie krótsza, ale krawędź jej staje się anormalnie zgrubiała i pogmatwana. Na poziomie, na którym przełyk zarodka przechodzi w jelito otwierające się do jamy podzarodkowej, fałda prawa owodni zachodzi od góry do poziomu cewki nerwowej, t. j. swego poziomu normalnego, nieco grubiejac na swej krawędzi przyśrodkowej. Jednocześnie fałda lewa kończy się na poziomie, odpowiadającym zagłębieniu drugostronnemu fałdy prawej — przy samem ciełe zarodka, tworząc tu silne (do 40 μ)

zgrubienie. Od zgrubienia tego w stronę rdzenia wzdłuż ektodermy pozaneuralnej ciągnie się niska warstewka komórek płaskich, jakby wyrodnijających. W ten sposób fałda tej strony owodni znika zupełnie; o kilkanaście przekrojów dalej ku tyłowi fałda ta zjawia się znowu w postaci nader wąskiego i ściśniętego z boków wgłębienia, szczelinowato wchodzącego do masy somatopleury. Jeszcze dalej ku tyłowi — i fałda prawa owodni skraca się wybitnie, a dzięki temu na poziomach, leżących bezpośrednio przed anormalną ogonową okolicą zarodka, asymetria obu połówek owodni niemal zupełnie się wyrównywa. Na tych poziomach ma się na pierwszy rzut oka wrażenie, że okolica grzbietowa zarodka jest pokryta wyłącznie ektodermą pozaneuralną, bliższe wszakże badanie wykazuje, że od fałd wewnętrznych, bocznych, owodni — ścielą się tu ku środkowi, wzdłuż ektodermy pozaneuralnej i przylegając do niej bardzo silnie, cienkie warstewki komórek, które, acz mocno zmodyfikowane, przecież uważane być muszą za wyrostki typu fałd uwstecznionej owodni. Jednocześnie fałdy boczne owodni wgłębiają się bardzo silnie w mięsz somatopleury. O kilka przekrojów dalej płaskie warstewki komórek na stronie grzbietowej zarodka przybierają już charakter wyraźny fałd grzbietowych owodni, acz anormalnie spłaszczonych, zwężonych i wciąż przyciśniętych do ektodermy zarodka. Widzimy więc, że poza bardzo nieznaczną okolicą, w dodatku anormalnie przesuniętą ku przodowi (dolna krawędź serca!), w której owodnia się nie zamknęła, w tylnej połowie zarodka owodnia rozwinęła się, aczkolwiek w sposób anormalny, w postaci silnie przylegających do jego grzbietu cienkich fałd, co spowodowało, że przy obserwacji „*in toto*“ zdawać się mogło, iż niema jej tu wcale.

Na całej seryi przekrojów wzdłuż tułowia zarodka, aż do anormalnej okolicy ogonowej, poza zaznaczonemi wyżej anomaliami w rozwoju owodni, innych zboczeń wyraźnych w zarodku samym zauważyć nie można. Natomiast zaczynając od poziomu, zaznaczonego *in toto* przez symetryczne wcięcia boczne w tułowiu — występują nietylko nowe anomalie owodni, lecz i szereg zmian potwornych w osiowych okolicach samego ciała zarodka.

Okolica anormalna zaczyna zaznaczać się na przekrojach, — rozpatrywanych kolejno od owej okolicy wciąć w kierunku teloblastu — przedewszystkiem przez wybitne przesunięcie się wszystkich osiowych części zarodka — ku stronie brzusznej, w kierunku jamy podzarodkowej. O ile na poziomach poprzednich, pomimo silnie przylegającej od góry anormalnej owodni, okolica grzbietowa zarodka zaokrągląła się wypukło ponad powierzchnią reszty blastodermi, — tutaj spłaszcza się ona z początku, a następnie niejako obsuwa się ku dołowi, poniżej poziomu silnie z obu stron zgrubiałych brzegów owodni. W tkance tej ostatniej, ponad rdzeniem zarodka, występuje tu częściowy rozpad patologiczny, któremu wszakże nie nadawałbym większego znaczenia. O kilka przekrojów dalej cały obraz zmienia się wręcz nieoczekiwanie: owodnia nad środkową okolicą zarodka znowu znika, prawdopodobnie przy udziale wspomnianego zwyrodnienia patologicznego, o którym świadczą dość liczne w tem miejscu szczątki komórek zwyrodniałych. Jednocześnie cewka nerwowa, na całym swym przebiegu dotychczasowym wszędzie normalnie zamknięta, o typowym dla zarodków nieco starszych zwężeniem, pionowem światłem i grubych ścianach bocznych, — nagle rozwiera się na swej stronie grzbietowej, której krawędzi, szeroko rozchodząc się na boki, przechodzą w ektodermę pozaneuralną. (Tab. I, mikrofotogram 2—N.). Ta ostatnia zagina się po obu stronach na boki i ku dołowi (EC), zaczem znowu kieruje się ku górze, ku krawędziom zgrubiałym owodni. Na przebiegu swym ektoderma pozaneuralna przybiera postać bardzo typową dla ektodermi w tem stadyum i w sąsiedztwie bliskiem rdzenia: szerokość jej znacznie wzrasta (w razie danym więcej, niż zazwyczaj), komórki jej rozchodzą się dość daleko jedna od drugiej, łącząc się pomiędzy sobą zapomocą wydłużonych wypustek; także wypustki kierują się od owej warstwy ektodermicznej ku powierzchni mezodermi ściennej, — słowem, powstaje tu obraz, przypominający pozornie wygląd tkanki łącznej. Taki charakter zachowuje owa okolica ektodermi pozaneuralnej na wszystkich przekrojach dalszych, na których występuje ona w postaci większych, anormalnie umieszczonych i rozrośniętych skupień (por. mikrofotogramy 2—5,—EC.). W górnej części przekroju, przedstawionego na mikrofotogramie 2, w obrębie krawędzi przyśrodkowych owodni — ektoderma przechodzi jeszcze na okoli-

ce pozazarodkowe, przybierając wygląd płytki, złożonej ze zwykłych, spłaszczonych elementów.

Jednocześnie z wymienionymi modyfikacjami cewki nerwowej, występującej w danym miejscu w postaci płytki, a raczej rynienki platyneurycznej, oraz anomaliami odchodzącej od jej boków ektodermy pozaneuralnej, widzimy z jednej strony bardzo wyraźne obsuwanie się całej rynienki nerwowej, wraz ze struną grzbietową i protosomitami ku stronie brzusznej, a naodwrot: somatopleura zagina się po bokach dość gwałtownie ku górze, tworząc silne sfaldowania, bardzo powikłane dzięki obficie rozrastającej się swej masie (por. Tab. I, mikrofotogram 3—SP). Na tym poziomie zgrubiałe krawędzi przyśrodkowe anormalnie przerwane na poziomach poprzednich owodni — zrastają się ze sobą ostatecznie na linii środkowej, a jednocześnie wznoszące się ku górze obie połowy listka ściennego zarodka zrastają się również pomiędzy sobą a także i z owodnią (mikrofot. 3); to ostatnie zrosnięcie się występuje zresztą na niewielu przekrojach i wprędce przerywa się (por. Tab. II, mikrofot. 4).

Wskutek zamknięcia się w sposób powyższy pierścienia somatopleury¹⁾ na stronie grzbietowej zarodka — okolice ektodermy pozaneuralnej, odchodzące od krawędzi bocznych rynienki nerwowej zostają w tym pierścieniu jakby uwięzione, zachowując swą budowę rozluźnioną i układając się w postaci anormalnych skupień pęcherzowatych po obu bokach układu nerwowego (por. mikrofotogramy 3, 4, 5 — EC.).

Na poziomie, przedstawionym na mikrofotogramie 3 Tab. I grubość wspólna w linii środkowej owodni, a raczej błony surowiczej i zrastającej się z nią masy somatopleury dochodzi 130 μ . Pod tą okolicą, na stronie grzbietowej rynienki nerwowej, występuje tu skupienie detrytu, pochodzącego najprawdopodobniej z rozpadu części górnej anormalnej płytki platyneurycz-

¹⁾ Terminów „somatopleura” i „splanchnopleura” używam wyłącznie jako synonimów „listka ściennego” i „listka trzewiowego” mezodermy, t. j. w sensie, w jakim terminy te stosują np. Hennequy, Van Wijhe, Kollmann. Wielu embryologów, jak np. Prenant, Minot i inni, oznaczają przez „somatopleurę” — listek ścienny wraz z przylegającą doń zzewnątrz ektoderma, przez „splanchnopleurę” zaś — listek trzewiowy wraz z entoderma. Pogmatwanie takie terminów powyższych zostało wprowadzone przez Balfour'a.

nej. Rozpad taki nie wpływa zresztą zazwyczaj na rozwój dalszy zarodków, dotkniętych platyneurią bądź całkowitą bądź częściową¹⁾. O kilka przekrojów dalej, gdy związek somatopleury w okolicy grzbietowej zarodka z błoną surowiczą — przerywa się, skupienie detrytu nad rynienką nerwową znika, a rynienka sama znowu zamyka się w cewkę, zachowującą jeszcze na pewnej przestrzeni niektóre cechy anomalii platyneurycznej. Przewszystkiem wymiary rdzenia są tu znacznie większe, niż w normalnych okolicach tułowiowych: podczas gdy tam rdzeń mierzył 150 μ . na wysokość i 75 μ . na szerokość — tu wymiary jego wynoszą 200 μ . i 180 μ . Zamiast wąskiej szczeliny, *canalis centralis* zwiększa się tu do szerokiego światła o wymiarach 140 μ . i 70—60 μ . W rdzeniu tym widzimy na pewnej, zresztą nieznaczącej, przestrzeni — tworzenie się światła dodatkowego, co bywa prawie zawsze przy rozwoju platyneurycznym, choćby anomalia ta nie ogarniała znaczniejszej okolicy zarodka.

Od strony grzbietowej cewki rdzeniowej, po jej zamknięciu się ponownem, odchodzi ku górze pasmo, szerokości około 50 μ . — 30 μ , o budowie tkanki cewki, łączące się na kilku przekrojach z „uwięzioną“ ektodermą pozaneuralną, poczem pasmo to rozciąga się w masie somatopleury grzbietowej, (por. Tab. II, mikro-fot. 4), a na przekrojach dalszych, acz wciąż się zwężając, zachowuje się aż do końca seryi. Jednocześnie redukuje się światło rdzenia (mikrofot. 5), a wreszcie sam rdzeń, wraz ze struną grzbietową (najzupełniej normalną na całym przebiegu przekrojów) — niknie w typowym obrazie normalnego teloblastu.

Zaczynając od poziomu, przedstawionego na mikrofotogramie 4 Tab. II — zaznaczają się cechy najważniejsze naszej potworności: cały kompleks zawiązków osiowych zarodka obsuwa się głęboko ku dołowi, pod powierzchnię blastodermy, na której rozpościera się szeroko rozrośnięta owodnia a raczej błona surowicza i jest jakby zawarty w worku, utworzonym przez zaginającą się po bokach ku górze entodermę przechodzącą bezpośrednio w parablast, gęsto naczyniami krwionośnymi prze-

¹⁾ O znaczeniu takich rozpadów umiejscowionych w mózgu i rdzeniu będę traktował obszerniej w przygotowującej się obecnie do druku mojej pracy p. t. „Nowe badania nad rozwojem układu nerwowego potworów platyneurycznych“, której treść została przedstawiona na posiedzeniu Wydziału III Tow. Nauk. Warsz. w lutym r. b.

nizany. Widoczne tu jeszcze protosomity są jakby odparte w dół przez uwięzione w pierścieniu somatopleurycznym skupienia ektodermy pozaneuralnej. Te ostatnie, o niejednakowych wymiarach ze stron obu (co zależy od wspomnianego przy opisie zarodka *in toto* — wygięcia jego tułowia i skośnego nieco wskutek tego położenia przekrojów), przybierają zarysy zaokrąglone, pęcherzowate, tworząc parę symetrycznych workowatych wypuklin, których powierzchnia wewnętrzna odpowiada normalnej powierzchni grzbietowej, — ciągnących się dość daleko ku tyłowi od miejsca, w którym zostały uwięzione przez utworzenie się pierścienia somatopleury.

Boczne sfałdowania entodermo-parablastyczne zdążają coraz wyraźniej do wpuklenia się w szczelinę, powstałą pomiędzy krawędzią zewnętrzną zrośniętej na grzbiecie somatopleury a błoną surowiczą. Jednocześnie z tem zagina się ku górze i splanchopleura, zrastająca się wreszcie również na stronie grzbietowej zarodka z jego stron obu, a wraz ze splanchopleurą przechodzą na stronę górną obfite skupienia wału parablastycznego, pokrywające wreszcie zarodka od góry całkowicie. Nasz mikrofotogram 5 (Tab. II) ilustruje to dziwne zjawisko, stanowiące jedną z najciekawszych cech enterotelii. Od tego poziomu, na którym przecież jeszcze zawiązek rdzenia zachowuje swe zarysy wyraźne i struna grzbietowa jest wyodrębniona całkowicie — okolica ogonowa zarodka jest zupełnie pokryta od góry przez parablast, zaś jednolita szczelina celomiczna przechodzi ponad rdzeniem (mikrofot. 5—CO).

Dalsze odpieranie ogona zarodka do wnętrza jamy podzardkowej zdaje się skuteczniać przy udziale czynnym entodermy, tworzącej silną fałdę — w danym razie asymetryczną — kierującą się od tyłu i strony grzbietowej zarodka — pod somatopleurę, a więc wrastającą pomiędzy tą ostatnią i rdzeniem (!!).

Już na mikrofotogramie 4 Tab. II (REN) widzimy, że na linii środkowej przekroju, jakby wewnątrz zgrubiałej w tem miejscu masy dwu zrośniętych w jedną całość symetrycznych połówek somatopleury, a bezpośrednio nad kierującym się ku tej okolicy językowatym pasmem, odchodzącym od cewki rdzeniowej — wyodrębnia się utwór owalny, szeroki na 90 μ i wysoki na 60 μ , złożony z komórek palisadowato ustawionych, z szcze-

liną w środku, poprzecznie wydłużoną. Na szeregu skrawków dalszych ku tyłowi stwierdzić można, że utwór ten ma charakter fałdy zdwojonej, workowatej, wciskającej się wewnątrz somatopleury w kierunku od tyłu ku przodowi i powoli zwężającej się w tym kierunku. Na mikrofotogramie 5 widzimy tę fałdę, znacznie szerszą i zbliżającą się asymetrycznie ku stronie lewej ¹⁾. O kilka przekrojów dalej fałda ta wyraźnie łączy się z entodermą, otaczającą cały worek, przedstawiający okolicę ogonową zarodka, stanowiąc w ten sposób przedłużenie dośrodkowe czynnie tu wrastającej entodermi ²⁾. Na skrawkach najdalej ku tyłowi wysuniętych (mikrofotogram 6 Tab. II — REN) fałda ta, językowato wrastając w głąb zarodka, zachowuje charakter wpuklenia samorzutnego, wynikającego z czynnego rozrostu entodermi, a nie sfałdowania, wywołanego przez jakiśkolwiek ucisk ze strony innych warstw zarodkowych.

Na mikrofotogramie 5 cały zarodek zwisa jakby w jamie podzarodkowej, będąc podtrzymywany w postaci worka przez dwa boczne pasma entodermo - parablasytyczne, przechodzące po obu stronach w tkankę wału parablasytycznego, ścielącego się ponad zarodkiem. Pasma te ku tyłowi zbliżają się ku sobie coraz bardziej, łączą się w jedno (mikrofotogram 6 — EN), aż wreszcie zupełnie się przerywają i koniec tylny zarodka, wyłączenie entodermą otoczony, zwisa swobodnie pod warstwą silnie unaczynionego parablasytu.

Opisany tu nowy typ potworności różni się stanowczo od urenteryi Rabaud'a, pod tym przedewszystkiem względem, że w danym razie nie widzimy najmniejszych bodaj śladów zaginania się cewki nerwowej i struny grzbietowej w kierunku jelita zarodka, inne zaś części składowe zawiązka, jak mezoder-

¹⁾ Zauważyć należy, że mikrofotogramy 2—6 zostały zdjęte w ten sposób, że strona prawa mikrofotogramu odpowiada lewej przekroju i naodwrot. W ten sposób fałda entodermiczna wchodzi asymetrycznie do części górnej zarodka od strony p r a w e j.

²⁾ Grubość ściany tej workowatej fałdy, wrastającej do wnętrza zarodka, wynosi 20—32 μ , grubość zaś entodermi na obwodzie zarodka — od 10 do 20 μ . Tkanka fałdy znajduje się w stanie dość ożywionej proliferacji, o czym świadczą występujące w niej liczne figury karyokinetyczne.

ma i entoderma — rosną w kierunku zgoła odmiennym niż w urenteryi. Nie przedstawia też nasz zarodek stadium wczesnego urenteryi, o takiej bowiem zmianie kierunku wzrostu jego okolicy ogonowej, jaka cechuje urenteryę — nie może tu już być mowy. Z procesem urenterycznym (a poniekąd i omfalocelicznym — Rabaud kładzie wielokrotnie w swych pismach nacisk na analogię pomiędzy temi dwoma procesami) — najwyżej moglibyśmy tu upatrywać bardzo oddalone podobieństwo, polegające na fakcie otaczania się końca ogonowego zarodka warstwą entodermy, lecz tylko do tego analogia ta ograniczać się może. Sam Rabaud wreszcie, któremu przesłałem mikrofotogramy przekrojów mego zarodka enterotelicznego, uznał, że mamy tu do czynienia z zupełnie nieznanym typem rozwoju potwornego, niepodobnym do żadnego z opisanych dotychczas.

Ze względu na rzucające się tu w oczy anomalie owodni, najłatwiej by było, idąc śladem dawnych teratologów a szczególnie Daresté'a — przedewszystkiem w tych anomaliach doszukiwać się przyczyn mechanicznych dziwaczego zniekształcenia i samego ciała zarodka. Nie ulega żadnej wątpliwości, że tworzenie się anormalnego pierścienia somatopleury (mikrofotogram 3 i dalsze) jest objawem potwornego kształtowania się w tem miejscu owodni: została tu ona utworzona przez okolice somatopleury zbyt blisko osi zarodka położone i silnie rozwinięte, czemu dzięki została tu anormalnie uwięziona znaczna okolica ektodermy pozaneuralnej. Niechybnie, tak wyraźna anomalia owodni miała tu wpływ znaczny na ważniejsze szczegóły całej potworności, wpływ ten wszakże nie mógł się odbić na wszystkich jej momentach rozwojowych, a powtórnie nie miał niewątpliwie charakteru „prostego ucisku mechanicznego“. Jak w większości olbrzymiej innych przypadków, tak też i tutaj „teorya owodniowa“ nie może ostać się całkowicie wobec bliższej analizy. Sprawdza się tu, jak i na tylu innych przykładach, twierdzenie Rabaud'a¹⁾: „.....chaque fois que l'amnios entre en jeu, c'est précisément pour déformer ou détruire une ébauche ou un organe; jamais il ne modifie ni le sens des différenciations, ni la marche de la croissance. L'action com-

¹⁾ Por. Ét. Rabaud: „L'amnios et les productions congénitales“. Archives Générales de Médecine. 1905, oraz liczne inne prace tegoż autora.

pressive de l'amnios n'est à aucun moment comparable à la compression portant sur des tissus adultes chez lesquels elle peut déterminer l'atrophie. Les tissus embryonnaires ont une plasticité plus grande et des réactions toutes différentes; la compression, d'ailleurs, ne s'exerce nullement dans les mêmes conditions" (l. cit. str. 2090). I w naszym przypadku enterotelii widzimy, że zmiana zasadnicza kierunku wzrostu końca ogonowego zarodka nastąpić musiała niezależnie od jakiegobądź ucisku mechanicznego, wywieranego przez owodnię. Gdyby ucisk taki nawet zachodził tu istotnie, to nie mógłby się on odbić na kierunku rozrostu parablasteru, który, jakżeśmy to widzieli, rozrasta się tu anormalnie ku środkowi i ku górze, ogarniając sobą koniec ogonowy zarodka, a proces ten stanowi jeden z momentów najważniejszych w powstaniu tego typu potworności. Wpływ anormalnie utworzonej owodni nie mógł się tu odbić w żaden sposób na dziwnym, a tak ważnym procesie — zaginania się ku górze splachnopleury i zamknięcia się szczeliny celomicznej na stronie grzbietowej zarodka. Następnie ikonfiguracja dolnej, przylegającej do struny grzbietowej, powierzchni anormalnej okolicy zarodka—przeczy przypuszczeniu, iżby zachodzić tu miał ucisk mechaniczny, wywierany przez anormalną owodnię od góry: widzimy tu wyraźną bródzę, odpowiadającą wgłębieniu entodermy, zaznaczającemu część górną, niemogącego tu zresztą powstać, jelita. Wreszcie stosunek wzajemny cewki nerwowej, struny grzbietowej i entodermy w płaszczyźnie środkowej zarodka jest zupełnie normalny, nie widzimy tu żadnych zmieszczeń wtórnych, któreby powstać niechybnie musiały w razie interwencji jakiegokolwiek ucisku mechanicznego. Uważne przejrzanie seryi załączonych mikrofotogramów przekonać nas musi, że zaszło tu zupełnie swoiste ugrupowanie stosunków rozwojowych, którego niepodobna rozpatrywać jako wynik jakichkolwiek gwałtownych, wtórnych przemieszczeń *ab origine* normalnie rozwijających się zawiązków, przemieszczeń, wywołanych przez ucisk ze strony „zbyt wężkiej“ owodni.

Dla wyjaśnienia, nie już właściwej genezy całego dziwacz-
nego procesu, prowadzącego do powstania potworności enterote-
licznej, lecz choćby zasadniczych dróg, na jakich on się odby-

wał — należałoby mieć przed oczyma stadyum rozwojowe tej anomalii nieco wcześniejsze, niż to, którem obecnie rozporządzamy. W opisanej bowiem tu postaci cała potworność zdaje się być ukształtowaną niemal ostatecznie, a że rozwój dalszy podobnie głęboko sięgającej anomalii leży prawdopodobnie poza granicami możliwych wyrównań regulacyjnych, przeto przypuszczać można, że w stadyach jeszcze późniejszych raczej oczekiwałoby tu należało wystąpienia jakichś procesów patologicznych — w zawiązkach, rozwijających się tak dziwnie nie na swych zwykłych miejscach... Nie jest to jednak konieczne. Wszak rozwój niemniej nie mogącej wyregulować się urenteryi trwać może, jak się zdaje, dość długo.

O ile sądzić możemy ze stadyum danego o momentach poprzednich rozwoju tej anomalii, dzieje jej powstania można — w przybliżeniu — odtworzyć w sposób następujący:

Wczesne fazy rozwojowe, jak powstanie smugi i brzozy pierwotnej, wyrostka głowowego i zawiązków układu nerwowego ośrodkowego — przeszły tu prawdopodobnie w sposób normalny, na zwykłym poziomie blastodermi. Niechybnie jednak *area pellucida* musiała być tu anormalnie zwężona, a otaczający ją wał parablastyczny już w fazach wczesnych musiał zdradzać tendencję do rozrastania się w kierunku dośrodkowym, w każdym zaś razie cofanie się jego ku obwodowi blastodermi było znacznie zahamowane.

W niewielkiej odległości od teloblastu wystąpiła platyneurya częściowa, zresztą niezbyt silnie wyrażona, czego dowodem jest niemal normalna konfiguracja okolicy brzusznej, przystrunowej, rdzenia i brak wyraźniejszych objawów schistopojezy¹⁾, prócz powstania małego rdzenia dodatkowego, występującego zresztą zaledwie na kilku przekrojach. Ta okolica przedteloblastyczna rdzenia jest, jak się zdaje, wogóle miejscem „ulubionem“ powstawania zlokalizowanej tarni dwudzielnej, jak to wynika z dość licznych w tej mierze obserwacji Dareste'a, Rabaud'a, Ferret'a i moich. Zdaje się zresztą, że ta umiejscowiona platyneurya nie miała żadnego związku bezpośredniego

¹⁾ Por. Ét. Rabaud: „Contributions à l'étude des polygénèses. II. Un cas de dédoublement observé chez l'embryon“. Bibliographie anatomique. T. XI. 1902, a także: „La Tératogénèse. Étude des variations de l'organisme“. Encyclopédie scientifique. 1914.

z anomalią główną, ani też ze zboczeniami w rozwoju owodni, a najwyżej mogła się przyczynić pośrednio do wzmożenia się ilości wciągniętej do wnętrza zarodka ektodermy pozaneuralnej (por. Tab. I, mikrofot. 2 i 3).

Jednym z momentów najważniejszych, aczkolwiek nie jedynym, musiało tu być anormalne, w sposób nadmiernie ożywiony, rozrastanie się somatopleury z obu stron w kierunku grzbietowyn. Proces ten prawdopodobnie wystąpił w okresie powstawania kaptura tylnego owodni i był z nim związany bezpośrednio; musimy bowiem uważać anormalne fałdy boczne listka ściennego na mikrofotogramach 2—4 za homologi ścian wewnętrznych owodni...

Śladem zrastającej się nad rdzeniem somatopleury i jej licznych pofałdowań — rozrasta się nadmiernie i ektoderma pozaneuralna, przez pierścień listka ściennego odcięta od swych okolic pozazarodkowych. Daleko ku tylnej okolicy zarodka sięgające workowate wypukliny owej ektodermy, zamknięte pierścieniowato, ze stroną grzbietową zwróconą ku środkowi, t. j. do światła worka — stanowią utwór nader ciekawy, świadczący o swoistych różnicowaniach warstwy, rozwijającej się w miejscu niezwykle. Charakter histologiczny tych różnicowań polega na przesadnym rozroście elementów zwykłej ektodermy pozaneuralnej z zachowaniem ich budowy szczególnej, właściwej dość nieznacznej okolicy tej warstwy w warunkach normalnych.

Jeżeli zaginanie się ku górze somatopleury, acz odbywające się tutaj mocno anormalnie, może być wytłómaczone przez proces związany z powstawaniem mezodermicznej części owodni, to także same sfałdowania splanchopleury i parablasteru z niczem normalnym homologizowane być nie mogą. Ponieważ splanchopleura jest tu znacznie cieńsza, niż somatopleura i parablast, nie przypisywałbym jej w danym razie roli czynnej. Uderzający jest tu natomiast wzrost na grubość i wogóle rozrost ogólny parablasteru, w którym przebiegają liczne naczynia krwionośne. Nawet przy powierzchownym przejrzaniu naszych mikrofotogramów uderzać musi nadmierna ilość parablasteru, skupiającego się w sposób tak dla danego stadium niezwykle w sąsiedztwie zbyt blizkiem części osiowych zarodka, zazwyczaj bowiem wał parablastyczny bywa w takich okresach rozwoju już odsunięty dość daleko ku obwodowi. Tutaj — nadmiernie rozrastają-

ce się skupienia parablastyczne tworzą w bliskości bezpośredniej okolic osiowych wał grubości do 230 μ , a wrastające ponad koniec ogonowy zarodka pasmo parablastyczne dochodzi 80 μ — 100 μ grubości! Obrazy takie (np. mikrofot. 5 — PAR) nasuwają nam przypuszczenie, że jednym z czynników bardzo ważnych, współdziałających w powstaniu danego typu potworności — było wzmózone rozrastanie się dośrodkowe elementów parablastycznych, które, kierując się z obu stron ku górze, pociągnęły za sobą i warstwę trzewiową mezodermy, zawsze tak ściśle związaną z powierzchnią górną elementów entodermo-parablastycznych...

Z zestawienia naszych mikrofotogramów: 2 i 3 z 4 i 5 wynika, że anormalne zamykanie się listka ściennego mezodermy ponad cewką nerwową ma miejsce na poziomie znacznie bardziej wysuniętym ku okolicy przedniej zarodka, aniżeli poziom, na którym uwydatnia się także same zaginanie się i zrastanie na linii środkowej — splachnopleury i parablastu. Zdaje się przeto, że niema tu związku bezpośredniego pomiędzy analogicznym zachowaniem się listka ściennego i dwu ostatnich. Upatrywać więc tu raczej możemy objawu jakiegoś procesu ogólnego, działającego w tym samym kierunku we wszystkich warstwach anormalnego końca tylnego zarodka. Określenie dokładne charakteru tego procesu jest obecnie, na podstawie tak szczupłego materiału, niemożliwe. Zwrócić tu wszakże muszę uwagę na pewną analogię, jaka zachodzi pomiędzy występującem w enterotelii anormalnem rozrastaniem się dośrodkowem wału parablastycznego, a również nadmiernie wzmózonym i tak samo odbywającem się w kierunku środkowych okolic blastodermy — rozrastaniem się elementów entodermo-parablastycznych, jakie ma miejsce w zawiązkach bezpostaciowych (*anidei*), powstających samorzutnie, a szczególnie pod wpływem promieni radu¹⁾. Naturalnie, mowa tu być może

¹⁾ Por. J. Tur: 1) „Sur les malformations embryonnaires obtenues par l'action du radium sur les oeufs de la Poule“. C. R. Soc. Biol. 1904; 2) Études sur la corrélation embryonnaire“. Bull. de la Soc. Philomathique de Paris. 1905; 3) „Nowa serya doświadczeń nad wpływem teratogenetycznym promieni radu na zarodki kurczęcia“. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. T. I. 1908; 4) Doświadczenia nad wpływem promieni radu na rozwój kaczki“. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. T. II. 1909; 5) Badania dalsze nad wpływem promieni radu na rozwój zarodków ptasich. Serya trzecia i czwarta“. Księga jubileuszowa Prof. D-ra Józefa Nusbauma-Hilarowicza. Lwów. 1911.

jedynie o analogii. W przypadku enterotelii taki wzrost dośrodkowy warstwy parablastycznej jest tembardziej zagadkowy, że przecież tutaj okolice osiowe zarodka, aczkolwiek potwornie przemieszczone, nie wykazują żadnych śladów dezorganizacji i zaniku, bądź niedorozwoju, w zarodkach zaś poddawanych przezemnie działaniu radu — części osiowe zanikały, i rozrost parablastu mógł być tam uważany, jako objaw „ogarniania“ przez parablast okolic, pozbawionych zróżnicowań im właściwych. W enterotelii widzimy rozrost samorzutny parablastu i splanchopleury — nie w postaci „zastępowania“ różnicowań niedoszłych do skutku lub wtórnie zniszczonych, lecz jako wyraz przemieszczenia kierunku rozwojowego warstw zarodkowych.

Przemieszczenia takie Rabaud oznacza nazwą ogólną „utworów zdezoryentowanych“ („formations désorientées“), zaliczając tu omfalocefalię, urenteryę i chordenteryę. Pod względem zakłóceń normalnego kierunku wzrostu, jakie stwierdzamy w enterotelii, potworność ta może być włączona do tej kategorii, wszakże zachodzi tu jeszcze i inne zjawisko, nie towarzyszące np. omfalocefalii, a mianowicie pewna inwersja warstw zarodkowych, w porównaniu z ich układem normalnym. W potworności urenterycznej odwrócenie warstw jest prostym wynikiem zmiany kierunku wzrostu końca ogonowego zarodka, jako całości: koniec ten jest tam otoczony przez entodermę, ponieważ wrósł do środka jelita. W enterotelii otoczenie okolicy tylnej zarodka przez entodermę i parablast jest wynikiem czynnego zaginania się ku górze wszystkich warstw zarodkowych. Udział nader czynny warstwy entodermo-parablastycznej zaznacza się tu i w utworzeniu się opisanej przez nas fałdy entodermicznej workowatej, tak dziwacznie wrastającej pod listek ścienny zarodka. Homologu tej fałdy w rozwoju normalnym trudno byłoby się doszukać: jest to wynik jakiegoś „zdezoryentowanego“ rozrostu listka wewnętrznego, świadczący w każdym razie o jego nadmiernej w danej okolicy czynności proliferacyjnej, prawdopodobnie związanej bezpośrednio z zasadniczym typem danej potworności.

Pomimo podkreślonych powyżej parokrotnie różnic pomiędzy enterotelią z jednej, a urenteryą i chordenteryą z drugiej strony, musimy tu zaznaczyć i pewien związek, pomimo wszystko dający się wykazać pomiędzy temi trzema typami anormalnemi. W chordenteryi wrasta do jamy jelita sama tylko struna grzbie-

towa, zmieniając kierunek zasadniczy swego wzrostu; w urenteryi rośnie w taki sam sposób cały koniec ogonowy zarodka, ze wszystkimi swemi częściami składowymi; wreszcie w enterotelii tenże koniec ogonowy wrasta w przedłużenie jamy przyszłego jelita, nie zmieniając kierunku wzrostu...

Podkreślić wreszcie muszę fakt, że u zarodka enterotelicznego jama ciała okolicy tylnej musiała się przemieścić na stronę grzbietową. Ciekawe niezmiernie byłyby tu losy omoczni (*allantois*), w stadium wszakże danem, zbyt jeszcze w tym względzie wczesnem, nic na razie o nich powiedzieć się nie da.

Na zakończenie zwrócić muszę uwagę, że wogóle okolica ogonowa zarodków *Amniota*, okolica występująca morfogenetycznie najwcześniej na arenę rozwojową i mieszcząca w sobie tyle utworów pierwszorzędno znaczenia morfologicznego, dotychczas bardzo mało była badana pod względem teratogenetycznym. W moim materiale mam szereg danych, świadczących o znacznem bogactwie zбочeń anormalnych, które tu występować mogą, i które bynajmniej nie są wyczerpane przez potworności typu urenteryi, chordenteryi i enterotelii.

D Y S K U S Y A.

1. L. Kryński zapytuje, czy, sądząc według analogii ze zjawiskami w dziedzinie patologii, nie możnaby dopatrywać się przyczyny tych trudnych do zrozumienia obrazów, w powstawaniu jakichś nienormalnych zrostów pomiędzy oddzielnymi warstwami zarodkowymi, zrostów, które, wpływając hamująco na przebieg rozwoju prawidłowego, mogłyby zmienić może nawet kierunek mechanizmu zarodkowego?

2. J. Tur: Istotnie, w danym przypadku enterotelii można stwierdzić istnienie zrostu anormalnie grubego pomiędzy zaginającą się w sposób niezwykły na stronę grzbietową zarodka somatopleurą, a ektodermą i błoną surowiczą. Jest to wszakże tylko przesadny rozrost warstw, i normalnie łączących się ze sobą w pewnych momentach tworzenia się owodni i błony surowiczej. Zaginanie się ku stronie grzbietowej splachnopleury i warstwy entodermo-parablastycznej odbywa się tu bez udziału jakichkolwiek zrostów i przedstawia objaw samorzutnej, od dających się stwierdzić przyczyn mechanicznych niezależnej, inwersyi tych warstw, prowadzącej do utworzenia się szczeliny celomicznej na grzbiecie zarodka, oraz do wniknięcia całej okolicy ogonowej pod grubą warstwę parablastu.

OBJAŚNIENIE TABLIC MIKROFOTOGRAMÓW.

Wszystkie mikrofotogramy zostały zdjęte w Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz. zapomocą dużego poziomego aparatu Leitz'a. Mikrofotogram 1 Tab. I zdjęty „mikrosummarem“ 42 mm. Leitz'a w powiększeniu 15-krotnym; pozostałe (2—6) — obiektywem „B“ Zeiss'a w powiększeniu 90-krotnym. Mikrofotogramy przekrojów są ułożone kolejno w kierunku głowowo-ogonowym.

Znaczenie liter:

- AM — owodnia, wzgl. błona surowicza.
- CO — coelom (na stronie grzbietowej zarodka).
- EC — ektoderma pozaneuralna.
- EN — pas entodermo-parablastyczny.
- N — bruzda nerwowa platyneuryczna.
- PAR — parablast.
- REN — entodermiczna fałda workowata, wrastająca do wnętrza zarodka.
- SP — somatopleura.

TAB. I.

1. Mikrofotogram (*in toto*) zarodka enterotelicznego kaczki, zdjęty od strony grzbietowej. Poziom, od którego rozpoczyna się anormalna okolica ogonowa zarodka — oznaczony dwoma krzyżykami.

2. Przekrój przez początek okolicy anormalnej. Owodnia przerwana. Płyta platyneuryczna szeroko rozwarta. Widać wpuklenia boczne ektodermy pozaneuralnej.

3. Przekrój na poziomie, położonym dalej ku tyłowi. Somatopleura utworzyła pierścień, zamknięty nad stroną grzbietową zarodka i zrasta się z błoną surowiczą. Ektoderma pozaneuralna odcięta w postaci fałd workowatych. Wał parablastyczny wraz ze splachnopleurą zaczyna kierować się ku okolicy grzbietowej.

TAB. II.

4. Poziom ponownego zamknięcia się płyty platyneurycznej w cewkę rdzeniową. Pierścień somatopleury uniezależnił się od błony surowiczej. Silnie rozwinięte worki ektodermy — w kształcie pierścieni po obu bokach cewki nerwowej. Koniec przedni fałdy entodermicznej, wrastającej pod somatopleurę — widoczny ponad językowatym wyrostkiem górnym cewki.

5. Ostateczne zamknięcie się parablastu i splachnopleury na stronie grzbietowej. Szczelinowata jama ciała tamże. Widać silny rozrost workowatej fałdy entodermicznej pod somatopleurą.

6. Poziom, na którym koniec tylny zarodka, otoczony entodermą, z wyraźnie zaznaczoną okolicą wrastania wpuklenia entodermicznego (po stronie lewej) — jest zawieszony pod grubą warstwą parablastu, zapomocą cienkiego pasma entodermo-parablastycznego.

Jan Tur:

Un type nouveau de monstruosité: l'Entérotélie.

Avec 2 planches de microphotographies.

Du Laboratoire de Zoologie de la Société des Sciences de Varsovie.

Communication annoncée le 7.II. 1915.

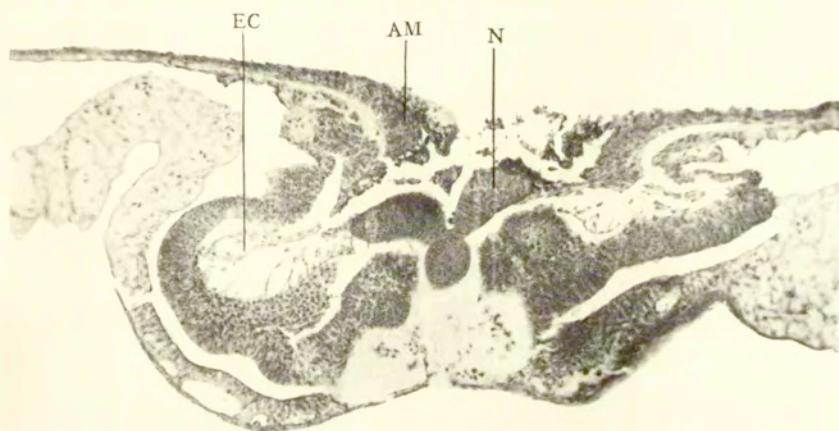
A la série de monstruosités embryonnaires d'Oiseaux, comme Omphalocéphalie (Daresté), Ourentérie et Cordentérie (Rabaud), Cyclocéphalie et Platyneurie (Rabaud, Tur), Cardiocéphalie (Tur) — je me permets d'ajouter dans cette note un type nouveau que je propose de désigner sous le nom **d'Entérotélie**. La caractéristique essentielle de ce type monstrueux est la pénétration de la région caudale (téloblastique) de l'embryon sous l'endoderme, accompagnée d'une inversion spéciale des feuillettes. L'entérotélie diffère de l'ourentérie décrite par Et. Rabaud en ce qu'ici la direction de la croissance longitudinale de l'embryon ne se complique par aucune inflexion de la queue, aucun coude dirigeant la partie caudale vers la tête.

J'ai trouvé un cas de cette anomalie, laquelle me paraît être très rare, — dans un embryon de Canard, fixé vers les premières heures du quatrième jour d'incubation. L'embryon, fixé à l'aide du liquide de Perényi, montrait déjà à l'examen *in toto* (Planche I, microphotographie 1) quelques déviations, quoique l'anomalie principale ne pouvait être établie que d'après l'étude des coupes sériées.

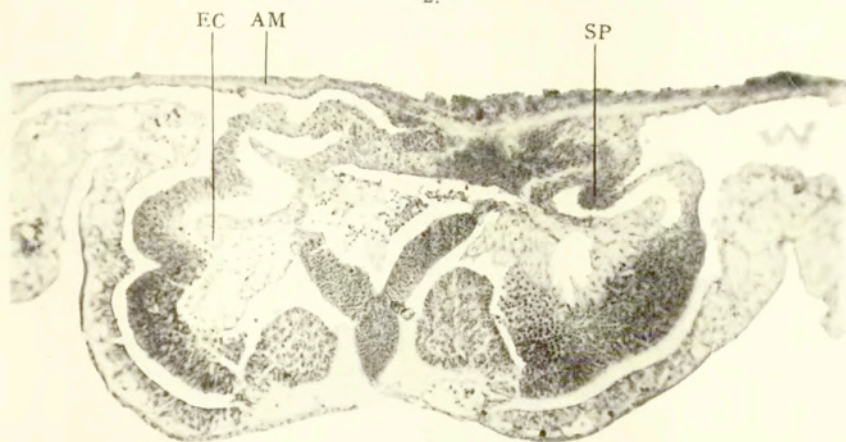
Nous constatons d'abord que le développement général des parties axiales, figurées, de l'embryon s'est ici retardé un peu vue la durée d'incubation. Puis, il y a ici une inversion de la tête et du cœur, se dirigeant vers le côté gauche. Enfin, les dimensions des vésicules cérébrales et de la tête en général sont un peu trop petites en rapport avec le reste du corps.



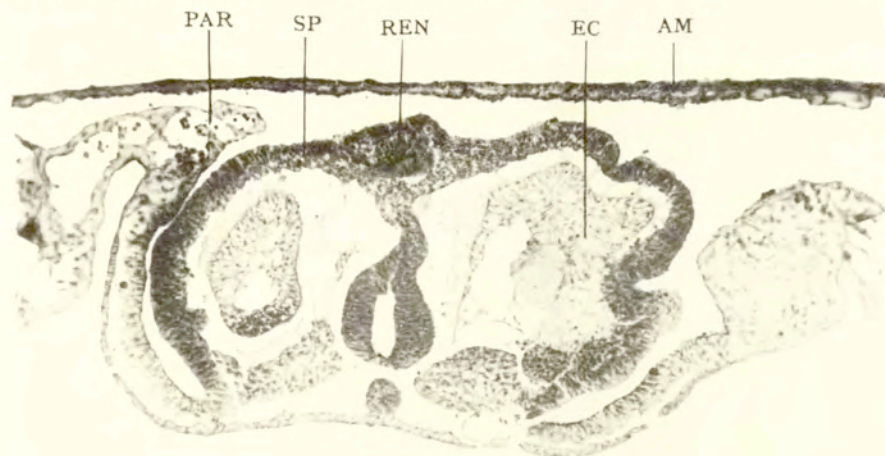
1.



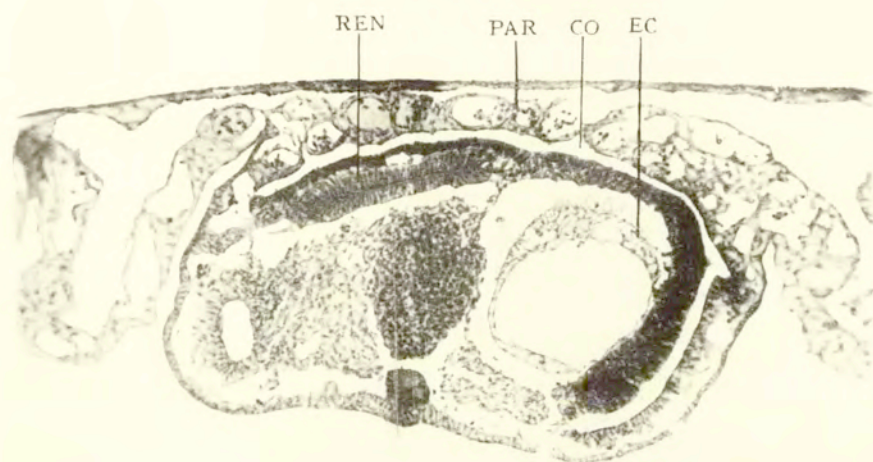
2.



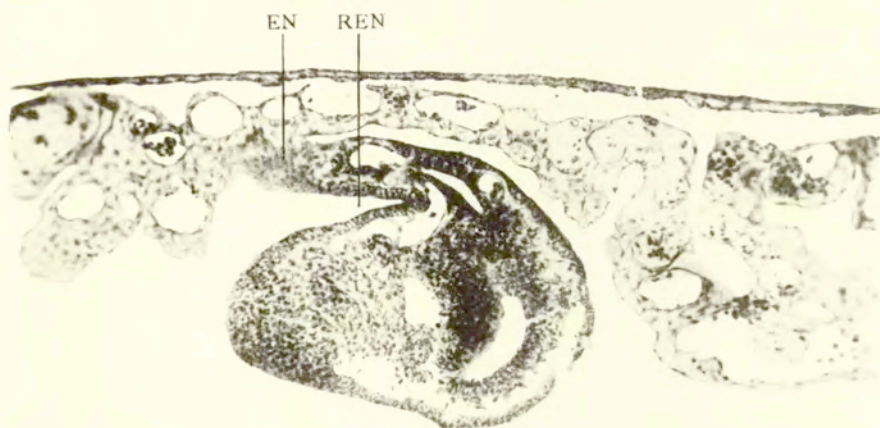
3.



4.



5.



6.

La longueur de l'embryon était de 4 mm. 67. La partie située en arrière de l'ébauche cardiaque s'infléchissait légèrement à gauche en forme d'S renversé. A une distance de 0 mm. 77 de l'extrémité caudale de l'embryon nous voyons des deux côtés du corps — deux dépressions légères (marquées sur la microphotographie 1 par les croix) dont le niveau correspond à la partie antérieure de la région atteinte d'entérotélie. Au même niveau le tube médullaire montre un élargissement platyneurique, d'ailleurs sur une étendue peu considérable.

La région postérieure, anormale, de l'embryon est, comme le reste du corps, large de 0 mm. 88. Elle se termine par un contour obtus, légèrement arrondi vers les côtés, avec un petit prolongement médian du téloblaste.

Le cerveau était anormalement étroit. Les ébauches oculaires et auditives bien constituées. L'amnios recouvre la tête et une partie du tronc suivant l'étendue de 1 mm. 93 d'avant en arrière. Le développement du pli amniotique caudal était indéchiffrable à l'examen *in toto*.

L'aire vasculaire et les régions périphériques du blastoderme étaient bien normales, seulement dans le voisinage de la partie caudale de l'embryon l'aire transparente montrait un aspect insolite grâce à l'agglomération d'éléments parablastiques.

L'examen des coupes sériées transversales nous a montré qu'en général le degré de différenciations histologiques de cet embryon a dépassé celui de sa configuration extérieure et correspondait exactement à son âge. A part l'étroitesse déjà mentionnée des vésicules cérébrales nous ne rencontrons avant la région caudale monstrueuse d'anomalies appréciables si ce ne sont celles de l'amnios. Celui-ci s'ouvre en un „ombilic amniotique“ vers la région inférieure de l'ébauche cardiaque et puis, vers le niveau où le pharynx débouche dans l'intestin élargi vers la cavité sous-germinale — le pli amniotique gauche s'attache au côté latéral du corps de l'embryon en envoyant vers la région mé-

diane de son dos — une rangée de cellules minces, aplaties. Vers le niveau situé immédiatement en avant de la région caudale monstrueuse, les deux plis latéraux de l'amnios deviennent de grandeur presque égale, en s'enfonçant très profondément dans la masse de somatopleure et s'unissent entre eux sur le côté dorsal par des lames très minces, adhérant étroitement au dos du corps de l'embryon. C'est pour cela que leur présence ici échappait à l'examen *in toto*.

La région monstrueuse s'accroît d'abord par un déplacement très sensible des composants axiaux du germe — vers la cavité sous-germinale. Le dos de l'embryon, lequel sur les coupes précédentes faisait une saillie arrondie en haut, malgré la compression exercée (?) sur lui par l'amnios trop étroit — commence à s'enfoncer en bas, au-dessous du niveau du blastoderme. Puis, les deux moitiés de l'amnios se séparent de nouveau vers la ligne médiane, ce qui est dû à une désagrégation pathologique localisée de ses éléments. En même temps le tube nerveux — jusqu'ici bien normal suivant tout son parcours — s'ouvre brusquement à son côté dorsal et s'étale vers les côtés en gouttière typiquement platyneurique. Les extrémités latérales de la lame nerveuse ainsi formée se prolongent dans l'ectoderme extraneural, qui s'enlize aussi assez profondément (Planche I, microphotographie 2—EC). Cet ectoderme présente l'aspect typique pour l'ectoderme extraneural appartenant aux régions situées normalement sur le dos de l'embryon: ses éléments s'écartent, tout le tissu devient lâche, les cellules s'unissant entre elles par de longs prolongements protoplasmiques, s'attachant aussi dans maints endroits à la surface du mésoderme pariétal. L'ectoderme extraneural conserve cette structure pseudo-conjonctive sur toutes les coupes suivantes, où il prend la disposition bien anormale des deux sacs séparés, se prolongeant bien loin en arrière (microphotographies 2—5 — EC).

Une autre anomalie, non moins grave, se produit dans la

disposition de la somatopleure¹⁾. Ses deux moitiés symétriques, très fortement développées — commencent à se replier vers la région dorsale de l'embryon et finissent par se souder au-dessus de son tube nerveux. Sur quelques coupes l'anneau mésodermique ainsi formé reste soudé avec la surface ventrale de la séreuse qui s'est ici constituée; cette soudure cesse bientôt (microphotographie 4, Planche II) pour ne plus réapparaître. Des amas considérables de l'ectoderme, comme emprisonnés par l'anneau de somatopleure, se groupent en deux masses vésiculeuses symétriques des deux côtés du tube médullaire, en prenant la disposition bizarre des sacs dont la paroi interne correspond au côté dorsal de l'ectoderme normal...

Quand au détritüs s'accumulant au-dessus de la gouttière nerveuse étalée (microphot. 3) — il présente le résultat d'une désagrégation locale de la région dorsale de la lame platyneurique. Une telle désagrégation est assez fréquente dans certains cas de platyneurie et n'a ici aucun rapport avec l'anomalie principale de notre embryon.

Sur les coupes suivantes la gouttière nerveuse aux bords étalés se ferme de nouveau en tube clos dont la structure conserve néanmoins encore sur une certaine étendue les caractères de l'anomalie platyneurique: les dimensions de sa lumière sont plus grandes que d'ordinaire et il se forme même un petit tube accessoire à côté du normal (le seul phénomène de schistopoièse dans ce monstre), dont la longueur est d'ailleurs très réduite.

Du côté dorsal du tube nerveux s'insinue vers le haut une traînée de cellules, large de 50 μ .—30 μ . et présentant la structure de l'ébauche nerveuse. Cette traînée se prolonge sur quelques coupes vers l'ectoderme extraneural emprisonné et puis se

¹⁾ J'emploie partout les termes „somatopleure“ et „splanchnopleure“ dans le sens adopté par Henneguy, Van Wijhe, Kollmann et autres, c. à d. pour désigner le mésoderme pariétal et viscéral — seuls, sans concours de l'ectoderme et de l'endoderme.

dirige vers la partie culminante de l'anneau somatopleurique (Planche II, microphotographie 4); elle se conserve, même diminuée en taille, jusqu'à la fin de la série. Puis la lumière du tube nerveux se réduit (microphotographie 5) et enfin le tube avec la corde dorsale (tout à fait normale suivant toute sa longueur) — disparaissent dans le tableau typique du téloblaste normal.

C'est commençant par le niveau représenté sur notre microphotographie 4 (Pl. II), qu'apparaissent les caractères essentiels de l'entérotélie; tout le système d'ébauches axiales de l'embryon s'enfonce vers la cavité sous-germinale, la surface externe du blastoderme n'étant représentée que par la séreuse (chorion amniotique) largement étalée.

Le sac contenant les parties figurées de l'embryon est entouré par l'endoderme s'élevant en haut et dont les prolongements s'unissent au parablaste fortement vascularisé. Les protosomites sont repoussés en bas par les amas de l'ectoderme emprisonné.

Les replis latéraux de l'endoderme et du parablaste montrent une „tendance“ de plus en plus accentuée à pénétrer des deux côtés dans la fente entre la séreuse et la somatopleure. La splanchnopleure suit, naturellement, le même chemin et enfin ses deux moitiés symétriques s'unissent aussi sur le côté dorsal de l'embryon de sorte que la cavité coelomique (Planche II, microphotographie 5 — CO) se dispose en forme d'une fente au-dessus du tube nerveux... Une forte couche du parablaste (PAR) s'insinue ici sous la séreuse en couvrant définitivement le corps embryonnaire.

Déjà sur notre microphotographie 4 (REN) nous voyons, au milieu de la masse somatopleurique continue et juste au-dessus du tube nerveux, — une formation ovale, étirée transversalement. En étudiant les coupes suivantes vers l'arrière — nous pouvons constater que cette formation prend l'aspect d'un sac aplati, s'insinuant dans la masse de somatopleure et pénétrant au-dessous

de celle-ci, d'arrière en avant, en se rétrécissant dans cette direction. Sur notre microphotographie 5 ce pli (REN) a déjà des dimensions considérables et s'approche asymétriquement vers le côté gauche¹⁾, pour s'unir ensuite avec l'endoderme entourant toute la région caudale de l'embryon. Sur la microphotographie 6 nous voyons le niveau où ce pli endodermique pénètre du dehors dans les régions axiales du germe. Ainsi l'endoderme s'insinue ici activement dans l'embryon: il serait assez difficile d'établir l'homologie de cette formation avec un processus quelconque du développement normal de cette région.

Sur notre microphotographie 5 nous voyons toute la partie caudale de l'embryon — suspendue dans la cavité sous-germinale par deux plis latéraux de la splanchnopleure et du parablaste. Encore vers l'arrière — ces deux plis se confondent en un seul (microphotographie 6 — EN) — pour disparaître enfin complètement de sorte que la queue de l'embryon flotte librement dans la cavité sous germinale sous la couche épaisse du parablaste vascularisé...

L'entérotélie, comme type monstrueux, diffère radicalement de l'ourentérie décrite par Ét. Rabaud²⁾, car ici la partie caudale de l'embryon ne se coude pas d'arrière en avant, mais, au contraire, sa croissance, quoique autrement bien anormale, s'effectue partout dans la direction antéro-postérieure. L'entérotélie ne présente non plus de stade jeune de l'ourentérie ce qui était constaté par mon excellent confrère M. Étienne Rabaud qui a bien voulu examiner mes microphotographies concernant l'entérotélie et a émis l'opinion qu'il y a ici un type nouveau de monstruosité, non comparable avec les autres formes connues.

¹⁾ Les coupes sont photographiées de telle façon que leur côté gauche correspond au côté droit de l'embryon vu du dos.

²⁾ Étienne Rabaud: „Étude embryologique de l'ourentérie et de la cordentérie, types monstrueux nouveaux se rattachant à l'omphalocéphalie“. Journal de l'Anatomie de la Physiologie. XXXVI. 1900.

Vu les anomalies multiples de l'amnios que nous rencontrons ici — on serait tenté de supposer que les traits principaux de l'entérotélie soient attribuables à l'action mécanique exercée sur l'embryon par son amnios anormal. Il est hors de doute que la formation de l'anneau de somatopleure (microphotographie 3 et les suivantes) est due à un développement monstrueux de l'amnios qui se forme ici avec le concours des régions de somatopleure situées trop près de l'embryon et trop épaissies. Cette anomalie s'est répercutée, certainement, sur les autres détails de l'entérotélie, mais sans intervenir d'une façon purement mécanique. Comme dans tous les autres cas de tératogénie — la „théorie amniotique“ ne résiste pas ici dans sa forme classique à l'analyse plus minutieuse ¹⁾. En effet: l'action comprimente de l'amnios anormal ne pouvait ici influencer d'aucune façon l'accroissement centripète du parablaste envahissant la partie dorsale de l'embryon, ni entraîner la splanchnopleure à fermer la fente coelomique au-dessus du tube nerveux..... D'autre part la configuration des régions ventrales de l'endoderme, où le contour de la gouttière intestinale s'est bien conservé—nous prouve qu'aucune „pression“ brutale n'entraîne ici en jeu. En outre, la disposition du tube nerveux, de la corde dorsale, et d'autres composants axiaux de l'embryon ne montre aucunes traces d'une dislocation secondaire quelconque. Ainsi nous sommes autorisés à conclure qu'il y avait ici un groupement spécial et spontané des voies évolutives, lequel ne saura être considéré comme le résultat d'une action purement mécanique sur les ébauches primitivement normales.

Pour reconstruire exactement la marche des processus évolutifs aboutissant à la formation d'un monstre entérotélien il faudrait étudier les stades moins avancés que celui dont nous

¹⁾ A comparer: Ét. Rabaud: „L'amnios et les productions congénitales“. Archives Générales de Médecine, 1905, et les autres nombreux travaux du même Auteur.

disposons et dans lequel l'anomalie paraît être définitivement constituée. Nous pouvons toutefois supposer que p. ex. les stades gastruléens se sont ici déroulés suivant le plan habituel; seulement le rempart parablastique devait se développer abondamment d'assez bonne heure et l'aire transparente était en conséquence bien rétrécie.

Après la formation de la plaque nerveuse celle-ci ne s'est pas fermée en tube dans un endroit situé à une faible distance en avant du téloblaste. Suivant les observations de Daresté, Ét. Rabaud, Ferret et les miennes — c'est bien une „région de prédilection“ de la platyneurie postérieure localisée. Cette anomalie ne paraît, d'ailleurs, avoir influencé d'une façon appréciable le cours du développement de la monstruosité principale.

Un des moments les plus décisifs dans l'apparition de l'entérotélie, quoique pas le seul, — devait être l'accroissement trop actif des régions de somatopleure, qui devraient, dans le cours normal du développement, entrer dans la constitution du corps de l'embryon. Le processus de la soudure de ses moitiés symétriques au-dessus du tube nerveux était, sans doute, lié étroitement avec la formation de l'amnios. En effet — nous devons considérer les plis latéraux de somatopleure sur nos microphotographies 2—4—comme les homologues, bien qu'anormalement constitués, de la couche mésodermique de l'amnios. Parallèlement au développement si insolite de l'anneau du mésoderme pariétal — l'ectoderme extraneural, emprisonné par le plis de celui-ci, a pris une évolution inaccoutumée en se disposant en forme de sacs le long du tube nerveux et poursuivant sa différenciation histologique propre à l'ectoderme dorsal, laquelle continue d'une façon exagérée dans un milieu si différent du normal.

Si la croissance de somatopleure dans le sens ventro-dorsal, — quoique s'effectuant ici d'une manière monstrueuse, — pou-

vaît être expliquée par un processus se rattachant à la formation de l'amnios,—la même direction prise par les plis de splanchnopleure et du parablaste présente déjà un phénomène tout particulier qu'on ne saura rattacher à aucun processus normal. Il me semble que la part active dans la formation de ces plis devrait être attribuée surtout au parablaste, dont l'agglomération inusitée dans cette région du germe frappe même à un examen superficiel de nos microphotographies. Les forts amas du parablaste, recouvrant le dos de notre embryon d'une couche continue, épaisse de 80 μ — 100 μ , font l'impression d'une croissance suractivée de ces éléments, s'insinuant vers un niveau inaccoutumé. Il est bien possible que cette croissance désorientée, aidée, dans certaines limites, par le développement anormal de l'amnios caudal, présente le „*primum movens*“ de l'évolution entérotélienne.

Il existe une analogie — mais pas plus qu'une analogie — entre le développement anormal et suractivé des régions centrales du parablaste dans notre cas d'entérotélie, et l'accroissement centripète du rempart parablastique que j'ai constaté chez les embryons d'Oiseaux soumis à l'action du radium. Seulement, tandis que dans les germes irradiés l'activité anormale du parablaste envahissait les régions centrales du blastoderme dépourvus d'ébauches axiales, détruites par l'influence du radium, comme en remplaçant celles-là, — la croissance spontanée des éléments endodermo-parablastiques dans un monstre entérotélien présente un phénomène de désorientation évolutive, correspondant à une inversion spéciale des feuilletts.

Ce rôle actif de l'endoderme se confirme encore ici par la formation d'un pli endodermique pénétrant d'une façon si bizarre dans l'intérieur du corps de l'embryon—en forme d'un sac aplati qui s'insinue sous la somatopleure...

En comparant nos microphotographies 2—5, nous voyons que la soudure dorsale des replis somatopleuriques s'effectue

à un niveau situé beaucoup plus en avant que celui où le même processus est répété anormalement par la splanchnopleure et le parablaste. Ainsi nous sommes portés à conclure qu'il n'existe pas de corrélation immédiate entre ces deux phénomènes, mais qu'il s'agit bien ici d'un processus général qui a envahi globalement tous les feuillettes de l'embryon dans sa partie caudale. Il est encore impossible d'établir, en s'appuyant sur un matériel si restreint, quel est le caractère précis de ce processus; je crois tout de même qu'il peut être rattaché aux cadres des monstruosité de la catégorie des „formations désorientées“ d'Et. R a b a u d.

Il serait bien intéressant de savoir quel serait le sort de l'allantoïde au cours du développement ultérieur de notre monstre. Cette question ne pourra pas être résolue d'après l'étude du stade donné.

Il est à regretter que la tératogénie de la région caudale des embryons d'Amniotes, cette région apparaissant la première et contenant tant de formations d'une si grande portée morphologique—n'est étudiée jusqu'ici que très insuffisamment. Les matériaux dont je dispose me laissent entrevoir que cette région est sujette à des anomalies très variées dont le nombre est loin d'être épuisé par l'ourentérie, la cordentérie et l'entérotélie.

EXPLICATION DES PLANCHES DE MICROPHOTOGRAPHIES.

Toutes les microphotographies ont été prises au Laboratoire de Zoologie de la Société des Sciences de Varsovie à l'aide du grand appareil horizontal de Leitz. Microphotographie 1 (Planche I) était exécutée avec un „Microsummar“ de Leitz à un grossissement de 15 diamètres. Les microphotographies 2—5 — avec l'objectif „B“ de Zeiss avec agrandissement de 90 diamètres. Les microphotographies des coupes sont disposées en série d'avant en arrière.

Signification des lettres:

- AM — amnios, resp. membrane séreuse.
CO — coelome (sur le côté dorsal de l'embryon).
EC — ectoderme extraneural.
EN — zone endodermo-parablastique.
N — gouttière nerveuse platyneurique.
PAR — parablaste.
REN — pli endodermique pénétrant en forme d'un sac dans l'intérieur de l'embryon.
SP — somatopleure.

PLANCHE I.

1. Microphotographie *in toto* d'un embryon du Canard atteint d'entérotélie, prise du côté dorsal. Le niveau où commence la région caudale monstrueuse est marquée par deux croix.

2. Coupe passée par le commencement de la région monstrueuse. L'amnios rompu, grâce à une désagrégation pathologique locale. Gouttière nerveuse platyneurique, largement étalée. On voit les plis latéraux de l'ectoderme extraneural.

3. Coupe située en arrière de la précédente. Le mésoderme pariétal a constitué un anneau fermé au-dessus de l'embryon et se soude avec la séreuse. L'ectoderme extraneural emprisonné en forme de plis se refermant en sacs. Le rempart parablastique avec la splanchnopleure commence à se diriger vers la région dorsale.

PLANCHE II.

4. Le niveau de la fermeture de la plaque nerveuse platyneurique en tube médullaire. L'anneau de somatopleure s'est séparé de la séreuse. Les sacs de l'ectoderme se disposent en deux cercles des deux côtés du tube nerveux. On voit le bout antérieur du pli endodermique s'insinuant sous la somatopleure, au-dessus du prolongement dorsal du tube nerveux.

5. La fermeture définitive du parablaste et de la splanchnopleure sur le côté dorsal. Le coelome s'est constitué en une fente, située au-dessus du tube nerveux. Le pli de l'endoderme s'accroît sensiblement en forme d'un sac aplati pénétrant sous la couche de somatopleure.

6. Le niveau où la région caudale de l'embryon, entourée par l'endoderme et montrant le pli endodermique qui s'insinue (du côté gauche) dans la masse embryonnaire—est suspendue au-dessous de la forte couche de parablaste, à l'aide d'une mince bande endodermo-parablastique (EN).

4. Wacław Roszkowski:

Materyały do fizyografii rzeki Czarnej, zebrane przez Stację Doświadczalną Rybacką w Rudzie Malenieckiej.

Część II. Przyczynki do poznania fauny herpetologicznej Polski.

Ze Stacji Rybackiej Doświadczalnej w Rudzie Malenieckiej i z Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony dn. 3 lutego 1915 r.

Przedstawił J. Tur.

I.

Płazy i gady Rudy Malenieckiej.

Nie ogłaszałbym drukiem niniejszej listy płazów i gadów zebranych przeze mnie¹⁾ w Rudzie Malenieckiej (gub. Radomska), gdyby nie istnienie poważnych luk w literaturze fizyograficznej ziem polskich, nawet gdy chodzi o takie małe i łatwe do zaobserwowania i zbadania grupy zwierząt, jak płazy i gady. Dopóki luki te istnieć będą, dotąd każdy przyczynek, choćby najskromniejszy, jest pożądany i uprawniony.

Notatki niniejsze stanowią część drugą seryi prac, objętych wspólnym tytułem: „Materyały do fizyografii rzeki Czarnej, zebrane przez Stację Doświadczalną Rybacką w Rudzie Malenieckiej“. Pierwszą część tej seryi stanowi praca D-ra Witolda Stefańskiego o Nicieniach Rudy Malenieckiej, przedstawiona na jednym z posiedzeń Wydziału III Tow. Nauk. Warsz. z r. 1914.

Pracę niniejszą rozpocząłem w Pracowni Stacji D. R. w Rudzie M., ukończyłem w Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Teren, na którym obserwowałem faunę herpetologiczną na wiosnę 1914 roku jest niewielki — przedstawia on 12-morgowe terytoryum Stacji doświadczalnej Rybackiej.

Okolice Rudy Malenieckiej są dogodnym terenem dla rozwoju płazów i gadów. Obfitość wód (zbiorniki naturalne: rzeka Czarna ze swemi licznymi rozgałęzieniami, dopływami i jezior-

¹⁾ W zbieraniu dużą pomoc okazał mi p. Jan Wypiórkiewicz, praktykant Stacji Doświadczalnej Rybackiej w Rudzie Malenieckiej, któremu też składam za to podziękowanie.

kami; liczne mniejsze i większe zagłębienia, rozrzucone wzdłuż wybrzeży Czarnej; zbiorniki sztuczne: duże gospodarstwo rybne w Rudzie Malenieckiej) umożliwia życie płazom stale w wodzie przebywającym, lub też wyszukującym jej dla złożenia skrzeku, i tym gadom, które mniej lub więcej trzymają się w pobliżu wód. Okoliczne lasy obfitują w bagna i torfowiska, gdzie lądowe płazy i gady, wymagające wilgoci, znajdują doskonałe schronienie.

Wreszcie większość terenu posiada grunt lekki i piaszczysty, umożliwiający życie gatunkom, wymagającym suszy i lekkiego, dającego się łatwo ryc, podłoża.

Na wiosnę 1914 roku złowiłem, lub widziałem gatunki następujące:¹⁾

Amphibia.

- 1) *Rana esculenta* L. Żaba wodna Now. Bardzo pospolita w stawach Stacyi.
- 2) *Rana arvalis* Nilss. Żaba moczarowa Bay. Powszechnie na ziemiach polskich uznawana za rzadką, w Rudzie Malenieckiej jest pospolita, aczkolwiek ustępuje nieco pod względem ilościowym gatunkowi poprzedniemu i następnemu. Charakterystyczną jest rzeczą, że na wiosnę, w czasie składania skrzeku, olbrzymia większość osobników do tego gatunku należących, zgromadziła się w połowie jednego ze stawków doświadczalnych; tylko tam właśnie dno było torfowiskowe. W pozostałych stawach i w kanale odpływowym, o dnie mniej lub więcej piaszczystym, gdzie *R. temporaria* składała swój skрек w dużych ilościach, znalazłem tylko nieliczne pary żaby moczarowej.

Samiec tego gatunku posiada w porze godowej piękną błękitną szatę, pod którą nie znać zupełnie typowych dla gatunku ciemnych plam. Już w kilkanaście godzin po akcie kopulacji barwa ta przechodzi w fioletową, przyczem plamy zaczynają się zarysowywać, następnie w różową, w końcu, po kilku dniach, godowe ubarwienie znika bez śladu i zwierzę przybiera swą normalną barwę brunatną.

¹⁾ Dane, dotyczące się okresu rozmnażania, początku i końca składania skrzeku u płazów w r. 1914, muszę opuścić, gdyż notatnik zawierający je pozostał na terytorium, objętym wojną w chwili obecnej.

Do końca czerwca jednak (żaba moczarowa składa skrzek wcześniej na wiosnę—w pierwszej połowie kwietnia), spotykałem czasami jeszcze w wodzie, częściej już na lądzie w okolicznych lasach, pojedyncze osobniki z różowym godowym nalotem. Prawdopodobnie są to osobniki, które z jakichkolwiek bądź powodów, np. z braku samicy, aktu populacji dokonać nie mogły.

- 3) *Rana temporaria* L. Żaba brunatna. Pospolita. Na wiosnę pojawiła się pierwsza; pod względem wyboru miejsca dla złożenia skrzeku nie jest wybredna, składając go we wszystkich zbiornikach wody.
- 4) *Bufo vulgaris* L a u r. Ropucha szara Wał. Częsta — ustępuje pod względem ilościowym trzem poprzednim gatunkom żab. Wśród osobników, łowionych w wodzie na wiosnę w okresie składania skrzeku, skonstatowałem ogromną przewagę samców.
- 5) *Bufo viridis* L a u r. Ropucha zielona Wał. Jeden egzemplarz, złowiony poza terenem Stacyi, na szosie pośrodku wsi.
- 6) *Bufo calamita* L a u r. Ropucha paskówka Now. Częsta, aczkolwiek rzadsza od *B. vulgaris*.
- 7) *Hyla arborea* L. Żaba rzechtotka. Częsta.
- 8) *Pelobates fuscus* L a u r. Huczek ziemny. Częsty. Pierwszy osobnik, zauważony 4 kwietnia, posiadał barwę ciemno-brunatną, plamy były niewidoczne. Modzele rogowe żółte u wszystkich osobników. Białawy brzuch rzadko plam pozbawiony, po większej części usiany mniejszą lub większą ilością brunatnych plamek.

Charakterystycznym dla tego gatunku jest silny nieprzyjemny zapach czosnku, któremu zawdzięcza zwierzę swą nazwę w języku niemieckim „Knoblauchfrosch“. Wałęcki¹⁾ jednak twierdzi, że u żadnego osobnika, złowionego przez niego na ziemiach polskich, obecności tego zapachu nie mógł stwierdzić. W Rudzie M. zaobserwowałem, że zapach ten był wybitnie silny na wiosnę, u osobników złowionych jeszcze w wodzie, t. j. w okresie godowym, później zaś, w czerwcu, był albo bardzo słaby, albo też

¹⁾ A. Wałęcki: „Materiały do zoografii Polski. Skrzeki (Amphibia)“ Pamiętnik Fizyograficzny. II. 1882.

wcale czuć go nie było. Być może, woń ta pozostaje w jakimś związku z życiem płciowym zwierzęcia.

- 9) *Bombinator igneus* Laur. Kumak ognisty. Pospolity.
- 10) *Molge cristata* Laur. Traszka czarna Wał. Częsta. Kształtem grzebienia i obecnością licznych białych punktów na brązowym podgardlu zbliżona do *var. carnifex* Laur.; kształt głowy jednak nie odpowiada tej odmianie.
- 11) *Molge vulgaris* L. Traszka paskowana Römer. Pospolita. Największa długość ♂ 7,8 cm., ♀ 7,5 cm. Zwykle bywa przeciwnie, t. j. samica jest większa od samca. Wynik ten zawdzięczaam prawdopodobnie okoliczności, że znalazłem, a więc i wymierzyłem, znacznie więcej samców niż samic.

Reptilia.

- 12) *Anguis fragilis* L. Padalec pospolity. Spotyka się w miejscach wilgotnych wśród lasów otaczających Stację.
var. incerta Krynicki. Padalec turkusowy. Do tej odmiany zaliczam egzemplarz złowiony niedaleko od terenu Stacji, w sąsiednim lesie, aczkolwiek różni się on ubarwieniem od typu tej odmiany. Na tle szarego grzbietu, po obu jego stronach posiadał on nie dwa szeregi plam szafirowych, lecz cztery, każdy złożony z 11—14 plamek. Plamka każda przecięta była przez środek równoległe do podłużnej osi ciała czarnym prążkiem, obramowanym wąziutkim, pod lupą dobrze widocznym, białym paskiem. Plamy te po dłuższym leżeniu w formalinie znikły. Otwór ucha niewidoczny.
- 13) *Lacerta agilis* L. Jaszczurka zwinka Now. Pospolita na piaszczystych wzgórzach na skrajach lasów.
var. erythronota Fitz. Jeden egzemplarz o rdzawo-czerwonym grzbiecie złowiony w sąsiedztwie licznych form typowych.
- 14) *Lacerta vivipara* Jacqu. Jaszczurka żyworódka Now. Rzadsza od poprzedniej.
- 15) *Tropidonotus natrix* L. Zaskroniec pospolity. Pospolity nad stawami. U niektórych egzemplarzy czarne plamki, zwykle rozsiane na grzbiecie, są niewidoczne. Wśród kilkunastu osobników bliżej obejrzanych — dwa posiadały anormalne tarczki brzuszne: każda tarczka, miast być jednolitą,

dzieliła się na dwie lub trzy tarczki o kształtach często dość nieregularnych.

- 16) *Vipera berus* L. Żmija zygzakowata. Częsta w okolicznych lasach.

Ze 138 gatunków ¹⁾ płazów i gadów spotykanych w Europie (*Amphibia* 43, *Reptilia* 95) a z 33, względnie 34, na ziemiach polskich ²⁾ (*Amphibia* 18—19, *Reptilia* 15) znalazłem w Rudzie Malenieckiej zaledwie 16, z czego połowa, t. j. 8 (50%) należy do kosmopolitów, występujących z małymi wyjątkami w całej prawie Europie. Są to gatunki następujące: *Rana temporaria*, *Bufo vulgaris*, *Hyla arborea*, *Molge cristata*, *Molge vulgaris*, *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis* i *Tropidonotus natrix*. Wśród drugiej połowy gatunków w Rudzie Malenieckiej spotkanych, najsilniej przeważa element północny (31,25%), złożony z gatunków następujących: *Rana arvalis*, *Pelobates fuscus*, *Bombinator igneus*, a z gadów *Lacerta vivipara* i *Vipera berus*. Dwa ostatnie gatunki Zschokke ³⁾ uważa za „Ueberreste einer Eiszeitfauna, die den weichenden Gletschern nach Norden und in die Gebirge folgte“.

Element przybyły ze wschodu (6,25%) reprezentuje *Bufo viridis*, zachodnich zaś przybyszów (12,5%) *Bufo calamita* i *Rana esculenta*. Form południowych niema, jeśli nie zaliczać do nich *Hyla arborea*.

Spis powyższy z pewnością nie jest kompletny, szczególnie, gdy chodzi o gady. Z płazów zapewne jeszcze *Rana agilis* dałaby się odszukać. Z gadów — o żółwiu, pomimo obfitości wód, ludność miejscowa nic nie wie, prawdopodobnie więc nie spotyka się w tych stronach. Dziwnym jest jednak np. brak węża tak pospolitego, jak gniewosz, *Coronella austriaca*. Objasnić to można tylko szczupłością terenu poszukiwań, ograniczonego prawie wyłącznie do terenu Stacji Rybackiej.

¹⁾ Schreiber: „Herpetologia europaea“. Wyd. II.

²⁾ Klucz do oznaczania zwierząt kręgowych ziem polskich pod redakcją Prof. d-ra H. Hoyer'a. Kraków 1910.

³⁾ „Uebersicht über das Vorkommen und die Verteilung der Fische, Amphibien, Reptilien und Säugetiere in der Schweiz“. Bazylea. 1905.

II.

Rana ridibunda Pall. w gub. Siedleckiej.

W Lutym 1914 roku Dr. P. Boczkowski, Prezes Warszawskiego Towarzystwa Weterynarskiego, przesłał mi do określenia egzemplarz żaby, wraz z listem objaśniającym, z którego wyjątek przytaczam:

Żaba „została złowiona przez rybaków w Rykach, gub. Siedleckiej, w dniu 9 czerwca 1911 r. na terenie sztucznych stawów; przywieziono ją żywą do pracowni podówczas przezemnie założonej czasowo w Rykach; żabę uśmierciłem przez pograżenie w 5% roztworze formaliny. Żywość zabarwienia o wiele jest słabsza, nie mniej za życia ogólny ton barwy był szarawy“ (list d-ra Boczkowskiego z dnia 20 lutego 1914 roku).

Przesłana żaba przedstawia ładny okaz Śmieszki, *Rana ridibunda* Pall. Ponieważ dotąd w literaturze niema wzmianki o znalezieniu tej formy na terenie Królestwa Polskiego, notatka niniejsza, zdaje się, zbędna nie będzie.

Okaz złowiony jest samicą. Długość tułowia wynosi 13,5 cm. Skóra na odnóżach przednich gładka, na bokach i grzbiecie ciała usiana brodawkami. Strona grzbietowa odnóży tylnych silnie brodawkowata. Fałdy grzbietowe wyraźne, nie różnią się jednak ubarwieniem od tła ogólnego.

Grzbiet barwy popielato-szarej. Brak ciemnej smugi, idącej od końca pyska do błony bębenkowej, jak również i plamy ciemieniowej. Warga górna barwy dymno-szarej plam, nie posiada.

Środkowa pręga grzbietowa, idąca od końca pyska aż do odbytu, jest jasnej szaro-popielatej barwy.

Na grzbiecie rozróżnić można 17 mniejszych i większych plam ciemnych, popielato-brunatnych. Widać w nich pewną słabą tendencję do zlewania się w smugi poprzeczne, których byłoby 4, biegnących nieco skośnie od strony lewej i z góry ku prawej i dołowi. Między temi większemi plamami rozsiane są liczne plamki maleńkie.

Udo posiada trzy plamy poprzeczne, położone na skraju grzbietowo-zewnętrznym; reszta strony grzbietowej usiana nielicznymi małemi plamkami.

Goleń posiada jedną dużą plamę, położoną tuż pod kolanem, biegnącą poprzecznie przez całą grzbietową powierzchnię; dwie plamy na kancie grzbietowo-wewnętrznym przebiegają w postaci poprzecznych smug na stronę brzuszną nogi; po stronie grzbietowo-zewnętrznej widzimy trzy plamy mniejsze. Stopa posiada kilka plam.

Barwa ciała po stronie brzusznej jasna, kremowa, lekko dymna. Podgardle i piersi bez plam, po bokach ciała i na nogach plamy szaro-oliwkowe tworzą marmurek.

Rana ridibunda jest formą wybitnie wschodnią, to też na ziemiach polskich spotyka się w ich częściach wschodnich. Pospolita jest np. w okolicach Lwowa ¹⁾).

Panu Dr-owi P. B o c z k o w s k i e m u składam serdeczne podziękowanie za udzielenie mi opisanego wyżej egzemplarza—jak również i za pozwolenie zużytkowania go do niniejszej notatki.

¹⁾ Bayger. Kosmos 1909.

RÉSUMÉ.

W. Roszkowski:

Matériaux à la physiographie de la rivière Czarna, recueillis par la Station Ichtyologique à Ruda Maleniecka.

II-e Partie. Contributions à l'étude de la faune herpétologique de Pologne.

De la Station Ichtyologique à Ruda Maleniecka et du Laboratoire de Zoologie de la Société des Sciences de Varsovie.

Communication annoncée le 3. II. 1915.

Présentée par Jan Tur.

I.

Les amphibiens et les reptiles de Ruda Maleniecka (gouv. de Radom).

L'auteur donne la liste des espèces trouvées au courant du printemps de l'année 1914, comprenant 16 espèces suivantes:

- 1) *Rana esculenta* L. Très commune.
- 2) *Rana arvalis* Nilss. Rare en Pologne en général, mais commune à Ruda Maleniecka.
- 3) *Rana temporaria* L. Commune.

- 4) *Bufo vulgaris* Laur. Fréquente.
- 5) *Bufo viridis* Laur. Un seul exemplaire.
- 6) *Bufo calamita* Laur. Fréquente.
- 7) *Hyla arborea* L. Fréquente.
- 8) *Pelobates fuscus* Laur. Fréquent. L'auteur a observé que l'odeur caractéristique, propre à cette espèce, n'est intense qu'au printemps; plus tard elle disparaît.
- 9) *Bombinator igneus* Laur. Commun.
- 10) *Molge cristata* Laur. Fréquente. Par la forme de la crête et par la présence de nombreux points blancs sur la gorge brune elle se rapproche de la variété *carnifer* Laur., mais elle en diffère par la forme de la tête.
- 11) *Molge vulgaris* L. Commune.
- 12) *Anguis fragilis* L. Fréquent.
var. incerta Krynicki. J'adjoint à cette variété un exemplaire, bien qu'il diffère du type de cette variété. Sur le dos gris il possède, au lieu de deux, quatre rangées de taches bleues. Chaque rangée est composée de 11 — 14 taches, dont chacune porte au milieu une noire raie longitudinale, dont les bords sont entourés par une étroite ligne blanche, visible sous la loupe. Ces taches ont disparu après le séjour prolongé de l'animal en formaline. L'orifice de l'oreille est invisible.
- 13) *Lacerta agilis* L. Commune.
var. erythronota Fitz. Un seul exemplaire.
- 14) *Lacerta vivipara* Jacqu. Plus rare que l'espèce précédente.
- 15) *Tropidonotus natrix* L. Commun.
- 16) *Vipera berus* L. Fréquente.

II.

Rana ridibunda Pall. au gouvernement de Siedlce.

L'auteur décrit un exemplaire de *Rana ridibunda* Pall. trouvé à Ryki (gouv. de Siedlce) par M. le Dr. P. Boczkowski. C'est pour la première fois que sa présence est signalée dans les limites du Royaume de Pologne.

5. Edward Flatau:

Metoda przepłukiwania przestrzeni oponowych układu nerwowego ośrodkowego.

Z Pracowni Neurobiologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony dn. 4 Marca 1915 r.

Już w dawniejszej swej pracy doświadczalnej, dotyczącej zapalenia nagminnego opon mózgowo-rdzeniowych i dokonanej wspólnie z Józefem Handelsmanem, zajmowała mnie myśl wyrobienia metody racjonalnej przepłukiwania przestrzeni oponowych całego układu nerwowego ośrodkowego. Dokonaliśmy wtedy następujących doświadczeń: W uśpieniu chloroformowo-eterowem trepanowano czaszkę w okolicy ciemieniowej; usunięto kość na przestrzeni 2 cm.; następnie dokonano wycięcia łuków kręgowych w części lędźwiowej. Opony twardej nie przecinano. Za pomocą cienkiej igły dokonano wlewania płynu, zabarwionego błękitem metylenowym podoponowo do mózgu. W części lędźwiowej ilość płynu zwiększała się, jednak nie ulegała zabarwieniu. Dopiero kiedy igłę przesunięto do przestworza podpajęczynówkowego, wystarczył 1 cm³ płynu barwiącego, aby po 2 minutach wystąpiło zabarwienie płynu w okolicy lędźwiowej. O ile wstrzyknięto płyn zabarwiony do worka opony twardej w części lędźwiowej kręgosłupa, to już po wlaniu kilkunastu kropeł, widać było pęcznienie mózgu, tak, iż w otworze trepanacyjnym tworzyła się przepuklina. Po otwarciu opony twardej, zaczęła się sączyć duża ilość płynu mózgowo-rdzeniowego, który po kwadransie był już zlekka zabarwiony, a po następnych 5 minutach zabarwienie było dość intensywne.

Na podstawie doświadczeń własnych oraz innych badaczy, jak np. Sicard'a, pragnęliśmy zastosować metodę przepłukiwania oponowego w doświadczalnie wywołanej drętwyicy karku u psów. Dokonaliśmy tego wspólnie z Handelsmanem parokrotnie, stosując fizyologiczny roztwór soli, po uprzednim zakażeniu śródlędźwiowym pneumokokami. A więc, w godzinę po wstrzyknięciu kultury pneumokoków wykonano trepanację czaszki, usunięto kość na przestrzeni 1/2 cm., następnie przystąpiono do laminectomii w części lędźwiowej dolnej, przyczem usunięto dwa

łuki łądzwiowe. Do przestworza podpajęczynówkowego mózgu wstrzyknięto 5 cm³ fizyologicznego roztworu soli. Pies zniósł tę rękoczynę dobrze i żadnych zmian w ośrodkowym układzie nerwowym nie stwierdzono (również jak u psa kontrolującego). W innym doświadczeniu dokonaliśmy (po uprzedniej trepanacji czaszki i po zakażeniu pneumokokami) przemywania oponowego przez wlewanie 20 cm³ fizyologicznego roztworu soli za pomocą nakłucia łądzwiowego i wypuszczeniu płynu przez otwór trepanacyjny. Pies ten padł jednak po 12-tu dniach przy objawach drętwicy karku.

Stosowane, zarówno w doświadczeniach własnych jak i cudzych, metody przepłukiwania oponowego układu nerwowego ośrodkowego, polegały na tem, że dokonywano jednego lub kilku dość poważnych zabiegów chirurgicznych na czaszce lub kręgosłupie i dopiero tą drogą przystępowano do przepłukiwania przestrzeni oponowych.

Macewen, Barth, Kucek i inni stosowali, w przypadkach zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych ropnych, trepanację czaszki wraz z następczem drenowaniem.

Inni, jak Paget, stosowali laminectomię wraz z następczem drenowaniem w przypadkach ostrego, ropnego zapalenia opon.

Beck dokonywał przekłucia komór mózgowych w *meningitis cerebro-spinalis acuta*.

Wynter, Sahli, Lenhartz otwierali kanał kręgowy i stosowali drenowanie stałe (w zapaleniu gruźliczem opon).

W ostatnich latach stosowano inną jeszcze metodę, dążącą do usunięcia ropy z pod opon.

Barr (1911) dokonał na trupie dziecka przekłucia łądzwiowego, przyczem igłę zostawił na miejscu. Przez otwór trepanacyjny w czaszce, nieco powyżej i z tyłu ucha lewego, wprowadził *troicart* do komory bocznej. Za pomocą rurki gumowej wlał do komory płyn, zabarwiony fuksyną karbolową. Po upływie kilku minut zaczął się ukazywać płyn w okolicy łądzwiowej i w okresie czasu krótszym niż minuta, płyn zabarwił się na czerwono. Płyn ten szedł więc z komory bocznej do trzeciej (poprzez *foramen Monroi*), następnie przez wodociąg Sylwiusza do komory czwartej i stąd poprzez otwór Magendi'ego do przestworza podpajęczynówkowego rdzenia. Po dokonaniu

doświadczeń na trupie, Barr zastosował tę metodę w przypadku ropnego zapalenia opon u dziecka. Przemysł on opony i następnie wlał do komory surowicę przeciwstreptokokową. Wyniku wyraźnego nie było.

Niektórzy badacze radzili stosować operacje obszerne na czaszce, ewentualnie z następczem przekłuciem komór oraz drenowaniem (Bradford, Dench).

Już z tego krótkiego zarysu historycznego widać, jak często myśl o konieczności przemywania opon zaprzętała umysły lekarzy i jak ciężkie i bynajmniej nie obojętne dla życia były te metody, któremi się posługiwano.

Metody te nie znalazły dotąd szerszego zastosowania właśnie na skutek tego, że zabiegi chirurgiczne były zbyt ciężkie, zaś wyniki niepewne i nieokreślone. Jak zobaczymy niżej zabiegi te, a przynajmniej niektóre z nich, nie było racjonalne, albowiem nie odpowiadały ani warunkom anatomiczno-fizjologicznym płynu mózgowo-rdzeniowego, ani też nie odpowiadały wymaganiom klinicznym.

Badania swe doświadczalne dokonywałem prawie wyłącznie na psach. Tylko na początku używałem zwierząt mniejszych, np. myszy. Okazało się jednak, że wlewanie nawet kilku kropel płynu do przestrzeni podoponowej w najdólniejszej okolicy rdzenia powoduje śmierć natychmiastową zwierzęcia.

Do wlewań używałem z początku aparatu, który się składał z $\frac{1}{2}$ litrowej butelki, z otworem u dna, z którego spuszczała się rurka gumowa, przyczepiona do rurki metalowej. Ta ostatnia rozwidlała się w dwie odnogi, z których każda była zaopatrzona w kranik. Jedna z tych odnóg była połączona za pomocą rurki gumowej z igłą do punkcyj lędźwiowej, druga kończyła się swobodnie. Igłę punkcyjną wkluwano do dolnej części lędźwiowej, resp. górnej krzyżowej kręgosłupa, otwierano z początku swobodną odnogę rurki metalowej, przez którą spływał płyn z podniesionej wysoko butelki. Następnie zamykano kranik w tej odnodze i otwierano odnogę, połączoną z igłą punkcyjną. O ile butelkę trzymano wysoko tak, że płyn spływał pod znacznem ciśnieniem, następowała szybka, jak u myszy, śmierć zwierzęcia. Z tych też głównie powodów używałem do doświadczeń późniejszych wyłącznie igły punkcyjnej i szprycy zwykłej.

Płyny, któremi się posługiwałem, stanowiły słabe roztwory

błękitu metylenowego, błękitu pruskiego, fioletu goryczkowego, fuksyny karbolowej, tuszu chińskiego. Z płynów niezabarwionych posługiwałem się roztworem fizyologicznym soli oraz 1^o/₁₀₀ roztworem sublimatu.

Ponieważ przy przekłuciu łądźwiowym u psa niezawsze płyn wypływa z igły, niema się więc pewności, czy otwór igły znajduje się w worku oponowym; dokonywałem więc laminektomii w dolnej części łądźwiowej i górnej krzyżowej kręgosłupa, nadmienić albowiem należy, że stożek rdzeniowy (*conus medullaris*) kończy się u psa między VI a VII kręgiem łądźwiowym, że więc worek opony twardej odpowiada tym właśnie kręgom łądźwiowym oraz najgórnieszej części krzyżowej. Po dokonaniu laminektomii wkłuwałem do worka opony twardej igłę, zagiętą pod kątem prostym i podwijałem ją wraz z workiem, w miejscu przegięcia igły.

W pierwszej seryi doświadczeń, dokonywałem oprócz laminektomii jeszcze trepanacyi czaszki, w okolicy ciemieniowej, przyczem średnica otworu trepanacyjnego wynosiła 0,8 cm. Oponę twardą w otworze trepanacyjnym przecinałem, przyczem ze szczeliny wydobywało się bardzo mało płynu mózgowo-rdzeniowego.

Po dokonaniu tych dwóch zabiegów, przystępowano do wlewania za pomocą szprycy płynu zabarwionego do worka oponowego. Prawie że natychmiast po rozpoczęciu wlewania (po 2—3 sekundach) mózg uwypuklał się i wpinał się do otworu trepanacyjnego w czaszce z taką siłą, że formalnie go zatykał. Płyn mózgowo-rdzeniowy przestawał wtedy wypływać i dopiero po uciśnieniu mózgu tamponem zaczął się pojawiać. Waciki, wprowadzane co 1/2—1 minuty do utworu trepanacyjnego miały kontrolować i oznaczać czas, w którym nastąpić miało zabarwienie płynu mózgowo-rdzeniowego. Otóż okazało się, zgodnie z doświadczeniami dawniejszemi, iż wyraźne zabarwienie tego płynu następuje późno, bo dopiero po upływie 15—25 minut. Istniał więc brak paralelizmu między natychmiastowem prawie uwypukleniem się mózgu w otworze trepanacyjnem, a późnem zabarwieniem płynu mózgowo-rdzeniowego.

Oględziny pośmiertne mózgu i rdzenia, pochodzących z tych doświadczeń, wykazały intensywne i jednolite zabarwienie całego rdzenia (właściwie przestrzeni podoponowych, podpajęczynówko-

wych), prócz tego bardzo mocne zabarwienie podstawy mózgu (okolice rdzenia przedłużonego, mostu, koła tętniczego, skrzyżowania nerwów wzrokowych), skąd zabarwienie przechodziło jeszcze wzdłuż obydwu brózd Sylwiusza oraz słabiej na dolną powierzchnię zrazów czołowych. Oprócz tego widać było dość mocne zabarwienie dolnej powierzchni mózdzku i niekiedy był słabo zabarwiony wązki pas mózdzku, okalający od tyłu wzgórze czworacze.

Półkule mózgowe pozostawały prawie zupełnie niezabarwione, w każdym bądź razie barwnik przenikał tutaj w bardzo małej ilości. Jest rzeczą ważną, że nigdy nie udało się stwierdzić zabarwienia komór (ani czwartej ani trzeciej, ani też bocznych). Jakkolwiek wydawałoby się mogło, na pierwszy rzut oka, że tworzenie się nader szybkie przepukliny mózgowej (p. wyżej) jest zależne od wzmożonego ciśnienia wewnątrz-mózgowego, to jednak brak przenikania płynu zabarwionego do komór przeczy kategorięcznie temu przypuszczeniu *a priori*.

Doświadczenie z obnażeniem podstawy mózgu rzuciło światło na tę sprawę.

Jeżeli mianowicie dokonać laminektomii, wkluć do worka oponowego igłę, podwiązać ją i następnie odsłonić podstawę mózgu (okolice mostu), odjąwszy uprzednio dolną szczękę psa, to łatwo jest się przekonać, że wlewanie płynu zabarwionego do worka oponowego w części lędźwiowo-krzyżowej, uwydatni się nader szybko na podstawie mózgu. Albowiem przeciąg czasu, oddzielający początek wlewania od ukazania się zabarwienia na *pons Varoli* wynosi 2—3". Czas ten odpowiada w zupełności tejże liczbie sekund, dzielących początek wlewania płynu do worka oponowego, od tworzenia się przepukliny na *convexitas cerebri*. Należy sądzić, że w doświadczeniach powyższych nacisk na mózg dokonywany był właśnie od strony podstawy mózgu i w kierunku górno-bocznym (*convexitas*).

Widać więc, że *płyn wlewany do najdolniejszej lędźwiowo-krzyżowej okolicy przestrzeni podoponowych (podpajęczynówkowych) przenika z nadzwyczajną, sekundową szybkością do tych że przestrzeni rdzenia na całym jego obwodzie, następnie wlewa się do olbrzymiej cysterny, obejmującej podstawę mózgu (rdzeń przedłużony, most, okolica koła tętniczego, brózdy Sylwiusza) oraz dolną powierzchnię mózdzku, p rzylegającą do rdze-*

nia przedłużonego. Stąd dopiero płyn przenika z mniejszą znacznie siłą, do przestrzeni, podpajęczynówkowych, okalających półkule mózgowe.

W każdym bądź razie doświadczenia te, dokonane na psach, wykazują, że drogą przekłucia łądźwiowego można dokonać przepłukiwania przestrzeni podoponowych (podpajęczynówkowych) układu nerwowego ośrodkowego, nie uciekając się do złożonych i poważnych zabiegów operacyjnych, jako to trepanacyi czaszki, laminektomii, przekłucia komorowego.

Metodę tę nazwać można metodą „przepłukiwania łądźwiowego“.

Z niektórych szczegółów, na które zwrócono uwagę podczas tych doświadczeń, podkreślić należy fakt znamieny, że z chwilą rozpoczęcia wlewania płynu do worka oponowego, pies zapadał w stan głębokiego snu. Odstawiano wtedy eter, pies nie reagował pomimo to zupełnie na dokonywane na nim zabiegi operacyjne.

Po dokonaniu szeregu doświadczeń powyższych na psach, powstała myśl zastosowania tejże metody u ludzi.

Doświadczenia te były wykonywane w lutym i w marcu, kiedy na oddziale szpitalnym spostrzegalem dużo przypadków t. zw. drętwy karku (*meningitis cerebro-spinalis epidemica*). Zdarzały się również niezbyt rzadko przypadki tego cierpienia o nader złem rokowaniu, z wysiękiem ropnym. Dzieci chore na tę postać zapalenia opon nagminnego przeważnie umierały. Otóż u jednego z tych dzieci postanowiłem zastosować metodę „przepłukiwania łądźwiowego“.

Dziecko to zachorowało na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych dnia 8 lutego r. b. Dnia 16 lutego zastosowano metodę przepłukiwania w ten sposób, że po dokonaniu przekłucia łądźwiowego kolejno wypuszczano i wpuszczano po 10 ctm. sześciennych płynu, przyczem do wlewań używano fizyologicznego roztworu soli, ogrzewanego do 40—41°. Przeciąg czasu pomiędzy wlewaniem tego roztworu a wypuszczaniem płynu wynosił pięć minut. Na pierwszym posiedzeniu kolejnych tych wylewań i wlewań dokonano 6 razy, a więc wypuszczono 60 ctm. sześciennych, zaś wpuszczono 50. Płyn wypuszczony zebrano do 6 probówek. Płyn wypuszczony był tak gęsty, że częstokroć ropa

zatykała otwór igły. W ostatniej probówce płyn był jeszcze mętny, żółtawy.

Wzięto płyn ten do zbadania i okazało się, że zawierał 30,000 leukocytów 1 mm^3 (w kamerze Fuchs'a-Rosenthal'a). Było rzeczą nader ważną, że chory chłopiec zniósł to przemywanie jak najlepiej. Pił podczas tego herbatę i mleko, rozmawiał, nie skarżył się na ból głowy, ani na jakiegokolwiek nieміłe sensacje w ciele. Tętno i oddech pozostawały bez zmiany.

Metodę tę stosowano u tego samego dziecka codziennie, przyczem wypuszczano i wpuszczano już nie po 10 cm^3 , lecz po $15\text{--}30\text{ cm}^3$. Na jednym posiedzeniu wypuszczano $150\text{--}180\text{ cm}^3$ i wpuszczano nieco mniejszą (o $10\text{--}15\text{ cm}^3$) ilość roztworu fizjologicznego soli. Chory stale znosił ten rękoczyn doskonale.

Dnia 18 lutego osad ropy w probówkach (o średnicy 2 ctm.) wynosił od $1,0\text{--}2,5$ ctm. wysokości! Dnia 20 lutego tylko pierwsza próbówka zawierała płyn żółtawy, następne zaś wykazywały ton mlecznawy, opalizujący. Badanie płynu, dokonane d. 21 lutego wykazało w pierwszej probówce 1380 leukocytów, w ostatniej 720, jakkolwiek w 3 dni później liczba ta podskoczyła w pierwszej probówce do 5536 leukocytów w 1 mm^3 (w ostatniej — 1170). Pomimo tego, na pierwszy rzut oka, pomyślnego wyniku badanie bakteryologiczne płynu, dokonane przez kol. St. Mutermilcha dnia 27 lutego (po 11 przemywaniach) wykazało olbrzymią liczbę meningokoków! Zastosowano surowicę i w kilka dni później ponowiono przepłukiwanie łądzwiowe.

Metodę tę stosowałem w innych również przypadkach drętwicy karku, przyczem chorzy znosili dobrze tę kombinację przepłukiwań z surowicą. Prócz tego stosowałem tę metodę w zapaleniu opon streptokokowym.

Wyraźnie się zastrzegam, iż przytaczając sumarycznie spostrzeżenia kliniczne, w których stosowałem metodę przepłukiwania łądzwiowego, bynajmniej nie pragnąłbym mówić już dzisiaj o wartości leczniczej tej metody. Materiał kliniczny, jakim dotąd rozporządzam, jest zbyt skąpy, abym się mógł na nim oprzeć w swych wnioskach. Pragnąłem jednak oddać tę metodę do ogólnego użytku lekarzy, ponieważ: 1) jest ona oparta na doświadczeniach, które dowodzą, że przez zabieg, w wykonaniu swem nader prosty, można przepłukać przestrzenie podoponowrdzenia i mózgu, 2) zastosowanie jej we właściwych przypadkach

chorobowych, w pierwszej linii w zachorzeniach opon mózgowo-rdzeniowych, jest dozwolone, albowiem chorzy znoszą ten zabieg bez szkody dla siebie.

O ile dzisiaj przewidzieć można metoda przepłukiwania łądźwiowego może być stosowaną: a) w ropnych zapaleniach opon mózgowo-rdzeniowych, kiedy owe przepłukiwania ciepłym roztworem fizyologicznym soli rozluźnia mechanicznie plastyczną ropę i sprzyja jej wydaleniu. Uwalnia to mózg, specjalnie zaś ważne dla życia nerwy czaszkowe od przytłaczającej je ropy;

b) w zachorzeniach opon mózgowych, w których pragnąc należy, aby po zastosowaniu jakiegoś *dość mocno działającego* środka chemicznego (*argentum nitricum, hydrargyrum* i in.), przepłukać układ nerwowy ośrodkowy fizyologicznym roztworem soli;

c) wreszcie w wypadkach obfitych i niebezpiecznych dla życia krwotoków oponowych (we właściwym czasie i w razie istnienia niebezpiecznych objawów uciskowych i podrażnieniowych).

D Y S K U S Y A.

1. L. Kryński: Metoda przemywania przestrzeni oponowych, którą podaje prelegent na podstawie swych doświadczeń na zwierzętach, jest to t. zw. nakłucie łądźwiowe (*punctio lumbalis*), zabieg, który od lat szeregu wykonywamy bardzo często w różnych sprawach chorobowych mózgu, rdzenia i opon. W celu leczenia zapaleń ropnych w oponach, dodaje prelegent jeszcze przemywanie przestrzeni oponowych roztworem fizyologicznym soli kuchennej. To również stosowano już wielokrotnie, lecz, co do wartości leczniczej zdania autorów są bardzo podzielone: jedni są zwolennikami tylko nakłucia i wypuszczenia odpowiedniej ilości płynu mózgowo-rdzeniowego, inni polecają jeszcze dodanie przemywania czy to roztworem soli, jak to czyni prelegent, czy słabych antyseptyków (*sublimat, hydrarg. oxycyanat.*) czy nawet surowicy przeciwpajczkowcowej. Wyniki wszystkich tych sposobów dotąd są mało zachęcające.

Właściwie mówiąc, to i leczenie innych zakażeń mózgowo-rdzeniowych, jak na przykład tężca, z którym mamy tak wiele do czynienia podczas wojny obecnej, stosujemy takąż samą metodą t. j. przez nakłucie i przemywanie. Albowiem po nakłuciu łądźwiowym wypuszczamy kilkanaście lub kilkadziesiąt ctm. sześć. płynu mózgowo-rdzeniowego i wstrzykujemy odpowiednią ilość surowicy przeciwżółcowej lub roztworu siarczanu magnezyi. I tu właściwie czynnikiem najważniejszym jest wypuszczenie płynu rdzeniowego i wlanie innej cieczy, a więc też częściowe przepłukanie, które stosujemy razy kilka w parodniowych odstępach czasu. Obecność zaś w tej cieczy istot swoich podnosi tylko działanie zasadnicze, t. j. uwolnienie przez przepłukanie ośrodków nerwowych od nagromadzonych w płynie mózgowo-rdzeniowym substancji trujących.

2. E. Flatau, w odpowiedzi na uwagi powyższe podkreśla, że przy przepłukiwaniu przestrzeni podoponowych posługiwano się dotąd złożonemi i bynajmniej nie obojętnemi operacyami, jako to trepanacją czaszki, laminektomią i in. Natomiast nic mu nie wiadomo o stosowaniu metodycznego przepłukiwania przestrzeni podoponowych mózgu i rdzenia drogą nakłucia łądźwiowego.

Należy ściśle odróżniać działania chemiczne i bakteryobójcze środków, wprowadzanych do przestrzeni podoponowych od omawianego przepłukiwania tychże przestrzeni. Zresztą i w innych dziedzinach patologii ludzkiej odróżniamy te metody, jak np. przy leczeniu chorób żołądka i tutaj bowiem metoda oddziaływania chemicznego jest zgoła odmienna od przepłukiwania żołądka.

Wprowadzając w tężcu surowicę przeciwżęcową lub siarczan magnezowy do rdzenia, bynajmniej nie mamy na myśli przepłukiwania przestrzeni podoponowych, lecz dążymy do działania bakteryobójczego lub chemicznego na zarazek tężca. Ten ostatni wywołuje, jak wiadomo, pewne, ściśle określone, zmiany w komórkach nerwowych. Wprowadzając surowicę swoistą lub roztwór środka chemicznego, pragnęlibyśmy zniszczyć zarazki, jak i następczo usunąć owe zmiany nerwowe. Metoda ta niemá oczywiście nic wspólnego z przepłukiwaniem przestrzeni podoponowych za pomocą roztworu fizyologicznego soli. Metoda „przepłukiwania łądźwiowego“ ma tę wyższość nad innemi, dotąd stosowanemi, że jest łatwa w wykonaniu, że może być stosowana codziennie bez szkody dla chorego i że jest racjonalna, albowiem odpowiada warunkom anatomicznym płynu mózgowo-rdzeniowego, jak tego dowodzą doświadczenia wykonane na psach.

Edward Flatau:

RÉSUMÉ.

Méthode de lavage de l'espace arachnoïdien du système nerveux central.

Travail du Laboratoire de Neurobiologie de la Société des Sciences de Varsovie.

Communication annoncée le 4.III 1915.

Ce fut au cours de mon travail précédent sur la méningite cérébro-spinale épidémique fait avec J. Handelsmanⁿ que l'idée me vint de créer une méthode appropriée qui nous permettrait de laver l'espace arachnoïdien tout entier. Dans ce temps-là nous avons fait une expérience suivante: l'animal étant endormi par le chloroforme-éther, on a trepané le crâne dans la région pariétale sur l'étendue de 2 cmt.; puis on a résequé les lames des vertèbres lombaires sans ouvrir la dure mère. En se servant d'une fine aiguille nous avons injecté dans l'espace sous-du-

remérien cérébral du liquide coloré par le bleu de méthylène. Dans la région lombaire le liquide céphalorachidien augmentait en volume mais il ne se colorait pas. Ce n'est que lorsqu'on enfonça l'aiguille dans l'espace sous-arachnoïdien, que la quantité de 1 cc. de liquide bleu suffisait pour provoquer la coloration du liquide céphalo-rachidien dans la région lombaire en 2 minutes. Si l'on commençait par injecter du liquide coloré sous la dure mère lombaire, on voyait que quelques gouttes de liquide suffisaient pour produire une hernie cérébrale à travers l'orifice osseux. Après avoir ouvert la dure mère cérébrale on voyait que le liquide céphalo-rachidien s'écoulait en grande quantité et 15 minutes après le commencement il est devenu légèrement coloré; 15 minutes plus tard la coloration fut intense.

En se basant sur nos expériences et celles des autres, comme p. ex. de Sicard nous avons voulu approprier les méthodes de lavage des méninges dans les cas de méningites cérébro-spinales provoquées expérimentalement chez les chiens. Nous avons fait cette expérience quelquefois avec Handelsman, en employant la solution physiologique chez les chiens, préalablement infectés par les pneumococques (injectés dans la région lombaire). Une heure après l'injection d'une culture de pneumococques on a trepané le crâne, en faisant un orifice de $\frac{1}{2}$ cm. de grandeur; puis nous avons fait une laminéctomie dans la région lombaire inférieure, en éloignant les lames des 2 vertèbres. Nous avons injecté 5 cc. de solution physiologique dans l'espace sous-arachnoïdien du cerveau.

Le chien a bien supporté l'opération et nous n'avons pas constaté de lésions dans son système nerveux central (de même que chez le chien témoin). Dans une autre expérience nous avons injecté dans les méninges 20 cc. de solution physiologique (après avoir trepané le crâne et infecté l'animal par les pneumococques) par la ponction lombaire, — le liquide s'écoulait par l'orifice crânien. Le chien succomba 12 jours après, en manifestant les symptômes morbides de la méningite.

Les méthodes de lavage du système nerveux central employées par nous et les autres consistaient en une ou quelques opérations assez considérables faites sur le crâne et la colonne vertébrale. Macewen, Barth, Kucek ont employé dans les cas de l'inflammation purulente des méninges céphalo-rachidiennes la trépanation du crâne et le drainage.

L'autres comme Paget p. ex. ont pratiqué la laminéctomie avec le drainage consécutif dans les cas de méningite aigue purulente.

Beck pratiquait la ponction des ventricules latéraux dans les cas de *méningite cérébro-spinale aigue*.

Wynter, Sahli, Lenhartz ouvraient le canal rachidien et pratiquaient un drainage permanent (dans la méningite tuberculeuse).

Dans le dernier temps on se servait encore d'une autre méthode pour éloigner le pus de la région meningée. Barr (1911) a pratiqué sur le cadavre d'un enfant une ponction lombaire, l'aiguille après la ponction étant laissée en place. Dans le crâne fut produit l'orifice de trépanation au-dessus et derrière l'oreille gauche, — par où Barr introduisait un troicart dans le ventricule latéral. A l'aide d'un tuyau de caoutchouc on a introduit dans le ventricule latéral un liquide coloré par le carbol-fuchsine. Quelques minutes après on voyait le liquide céphalo-rachidien s'écouler par l'aiguille dans la région lombaire et dans un laps de temps moindre qu'une minute le liquide fut coloré en rouge. Et bien le liquide a pénétré du ventricule latéral dans le III-me ventricule (a travers l'orifice de Monro), puis par l'aqueduc de Sylvius dans le quatrième ventricule; d'où par le trou de Magendie dans l'espace sous-arachnoïdien de la moelle épinière. Après avoir expérimenté sur le cadavre Barr a appliqué cette méthode dans un cas de méningite purulente chez un enfant. Il a lavé les méninges et puis il a injecté du serum antistreptococcique dans le ventricule latéral. Il n'a pas obtenu un résultat bien évident. D'autres auteurs ont proposé des grandes opérations sur

le crâne éventuellement avec la ponction des ventricules et leurs drainage (Bradford, Dench).

Ce court résumé historique nous montre combien l'idée de lavage des méninges préoccupait la pensée des médecins et que les méthodes employées jusqu'ici étaient difficiles et dangereuses pour la vie du malade.

C'est à cause de leur difficulté que ces méthodes n'ont pas trouvé d'application pratique d'autant plus que leurs résultats n'étaient pas satisfaisants.

Ci-dessous nous allons montrer, que ces manoeuvres — quelques unes d'entre elles au moins — ne sont pas rationnelles, puisqu'elles ne répondent pas aux conditions anatomo-physiologiques du liquide céphalo-rachidien, de même qu'aux exigences cliniques.

Mes expériences ont été faites exclusivement sur les chiens. Ce n'est qu'au commencement que je me servais des animaux plus petits, p. ex. des souris. Mais j'ai constaté que l'injection de quelques gouttes de liquide provoque déjà la mort instantanée de cet animal. Pour les injections je me suis servi au commencement d'un appareil composé d'une bouteille de demi-litre qui était munie d'un orifice en bas, d'où partait un tuyau de caoutchouc, terminé par un tuyau métallique qui se divisait en deux branches — chacune munie d'un robinet. L'une d'elles était réunie à l'aide d'un tuyau de caoutchouc avec l'aiguille pour la ponction lombaire, l'autre se terminait librement. On enfonçait l'aiguille lombaire dans la partie inférieure des lombes, ou dans la partie supérieure du sacrum, on ouvrait d'abord le bout libre du tuyau métallique, par où coulait le liquide de la bouteille soulevée en haut. Puis, on fermait le robinet dans cette branche et l'on ouvrait l'autre branche, réunie avec l'aiguille lombaire. Si la bouteille était soulevée en haut de sorte que le liquide coulait sous la haute pression, la mort de l'animal a été instantanée (comme chez les souris).

C'est pour ces raisons que j'employais dans mes expériences suivantes une aiguille et une simple séringue.

Les liquides dont je me servais étaient une faible solution de bleu de méthylène, bleu de Prusse, violet de gentiane, carbol-fuchsine, encre de Chine. Comme liquides incolores m'ont servi: la solution physiologique de chlorure de sodium et la solution $\frac{1}{1000}$ du sublimé. Puisque chez les chiens la ponction lombaire ne donne pas toujours de liquide, on n'est pas sûr qu'on a pénétré dans le sac méningé. C'est pourquoi je faisais la laminéctomie dans la partie lombaire inférieure et sacrale supérieure, puisqu'il faut ajouter que le cône médullaire chez le chien se termine entre VI^e et VII^e vertèbre lombaire, le cul de sac méningé correspond pas conséquent à ces vertèbres lombaires et à la partie la plus supérieure de la région sacrale. Après la laminéctomie j'enfonçais l'aiguille courbée sous l'angle droit dans dure mère et je faisais la ligature de la dure mère et de l'aiguille au niveau de son angle.

Dans mes premières expériences, outre les opérations ci-dessus, je faisais encore la trépanation du crâne dans la région pariétale; l'orifice trepané ne dépassait pas 0,8 cm. de diamètre. J'incisais la dure mère, à l'endroit de trépanation, et ce n'est qu'une petite quantité de liquide que s'écoulait par l'ouverture.

Après ces deux préparatifs on commençait à injecter du liquide coloré dans le sac méningé à l'aide d'une séringue. Presque aussitôt après le début de l'injection (2—3 secondes) le cerveau proéminait et s'appliquait si fortement contre l'orifice osseux, qu'il le comblait. Le liquide céphalo-rachidien cessait alors de s'écouler et ce n'est qu'après avoir repoussé le cerveau, que nous le voyions apparaître de nouveau. Les tampons d'ouate, renouvelés chaque $\frac{1}{2}$ — 1 minutes et placés dans l'orifice de trépanation devaient signaler le moment quand le liquide céphalo-rachidien se colorera. J'ai alors constaté que, d'accord avec nos expériences précédentes, la coloration du liquide n'a

lieu qu'après 15 — 25 min. Il existait donc un manque de parallélisme entre la proéminence instantanée du cerveau et la coloration tardive du liquide.

L'examen post mortel du cerveau et de la moelle épinière de ces animaux démontrait une forte coloration de toute la moelle épinière (plus précisément des espaces sous - duraux, sous arachnoïdiens), et de la base du cerveau (de la région de la moelle allongée, du pont, du cercle artériel, du chiasme optique) de là le colorant passait encore le long des sillons de Sylvius et en moindre degré sur la face inférieure des lobes frontaux. Outre ça on voyait que la face inférieure du cervelet était colorée assez fort et quelquefois même un mince liséré de cervelet, entourant le corps quadrijumeau, était faiblement coloré. La convexité du cerveau est restée presque complètement incolore, en tout cas le colorant y passait en très petite quantité. Il est assez important que jamais je ne pouvais constater la coloration des ventricules (ni de quatrième, ni troisième, ni latéral). Quoique la formation tellement rapide de la hernie cérébrale pourrait faire croire tout d'abord qu'il s'agit d'une augmentation de la pression intracérébrale, la non-pénétration du liquide coloré dans le ventricule latéral s'oppose à cette hypothèse d'une manière catégorique *a priori*.

Une expérience où la base du crâne fut éloignée a éclairé cette question.

Si précisément après avoir fait la laminéctomie, enfoncée l'aiguille lombaire fixée au cul-de-sac méningé, on découvre la base du cerveau (la région de la protubérance) en éloignant le maxillaire inférieur du chien, on constate facilement que l'injection du liquide coloré dans l'espace méningé lombaire se laisse bien rapidement reconnaître à la base du cerveau. L'intervalle de temps entre le début de l'injection et l'apparition de la coloration sur la protubérance (pont de Varole) est égale à 2 — 3". Ce temps correspond complètement à celui qui sépare

le début de l'injection de liquide dans les méninges — de la formation de la hernie sur la convexité cérébrale. Il faut supposer que dans nos expériences précédentes la pression sur le cerveau s'exerçait de sa base vers la convexité (la direction de bas en haut et latéralement).

Comme nous voyons de ces expériences, le liquide injecté dans la partie la plus inférieure de l'espace sous-dural (sous-arachnoïdien) pénètre avec une rapidité extrême dans toute l'espace de la moelle épinière, dans le grand réservoir, qui occupe la base du crâne (la moelle allongée, la protubérance, le cercle artériel, les sillons de Sylvius) et la face inférieure du cervelet adhérente à la moelle allongée. De là le liquide avec une force moindre pénètre dans les espaces sous - arachnoïdiens autour des hémisphères cérébrales. En tout le cas les expériences faites sur les chiens démontrent que la ponction lombaire nous permet de laver les espaces sous - duraux (sous - arachnoïdiens) du système nerveux central, sans avoir recours aux opérations compliquées et graves de trépanation, de laminectomie, de ponction ventriculaire.

La méthode proposée peut être appelée „*méthode de lavage lombaire*“.

Les points spéciaux qui ont attiré notre attention sont entre autres les suivants: du moment, qu'on commençait à injecter le liquide dans le sac méningé, le chien s'endormait profondément. On a laissé de côté l'éther, et malgré cela le chien ne réagissait pas à l'opération.

Après ces expériences j'ai eu l'idée de pratiquer cette méthode chez les malades.

Nous avons eu l'occasion de réaliser ce projet au mois de février et mars dans mon service à l'hôpital, où il y avait quelques cas de *méningite cérébro-spinale épidémique*. Assez souvent nous avons eu à faire avec des cas graves de forme purulente. Ces malades pour la plupart de temps périssaient. Chez l'un d'eux

je me suis décidé de pratiquer la méthode de „lavage lombaire“. L'enfant est tombé malade le 8 février. Le 16 février nous avons pratiqué la méthode de lavage. Après la ponction lombaire nous avons laissé s'écouler 10 cc. de liquide céphalo-rachidien et nous avons injecté 10 cc. de solution physiologique de chlorure de sodium, portée à la t° de 40—41°. Après l'injection de solution physiologique nous avons toujours attendu 5 minutes. Pendant la première séance nous avons 6 fois répété la manipulation, de sorte que nous avons injecté 50 cc. et laissé sortir 60 cc. Le liquide obtenu fut placé dans les éprouvettes; il était tellement épais, que le pus souvent obstruait la lumière de l'aiguille. Dans dernière éprouvette le liquide était encore troublé et jaunâtre. L'examen microscopique de ce liquide a démontré qu'il contient 30,000 leucocytes dans 1 mm³ (compté dans la chambre de Fuchs-Rosenthal). Le point important était que le malade a bien supporté le lavage. Il a pris du thé, du lait, causait et ne se plaignait pas de maux de tête ou de douleurs quelconques pendant le lavage. Le pouls et la respiration restaient bons.

Nous avons répété le lavage tous les jours, mais au lieu de 10 cc. on laissait s'écouler et l'on injectait 15—30 cc. à la fois. En somme on lui injectait 150—180 cc. en un jour et l'on laissait s'écouler de 10—15 cc. de plus. Le malade se trouvait parfaitement bien pendant l'opération.

Le 18 févr. la couche de pus dans les éprouvettes (dont le diamètre était de 2 ctm.) fut de 1,0—2,5 ctm. de hauteur! Le 20 février la première éprouvette seulement contenait le liquide jaunâtre, les autres ne montraient qu'une coloration laiteuse opalescente. L'examen du liquide de 21 février a démontré dans la première éprouvette le nombre de 1380 leucoc., dans la dernière — 720; il faut avouer que 3 jours plus tard ce nombre a atteint dans la première 5536 leucocytes pour 1 mm³, et dans la dernière — 1170. Malgré ce bon résultat, en jugeant par

l'aspect du liquide, le dr. Muttermilch a démontré le 27 févr. (après 11 lavages) la présence d'une quantité formidable de méningo cocques. Nous avons injecté du serum et quelques jours après nous avons répété de nouveau le lavage lombaire.

Nous avons pratiqué la même méthode dans un autre cas de méningite; la fillette malade a aussi bien supporté cette manoeuvre. Chez elle également nous avons combiné le lavage avec l'injection du serum. (La malade est convalescente dans ce moment-ci).

Je me garde de me prononcer définitivement sur la valeur thérapeutique de cette méthode. Les données cliniques sont encore trop restreintes, pour en conclure quelque chose de sûr. Mais je voudrait offrir cette méthode à l'emploi général de médecins, puisqu'elle est basée sur l'expérience, qui démontre que 1) cette manoeuvre simple permet de laver l'espace sous-arachnoïdien de la moelle et du cerveau, 2) qu'elle se laisse pratiquer dans les cas pathologiques, en première ligne dans la méningite cérébro-spinale, puisqu'elle est bien supportée par les malades.

Autant que nous pouvons dire dès aujourd'hui, cette méthode de lavage lombaire peut être pratiquée dans:

a) les cas de méningite purulente, où la solution physiologique tiède favorise l'éloignement du pus épais, ce qui est bien important dans ce sens que les nerfs crâniens peuvent se débarrasser du pus, qui les encombre;

b) dans les affections des méninges, où il est à désirer de laver le système nerveux central après avoir administré un moyen thérapeutique chimique assez énergique (nitrate d'argent, mercure etc.);

c) dans les cas des hémorragies meningés profuses et dangereuses à la vie (pratiquée dans un moment où il y a des symptômes de compression et d'irritation).

OD REDAKCYI.

1. „Sprawozdania“ wychodzą w postaci zeszytów miesięcznych i zawierają protokoły posiedzeń naukowych Wydziałów T-wa, drukowane z zachowaniem oddzielnej paginacji dla każdego Wydziału. W miesiącach: lipcu sierpniu i wrześniu „Sprawozdania“ nie wychodzą.

2. Obok działu naukowego, obejmującego nadewszystko: komunikaty, jako też pokazy naukowe oraz dyskusję; w „Sprawozdaniach“ podaje się nadto listę obecności oraz, w miarę potrzeby, streszczenie protokołu załatwianych na posiedzeniach spraw bieżących.

Obok komunikatów wygłaszanych na posiedzeniach wedle porządku dziennego, mogą być drukowane również i prace nadsyłane, o ile pochodzą one od członków T-wa w odpowiednich Wydziałach i o ile otrzymane rękopisy gotowe są do druku.

3. Poszczególne artykuły nie powinny w „Sprawozdaniach“ przekraczać zakresu 2 arkuszy druku. W przeciwnym razie winny być drukowane w charakterze rozpraw naukowych w seryi „Prac“ odpowiedniego Wydziału, w „Sprawozdaniach“ zaś podaje się wzmiankę protokółarną.

4. Komplet wydanych w ciągu roku zeszytów „Sprawozdań“ stanowi rocznik, uzupełniony dodaniem zeszytu Sprawozdania rocznego z działalności T-wa oraz karty okładkowej i spisu rzeczy.

5. Komunikaty jako też objaśnienia pokazów drukuje się, stosownie do życzenia autorów, wraz ze streszczeniami w jednym z czterech języków obcych: francuskim, angielskim, włoskim lub niemieckim.

6. Na koszt redakcyi mogą być umieszczane w „Sprawozdaniach“ tylko rysunki tekstowe, o ile nadają się do reprodukcji cynkograficznej.

7. Do czasu ustalenia się pisowni polskiej przestrzega się zasad pisowni Akademii Umiejętności w Krakowie. Wyjątki w tym względzie czyni się jedynie dla autorów prac z zakresu językoznawstwa, o ile nietykalność pisowni została przez nich osobiście zastrzeżona.

8. Przemówienia w dyskusyi składa się sekretarzom Wydziałów, na posiedzeniu. Teksty przemówień w dyskusyi, nadsyłane po posiedzeniu, drukowane nie będą. Rękopisy komunikatów oraz objaśnienia, dotyczące pokazów, należy składać najpóźniej po upływie tygodnia po odbytem posiedzeniu; w prze-

ciwnym razie w „Sprawozdaniach” podaje się tylko tytuł. W tym terminie autorowie winni dostarczyć gotowych klisz cynkograficznych.

9. Autorowie drukowanych w „Sprawozdaniach” prac otrzymują bezpłatnie 100 zwykłych odbitek łącznie z protokołem ewentualnej dyskusji i streszczeniem w języku obcym. Na żądanie większej liczby odbitek, wyrażone na rękopisie oraz na ostatniej korekcie, mogą otrzymać większą ich ilość, ponosząc koszty broszuowania.

10. Materiał, przeznaczony do druku, winien być pisany na jednej stronie, z pozostawieniem marginesu i wolnego miejsca przed tytułem do not redakcyjnych.

11. Podkreślenia: Nazwiska, wyrazy lub zdania, które autor chce mieć wydrukowane czcionkami rozstawionymi, należy podkreślać linią punktową. Nazwy techniczne, gatunkowe i t. d. wyróżnia się w druku kursywą, w rękopisie zaś podkreśla się linią pojedynczą. Wyrazy lub znaki wyjątkowego znaczenia, mające być wydrukowane czcionkami grubymi należy podkreślać linią podwójną.

12. Autorowie winni zwracać drukarni przysyłane im korekty w możliwie krótkim czasie; mają też prawo, w przypadkach wyjątkowych, żądać od drukarni przysłania powtórnej korekty. Autorowie zamiejscowi otrzymują tylko jedną korektę. Na ostatniej korekcie autor winien położyć swój podpis oraz wyrazić życzenie co do ilości oddzielnych odbitek.

Cena rocznika w prenumeracie wynosi **rb. 4**; cena każdego pojedynczego zeszytu **kop. 50**.