

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Posiedzenie

z dnia 8 Lutego 1917 r.

Rok X. № 2.

Obecni:

Przewodniczący Wydziału p. St. J. Thugutt.
Sekretarz p. J. Tur.

Członkowie Towarzystwa pp.: K. Białaszewicz, A. Czartkowski, S. Dickstein, Wł. Gorczyński, M. Jakowski, T. Koźniewski, J. Wierusz-Kowalski, L. Kryński, J. Lewiński, E. Loth, St. Orłowski, K. Rzętkowski, St. Serkowski, W. Smosarski, A. Sokołowski, K. Stolyhwo.

Komunikaty.

1. Jan Tur:

Teorya mezostomy.

Z Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony dn. 5 Stycznia 1917 r.

Po dwudziestoletnich studiach nad literaturą, odnoszącą się do wczesnych stadyów rozwojowych Owodniowców (*Amniota*), oraz na podstawie badania własnego materiału do rozwoju kilkunastu różnych gatunków gadów i ptaków — pozwalam sobie sformułować moje poglądy w sprawie zjawisk, uważanych za „gastrulacyjne“ u zarodków wyższych kręgowców, w sposób następujący:

Utwory, którym zwykliśmy przypisywać znaczenie gastrulacyjne — nie są nimi właściwie u zarodków *Amniota*: płytki gastrulacyjna i „prostoma“, oraz smuga i brózda pierwotna gadów, ptaków i ssaków — są to formacje o znaczeniu wyłącznie mezodermotwórczem. Rzekomo „gastrulacyjne“ wpuklenie, zjawiające się w obrębie tych utworów — ma za swe zadanie właściwe jedynie wytworzenie mezodermy, oraz struny grzbietowej. Wszelkie homologizowanie tych utworów z mniej lub więcej typową gastrulacją bezwodniowców (*Anamnia*), łącznie z lancetnikiem z jednej, a *Gymnophiona* z drugiej strony — choćby jeszcze bronione przez zwolenników „filogenetycznego“ ujmowania spraw embryonalnych — rozbić się musi o fakt niezaprzeczony wyłącznie i ściśle *ektodermicznego* charakteru ogniska strunotwórczego u owodniowców, oraz o fakt zjawiania się tego ogniska w okolicy środkowej blastodermy, zdala od możliwego i przypuszczalnego udziału w jego powstawaniu — elementów przyrody entodermicznej.

Za punkt wyjścia moich rozważań przyjmuję, mojem zdaniem obecnie dowiedzioną w sposób zdecydowany, — bezpodstawność teorii „płytki pierwotnej“ Will'a, opierającej się na poglądzie, jakoby warstwa entodermiczna miała w obrębie ogniska t. zw. „gastrulacyjnego“ bądź wprost wychodzić na powierzchnię górną blastodermy, bądź co najmniej — pozostawać pierwotnie złączona tu z ektoderłą.

W ogłoszonej niedawno mojej pracy nad rozwojem *Chalcides lineatus* Leuck. wykazałem błędność twierdzenia Giacomini'ego, jakoby w okolicy płytki pierwotnej — w drodze wtórnego zwyrodnienia warstwy ektodermicznej — miała entoderma w ten sposób obnażona stanowić warstwę zewnętrzną płytki: u *Chalcides (Seps)*, jak i u wszystkich innych *Sauropsida* — tworzenie się „płytki gastrulacyjnej“ odbywa się wyłącznie w obrębie ektodermy. „Płytki“ ta przedstawia, zarówno jak i typowa smuga pierwotna zarodków wyższych owodniowców — wynik umiejscowionej proliferacji elementów ektodermicznych: elementy entodermy „żółtkowej“ („paradermy“) mogą się dopiero przyłączać do nich wtórnje, od strony brzusznej zarodka, i to w ilości nader ograniczonej, nie odgrywając żadnej ważniejszej roli morfogenetycznej.

Utworky „sierpowate“, występujące niekiedy w obrębie okolicy tylnej *areae pellucidae*, o ile nawet stanowią zjawisko stałe (np. podług Schauinsland'a w rozwoju wróbla), nie mają nic wspólnego z „sierpem“ w znaczeniu Koller'owskim. W żadnym razie nie mogą one służyć za dowód wrastania płytki gastrulacyjnej, bądź brózdki pierwotnej, od tyłu ku przodowi. Swoicie rozrastająca się w części tylnej „płytki“ na boki, figura „tarczy Amazonek“, opisana przezemnie w rozwoju *Chalcides* — stanowi pewną specjalną modyfikację smugi pierwotnej gadów, której część morfogenetycznie najważniejsza znajduje się zawsze w obrębie wpuklenia „prostomy“, t. j. w okolicy przedniej tego utworu.

Zgrubienie ektodermy, będące punktem wyjścia dla powstawania utworów, uważanych naogół za „gastrulacyjne“, mogą przybierać charakter „płytki gastrulacyjnej“ o zarysach mniej lub więcej zaokrąglonych. („Urmundplatte“ Ballo witz'a, „węzła pierwotnego Mitrofanowa) — u większości gadów (oprócz, o ile dotychczas wiadomo—*Lacerta ocellata*)—z możliwemi jej modyfikacyami w okolicy ogonowej (np. „sierp“ u *Chalcides*), lub mogą też zachowywać podobny wygląd w pewnych przypadkach wahań indywidualnych u gawrona (*Trypanocorax frugilegus* L., por. nasz mikrofotogram 1.) — a także i u innych ptaków. Po za tem — u *Lacerta ocellata* D a u d., u ptaków, oraz u ssaków — ognisko „gastrulacyjne“ przybiera zazwyczaj wygląd smugi pierwotnej. Ta ostatnia powstaje bądź w postaci smugi jednakowo zgrubiałej wzdłuż całego swego przebiegu (większość znaczna zarodków kurczęcia), — bądź w postaci wykrzyknika ze zgrubiałym końcem przednim (niektóre formy indywidualne u kurczęcia, bądź występujące stale w rozwoju kuropatwy — mikrofotogram 2), bądź wreszcie w postaci smugi, cieńszej w środku, a zgrubiałej w kształcie węzła w swym końcu przednim (homolog węzła Hensen'a), zaczem również wyraźnie zgrubiałej w kształcie buławy w swym końcu tylnym (ognisko produkcji mezodermy metastomalnej podług Bonnet'a). Taka właśnie postać smugi pierwotnej zdaje się być, *mutatis mutandis*, typowa dla zarodków ssaków, u ptaków zaś, podług moich spostrzeżeń, występuje stale i normalnie w rozwoju perliczki (*Numida meleagris* L. — mikrofotogram 3). Oczywiście, pomiędzy wyszczególnionemi postaciami zasadniczemi konfiguracyi smugi pier-

wotnej możliwe są i pewne postaci przejściowe, zarówno w obrębie seryi zarodków poszczególnych gatunków, jako formy wahań indywidualnych — jako też w całkowitym typie rozwojowym gatunków oddzielnych; tak np. w rozwoju indyka (*Meleagris gallopavo* L.) stwierdziłem jakby pewne przejście od „typu smugi kurczęcia“ do „typu smugi perliczki“—pod względem stopnia rozwoju „węzła tylnego“, stanowiącego zakończenie ogonowe smugi.

Najważniejszym punktem rozważanego tu zagadnienia jest tworzenie się wpuklenia — uważanego naogół za gastrulacyjne—w obrębie płytki lub smugi pierwotnej, oraz losy dalsze tego wpuklenia.

Jak wiadomo, dwie są postaci zasadnicze wpukleń, powstających w materyale—zdaniem naszym wyłącznie ektodermicznym, czy też ektodermo-mezodermicznym — z którego utworzona jest płytka, czy też smuga pierwotna. Mianowicie powstaje tu kieszeniowate wpuklenie poprzeczne—typu „prostomy“ gadów, lub też skierowane wzdłuż przebiegu smugi pierwotnej—wydłużone wpuklenie brózdotwórcze. Wynikiem tych procesów jest: poprzecznie rozciągająca się „prostoma“,—lub podłużna „brózda pierwotna“.

Te dwa, pozornie zgoła odmiennie zorientowane, sposoby wpuklenia „gastralacyjnego“ mogą być wszakże ze sobą powiązane zapomocą pewnych szeregów form przejściowych, zarówno normalnie przebiegających, jako też stanowiących odmiany swoiste wahań indywidualnych, wkraczających poniekąd niekiedy formalnie w dziedzinę zбочeń potwornościowych (niewątpliwie wszakże regulujących się w dalszym przebiegu rozwoju). Gdy więc z jednej strony stwierdzić można — i to nawet względnie niezbyt rzadko — postać „prostomoidalną“ wpuklenia u zarodków ptasich — u gadów niekiedy (znacznie rzadziej) obserwować się zdarza prostomę odrazu w postaci brózdki podłużnej powstającą, bez poprzedniego powstania poprzecznie zarysowanego, kieszeniowatego utworu. Jeden bardzo ciekawy przyczynek tego rodzaju, widziałem w zarodku *Lacerta ocellata*. Oczywiście, mowa tu o pierwotnej postaci wpuklenia, nie zaś o brózdce „metastomalnej“ (Ballowitz), typowej dla ogółu gadów, a stanowiącej utwór, powstający wtórnie, jako wynik przekształceń dalszych „prostomy“ zwykłej.

Zdaje się, że nie mają tu znaczenia donioślejszego różne postaci wahań indywidualnych w kształtowaniu się zarysów pro-

stomy gadów, jakie były opisane przez Ballowitz'a, przezemnie, i przez K. Peter'a. Typem zasadniczym jest tu zawsze wpuklenie poprzeczne, kieszeniowate, utworzone pomiędzy dwiema wargami: przednią i tylną. Natomiast bardziej, moim zdaniem, ważne są przypadki gastrulacji „prostomoidalnej“ u ptaków, opisane przez Mitrofanowa i przezemnie. Sądzę, że w takiej anormalnej, a raczej indywidualnej formie gastrulacji należałoby rozróżnić dwa typy dość różne: pierwszy z nich podaje Mitrofanow w zarodku kaczkę (podług preparatu E i s m o n d a): widzimy tu dość typową prostą, powstałą w obrębie „płytki“ zgoła gadziego typu, bez bardziej widocznego przedłużenia wargi tylnej w postaci wydłużonej, typowo ptasiej, smugi pierwotnej. Typ drugi, który nazwałbym „typem *Lacerta ocellata*“ — został znaleziony przezemnie w zarodkach kurczęcia. Przypadek najbardziej charakterystyczny tego typu gastrulacji „prostomoidalnej“ przedstawiają nasze mikrofotogramy 4 i 5. Smuga pierwotna jest tu rozwinięta dość normalnie, jak na zarodek kurczęcia w stadium dość wczesnym wylęgania (16 godzin), i długość jej wynosi 0.8 mm. Pomimo to, co właśnie jest zastanawiające, wpuklenie „gastrulacyjne“ ogranicza się tu wyłącznie do okolicy głowowej smugi i jest zorientowane ściśle poprzecznie do jej przebiegu, odcinając wpukleniem kieszeniowatym nieznaną część jej okolicy przedniej — od reszty smugi. Widzimy więc, że prostomoidalny, t. j. poprzeczny typ wpuklenia gastrulacyjnego nie jest bynajmniej związany żadną koniecznością korelacyjną ze stopniem wydłużenia smugi pierwotnej i nie koniecznie zachodzić musi tam tylko, gdzie „płytkę gastrulacyjną“ przybiera kształt utworu zaokrąglonego, znacznie skróconego w kierunku głowowo-ogonowym.

Że tak jest istotnie, o tem przekonywa nas przede wszystkim sposób powstawania wpuklenia prostomoidalnego u *Lacerta ocellata*. U jaszczurki tej, u której zawsze i normalnie tworzy się smuga pierwotna typu najzupełniej ptasiego (Tur, 1903, 1905), dochodząca 0.9 mm. długości (por. mikrofogram 6)—prostoma stale powstaje w postaci wpuklenia poprzecznego, typowego dla zarodków wszystkich gadów, przyczem ze smugi całej na utworzenie się wargi przedniej prostomy zostaje zużyta jedynie, nikła (do 0.25 mm. wzdłuż) okolica—cała zaś część tylna smugi, stosunkowo znacznie dłuższa — pozostaje narazie zupełnie

bez związku z właściwym ogniskiem „gastrulacyjnym“ (mikrofotogram 7). Tak więc stosunek normalny prostomy do smugi pierwotnej u *Lacerta ocellata* — odpowiada jaknajściślej naszemu drugiemu typowi gastrulacji „prostomoidalnej“ u ptaków, zjawiającej się tam w postaci formy szczególnej wahania indywidualnego.

Brak ścisłej korelacji pomiędzy postacią „płytki gastrulacyjnej“ a powstającym później w niej wpukleniem zaznacza się też i w zjawiskach wręcz odwrotnych do opisanej wyżej gastrulacji prostomoidalnej, zużytkowującej zaledwie nieznaczną część przednią długiej smugi pierwotnej: w zarodkach gawrona, u których smuga pierwotna, choćby nawet nie przybierała postaci tak zaokrąglonego węzła, jak w przypadku, przedstawionym na mikrofotogramie 1, (zawsze jednak jest wybitnie krótsza i szersza, niż u większości innych ptaków), tworząca się w następstwie brózda pierwotna znacznej dosięga długości (np. do 1.3 mm.) i rozrastając się ku tyłowi przekracza znakomicie długość smugi w jej postaci pierwotnej (por. mikrofotogram 8). W danym razie rozrost swoisty materiału ektodermo-mezodermicznego w obrębie brózdy znacznie przekracza zakres początkowy „płytki“. Widzieliśmy zaś z drugiej strony, że w razach znowu innych — materiał taki, przygotowany już w okresie powstawania płytki, i to w znacznej obfitości — pozostaje niejako bez zużytkowania bezpośredniego, jak to ma miejsce podczas tworzenia się „metastomy“ u *Lacerta ocellata*.

Pojęcie „metastomy“ wprowadzone do embryologii gadów przez Ballowitz'a (1901), — oznacza fazę przekształcania się wpuklenia „prostomalnego“ poprzecznego w rynienkowaty utwór, zorientowany w kierunku głowowo-ogonowym. Faza ta ma dla nas znaczenie pierwszorzędne. Nie u wszystkich gadów metastoma występuje w sposób jednakowo wyrazisty i temu, prawdopodobnie, przypisać należy, że przed pracami Ballowitz'a mniej na nią zwracano uwagi. Szczególnie wyraźnie zarysowuje się „brózda metastomalna“ w zarodkach zaskrońca i żmii, natomiast u wszystkich niemal badanych dotychczas przez tak licznych autorów form, jak *Lacerta muralis*, *L. agilis*, *Sphenodon*, *Podocnemis*, poniekąd nawet *Platydictylus* — wyrażona jest naogół w formie dość nikłej. Nikła jest ona również u opisanych przemnie niedawno zarodków *Chalcides*, bardzo natomiast ty-

powe obrazy utworów metastomalnych znalazłem u *Lacerta ocellata*. Na załączonych tu mikrofotogramach (7, 9 i 10) widzimy fazy kolejne przekształcania się prostomy w metastomę u tej jaszczurki. Przekroje poprzeczne przez metastomę już uformowaną ostatecznie — dowodzą jaknajściślejszej homologii tego utworu z brózdą pierwotną ptaków, szczególnie w razach, gdy brózda ta występuje w swej postaci krańcowo typowej (t. j. gdy z dna tej brózdy odchodzą na boki dwa silnie wyrażone zagięcia ekto-mezodermiczne, sięgając aż niemal do poziomu entodermy żółtkowej, jak np. na naszym mikrofotogramie przekroju poprzecznego przez zarodek gawrona,— por. Tabl., mikrof. 11).

W mojej niedawnej pracy o rozwoju *Chalcides lineatus* wyraziłem przypuszczenie (str. 42), że brózda metastomalna gadów i brózda pierwotna ptaków stanowiąc mogą utwory o tem samym znaczeniu morfologicznym. Obecnie pozwalam sobie przedstawić to przypuszczenie w postaci kategorycznego twierdzenia. „Brózda metastomalna“ gadów pełni tę samą czynność mezodermotwórczą i w ten sam zupełnie sposób, co brózda pierwotna ptaków, cała zaś różnica polega tu na pewnej kolejności powstawania u gadów z początku prostomy, a następnie metastomy, na rozłożeniu niejako procesu całego na dwie fazy, następujące jedna po drugiej. Z początku powstaje poprzeczne wpuklenie prostomalne, którego rola najważniejsza polegać się zdaje na wytworzeniu zawiązka struny grzbietowej, zaś po jego powstaniu rozpoczyna się produkcja mezodermy bocznej: tej wytworzenie wymaga bardziej na długość wyciągniętego ogniska, co właśnie się skutecznia przez powstanie brózdy metastomy.

U ptaków (i u ssaków) oba te procesy: wgłębienia głowowego odpowiadającego „prostomie“ gadów i powstanie brózdy pierwotnej (= metastomy gadów) odbywają się zazwyczaj jednocześnie¹⁾ i z tego względu tak trudna była analiza ich właściwej natury. Rzadko bowiem tylko zauważyć się daje u ptaków silniejsze zaakcentowanie wgłębienia brózdotwórczego w krawędzi przedniej brózdy (= węzle Hensen'a), przeważnie zaś wgłębienie

¹⁾ Por. J. Tur: „Badania nad rozwojem *Chalcides lineatus* Leuck.“ Prace Tow. Nauk. Warsz. Wydz. III. № 17, r. 1916, str. 72—73.

nie to, pod względem swych rozmiarów, niczem nie różni się od wgłębienia, powstającego w okolicach pozostałych brózdy pierwotnej. A przecież są to właściwie procesy dość odmienne: skierowane ku przodowi wpuklenie „gastrulacyjne“ w obrębie węzła Hensen'a — tworzy przedewszystkiem elementy struny grzbietowej (i pewną ilość mezodermy), zaś zorientowane do tej ostatniej pod kątem prostym i ku tyłowi „wargi boczne“ brózdy pierwotnej (= brózdy metastomalnej) — wyłącznie wytwarzanie mezodermy mają za swe zadanie. A więc: „u ptaków i ssaków „prostoma“ i „metastoma“ zlewają się w jednym okresie“ (J. Tur: „Rozwój *Chalcides*,“ str. 73).

Gdy z jednej strony „gastrulacja prostomoidalna“ w zarodkach ptasich, jako rzadka, niemal teratologiczna, postać rozwoju dalszego smugi pierwotnej, — odzwierciedla nam poniekąd jakby pierwszą połowę procesu powstawania tu chordy i mezodermy — a z drugiej przypadki zupełnego niemal braku wgłębienia brózdotwórczego wzdłuż smugi pierwotnej, zdają się podkreślać szcążkowy charakter takiej brózdy — znaleźć wszakże można obrazy wyjątkowo szczęśliwe, gdzie przyroda właściwa omawianych tu przez nas utworów występować się zdaje w całej swej typowej wyrazistości. Jeden z obrazów takich przedstawia załączona na mikrofotogr. 12 — brózda pierwotna zarodka perliczki (*Numida meleagris* L.). Jej koniec przedni, znacznie na boki rozszerzony, wykazuje bardzo wyraźne „prostomoidalne“ wpuklenie o nader silnie zgrubiałej wardze przedniej. Natomiast wzdłuż pozostałej części smugi pierwotnej, ku tyłowi, zarysowuje się znacznie słabiej wyrażone wgłębienie brózdotwórcze, typowo — ptasie. W razie danym mamy jakby w sposób szczególny rozdzielone i podkreślone dwa momenty zasadnicze tworzenia się brózdy pierwotnej, których podwójność zazwyczaj bywa zamaskowana przez ich synchroniczne powstawanie: rozdzielona jest tu prostoma od metastomy. Z nich przeważa w danym razie prostoma, przeważająca też stale, jak wiemy, w rozwoju gadów.

* * *

Z kolei przechodzimy do oceny znaczenia morfologicznego rozpatrzonych tu przez nas utworów t. zw. „gastrulacyjnych“ w obrębie *Amniota*. Rozdzieliliśmy, bardziej niż u gadów zawi-

kłany, proces powstawania brózdy pierwotnej u ptaków i ssaków na dwa momenty: prostomę i metastomę. Pierwsza—to wpuklenie w węzle Hensen'a — dające zawiązek struny; druga — to brózda wydłużona, utwór ogniskowy powstawania mezodermy, symetrycznie od niej proliferującej ku obu bokom tarczki zarodkowej. Czy oba te utwory, wzięte razem, a w tak ścisłej zawisłości wzajemnej od siebie powstające, noszą naprawdę cechy ogniska gastrulacyjnego, branego w tem znaczeniu, w jakim stosujemy ten termin do gastrulacji wogóle, a kręgowców niższych w szczególności? Zdaje mi się, że nie. Przedewszystkiem podkreślić tu raz jeszcze muszę fakt ściśle i wyłącznie ektodermicznego pochodzenia tych wszystkich utworów, zaznaczonego już niejednokrotnie przez wielu, szczególnie dawniejszych, embryologów. W sprawie tej prace Will'a, jak wiadomo, nader niepożądane wprowadziły zamieszanie. Stąd wynikło nieporozumień wiele, z których wymienię np. rozróżnianie „dwu faz“ w gastrulacji owodniowców. Oddzielne, tak wczesne różnicowanie się t. zw. entodermy „żółtkowej“ — a raczej, powiedzmy to wreszcie, entodermy właściwej, zanim jeszcze o jakimkolwiek „inwaginacyjnym“ procesie może być mowa — stanowiło stale w rozpatrywaniu tego zagadnienia trudność pierwszorzędną. Pozostawało więc doszukiwanie się bodaj śladów „inwaginacji“ za wszelką cenę: tu „prostoma“ gadów dawała pole obfite do rozważań, raczej teoretyzujących, niż rzeczowych. Will w swej „płytkę pierwotnej,“ o charakterze rzekomo ektodermicznym, doszukiwał się „blastoporu gastruli epibolicznej.“ Pogląd ten wszakże — zdaje mi się — stanowczo ostać się nie może wobec bliższej analizy faktów. Musimy powiedzieć wręcz: ektoderma i tylko ektoderma pierwotna stanowi ognisko „gastrulacji“ u *Amniota*. A pochodzenie właściwej (czy „żółtkowej“) entodermy? W niedawnej pracy H. Triepel'a ¹⁾, z której większością wniosków (aczkolwiek nie ze wszystkimi) chętnie bym się zgodził — mowa jest o różnicowaniu się u *Sauropsida* ektodermy i entodermy drogą „deminacji.“ Otóż, opierając się na moich spostrzeżeniach co do powstawania dwu pierwotnych listków zarodkowych u gadów

¹⁾ H. Triepel: „Chorda dorsalis und Keimblätter.“ Anatomische Hefte. Band 50, H. 3, str. 499—529. Tabl. 24. 1914.

i ptaków (wśród tych ostatnich szczególnie dogodny materiał przedstawiają zarodki gawrona, u których w jaju zniesionem nie ma jeszcze wyróżnicowanych dwu warstw „pierwotnych“) — pozwoliłbym sobie twierdzić, że o schematycznie pojmnwanem „odblaszkowaniu“ nie może tu być mowy. Raczej należałoby mówić o pewnego rodzaju „konsolidowaniu się“ mikromerów górnych, przekształcających się *in situ* w zwartą, nabłonkową warstwę ektodermy — i o wtórnym, niezawsze skoordynowanym na razie, łączeniu się elementów pozostałych w entodermę „żółtkową“, która wszakże morfogenetycznie za entodermę prawdziwą uważana być winna. Nie uważam za wskazane, zresztą, poruszać sprawę „przeniesienia się filogenetycznego“ zaczątków mezodermy z entodermy — do ektodermy“, o której mówi Triepel, rozważania bowiem tej kategorii raczej zaciemnić mogą całą sprawę, niż do jej wyjaśnienia się przyczynić. Natomiast zgodzić się muszę z autorem powyżej cytowanym, że *canalis neuroentericus* jest utworem raczej z bieżnościowo, niż pierwotnie wspólnym wszystkim strunowcom. U ptaków, zresztą, jest on tak silnie „zamaskowany“, że z trudnością znaczną odszukać się daje ¹⁾, o ile wogóle można mówić tam o jego istnieniu. Nawet u gadów *canalis neuroentericus* powstaje zupełnie wtórnie, i, jak wiemy to obecnie z całą pewnością, niezależnie od przewodu v. Kupffer'a („*canalis rectus*“ Ballowitz'a), stanowiącego przecież wynik bezpośredniego wpuklenia „gastrulacyjnego...“

* * *

Wobec przesłanek powyższych wypowiedziałbym się w sprawie gastrulacji u zarodków Owodniowców jak następuje:

1. „Płytką gastrulacyjną“, smuga pierwotna, oraz wszelkie twory, powstające w ich obrębie w drodze wpuklenia, bądź w postaci poprzecznej „prostomy“, bądź wydłużonej brózdy pierwotnej — są pochodzenia wyłącznie ektodermicznego.

¹⁾ Twory opisywane jako *canalis neuroentericus* u ptaków np. przez Eismonda (1891) należą niewątpliwie do kategorii, dość ciekawych zresztą, utworów teratologicznych, wszakże nie mają one nic wspólnego (prócz położenia topograficznego) z prawdziwym przewodem rdzeniowo-jelitowym.

2. Zróznicowanie się dwu pierwotnych warstw zarodkowych (ektodermy i entodermy) zachodzi tu znacznie wcześniej, zanim powstają twory „gastrulacyjne”—i to nie w drodze rzekomej delaminacji, lecz przez różnicowanie się *in situ*.

3. *Canalis rectus*, cz. przewód v. Kupffer'a, nie bierze udziału wyraźnego w tworzeniu się entodermalnej części jelita, a przez to za homolog prajelita kręgowców niższych uważany być w całej rozciągłości nie może.

4. Prostoma i metastoma, czyli wpuklenia, dające początek strunie grzbietowej i mezodermie—tylko to ostatnie zadanie spełniają w morfogenezie *Amniota*: nie są to więc homologi prawdziwego wpuklenia gastrulacyjnego.

5. Skoro produkty wpuklenia pro-metastomalnego nie biorą udziału w formowaniu się choćby nikłej części ostatecznego przewodu pokarmowego zarodka—przeto nie zachodzi potrzeba przypisywania wytworzonemu przez to wpuklenie prostomalne związkowi struny grzbietowej—pochodzenia entodermicznego. Bardziej raczej słusznym byłby powrót do poglądu, że pochodzenie chordy i mezodermy jest wspólne.

6. Wobec powyższego słusznem byłoby, zachowując terminy „prostomy“ i „metastomy“, ze względu na ich ściśle określone praktycznie i utarte w embryologii, specjalnie gadów, znaczenie—nadać utworom rzekomo „gastrulacyjnym“, u *Amniota*, w rzeczywistości zaś wyłącznie mezodermotwórczym—nazwę utworów **mezostomalnych**. Mamy tu bowiem w zasadzie proces (bardzo, co prawda, ograniczonego) wpuklenia (*stoma*),—którego skutkiem jest wytworzenie pochodnych mezodermicznego charakteru: mezodermy właściwej, oraz wspólnej jej struny grzbietowej.

7. Pojęcie **mezostomy** obejmuje więc ogół wpukleń, odbywających się w obrębie „płytki gastrulacyjnej“ (której należałoby wobec tego nadać raczej nazwę płytki mezostomalnej),—zarówno w postaci prostomy i metastomy, jak i brzo-dy pierwotnej.

Tak więc teoria mezostomy, którą tu pozwoliłem sobie wyłożyć, polega na: *a*) przyjęciu wyłącznie ektodermicznego pochodzenia mezodermy, tworzącej się w około smugi pierwotnej, z włączeniem tu i struny grzbietowej; *b*) sprowadzeniu roli rzekomo „gastrulacyjnych“ utworów u *Amniota*—do znacze-

nia wyłącznie struno- i mezodermotwórczego; c) uznaniu tworzących się w następstwie kolejnem prostomy i metastomy gądów za całość, homologiczną z powstającą o d r a z u brózdą pierwotną innych owodniowców.

Podana tu przezemnie teoria przedstawia, oczywiście, pogląd dość skrajny na znaczenie morfologiczne utworów gastrulacyjnych u zarodków kręgowców wyższych, odmawiając utworom tym wartości zazwyczaj im przypisywanej. Sądziłbym wszakże, że wypowiedzenie takiego poglądu jest obecnie na czasie, i że przyczynić się może do wyjaśnienia znaczenia tych utworów, co do których tyle rozmaitych zapatrywań wygłoszono w literaturze dotychczasowej.

* * *

Mikrofotogramy, któremi tu ilustruję niektóre z moich przesłanek, odnoszą się do zarodków, wybranych z pomiędzy mego materiału—na razie dla podkreślenia pewnych, bądź szczególnych, bądź typowych, form utworów mezostomalnych. Dalsze rozwinięcie i uzasadnienie podanych tu poglądów, mam zamiar przedstawić w szeregu studyów porównawczych nad embryologią ptaków i gadów, a szczególnie w większem monograficznem opracowaniu historii rozwoju *Lacerta ocellata* D a u d.

Pracownia Zoologiczna Tow. Nauk Warsz.

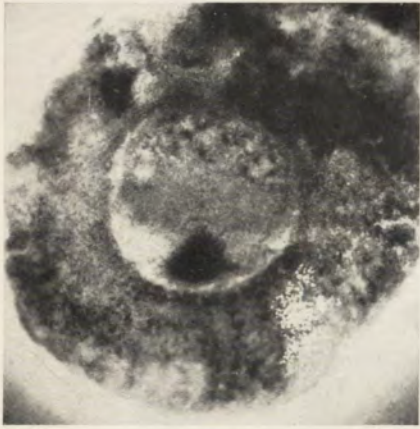
w Styczniu 1917 r.

OBJAŚNIENIE TABLICY MIKROFOTOGRAMÓW.

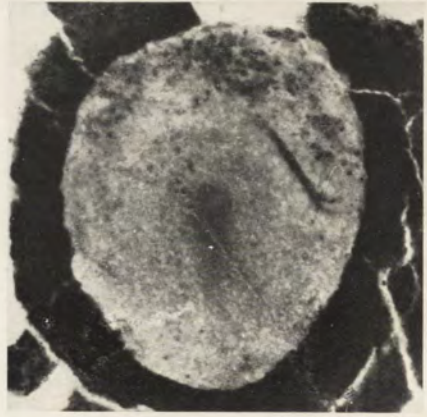
1. Zarodek gawrona z bardzo silnie zgrubiałą płytką „gastrulacyjną“ (mezostomalną), w tylnej części okrągłego pola przezroczystego. Przypadek ten, przedstawiający postać swoistą wahania indywidualnego — może być uważany za wyraz formy „zasadniczej“ płytki u *Sauropsida*. Pow. około 16 razy.

2. Zarodek kuropatwy w stadyum tworzenia się brózdki pierwotnej. Cała smuga pierwotna ma kształt wykrzyknika o silnie zgrubiałym końcu górnym, odpowiadającym węzłowi H e n s e n'a. Pow. 23½ raza.

3. Zarodek perliczki w stadyum smugi pierwotnej. Ta ostatnia, oprócz bardzo silnie rozszerzonej swej okolicy głowowej, wykazuje nadto również silne zgrubienie części ogonowej, w okolicy krawędzi tylnej tarczki zarodkowej. Pow. około 22 razy.



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



12.



9.



10.



11.

4. Zarodek kurczęcia, wylęgany w ciągu 16 godzin. Smuga pierwotna z „prostomoidalnym” wpukleniem w swej części przedniej. Pow. 17 razy.

5. Smuga zarodka z mikrofotogramu poprzedniego, w powiększeniu pięćdziesięciokrotnym.

6. Zarodek *Lacerta ocellata* Daud. w stadium wydłużonej smugi pierwotnej — przed początkiem tworzenia się prostomy. Pow. 27½ raza.

7. Zarodek *Lacerta ocellata* w okresie zjawiania się pierwszych śladów wpuklenia prostomajnego w końcu przednim smugi pierwotnej. Sama smuga jeszcze się zachowuje. Pow. 27½ raza.

8. Zarodek gawrona w stadium nader silnie wydłużonej ku tyłowi i bardzo głębokiej bródzdy pierwotnej. Wyraźny wyrostek głowowy. Zarys tarczki zarodkowej — gruszkowaty. Pow. 23½ raza.

9. „Prostoma” *Lacerta ocellata*, przekształcająca się w „metastomę,” przez rozrastanie się ku tyłowi brzegów bocznych wpuklenia prostomajnego. Pow. 80 razy.

10. „Bródza metastomalna” *Lacerta ocellata* z „listewką” w środku. Pow. 80 razy.

11. Przekrój poprzeczny przez bródzję pierwotną zarodka gawrona z mikrofotogramu 8. Widać bardzo głębokie wgłębienie bródzdotwórcze, o krawędziach zaginających się na zewnątrz w dnie bródzdy. Pow. 300 razy.

12. Część przednia bródzdy pierwotnej zarodka perliczki z bardzo silnie zaznaczonym, rozszerzającym się w poprzek wpukleniem „prostomoidalnym” w obrębie węzła Hensen’a. Wgłębienie podłużne bródzdy zarysowane znacznie słabiej. Pow. 50 razy.

RÉSUMÉ.

Jan Tur:

Théorie du mésostoma.

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

Communication annoncée le 5. I. 1917.

Au bout de vingt ans d'études sur la littérature se rapportant à l'embryogénie des Amniotes, et en me basant sur mon propre matériel concernant le développement de plusieurs espèces de Reptiles et d'Oiseaux — je me permets de formuler ici mes vues sur les formations qu'on considère comme „gastruléennes” chez les Vertébrés supérieurs — de la façon suivante:

Les formations auxquelles on attribue généralement la signification gastruléenne — ne le

sont réellement chez les embryons des Amniotes: la „plaque gastruléenne“ et le „prostoma“, la ligne et la gouttière primitive de Reptiles, d'Oiseaux et de Mammifères—ne sont que des formations de rôle exclusivement mésodermogène. L'invagination soi-disant „de gastrulation“ survenant au sein de ces formations — n'a pour but que la formation du mésoderme et de la corde dorsale. Toute homologisation de ces formations avec une gastrula plus ou moins typique des Anamniotes — l'Amphioxus d'une part, et les Gymnophiones d'autre inclus — quoique encore défendue par les partisans d'une explication „phylogénique“ des phénomènes embryonnaires — doit se briser forcément contre le fait incontestable du caractère purement et strictement *ectodermique* du foyer chordogène chez les Amniotes, aussi bien que contre celui de l'apparition de ce foyer dans la région centrale du blastoderme, loin d'une participation possible ou présumée d'éléments de nature endodermique — à sa formation.

Comme point de départ de mes considérations j'accepte — démontrée, à mon avis, d'une façon définitive,— l'insuffisance de la théorie de la „plaque primitive“ de Will laquelle s'appuyait sur la conception que la couche endodermique aurait dans les limites du foyer soi-disant „gastruléen“—ou sortir immédiatement sur la surface dorsale du blastoderme, ou, au moins, rester primitivement unie avec l'ectoderme.

Dans mon travail, publié récemment, sur le développement du *Chalcides lineatus* Leuck. — j'ai démontré l'erreur commise par Giacomini, qui prétendait que dans la plaque primitive— à la suite d'un processus secondaire de dégénérescence de la couche ectodermique, — l'endoderme, mis à nu de la sorte, aurait constitué la couche externe de cette plaque. Chez *Chalcides* (*Seps*), comme, d'ailleurs, chez tous les autres Sauropsidés, la formation de la „plaque gastruléenne“ s'accomplit exclusivement dans l'ectoderme. Cette „plaque“ ne présente, aussi bien que la

ligne primitive typique d'Amniotes supérieurs, — que le résultat d'une prolifération localisée d'éléments ectodermiques: ceux de l'endoderme „vitellin“ („paraderme“) ne pouvant s'y joindre que secondairement, du côté ventral du germe, et dans une quantité très restreinte, dépourvue d'un rôle morphogénique plus ou moins important.

Les formations „en croissant“, apparaissant parfois vers la région caudale de l'aire transparente, même s'ils présentent un phénomène constant (comme le prétend p. ex. Schauinsland pour les embryons du Moineau)—n'ont rien de commun avec le „croissant“ dans le sens de Koller. Dans tous les cas elles ne sauront jamais servir d'argument pour la théorie de l'accroissement de la plaque gastruléenne ou de la ligne primitive dans la direction d'arrière en avant. La figure d'un „bouclier d'Amazones“ s'élargissant d'une façon toute spéciale vers les côtés latéraux de la plaque dans les embryons du *Chalcides* que j'ai décrits — présente une modification particulière de la ligne primitive de Reptiles, dont la région morphogéniquement la plus importante correspond à l'invagination du „prostoma“ c. à d. à la partie antérieure de cette formation.

L'épaississement de l'ectoderme, présentant le point de départ des formations considérées comme „gastruléennes“ — peut bien revêtir la forme d'une „plaque gastruléenne“ aux contours plus ou moins arrondis (Urmundplatte de Ballowitz, „noeud primitif“ de Mitrophanow) — laquelle apparaît chez la plupart des Reptiles (à l'exception de *Lacerta ocellata*), avec ses modifications possibles dans la région caudale (comme p. ex. le „croissant“ chez *Chalcides*) — ou bien conserver la forme pareille dans les cas spéciaux des variations individuelles chez le Corbeau freux (*Trypanocera frugilegus* L.) ou chez les autres Oiseaux. Ensuite, chez *Lacerta ocellata* Daud., chez les Oiseaux et les Mammifères—le foyer de „gastrulation“ revêt, en règle générale, l'aspect de la ligne primitive. Cette dernière apparaît ou comme une traînée uniformément épaissie suivant tout son trajet

(chez la plupart des embryons du Poulet), ou en forme d'un signe d'exclamation avec la région céphalique épaissie (certains cas individuels chez le Poulet, forme constante chez les embryons de la Perdrix), ou, enfin, comme une traînée amincie vers son milieu et épaissie vers son extrémité céphalique (noeud de Hensen), aussi bien que dans sa partie caudale (= foyer de la production du mésoderme „métastomal“ d'après la terminologie de Bonnet). Cette dernière forme de la ligne primitive paraît être typique, *mutatis mutandis*, pour les embryons des Mammifères, et parmi les Oiseaux elle apparaît, d'après mes observations, comme constante et normale, chez les embryons de la Pintade (*Numida meleagris* L.). Il est évident qu'entre les formes mentionnées de la ligne primitive—sont bien possibles diverses formes de transition, aussi bien dans les séries d'embryons d'une espèce donnée que dans le type évolutif total des espèces séparées. Ainsi p. ex. j'ai constaté dans l'embryogénie du Dindon (*Meleagris gallopavo* L.) comme une transition entre le „type du Poulet“ et celui de la Pintade—en ce qui concerne le degré du développement du „noeud caudal“, terminant en arrière la ligne primitive.

Pour notre problème une question des plus importantes présente la formation d'une *invagination*—considérée généralement comme gastruléenne — dans la plaque ou ligne primitive, ainsi que le sort ultérieur de cette invagination.

Comme on le sait, il existe deux formes principales d'invaginations apparaissant ici dans le sein du matériel — à mon avis exclusivement ectodermique ou ectodermo-mésodermique — dont la plaque ou la ligne primitive est constituée. Ou bien il se forme ici une poche orientée transversalement — du type du „prostoma“ des Reptiles—, ou un sillon allongé suivant le trajet antéro-postérieur de la ligne primitive. Il en résulte ou un „prostoma“ transversal, ou la „gouttière primitive“.

Ces deux modes des invaginations, orientées, en apparence, dans les directions si différentes — peuvent être néanmoins liés entre eux par certaines séries de formes intermédiaires, aussi bien

normales que celles présentant les déviations individuelles spéciales appartenant aux cadres déjà tératogéniques. Ces dernières paraissent, tout de même, être capables d'une réintégration régulatrice au cours du développement ultérieur. Ainsi, nous constatons d'un côté — et pas trop rarement, — les cas d'une invagination „prostomoïdale“ dans les embryons d'Oiseaux, et de l'autre — la formation, chez les Reptiles, d'un „prostoma“ sous l'aspect d'un sillon allongé, sans l'apparition préalable d'une poche transversale. Je viens de trouver un cas pareil, non dépourvu d'intérêt, dans un embryon de *Lacerta ocellata* — où il s'agissait bien d'une forme primitive de l'invagination et non de la gouttière „métastomale“ (Ballowitz), typique pour tous les Reptiles et apparaissant secondairement comme le résultat des transformations du „prostoma“ ordinaire.

Il me semble que les modes si variés des oscillations individuelles qui ont été décrites dans la configuration du „prostoma“ des Reptiles par Ballowitz, par moi et par Peter — n'ont pas ici de valeur décisive. J'attacherais, d'autre part, une importance beaucoup plus grande aux cas de la gastrulation „prostomoïdale“ chez les Oiseaux, qui ont été décrits par Mitrophanow et par moi. Je serais porté à admettre que dans cette forme anormale, ou plutôt individuelle, de gastrulation, on pourrait distinguer deux types assez distincts. Le premier type est celui, figuré par Mitrophanow (d'après la préparation d'Eismond — embryon du Canard): nous voyons là un „prostoma“ assez typique, formé au sein d'une „plaque“ à l'aspect tout à fait reptilien — sans un prolongement plus sensible de la lèvre postérieure en une ligne primitive allongée. Je nommerais le second type — „le type de *Lacerta ocellata*“; je l'ai trouvé dans les embryons du Poulet. Sur nos microphotographies 4 et 5 vous voyons un cas le plus typique de ce type de gastrulation „prostomoïdale“. La ligne primitive s'est ici développée d'une façon assez normale, comme pour un embryon du Poulet de ce stade (16 heures d'incubation), et sa longueur était de 0 mm. 8. Malgré

cela, et ce qui est bien surprenant, l'invagination „gastruléenne“ s'est bornée ici exclusivement à la région céphalique de la ligne et s'est orientée dans la direction strictement transversale par rapport au trajet de celle-ci, en découpant sa portion antérieure assez restreinte — du reste de la ligne. Nous voyons donc que le type „prostomoïdal“ c. à d. transversal — de l'invagination gastruléenne n'est pas lié d'un lien de corrélation nécessaire avec le degré d'allongement antéro-postérieur de la ligne primitive et ne s'accomplit que seulement dans des cas où la „plaque gastruléenne“ se présente sous l'aspect d'une formation arrondie et raccourcie dans le sens céphalo-caudal.

Que c'est bien ainsi—cela nous prouve surtout le mode de la formation de l'invagination du prostoma chez *Lacerta ocellata*. Chez ce Lézard, où il se forme toujours et normalement une ligne primitive du type d'Oiseau (Tur—1903, 1905), longue jusqu'à 0 mm. 9 en moyenne—le prostoma apparaît constamment sous la forme d'une invagination transversale, typique pour les embryons de tous les Reptiles. De la ligne primitive allongée — n'est employée pour la formation de la lèvre antérieure du prostoma qu'une région insignifiante (de 0 mm. 25 en longueur)—et toute la partie postérieure de cette ligne — considérablement plus longue — reste pour le moment sans rapport avec le foyer „gastruléen“ proprement dit. Ainsi donc, le rapport normal entre le prostoma et la ligne primitive chez *Lacerta ocellata*—correspond le plus exactement que possible à notre second type de gastrulation „prostomoïdale“ chez les Oiseaux, laquelle y apparaît sous la forme d'une variation individuelle spéciale.

L'absence d'une corrélation étroite entre les contours d'une plaque gastruléenne et la forme de l'invagination dont celle-là devient ultérieurement le siège—s'accroît aussi et dans les phénomènes tout à fait contraires à la gastrulation „prostomoïdale“ que nous venons de décrire et laquelle s'opère aux dépens d'une région si restreinte de la ligne primitive allongée. Dans les embryons du Corbeau freux, chez lesquels la ligne primitive, même

pas si fortement prononcée en forme d'un noeud arrondi comme sur notre microphotographie 1 — reste néanmoins toujours sensiblement plus raccourcie et plus élargie que chez la plupart d'autres Oiseaux — la gouttière primitive qui s'y forme plus tard acquiert toujours une longueur très considérable (de 1 mm. 3 environ), et tout en s'accroissant vers l'arrière, surpasse considérablement l'étendue de la ligne primitive dans ses dimensions originaires. D'autre part nous venons de constater que le matériel formatif, déjà prêt dans le stade de la plaque „primitive“ — et dans une quantité assez grande — reste, pour ainsi dire, sans emploi immédiat, comme cela arrive au cours de la formation du „métastoma“ chez *Lacerta ocellata*.

Le terme du „métastoma“, introduit dans l'embryogénie des Reptiles par Ballowitz (1901) se rapporte à la phase de la transformation de l'invagination „prostomale“, orientée transversalement, — en une formation en gouttière, allongée dans le sens céphalo-caudal. Cette phase est d'une importance essentielle pour le problème qui nous occupe. Le métastoma n'apparaît pas chez tous les Reptiles d'une façon également prononcée et c'est bien grâce à cela, probablement, qu'avant les travaux de Ballowitz on l'a plutôt négligé. La „gouttière métastomale“ se dessine avec une netteté singulière surtout dans les embryons des Ophidiens, tandis que chez la plupart d'autres formes étudiées par de si nombreux auteurs (comme chez *Lacerta muralis*, *L. agilis*, *Sphenodon* et même chez *Platydictylus*) — elle ne s'accroît que plus ou moins légèrement. Ainsi elle n'apparaît que sous une forme plutôt réduite dans les embryons du *Chalcides* que j'ai décrits récemment, tandis que les tableaux très typiques des formations métastomales j'ai trouvé chez *Lacerta ocellata*. Sur les microphotographies ci-jointes (7, 9, 10) nous voyons les phases successives de la transformation du prostoma en métastoma chez ce Léopard. Les coupes transversales pratiquées par métastoma définitivement formé — nous prouvent l'existence d'une homologie parfaite de cette formation avec la gouttière pri-

mitive des embryons d'Oiseaux, surtout dans les cas où cette gouttière prend son aspect extrêmement typique. (C. à d. quand du fond de cette gouttière se dirigent vers les côtés deux inflexions très fortement prononcées — de l'ectoderme, qui pénètrent même jusqu'au niveau de l'endoderme vitellin, comme p. ex. sur notre microphotographie 11, d'une coupe transversale d'un embryon du *Corbeaux freux*).

Dans mon travail récent sur le développement du *Chalcides lineatus* j'émis l'hypothèse (page 132) que la gouttière métastomale de Reptiles et la gouttière primitive d'Oiseaux puissent présenter les formations de la même valeur morphogénique. Je me permets actuellement d'énoncer cette supposition en forme d'une affirmation catégorique. La „gouttière métastomale“ de Reptiles remplit la même fonction mésodermogène et d'une façon identique avec celle de la gouttière primitive d'Oiseaux: toute différence consiste en une certaine successivité de la formation chez les Reptiles: du prostoma d'abord et du mésostoma ensuite, et en scission de ce processus en deux phases dont l'une succède à l'autre. Premièrement il se forme ici l'invagination transversale du prostoma dont le rôle le plus important paraît être la production de l'ébauche de la corde dorsale. Après l'apparition de celle-ci commence la formation du mésoderme latéral, ce qui exige un foyer plus allongé — et ce foyer se forme sous l'aspect de la gouttière métastomale.

Chez les Oiseaux (et chez les Mammifères) ces deux processus: l'invagination céphalique correspondant au prostoma de Reptiles, et la formation de la gouttière primitive (= métastoma des Reptiles) se produisent simultanément ¹⁾ et c'est bien grâce à cette circonstance que l'analyse plus précise de ce phénomène ainsi compliqué est devenue si difficile. Car il ad-

¹⁾ A comparer J. Tur: „Recherches sur le développement du *Chalcides lineatus* Leuck.“ Travaux de la Société des Sciences de Varsovie. № 17. 1916. Page 164—165.

vient assez rarement qu'on puisse observer chez les Oiseaux la dépression plus accentuée dans la région antérieure de la gouttière primitive (c. à d. dans la région du noeud de Hensen), et dans la grande majorité des cas cette dépression ne diffère pas sensiblement de celle dans les autres endroits de la gouttière. Néanmoins il s'agit ici de deux processus différents: l'invagination „gastruléenne“ se dirigeant vers l'avant dans la région du noeud de Hensen produit surtout les éléments de la corde dorsale (et aussi une certaine quantité de mésoderme), tandis que les „lèvres latérales“ de la gouttière primitive (= gouttière métastomale) orientée sous l'angle droit et en arrière par rapport à l'ébauche cordale — ne sont destinées qu'exclusivement à la production du mésoderme. Ainsi—„chez les Oiseaux et les Mammifères le „prostoma“ et le „métastoma“ se fusionnent dans une seule phase“ (J. Tur: „Le développement du *Chalcides*“, page 165).

D'un côté la „gastrulation prostomoïdale“ chez les embryons d'Oiseaux, apparaissant comme une forme rare, même tératologique, du développement ultérieur de la ligne primitive — nous présente comme la première moitié de processus de la formation de la corde et du mésoderme, — de l'autre, les cas d'absence presque totale de dépression en sillon suivant le trajet de la ligne primitive semblent accentuer le caractère rudimentaire de cette ligne. Toutefois, on peut trouver les tableaux exceptionnellement heureux où la vraie nature des formations qui nous occupent apparaît dans toute son expressivité typique. Un de ces cas est représenté sur notre microphotographie 12. Nous voyons ici la gouttière primitive d'un embryon de la Pintade (*Numida meleagris* L.). La partie antérieure de cette gouttière, fortement élargie dans le sens transversal, montre une invagination „prostomoïdale“ bien nettement prononcée, à la lèvre antérieure sensiblement épaissie. En même temps, suivant le reste de la ligne primitive, vers l'arrière, se dessine la dépression en forme d'un sillon allongé, prononcée beaucoup moins fortement, quoique bien typique pour un embryon d'Oiseau. Dans ce cas nous avons comme

divisés et soulignés d'une façon particulière — deux moments principaux de la formation de la gouttière primitive: la dualité de ces moments est masquée d'ordinaire par le synchronisme de l'apparition chez les Oiseaux du prostoma et du métastoma. Le prostoma est ici prépondérant, comme il prépondère constamment dans le développement de Reptiles.

*

*

*

Passons à présent à l'appréciation de la signification morphologique de formations dites „gastruléennes“ que nous venons d'examiner — chez les Amniotes. Nous avons divisé le processus de la formation de la gouttière primitive, — beaucoup plus compliqué chez les Oiseaux et les Mammifères que chez les Reptiles, — en deux phases: le prostoma et le métastoma. La première phase — c'est l'invagination au sein du noeud de Hensen, fournissant l'ébauche cordale, tandis que la seconde est représentée par une gouttière allongée — un foyer de la formation du mésoderme qui s'en propage symétriquement vers les deux côtés de l'écusson embryonnaire. Est-ce que ces deux formations, apparaissant dans un rapport réciproque si étroit, prises ensemble — portent-elles réellement le caractère d'un foyer gastruléen, au sens que nous attribuons à ce terme appliqué à la gastrulation en général, et à celle chez les Vertébrés inférieurs spécialement? Il paraît que non. Il nous faudra d'abord souligner encore une fois le fait de *l'origine strictement et exclusivement ectodermique* de toutes ces formations — ce qui était, d'ailleurs, indiqué par plusieurs embryogénistes, surtout par plus anciens. Dans cette question les travaux de Will ont introduit, comme on le sait, beaucoup de confusions bien regrettables. Parmi ces malentendus j'indiquerai p. ex. la distinction de „deux phases“ dans le processus de gastrulation chez les Amniotes. La différenciation séparée et si précoce du soi-disant endoderme „vitellin“, ou plutôt — disons le mot — du

vrai endoderme, avant même qu'il soit possible de parler de n'importe quel phénomène „d'invagination“ — présentait toujours une difficulté importante dans la discussion de tous ces problèmes. Il ne restait alors qu'à chercher à tout prix les traces quelconques d'une „invagination“. Ici le „prostoma“ de Reptiles fournissait le champ libre aux considérations théoriques, quoique pas toujours réellement fondées. Will recherchait dans sa „plaque primitive“, à laquelle il attribuait le caractère endodermique, — les restes d'un „blastopore d'une gastrula épibolique“. Cette conception ne saurait pas — à mon avis — être confirmée par l'analyse détaillée de faits. Nous devons nous prononcer d'une façon catégorique: l'ectoderme, et l'ectoderme primitif seul est le sein de „gastrulation“ chez les Amniotes. Et l'origine du vrai endoderme (ou „endoderme vitellin“)? Dans un travail récent de H. Triepel¹⁾ (dont avec la plupart des conclusions, pas avec toutes, — je me mettrais d'accord) nous trouvons la conception d'une différenciation de l'endoderme et de l'ectoderme chez les Sauropsidés — par la voie de „délamination“. Or, en me basant sur mes observations sur l'origine des deux feuillets embryonnaires primitifs chez les Reptiles et les Oiseaux (parmi ces derniers un matériel exclusivement commode m'était fourni par les embryons du Corbeau freux, où dans les oeufs fraîchement pondus et non incubés il n'y a pas encore de feuillets primitifs différenciés) — je me permettrais de soutenir qu'il ne saura être ici question d'une „délamination“ quelconque schématiquement comprise. Il faudrait plutôt parler d'une „consolidation“ spécifique des micromères externes qui se transforment *in situ* en une couche épithéliale compacte — et d'une union secondaire, pas toujours coordonnée dès le commencement, d'éléments qui n'y ont pas pris part — en l'endoderme „vitellin“ que nous

¹⁾ H. Triepel: „Chorda dorsalis und Keimblätter“. Anatomische Hefte. Bd. 50. H. 3, pages 499—529, Pl. 24, 1914.

devons considérer au point de vue de morphogénèse, comme un vrai endoderme. Je ne crois pas utile, d'ailleurs, de soulever ici la question d'une „transposition phylogénique“ des ébauches mésodermiques de l'endoderme à l'ectoderme dont parle Triepel, car les considérations de cette catégorie contribuent plutôt à obscurcir la question qu'à l'éclaircir. D'autre part j'admettrais volontiers d'accord avec cet auteur que le canal neurentérique présente une formation de caractère plutôt convergeamment et non primitivement commun à tous les Cordés. Chez les Oiseaux, d'ailleurs, ce canal est si fortement „masqué“ qu'on ne sait le retrouver qu'avec les plus grandes difficultés, si toutefois on peut parler de son existence dans cette classe ¹⁾. Même chez les Reptiles le *canalis neuroentericus* n'apparaît que bien secondairement et, comme c'est actuellement bien établi — sans le rapport plus intime avec le canal de v. Kupffer („*canalis rectus*“ de Ballowitz) — qui est toutefois le résultat immédiat de l'invagination „gastruléenne“...

*

*

*

Des prémisses ci-énoncées je tirerais les conclusions suivantes sur la gastrulation chez les Amniotes:

1. La „plaque gastruléenne“, la ligne primitive et toutes les formations qui apparaissent dans le sein de celles-là par voie d'invagination, soit sous la forme du prostoma transversal ou de la gouttière primitive allongée, — sont d'origine exclusivement ectodermique.

¹⁾ Les formations qui ont été décrites comme le *canalis neuroentericus* chez les Oiseaux par Eismond (1891) appartiennent évidemment à la catégorie de phénomènes tératologiques, d'ailleurs assez curieuses, mais qui n'ont rien de commun (sauf leur position topographique) avec le vrai canal neurentérique.

2. La différenciation des deux feuillets embryonnaires primitifs (l'ectoderme et l'endoderme) apparaît ici beaucoup plus tôt que celle des formations „gastruléennes“ et s'accomplit non par une „délamination“, mais par la voie d'une différenciation *in situ*.

3. Le *canalis rectus* ou le conduit de v. Kupffer ne prend pas une part active dans la formation de la partie endodermique de l'intestin, et ainsi il ne saura pas être considéré comme l'homologue de l'intestin primitif des vertébrés inférieurs.

4. Le prostoma et le métastoma, ou les invaginations donnant naissance à la corde dorsale et au mésoderme — dans la morphogénèse des Amniotes ne remplissent que ce rôle exclusivement: ainsi ils ne doivent pas être comparés avec une vraie invagination gastruléenne.

5. Vu que les produits de l'invagination pro-métastomale ne contribuent pas immédiatement à la formation du tract intestinal de l'embryon — il n'est pas du tout nécessaire d'attribuer l'origine endodermique à l'ébauche de la corde dorsale, fournie par le prostoma. Il serait plus logique de revenir à la conception que la corde est d'origine commune avec le mésoderme.

6. Ainsi il serait juste, tout en conservant les termes du „prostoma“ et du „métastoma“, vu qu'ils sont bien définis pratiquement et d'usage courant dans l'embryogénie de Reptiles, — de désigner les formations soi-disant „gastruléennes“ chez les Amniotes, et lesquelles ne sont qu'exclusivement mésodermogènes — sous le nom des formations **mésostomales**. Car nous avons ici le processus (très restreint, au fait) d'invagination (*stoma*) donnant naissance aux dérivés de caractère mésodermique: au mésoderme proprement dit et à la corde dorsale, de même provenance.

7. La conception du **mésostoma** embrasse ainsi l'ensemble d'invaginations qui se produisent dans les limites de la „plaque gastruléenne“, (laquelle devrait être plutôt nommée la

„plaque mésostomale“) — tant sous la forme du prostoma et métastoma, que de la gouttière primitive.

Ainsi donc la théorie du mésostoma que je me suis permis d'exposer ici — accepte: *a)* l'origine exclusivement ectodermique du mésoderme naissant autour de la ligne primitive, y comprise aussi l'ébauche de la corde dorsale, *b)* la réduction du rôle des formations soi-disant „gastruléennes“ chez les Amniotes — à la fonction exclusivement cordo- et mésodermogène, et *c)* l'homologie entre l'ensemble du prostoma et du métastoma de Restiles qui se forment à la suite l'un de l'autre — et la gouttière primitive d'Oiseaux et de Mammifères, prise dans toute son étendue.

La théorie que je propose ici, présente, évidemment, une vue assez radicale sur la signification morphologique des formations gastruléennes chez les Vertébrés supérieurs, en niant la valeur qui leurs était attribuée jusqu'ici. Je serais, tout de même, porté à croire qu'elle ne soit pas trop osée et qu'elle pourrait contribuer à éclaircir quelques points obscurs dont abonde la littérature embryologique consacrée à la discussion de ce problème.

*

*

*

Les microphotographies ci-jointes ont pour but de souligner quelques unes de mes prémisses. Elles se rapportent aux embryons choisis dans ma collection et présentent quelques formes typiques ou singulières des formations mésostomales. Le développement plus élargi de mes vues trouvera sa place dans la série d'études comparatives sur l'embryogénie de plusieurs espèces d'Oiseaux, et surtout dans la monographie sur le développement de *Lacerta ocellata* Daud. que je prépare depuis plusieurs années.

Laboratoire de Zoologie
de la Société des Sciences de Varsovie.
Janvier 1917.

EXPLICATION DE LA PLANCHE DE MICROPHOTOGRAPHIES.

1. L'embryon du *Corbeau freux* avec une plaque „gastruléenne“ (mésostomale) très fortement épaissie et située vers la région caudale de l'aire transparente circulaire. Ce cas, présentant une forme spéciale de variation individuelle, peut être considéré comme l'expression de la forme „fondamentale“ de cette plaque chez les Sauropsidés. Grossi 16 fois environ.

2. L'embryon de la *Perdrix* dans le stade de la formation de la gouttière primitive. Toute la ligne primitive a la forme d'un signe d'exclamation, à la région céphalique sensiblement épaissie, et qui correspond au noeud de Hensen. Grossi 23 fois $\frac{1}{2}$.

3. L'embryon de la *Pintade* dans le stade de la ligne primitive. Celle-ci, à part de sa région antérieure très élargie, présente encore dans sa partie caudale un fort élargissement — vers la limite postérieure de l'écusson embryonnaire. Grossi 22 fois environ.

4. L'embryon du *Poulet* incubé pendant 16 heures. Ligne primitive avec une invagination „prostomoidale“ dans sa partie céphalique. Grossi 17 fois.

5. La ligne primitive de l'embryon précédent, grossie 50 fois.

6. L'embryon de *Lacerta ocellata* Daud. vers le stade de la ligne primitive allongée — avant la formation du prostoma. Grossi 27 fois $\frac{1}{2}$.

7. L'embryon de *Lacerta ocellata* dans le stade de l'apparition de l'invagination du prostoma dans la partie antérieure de la ligne primitive. La région post-prostomale de la ligne conserve encore son aspect primitif. Grossi 27 fois $\frac{1}{2}$.

8. L'embryon du *Corbeaux freux* avec une gouttière primitive très profonde et allongée vers l'arrière. Un prolongement céphalique bien distinct. L'écusson embryonnaire aux contours pyriformes. Grossi 23 fois $\frac{1}{2}$.

9. Le „prostoma“ de *Lacerta ocellata* se transformant en „métastoma“ par l'accroissement vers l'arrière des bords latéraux de l'invagination prostomale. Grossi 80 fois.

10. La „gouttière métastomale“ de *Lacerta ocellata* pourvue d'un „bouchon“ au milieu. Grossi 80 fois.

11. Coupe transversale par la gouttière primitive de l'embryon du *Corbeau freux* de la microphotographie 8. On voit un sillon très profond dont les bords inférieurs s'infléchissent en dehors. Grossi 300 fois.

12. La partie antérieure de la gouttière primitive d'un embryon de la *Pintade*, pourvue — vers le noeud de Hensen — d'une invagination „prostomoidale“ élargie. Le sillon longitudinal de la gouttière est beaucoup plus faiblement prononcé. Grossi 50 fois.

2. K. Jabłczyński:

Szybkość tworzenia się osadów.

Komunikat zgłoszony dn. 18 Maja 1916 r.

Przedstawił St. J. Thugutt.

1. W rozczynach stężonych osady powstają prawie natychmiast po zlaniu cieczy. Inaczej bywa w rozcieńczonych. Wlejmy np. 5 cm^3 0,010 normalnego roztworu azotanu srebra ($0,17\% \text{ AgNO}_3$) do 5 cm^3 np. 0,013 normalnego roztworu chlorku amonu, a płyn — z początku zaledwie opalizujący — stopniowo będzie mętniał; po 30—40 minutach nabierze wyglądu mleka i wreszcie wydzieli gruby osad, zwolna opadający na dno.

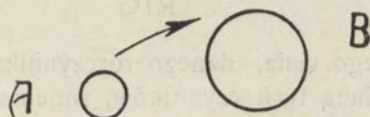
Zjawisko to badałem szczegółowiej¹⁾ w rozmaitych warunkach; jako osad służył chlorek srebra. Wyniki badań doprowadziły mię do wniosku, że zasadą kierowniczą jest tu dyfuzya, zachodząca między ziarnami, a nie równowaga pozorna, jaką mamy w stanach przesylenia roztworu. Tworzenie się osadu przebiega więc przez okresy, dające się ująć w formy matematyczne. Celem rozprawy poniższej jest naszkicowanie podstaw teoretycznych; prace doświadczalne nad poszczególnymi osadami będą przedmiotem publikacji oddzielnych.

2. Znanem jest zjawisko fizyczne, że mgła wodna, osiadła na ściankach naczynia zamkniętego, po kilku dniach znika, a na jej miejsce zjawiają się duże kropelki wody. Polega to na destylacji wody od kropelek mniejszych do większych; prężność bowiem pary zależy od krzywizny powierzchni; im mniejszy jest promień krzywizny, tem większa prężność.

Podobne zjawisko zachodzi z osadem. W pierwszej chwili po zlaniu np. wyżej wymienionych roztworów powstaje roztwór właściwy chlorku srebra, jakkolwiek 500-krotnie przesycony; momentalnie wydzielają się zeń bardzo drobne ziarenka o rozmaitej wielkości; zjawia się opalescencya cieczy. Teraz ziarna grubsze B (por. rys.) zaczynają rosnać kosztem drobniejszych A wskutek

¹⁾ P. sprawozdanie z XI Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich w r. 1911, oraz „Zeitschr. Physik Chemie“ 82, 115 (1913).

dyfuzji chlorku srebra od A do B, gdyż rozpuszczalność, podobnie do prężności pary, wzrasta w miarę, jak zmniejsza się promień krzywizny.



Znamy równanie prężności pary nad cieczą o powierzchni krzywwej:

$$p = p_0 + \frac{2ag}{Gr}, \quad (1)$$

gdzie p_0 oznacza prężność nad płaszczyzną cieczy, p — nad powierzchnią krzywą o promieniu r (dodatnim, gdy promień skierowany jest do wewnątrz; ujemnym, gdy idzie nazewnątrz); g — gęstość pary; G — gęstość cieczy i a — napięcie powierzchniowe. Dla niewielkich prężności pary, do równania Boyle'a i Gay-Lussac'a $p_0 w = RT$ wprowadzamy objętość, w , jednej cząsteczki gramowej, M , w stanie pary:

$$w = \frac{M}{g};$$

otrzymujemy:

$$p_0 = RT \frac{g}{M};$$

stąd zaś wielkość g przenosimy do (1).

Powstaje równanie:

$$p = p_0 \left(1 + \frac{2aM}{RTG} \cdot \frac{1}{r} \right). \quad (2)$$

Korzystając z analogii między zjawiskami ulatniania się i rozpuszczania (osobliwie dla wielkich rozcieńczeń, które tu niemal wyłącznie wchodzi w rachubę) możemy równanie (2) zastosować i do rozpuszczalności ziaren, zastępując prężności p przez stężenie c :

$$c = c_0 \left(1 + \frac{A}{r} \right). \quad (3)$$

gdzie c jest stężeniem ciała ponad ziarnem o promieniu r , zaś c_0 — ponad płaszczyzną. Wielkość A , wyrażająca się przez:

$$A = \frac{2 aM}{RTG} \quad (4)$$

jest stałą dla danego ciała, danego rozczynnika i danej temperatury. Wraz ze zmianą tych czynników, zmienia się i A ; o ile się rozchodzi o ciała pokrewne, np. chlorek, bromek, jodek srebra, A ulega zapewne tylko drobnym wahaniom, gdyż ze wzrostem M zwiększa się równocześnie i G .

Stężenie ciała ponad ziarnami A i B będzie więc w myśl równania (3)

$$c_1 = c_0 \left(1 + \frac{A}{r_1}\right) \quad \text{oraz} \quad c_2 = c_0 \left(1 + \frac{A}{r_2}\right) \quad (5)$$

stąd:

$$c_1 - c_2 = Ac_0 \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) = Ac_0 \frac{r_2 - r_1}{r_1 r_2}. \quad (6)$$

Zjawia się różnica rozpuszczalności, a z nią i dyfuzja ciała od A do B. Ziarna wciąż grubieją; ciecz mętnieje, aż wreszcie osad siłą ciężkości zaczyna opadać na dno.

Podstawowe równania powyższe prowadzą w konsekwencji do równań dyfuzyjnych dla zjawiska tworzenia się osadu. Muszę się zastrzedz, że całość rozumowania stosuje się tylko do stanów koloidalnych, których cząstki ograniczone są krzywiznami; natomiast wyłączam stany krystaliczne, np. osady siarczanów lub szczawianów wapniowców, choćby ich stopień dyspersji był nadzwyczaj wysoki. Również z kręgu badań usuwam zjawiska, opierające się na ładunku elektrycznym ziaren. Oba te tematy będą opracowane oddzielnie.

Następującą część teoretyczną rozdzieliłem na dwa główne działy: A) Osady, nie jonizujące się i B) Osady, ulegające w roztworze rozpadowi elektrolitycznemu.

A) Osady nie jonizujące się.

3. Miarą szybkości, s , tworzenia się osadu winna być szybkość dyfuzji między ziarnami czyli

ilość dx substancji, przedyfundowanej w czasie dt , a więc:

$$s = \frac{dx}{dt}. \quad (7)$$

By związać wielkość s z poprzednimi naszymi rozumowaniami, obieramy drogę najprostszą; oto wszystkie ziarna, zawarte w cieczy w danej chwili, grupujemy na dwie równe części: do pierwszej zaliczamy ziarna drobniejsze o promieniu przeciętnym r_1 ; do drugiej ziarna grubsze również o promieniu przeciętnym r_2 . Stężenie ciała osadzanego będzie: c_1 przy ziarnie r_1 i c_2 przy ziarnie r_2 . Szybkość dyfuzji, a więc ilość dx moli, jaka w czasie dt przepływa od ziaren r_1 do ziaren r_2 , jest wprost proporcjonalna do współczynnika dyfuzji D i do różnicy stężeń $(c_1 - c_2)$ oraz odwrotnie proporcjonalna do przeciętnej odległości z między ziarnami t. j.

$$s = \frac{dx}{dt} = \frac{kD}{z} (c_1 - c_2), \quad (8)$$

gdzie k jest współczynnikiem. Przeciętna odległość z między ziarnami wyraża się krawędzią sześciangu, przypadającego na każde ziarno, czyli:

$$z = \sqrt[3]{\frac{W}{J}},$$

w którym W oznacza objętość cieczy, zaś J — ilość w niej ziaren osadu. Wstawiając do równania (8) wielkość z z poprzedniego oraz różnicę $(c_1 - c_2)$ z równania (6), otrzymujemy:

$$s = \frac{dx}{dt} = \frac{AKJ^{\frac{1}{3}} (r_1 - r_2)}{W^{\frac{1}{3}} r_1 r_2} Dc_0. \quad (9)$$

Równanie to jest równaniem zasadniczym. Niestety, nie możemy go zcałkować względem x i t . Trudność tę omiemy, jeżeli zamiast nieskończenie krótkiego okresu dt , weźmiemy czas t , w którym ciecz dochodzi do pewnego, zawsze jednakowego stopnia zmętnienia t. j., w którym przedyfundowana ilość x danego ciała jest wciąż jedna i ta sama.

Stosunek:

$$S = \frac{x}{t}$$

da nam pewną przeciętną szybkość, którą wstawiamy zamiast s w (9):

$$S = \frac{x}{t} = \frac{AKJ^{\frac{1}{3}}(r_1 - r_2)}{W^{\frac{1}{3}} r_1 r_2} Dc_0 = FDc_0, \quad (10)$$

gdzie F jest skróceniem wyrazu.

Przyjmujemy tu, że szybkość S w okresie t jest równomierna, gdy w rzeczywistości wciąż się obniża, ilość bowiem ziaren J ciągle się zmniejsza z powodu stopniowego zanikania ziaren najdrobniejszych. Błąd, jaki stąd wynika, daje się zmniejszyć tem silniej, im krótszy okres zmętnienia weźmiemy do pomiarów.

Miarą szybkości strącania się osadu będzie wtedy $\frac{1}{t}$ czyli odwrotność czasu, w którym ciecz dochodzi do danego stopnia zmętnienia. Pomiarom tego czasu zajmiemy się w rozprawie następnej, tu obchodzi nas wyłącznie strona teoretyczna zagadnienia.

4. Równanie (10) względnie (9) jest punktem wyjścia dla całego szeregu wniosków, w niem bowiem występują wielkości, z których zmianą spada lub wzrasta szybkość tworzenia się osadu. Oto kilka wniosków.

a) Wyobraźmy sobie, że wszystkie absolutnie ziarna mają jednakowy promień; wtedy $r_1 - r_2 = 0$, a więc $F = 0$ i $S = 0$ t. j. taki roztwór koloidalny jest trwały i niezmienny. Być może, iż do tego przypadku zaliczają się roztwory przesycone, które dopiero wtedy wychodzą z równowagi i wydzielają kryształy, kiedy się zetkną z ziarnem rozpuszczonego ciała o promieniu większem.

b) Obierzmy dwa roztwory koloidalne danego ciała (naturalnie ilości ziaren J w jednakowych objętościach muszą być jednakowe) tego rodzaju, że różnice promieni ziaren są identyczne: $(r_1 - r_2) = (r'_1 - r'_2)$, natomiast same promienie: r_1 i r'_1 oraz r_2 i r'_2 nie są jednakowe. Ponieważ S jest odwrotnie proporcjonalne do iloczynu: $r_1 r_2$, więc:

szybkość powstawania osadu maleje ze zgrubianiem się ziarna.

W pierwszej chwili po zlanii płynów, z których ma się wydzielić osad, szybkość ta S jest bardzo wielka, gdyż r_1 i r_2 są bardzo małe i nie o wiele przewyższają wymiary cząsteczko-

we: pierwsze ziarna powstają prawie momentalnie. Dalszy zaś przebieg zjawiska staje się coraz to powolniejszy.

I na roztwory koloidalne, nawet takie, jak np. metali, których rozpuszczalność w wodzie, a zatem i dyfuzja schodzi do rzędu wielkości prawie jeszcze niewymiernych, należy wniosek powyższy rozszerzyć; a więc: trwałość koloidu t. j. wielkość $\frac{1}{s}$ jest tem mniejsza, im stopień jego rozproszenia jest większy czyli im ziarno jest drobniejsze.

5. Wpływ rozcieńczenia. W równaniu (10) szybkość S jest odwrotnie proporcjonalna do pierwiastku sześciennego z objętości W cieczy, stąd wypływa wniosek:

im płyn, w którym się osad tworzy, jest bardziej rozcieńczony, tem osad powstaje wolniej.

Wniosek ten dobrze zna chemia analityczna: z roztworów rozcieńczonych osady wydzielają się drobne; dopiero po dłuższym stanie grubieją i dają się odcedzać. I w chemii koloidów możemy przytoczyć fakty, iż trwałość koloidu zmniejsza się ze stężaniem roztworu.

To samo, co dotyczy objętości, odnosi się i do stężenia ziaren J ; im mniej ziaren w danej cieczy, tem powolniejsze jest powstawanie osadu.

6. Wpływ rozpuszczalności i współczynnika dyfuzji. Najważniejsze jednak wnioski z równania (9) dotyczą rozpuszczalności, c_0 i współczynnika dyfuzji, D . Szybkość tworzenia się osadu, S , jest proporcjonalna zarówno do c_0 , jak i do D :

z dwóch ciał o temże samem D , ciało lepiej rozpuszczalne strąca się prędzej.

Jest to wynik nieoczekiwany i wprost sprzeczny z poglądami, dotąd panującymi; wydawało się dotychczas, jako rzecz oczywista, iż osad tem łatwiej i prędzej wypada, im trudniej jest rozpuszczalny; uważano bowiem stopień przesylenia za czynnik decydujący: większe przesylenie powinno ułatwiać strącanie się osadu. Wynik doświadczalny w tym kierunku będzie mógł zdecydować w stanowczy sposób, czy dyfuzja jest rzeczywiście podstawą zjawiska strącania się osadu.

Wniosek powyższy przypomina prawo Ostwald'a: z dwóch odmian jakiegoś ciała powstaje najpierw odmiana, łatwiej roz-

puszczalna, w danych warunkach nietrwała; po zlanii roztworów jodku potasu i sublimatu strąca się nasamprzód odmiana żółta jodku rtęciowego, nietrwała i łatwiej rozpuszczalna; stopniowo przechodzi ona w odmianę czerwoną i trwałą, trudniej rozpuszczalną. To prawo Ostwald'a, dotąd mało wyjaśnione, zyskuje w powyższej teorii dyfuzyjnej swą trwałą podstawę. Odmiana żółta HgJ_2 w myśl równania (9) powinna wydzielić się prędzej niż czerwona, gdyż jej stopień rozpuszczalności, c_0 , jest większy; jednocześnie tworzą się i ziarna odmiany czerwonej. Drogą dyfuzji HgJ_2 od ziaren żółtych do czerwonych pierwsze znikają, aż wreszcie osad staje się czerwony. Podobnie rzecz się ma z przejściem cynobru czarnego, bardziej rozpuszczalnego, w czerwony trudniej rozpuszczalny i t. d.

Niesłusznie byłoby szybkość strącania się osadu uzależniać tylko od rozpuszczalności; wchodzi tu bowiem w grę jeszcze i współczynnik dyfuzji, D :

z dwóch ciał o temże samem c_0 ciało, prędzej dyfundujące, prędzej się też osadza.

Jest to wniosek, dotychczas w literaturze nieznan i nawet nieoczekiwany; doświadczalne jego sprawdzenie nastęrcza pewne trudności w wyszukaniu dwóch osadów o jednakowem c_0 , ale o różnem D .

W jakim stopniu na szybkość strącania się osadu wpływa jeszcze wielkość A , trudno orzec. Z (10) i (4) wynika, że S stoi w zależności wprost proporcjonalnej od napięcia powierzchniowego a i od stosunku $\frac{M}{G}$.

W doświadczeniach z jednym i tym samem ciałem osadzaniem wyraz $\frac{M}{G}$ nie ulega zmianie, podobnie i z ciałami pokrewnymi np. AgCl , AgBr , AgJ . Napięcie zaś powierzchniowe może ulegać drobnym tylko wahaniom, o ile środowisko ciekłe nie zostaje zasadniczo zmienione. Wielkość A możemy przeto uważać za praktycznie stałą.

7. Dodatek ciał obcych. Rozróżniamy tu kilka przypadków.

a) Ciało nie wchodzi z osadem w związek chemiczny. Wpływ dodatku ogranicza się na zmianie c_0 i D . Oznaczmy rozpuszczalność i współczynnik dyfuzji w nowem śro-

dowisku przez c_0' i D' . Analogicznie, jak równanie (10), wyprowadzamy dla nowego środowiska:

$$S' = FD' c_0'. \tag{11}$$

Ogólnej funkcji, wyrażającej wpływ dodanego ciała na rozpuszczalność i na współczynnik dyfuzji, niestety nie znamy; możemy ją wyrazić jedynie z pomocą równań interpolacyjnych dla każdego poszczególnego przypadku.

Porównyując równanie (11) z (10), wyprowadzamy wniosek ogólny:

o ile ciało dodane zwiększa, względnie zmniejsza jednocześnie c_0 i D , szybkość S także się zwiększa względnie zmniejsza; w zach, gdy wpływa na c_0 i D w kierunkach odmiennych, wielkość S może wzrastać lub opadać.

b) Dodatek łączy się chemicznie z osadem na związek trwały. Wynikiem jest zanikanie ziaren, co w myśl równania (10) powoduje spadek S .

c) Dodatek, N , łączy się z ciałem osadzaniem, Q , na związek nietrwały, np.



Oznaczmy:

stężenie niezwiązanego N przez	n
stężenie ciała Q przy ziarnie A, jak wyżej przez	c_1
" " " " " B, " " " "	c_2
stężenie związku QN przy ziarnie A przez	ζ_1
" " " " " B " " " "	ζ_2

W myśl równowagi (12) muszą zachodzić zależności:
przy ziarnie A

$$K = \frac{\zeta_1}{c_1 n} \tag{13}$$

przy ziarnie B

$$K = \frac{\zeta_2}{c_1 n} \tag{14}$$

stąd:

$$(\zeta_1 - \zeta_2) = Kn (c_1 - c_2). \tag{15}$$

Zjawia się różnica stężeń $(\zeta_1 - \zeta_2)$ związku QN przy ziarnach A i B, a z nią i dyfuzja. Związek QN przepływa od A do

B, tu się rozkłada i oddaje substancję Q , która osiada na ziarnie. Osad zyskał drugą, nową drogę dyfuzyjną. Dla niej możemy wyprowadzić takie same równanie (10), jak to uczyniliśmy dla drogi pierwszej, t. j.

$$S' = F \cdot D' \cdot \zeta_0; \quad (16)$$

w niem D' oznacza współczynnik dyfuzji związku QN , zaś ζ_0 — stężenie tegoż związku ponad płaszczyznę ciała osadzanego. Ogólna więc szybkość S_1 strącania się osadu będzie sumą obu szybkości S i S' :

$$S_1 = S + S' = F(Dc_0 + D' \zeta_0). \quad (17)$$

Wielkość ζ_0 możemy wyrazić ściślej, korzystając z równowagi (12); analogicznie do równań (13) i (14) mamy ponad płaszczyznę:

$$K = \frac{\zeta_0}{c_0 \cdot n}. \quad (18)$$

Jeśli całkowitą ilość dodanego ciała N oznaczymy przez y , wtedy:

$$y = n + \zeta_0. \quad (19)$$

Z (18) i (19) wyprowadzamy

$$\zeta_0 = \frac{Kc_0}{1 + Kc_0} y, \quad (20)$$

które po wstawieniu do (17) na miejsce ζ_0 daje:

$$S_1 = Fc_0 \left(D + \frac{K}{1 + Kc_0} D' y \right). \quad (21)$$

Z tego równania wynika wprost, że:

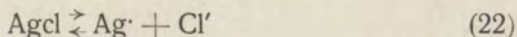
dodatek ciała, wchodzącego z osadem w związek nietrwały, zwiększa szybkość tworzenia się osadu i to tem bardziej, im go więcej dodajemy (t. j. im większe y), i tem silniej, im więcej się tworzy ciała złożonego (t. j. im większe K).

Widzimy ogromną różnicę we wpływie dodatku, łączącego się z ciałem osadzaniem: jeśli tworzy się związek trwały, szybkość powstawania osadu maleje; jeśli powstaje związek nietrwały, szybkość ta wzrasta.

8. Wpływ temperatury na szybkość S jest bardzo różnostronny. Według (4) wielkość A , a z nią i S , jest odwrotnie proporcjonalna do temperatury absolutnej. O wiele większy wpływ wywiera temperatura na D i c_0 . Naogół, współczynnik dyfuzji D powiększa się o 20—30% co 10°C ; rozpuszczalność zaś, c_0 , wielu ciał silnie podnosi się z temperaturą. Należy więc oczekiwać, że współczynnik temperatury dla zjawisk, przaz nas tu badanych, będzie o wiele większy, niż dla reakcyi w układach makroniejednolitych.

B) Osady jonizujące się.

9. W gruncie rzeczy niema zasadniczej różnicy między strącaniem się elektrolitów, a nieelektrolitów; pierwsze po strąceniu zwiększają swe ziarna tak samo jak i drugie; tylko przebieg zjawiska jest dla elektrolitów nieco zawilszy. Weźmy za przykład chlorek srebra. W myśl us. 1 i 2 istnieje różnica stężeń chlorku srebra między ziarnami A i B. Według zaś równowagi:



różnica ta odnosi się zarówno do niezdysoyowanego AgCl , jak i zdysoyowanego czyli jonów Ag' i Cl' . Dwiema więc drogami odbywa się dyfuzya od ziarna A do B; całkowita jej szybkość, S , równa się zatem sumie szybkości obu dyfuzyi t. j.

$$S = S_1 + S_2. \quad (23)$$

Zarówno dla S_1 , jak i dla S_2 wyprowadzamy równania analogiczne do (10), które wstawiamy do (23):

$$S = S_1 + S_2 = F(D_1 c_0' + D_2 c_0''); \quad (24)$$

D_1 i c_0' oznaczają: współczynnik dyfuzyi i stężenie (ponad płaszczyzną) niezdysoyowanego chlorku srebra; zaś $D_2 c_0''$ takie same wielkości dla zdysoyowanego AgCl .

Oznaczmy przez α stopień jonizacyi chlorku srebra, oraz przez c_0 całkowitą jego rozpuszczalność (ponad płaszczyzną), a mieć będziemy:

$$c_0' = (1 - \alpha) c_0 \quad \text{i} \quad c_0'' = \alpha c_0, \quad (25)$$

które wprowadzamy do (24):

$$S = Fc_0 [(1 - \alpha) D_1 + \alpha D_2]. \quad (26)$$

To równanie jest takiemże zasadniczem dla elektrolitów, jak (10) dla nieelektrolitów, i w istocie swej nie różni się od niego. To też wszystkie wnioski wyprowadzone z us. 4, 5 i 6 stosują się tu w całości. Dochodzi tylko wpływ stopnia jonizacyi. Ponieważ współczynnik dyfuzyi, D_2 , jonów jest zazwyczaj większy niż D_1 , części niezdisocjowanej, przeto:

ze wzrostem stopnia dysocjacyi, α , zwiększa się i szybkość powstawania osadu.

To też elektrolity trudniej przechodzą w stan koloidalny, niż nieelektrolity, i to tem trudniej, im są bardziej rozpuszczalne, jak tego wymaga równanie (26); siarczki miedzi, cynku, arsenu albo wodziany żelaza, glinu i t. p. ciała o bardzo małej rozpuszczalności dają koloidy trwałe; natomiast chlorek srebra, kalomel — ciała o wiele większej rozpuszczalności — o wiele mniej są trwałe w roztworze koloidalnym.

10. Dodatek ciał obcych. Możemy rozróżnić dwa działy ogólne:

A. Ciało dodane nie ma wspólnego jonu z ciałem osadzaniem. Tak jak w us. 7, rozróżniamy tu trzy poszczególne przypadki.

a) Dodatek nie wchodzi z osadem w związek chemiczny; wpływa tylko na jego rozpuszczalność, współczynnik dyfuzyi i stopień jonizacyi, a stąd i na S w sposób, jak tego wymaga równanie (26).

b) Dodatek łączy się z osadem na ciało trwałe; wtedy stężenie ziaren, a z nią i S obniża się.

c) Dodatek łączy się z osadem na ciało nietrwałe; przeprowadzając podobne rozumowanie jak w us. 7, c, dojdziemy do wniosku, że ogólna szybkość S zwiększa się od dodatku; dyfuzya bowiem zachodzi nie tylko przez ciało osadzone, ale i przez związek nietrwały. Równania nie podajemy; jest ono analogiczne do (21).

B) Ciało dodane ma wspólny jon z ciałem osadzaniem. Przypadek ten jest o wiele ciekawszy od poprzedniego. Musimy go rozpatrzyć szczegółowiej. Tak samo, jak w poprzednim, rozróżniamy w nim trzy możliwości:

a) Dodatek nie wchodzi z osadem w związek chemiczny. Nadmiar jednego z jonów obniża stopień dysocjacyi, α , ciała osadzaniem, a wraz z tem i jego rozpuszczalność.

Oznaczmy, jak dotąd, przed dodaniem ciała obcego:

całkowite stężenie rozpuszczonego AgCl przez . . . c_0
 stężenie niezdysocjowanego AgCl przez c_0'
 stężenie zdysocjowanego AgCl przez c_0''
 stopień jonizacji przez α

zaś po dodaniu ciała obcego np. KCl:

całkowitzą, dodaną jego ilość przez y
 stopień jego jonizacji przez a
 stężenie zdysocjowanego AgCl czyli jonów Ag⁺ przez ξ_1
 stężenie jonów Cl⁻ ξ_2

Wszystkie stężenia odnoszą się do roztworów, stykających się z płaszczyzną ciała osadzanego, a nie z ziarnami.

Szybkość S_1 wobec nadmiaru jednego z jonów wyrazi się oczywiście przez równanie (24), w którym na miejsce c_0'' wstawić musimy ξ_2 t. j.

$$S_1 = F (D_1 c_0' + D_2 \xi_1). \quad (27)$$

By znaleźć wielkość ξ_1 , posłużymy się równowagą (22), która przed i po dodaniu nadmiaru jonu prowadzi do równań:

$$K = \frac{c_0''^2}{c_0'} \quad \text{i} \quad K = \frac{\xi_1 \cdot \xi_2}{c_0'}. \quad (28)$$

Ilość jonów chlorowych, ξ_2 , równa się ilości jonów z jonizacji KCl, więcej ilość jonów z jonizacji AgCl; wobec pierwszej, druga ilość jonów jest znikomo mała; możemy ją opuścić, napisawszy wprost:

$$\xi_2 = ay. \quad (29)$$

Z równań (25), (28) i (29) wynika:

$$\xi_1 = \frac{\alpha^2 c_0^2}{ay}, \quad (30)$$

którą to wielkość wstawiamy w (27):

$$S_1 = F c_0 \left[(1 - \alpha) D_1 + \frac{\alpha^2 c_0}{ay} D_2 \right]. \quad (31)$$

Z tego równania wyprowadzamy wniosek:

w miarę zwiększania się y czyli nadmiaru jednego z jonów, szybkość powstawania osadu male-

je, dążąc asymptotycznie ($y=c_0$) do szybkości, powodowanej wyłącznie przez dyfuzję cząsteczek niedysocjowanych czyli do wartości:

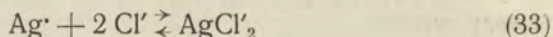
$$S_2 = F c_0 (1 - \alpha) D_1. \quad (32)$$

O ile jeszcze przyjmemy, iż jonizacja koloidu jest zupełna czyli $\alpha=1$, co dla koloidów o bardzo słabej rozpuszczalności staje się całkiem możliwe, szybkość będzie $S_2=0$; trwałość takiego koloidu nie ma granic.

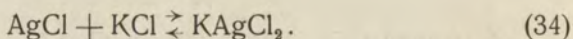
Dziwnym jest zaiste wniosek, że nadmiar jednego z jonów zwiększa trwałość koloidu; tem dziwniejszy, iż jak dotąd w przeważającej ilości przykładów koloidy strącają się wogóle przez jony. A jednak musi to być wniosek słuszny, o ile założenia o dyfuzyjnym charakterze naszego zjawiska są słuszne. Wyniki doświadczalne będą miały charakter decydujący; o nich — dopiero w rozprawie następnej.

b) Nadmiar jednego z jonów łączy się z osadem na związek trwały, np. $AgCN + CN' = AgCN'_2$ nie rozpadający się pod wpływem wody. Ciało osadzane zanika więc, a z niem i ziarna; szybkość S maleje.

c) Nadmiar jednego z jonów łączy się z osadem na związek nietrwały. W wielu razach, obok obniżenia rozpuszczalności osadu przez nadmiar jonu, dochodzi wzrost tejże wskutek tworzenia się związku nietrwałego, ulegającego równowadze, np.



względnie



W sposób podobny, jak w us. 7, c, możemy dowieść, iż między ziarnami A i B zachodzi także różnica stężeń nowoutworzonego związku $KAgCl_2$ względnie jego jonów $AgCl_2^-$ i K^+ .

Dyfuzja więc całkowita odbywa się czterema drogami: przez niedysocjowany $AgCl$, przez jego jony, przez niedysocjowany $KAgCl_2$ i wreszcie przez jego jony.

Zachowajmy znaczenie wyrazów jak w us. niniejszym B, a; pozatem oznaczymy:

stężenie niezjonizowanego $KAgCl_2$ przez ζ_1
współczynnik dyfuzji przez „ D_3

stężenie zjonizowanego $KAgCl_2$ czyli jonów $AgCl'_2$ ζ_2
współczynnik dyfuzji „ D_4

Ogólna szybkość strącania się osadu będzie sumą poszczególnych szybkości dyfuzji, do których stosujemy równanie zasadnicze (24):

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = F (D_1 c_0' + D_2 \zeta_1 + D_3 \zeta_1 + D_4 \zeta_2). \quad (35)$$

By zadanie uprościć, możemy bez uszczerbku dla wyników przyjąć stopień jonizacji $AgCl$ i $KAgCl_2$ za $= 1$, co wobec znacznych rozcieńczeń tych ciał jest dopuszczalne; wtedy z (35) wypadną wyrazy $D_1 c_0'$ i $D_3 \zeta_1$. W dwu pozostałych, ξ_1 oznacza stężenie Ag^+ , które znajdujemy z równania (30), czyniąc $\alpha = 1$:

$$\xi_1 = \frac{c_0^2}{ay}; \quad (36)$$

zaś ζ_2 czyli stężenie jonów Ag^+ wyprowadzamy w sposób następujący. Z równowagi (33) wynika:

$$K_1 = \frac{\zeta_2}{\xi_1 \cdot \xi_2}; \quad (37)$$

w wyrazie tym ξ_2 oznacza stężenie jonów Cl' i równa się stężeniu Cl' ciała dodanego czyli an , więcej stężenie jonów z rozpadu $AgCl$ czyli ξ_1 , mniej zdwojone stężenie Cl wskutek utworzenia $KAgCl_2$ czyli $2(\zeta_1 + \zeta_2)$. Zyskamy znacznie na przejrzystości, jeśli nie będziemy zwracali uwagi na dwa ostatnie stężenia, a uczynimy wprost:

$$\xi_2 = ay. \quad (38)$$

Podstawiając wartości z (38) i (36) w (37), otrzymamy:

$$\zeta_2 = K_1 c_0^2 ay. \quad (39)$$

Wprowadzając wreszcie wyniki z (39) i (36) do (35) i uwzględniając uczynioną tam uwagę, dochodzimy do równania:

$$S = \frac{x}{t} = F c_0^2 \left(\frac{D_2}{ay} + D_4 K_1 ay \right). \quad (40)$$

Czyniąc zadość równaniu ogólnemu (10), wprowadziliśmy jeszcze stosunek $\frac{x}{t}$. Otóż funkcja powyższa, wykreślona we współrzędnych: y — odcięta i t — rzędna, wykazuje najwyższość,

którą łatwo znajdujemy, wyprowadzając $\frac{dt}{dy} = 0$ i eliminując z (40) wielkość ay ; otrzymujemy:

$$t = \frac{x}{2F\sqrt{D_2 D_4} \cdot \sqrt{K_1} \cdot c_0^2}. \quad (41)$$

Doświadczalne stwierdzenie tej najwyższości będzie najlepszym dowodem, iż założenia nasze o dyfuzyjnym charakterze zjawiska są słuszne.

Pozatem, możemy z (41) wyprowadzić jeszcze następujące wnioski:

z ciał podobnych (np. AgCl, AgBr, AgJ) o różnej rozpuszczalności c_0 w wodzie, to z nich ma największe maksimum dla t , które się najtrudniej rozpущa;

z ciał podobnych o różnem K_1 t. j. zdolności tworzenia soli złożonej z nadmiarem ciała strącającego, to z nich ma największe maksimum dla t , którego K_1 jest najmniejsze.

I te też wnioski, o ile się sprawdzą, utworzą niezbitą podstawę wyłonionej w tej rozprawie teorii. Na punkty, tworzące najwyższość, położymy specjalny nacisk w biegu doświadczeń.

W szkicu powyższym starałem się uwzględnić tylko ważniejsze wnioski. Dalsze konsekwencye wypłyną w poszczególnych pracach doświadczalnych; można bowiem odwrotnie z przebiegu krzywej strącania się osadu sądzić o reakcyach, zachodzących w roztworze. Ale jednego, ogólniejszego kierunku w rozwoju założeń, tu postawionych, nie mogę pominąć. Oto przebieg zjawiska naszego rozpoczyna się od ziaren o bardzo drobnych promieniach r_1 i r_2 i dochodzi do ziaren grubych, wchodzących już w obszar zawiesin. Mamy więc nieprzerwany szereg stanów od roztworów nieomal cząstkowych, poprzez roztwory koloidalne do zawiesin grubych; badamy stany pośrednie. Czy stąd, choćby przez ekstrapolację, nie udałoby się przejść do stanów krańcowych i związać prawa roztworów właściwych, względnie reakcyi chemicznych z prawami mechaniki? Sądzę, że jest to wykonalne.

Warszawa. Uniwersytet. II Zakład Chemiczny.

K. Jabłczyński:

La vitesse de formation des précipités.

(Partie théorique).

Communication annoncée le 18. V. 1916.

Présentée par St. J. Thugutt.

Dans les solutions diluées, les précipités, comme Ag Cl, Ag Br, Ag J etc. ne se forment pas instantanément, mais lentement, parfois même au bout de plusieurs dizaines d'heures. Le liquide, d'abord à peine opalescent, se trouble graduellement et dépose un précipité. J'ai basé ce phénomène, bien connu dans la chimie, mais inexpliqué encore, sur la diffusion. Le mélange de deux liquides réagissants, présente d'abord une solution colloïdale aux particules extrêmement petites, mais différentes au point de vue de dimensions. Comme les particules plus petites, donc à une courbure de surface supérieure, se dissolvent mieux que les particules plus grandes, la substance précipitée se transporte progressivement par la voie de diffusion de premières aux secondes; ces dernières, croissant continuellement, tombent enfin en état d'un précipité.

Ayant admis ce point de vue, j'ai tiré les équations générales de vitesse de formation des précipités; il y entrent, comme facteurs fondamentaux, la solubilité de substance précipitée et sa vitesse de diffusion.

Il résulte de l'équation qu'un corps doit se déposer d'autant plus facilement qu'il est plus soluble; c'est une conclusion toute contraire à nos conceptions contemporaines, que la formation d'un précipité soit un phénomène de sursaturation et que les corps moins solubles doivent se précipiter plus facilement.

J'ai tiré enfin une suite de conclusions sur l'influence des certains corps additionnés qui font augmenter ou diminuer la solubilité du précipité, ou qui changent le degré d'ionisation de l'électrolyte précipité.

Varsovie. II-e Institut Chimique de l'Université.

3. K. Jabłczyński i J. Lisiecki:

II. Szybkość tworzenia się osadów: sole srebrowe.

Komunikat zgłoszony dnia 18 Maja 1916 r.

Przedstawił St. J. Thugutt.

1. W poprzedzającej rozprawie zjawiska strącania się osadów oparte zostały na podstawie dyfuzyjnej; wnioski, stąd wypływające, należy sprawdzić przez doświadczenia. W literaturze chemicznej nie znajdujemy żadnych prac, obejmujących powyższe zjawiska, jakkolwiek należą one do tych, z którymi każdy chemik nieomal codziennie styka się w laboratorium. Przed kilku laty jeden z nas¹⁾ badał doświadczalnie szybkość strącania się chloru srebra w rozmaitych warunkach. Z pracy tej wyłoniła się właśnie zasada dyfuzyjna, jako podstawa zjawiska. By nie ograniczyć się na jednym tylko przypadku, postanowiliśmy rozszerzyć doświadczenia na cały ich szereg i zbadać najpierw ogólnie cały teren, choćby nawet z uszczerbkiem dla subtelności, któreby wielce skomplikowały pracę doświadczalną. Okazało się najpierw, że nie wszystkie osady zdatne są do pomiarów; wiele z nich np. siarczany, fosforany wapniowców bądź to podczas strącania, bądź też w chwilę potem przechodzą w stan krystaliczny; te zaś stany nie wchodzą w zakres naszych założeń, gdyż kryształki ograniczone są płaszczyznami a nie krzywiznami, z którymi związane są założenia w rozprawie poprzedzającej.

Tematem pracy poniższej było porównanie szybkości strącania się osadów, stojących chemicznie blisko siebie, lecz różniących się rozpuszczalnością. Osobliwie nadawały się ku temu sole chlorowcowe srebra: AgCl, AgBr i AgJ. Ich rozpuszczalność w wodzie jest wybitnie różna; w 1 litrze wody o temperaturze pokojowej (20° C) rozpuszcza się: 1060×10^{-8} mola AgCl, 45×10^{-8} mola AgBr i $1,5 \times 10^{-8}$ mola AgJ; czyli AgBr jest 30 razy, a AgCl 700 razy bardziej rozpuszczalny od AgJ. Różnice więc w przebiegu ich linii strącania się

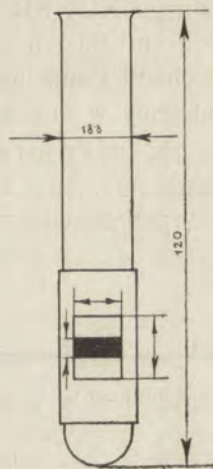
¹⁾ K. Jabłczyński. Sprawozdanie z XI Zjazdu lek. i przyr. polskich w r. 1611 oraz „Zeit. f. physik. Chemie 82, 115 (913).

muszą wystąpić tu w całej pełni i potwierdzić lub obalić wnioski, wysnute zwłaszcza w us. 10 rozprawy poprzedniej.

2. Sposób badania. Pomiarzy prowadziliśmy w epruwetkach dobranych o dokładnie jednakowej średnicy 18,8 mm i o wysokości 120 mm. Na każdą epruwetkę nasadzało się cylinder teksturowy z wycięciem (rys. 1); do ścianki wewnętrznej cylinderka, naprzeciwko wycięcia, przyklepiony był pasek czarnego papieru matowego. Mierzaliśmy okres czasu, t , jaki upłynął od chwili zlania roztworów aż do chwili, kiedy pasek czarny stawał się niewidoczny wskutek zmętnienia cieczy. Aby uchronić osad od wpływu światła dziennego i mieć zawsze jednakowy rodzaj oświetlenia, epruwetki umieszczaliśmy w szczelnie zasłoniętej przestrzeni, oświetlanej co pewien czas lampką elektryczną; lampka znajdowała się stale w jednakowej odległości i w jednakowym położeniu względem epruwetek. Pozwalało to na zupełnie dokładne uchwycenie chwili, kiedy pasek zanikał. Temperaturę w pokoju utrzymywano możliwie stałą ok. 18°C . Dla usunięcia błędów każdą seryę doświadczeń, mającą dać przebieg linii, wykonywaliśmy jednocześnie, biorąc po 6—12 epruwek i następnie obliczaliśmy przeciętną z kilku takich seryi. Pomimo prostoty samego pomiaru wyniki okazały się dostatecznie ściśle do celów tu zamierzonych.

Sam pomiar prowadziliśmy, jak następuje: do epruwetki starannie wymytej i wysuszonej wlewano 5 cm^3 roztworu np. KCl; dodawano pipetą 5 cm^3 roztworu AgNO_3 , dotykając końcem pipety ścianek epruwetki i silnie kłócono. Sposób, w jaki wlewa się płyn drugi, nie jest bez wpływu na wynik; postępowaliśmy, jak wyżej, zawsze jednakowo.

Roztwory braliśmy rozcieńczone: 0,01 normalne, jako zasadnicze; nadmiary zaś ciał czy AgNO_3 , czy też KCl, KBr i KJ doprowadziliśmy do stężeń nawet 4,5 normalnych. W całej objętości badanej czyli w 10 cm^3 znajdowało się więc 0,005/100 gramocząsteczki AgCl, AgBr względnie AgJ t. j. 0,0071g AgCl, 0,0094g AgBr wzgl. 0,0117g AgJ. Ponieważ w 10 cm^3 nor-



Rys. 1.

malnie rozpuszcza się: 0,000014g AgCl, 0,000001g AgBr wzgl. 0,000000035g AgJ, przeto minimalna zaledwie ilość tych soli przechodzi do roztworu, gdy reszta strąca się postaci ziaren.

Nadmiar KCl, KBr wzgl. KJ.

Doświadczenia z nadmiarem chlorku, bromku wzgl. jodku potasu wykonywaliśmy, jak to opisano wyżej. Do 5 cm³ Z normalnego KCl, KBr, wzgl. KJ w 8 — 12 epruwetkach wlewaliśmy po 5 cm³ 0,01 normalnego AgNO₃. Ilość czasu t, jaka upłynęła od chwili zlania roztworów aż do zaniknięcia czarnego paska, podajemy w minutach.

3. Nadmiar KCl. Szereg prób z nadmiarem chlorku potasu podajemy w tablicy I; wszystkie ciecze, po zlaniu roztworów, przedstawiały typowy koloid chlorku srebra.

Tablica I.

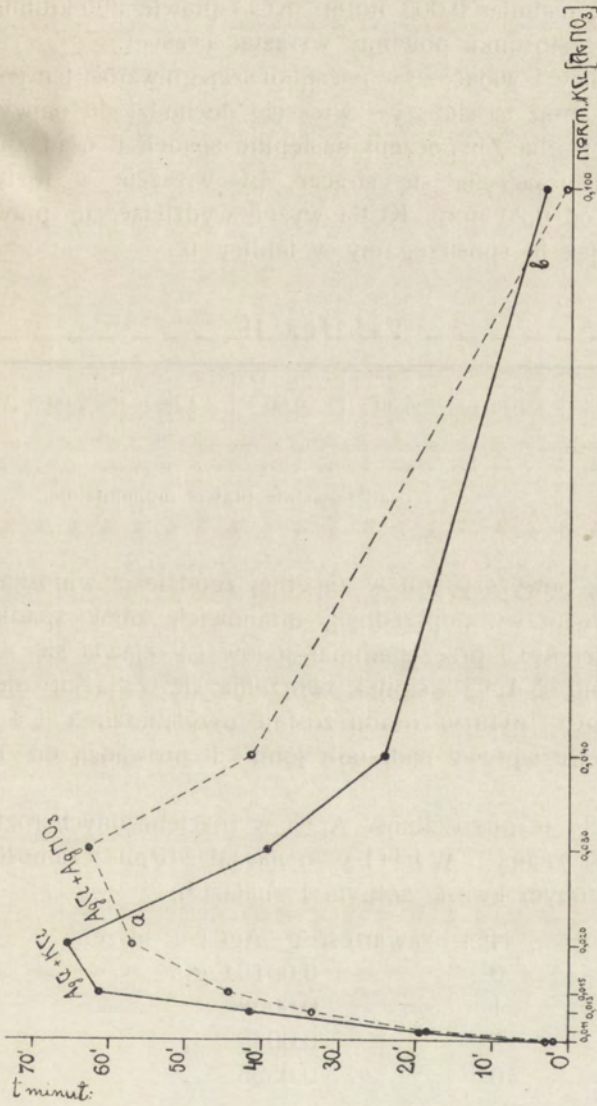
Z norm. KCl	0,010	0,011	0,013	0,015	0,020	0,030	0,040	0,100
t minut	0,30	19,5	37	62	68,7	36,7	23,5	4
	0,25	21,0	41	63,5	69,2	36,7	25,7	4,2
	0,25	19,3	44,7	58	60	42	27,3	2,5
	0,30	18,8	44	62,1	64,2	43,2	23,2	3
przeciętna: t minut	0,3	19,6	41,7	61,4	65,5	39,6	24,9	3,4

Wynik ten przedstawiamy graficznie z pomocą linii (rys. 2), biorąc za odcięte: Z normalne KCl, a za rzędne: czas—t. Korzystamy tu wprost z liczb t, a nie z ich odwrotności $S = x/t$, by uniknąć zbytecznych przeliczeń i mieć odrazu najwyższość dla t.

Linia powyższa, potwierdzająca wynik, jaki jeden z nas otrzymał z AgCl przed kilku laty¹⁾, stoi w najzupełniejszej zgodzie

¹⁾ loco cit.

z wnioskami us. 10,B rozprawy poprzedniej. W miarę zwiększania się $y = Z - 0,01$ czyli nadmiaru jonów Cl' , szybkość strącania się $AgCl$ t. j. $S = \frac{x}{t}$ maleje, albo, innymi słowy, trwałość



Rys. 2.

koloidu t. j. czas $t = \frac{x}{t}$ wzrasta; rozpuszczalność bowiem AgCl od nadmiaru Cl' zostaje obniżona. Łatwo obliczyć na zasadzie równowagi $\text{AgCl} \rightleftharpoons \text{Ag}' + \text{Cl}'$, że już nadmiar 0,001 norm. KCl (z tablicy I: 0,011 — 0,001) obniża rozpuszczalność AgCl prawie 100-krotnie; nadmiar 0,003 norm. KCl—prawie 300-krotnie i t. d.; w takim też stosunku powinny wzrastać czasy t.

Z tablicy I widać, że w początku szeregu wzrost ten jest szybki, później coraz to słabszy i wreszcie dochodzi do najwyższości (ok. 0,018 n. dla Z); poczem następuje spadek t: osad znów coraz to prędzej zaczyna się strącać, by wreszcie w roztworach, począwszy od 0,20 norm KCl i wyżej, wydzielać się prawie natychmiast, jak to spostrzegamy w tablicy II.

Tablica II.

Z norm KCl	0,20	0,30	0,50	1,00	2,00	3,00
t	osad powstaje prawie momentalnie					

Wynik powyższy stoi w zupełnej zgodzie z wnioskami us. 10, B, c rozprawy poprzedniej, mianowicie obok spadku rozpuszczalności AgCl przez nadmiar jonów Cl' zjawia się wzrost rozpuszczalności AgCl wskutek tworzenia się związku nietrwałego np. KAgCl_2 ; dyfuzja osadu zostaje przyspieszona i t spada. Oba powyższe wpływy nadmiaru jonu Cl' prowadzą do najwyższości dla t.

Niestety rozpuszczalność AgCl w rozcieńczonych roztworach KCl nie jest znana. Whitby oznaczał rozpuszczalność AgCl w rozcieńczonym kwasie solnym i znalazł¹⁾:

% HCl	zawartość g. AgCl w litrze:
0	0,00154 g./l
1	0,0002 "
5	0,0033 "
10	0,0555 "

¹⁾ Chem. Zentralblatt, 1910, II, 720.

Mały nadmiar HCl obniża jonizację, a z nią i rozpuszczalność AgCl; większy zaś podwyższa tę drugą wskutek tworzenia się związku podwójnego. Między KCl i HCl nie może tu być różnicy jakościowej, conajwyżej tylko ilościowa.

W pomiarach doszliśmy aż do stężenia 3,0 norm. KCl; osad strącał się momentalnie, a więc znacznie prędzej, niż gdy na 1 cząsteczkę AgNO₃ przypadała 1 cząsteczka KCl.

4. Nadmiar KBr. Zupełnie tak samo, jak z KCl wy wykonaliśmy pomiary z KBr. Do 5 cm³ Z normalnego KBr wlewano po 5 cm³ 0,01 norm. AgNO₃. Wyniki zestawione są w tabelicy poniższej III.

Tablica III.

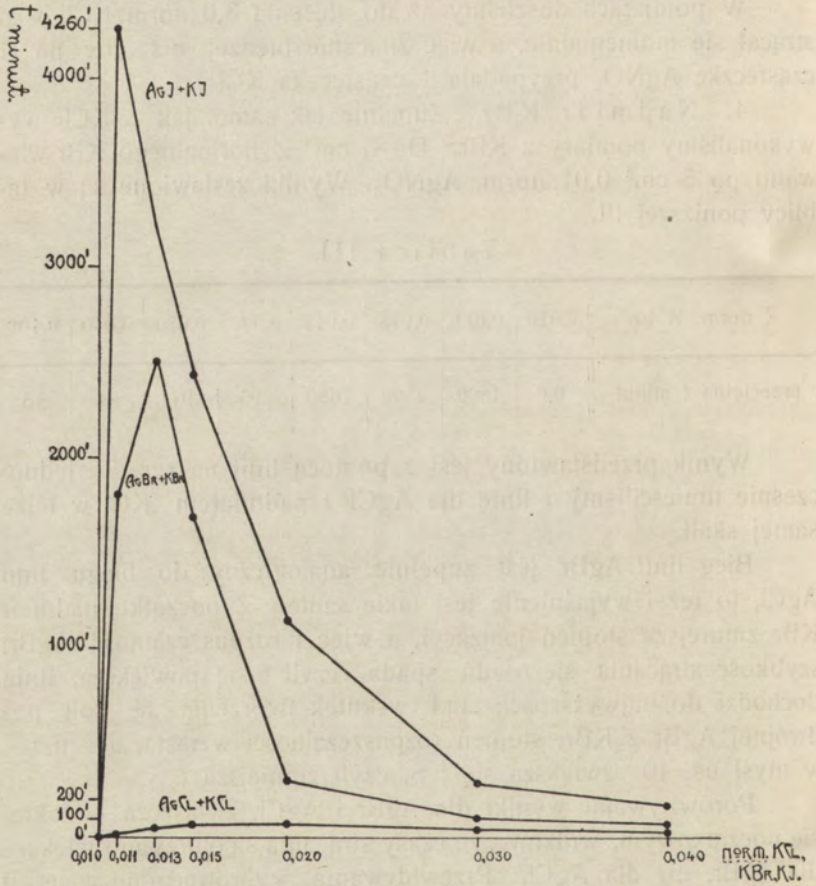
Z norm. K Br.	0,010	0,011	0,013	0,015	0,020	0,030	0,040	0,100
przeciętna t minut	0,6	1800	2500	1680	295	97	64	15

Wynik przedstawiony jest z pomocą linii na rys. 3; jednocześnie umieściliśmy i linię dla AgCl z nadmiarem KCl w tejże samej skali.

Bieg linii AgBr jest zupełnie analogiczny do biegu linii AgCl, to też i wyjaśnienie jest takie same. Z początku nadmiar KBr zmniejsza stopień jonizacji, a więc i rozpuszczalność AgBr; szybkość strącania się osadu spada, czyli t się powiększa; linia dochodzi do najwyższości; stąd wskutek tworzenia się soli podwójnej AgBr z KBr, stopień rozpuszczalności wzrasta, a z nią — w myśl us. 10 — zwiększa się i S, czyli zmniejsza t.

Porównywając wyniki dla AgBr i AgCl, zwłaszcza w okresie początkowym, widzimy, że czasy strącania są olbrzymio większe dla AgBr, niż dla AgCl. Przewidywania, wyprowadzone w us. 9 (równanie 26) w całości zostały stwierdzone: im mniejsza jest rozpuszczalność osadu C₀ — a bromek srebra rozpuszcza się prawie 24 razy trudniej, niż chlorek, licząc w gramocząsteczkach — tem osad wolniej się strąca. Inaczej, niż z pomocą teorii dyfuzyjnej, faktu tego nie zdołalibyśmy wytłumaczyć; dawniej, jak to jeden z nas podkreślił w us. 6 rozprawy poprzedzającej, strącanie się osadu opierano na zjawisku przesylenia; należałoby więc oczekiwać, że bromek srebra szybciej się będzie strącał, niż chlorek, gdyż jest trudniej rozpuszczal-

ny; przesylenie np. AgBr w doświadczeniach powyższych jest 24 razy większe od przesylenia AgCl. Przebieg zjawiska polega więc nie na stanach równowagi pozornej, lecz jest uwarunkowany przejściami przez stany równowag rzeczywistych.



Rys. 3.

Doświadczenia prowadziliśmy i z większymi stężeniami KBr (tablica IV).

Tablica IV.

Z norm KBr.	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	4,35	4,40
t minut	0	0	0	0	0	roztwór częściowy	∞ roztwór całkowity

Linia przebiega tuż przy osi odciętych, by w pobliżu 4,4 norm. KBr szybko wznieść się do góry, zdążając do nieskończoności wskutek zanikania ziarn AgBr; odcinka tego nie badaliśmy szczegółowej, gdyż zmętnienie cieczy staje się już tak słabe, iż nie pokrywa czarnego paska.

Rozpuszczalność AgBr w KBr jest większa niż AgCl; badała K. Hellwig¹⁾; np. w litrze 4 norm. KBr znalazł 0,061 gramo-cząsteczki AgBr, gdy w litrze 4 norm KCl 0.0064 gr. cząst. AgCl. To też i linia spadku AgBr (rys. 3) przebiega o wiele bardziej stromo, niż odpowiadająca jej część linii AgCl.

5. Nadmiar KJ. Postępowaliśmy zupełnie tak samo, jak z nadmiarem KCl i KBr. Do 5 cm³ Z normalnego KJ dodawano 5 cm³ 0,01 n. AgNO₃. Wynik przeciętny mieści tablica V.

Tablica V.

Z norm KJ	0,010	0,011	0,013	0,015	0,020	0,030	0,040	0,100
przeciętne t minut	0,3	4260	3220	2430	1140	285	165	14,5

Przebieg linii przedstawiony jest na rys. 3.

Charakterystyczny kształt krzywej i tu ujawnia się w całej pełni. Ponieważ rozpuszczalność AgJ w wodzie jest bardzo mała, niewielki już nadmiar jonu J obniża ją nadzwyczaj silnie: linia podnosi się niemal prostopadle; wystarczy dodać 0,001 norm. KJ, by szybkość strącania się AgJ obniżyć prawie 15000 razy (z $t = 0,3'$ do $t = 4260'$) t. j. tylokrotnie podnieść trwałość koloиду AgJ. Pozaatem, AgJ o wiele wolniej strąca się niż AgBr. I tu więc potwierdza się wniosek ogólny, że ciała trudniej rozpuszczalne wolniej się osadzają.

Od punktu najwyższości linia spada ostro ku dołowi. Istnienie jej dowodzi, iż AgJ tworzy z KJ związek nietrwały, rozpadający się w wodzie. Znane są dwa związki: KJ AgJ i 2 KJ.

¹⁾ Zeit f. anorg. Ch., 1900, tom 25 str. 182. Hellwig przyjmuje, że w roztworze AgBr i KBr istnieje sól podwójna, której jednak nie zdołał wydzielić w stanie czystym.

AgJ¹⁾); oba nadzwyczaj hygroskopijne rozpadają się pod wpływem wody z wydzieleniem AgJ. Który z nich tworzy się w roztworze wodnym jodku potasu, nie wiemy.

Badania nad szybkością S prowadziliśmy i z wyższymi stężeniami KJ (tablica VI):

Tablica VI.

Z norm KJ	0,20	0,30	1,0	1,40	1,42	1,43	1,45	1,50
t minut	1	0	0	0	0,5	4	osad niepokrywa paska	∞ roztwór zupełny

Tu również linia schodzi prawie do osi odciętych i stąd szybko wznosi się w górę wskutek ciągłego zmniejszania się ilości osadu. W 1,50 norm. KJ płyn jest całkiem klarowny. Rozpuszczalność AgJ w roztworze KJ mierzył K. Hellwig²⁾, ale tylko dla roztworów bardziej stężonych, poczynając od 0,335 norm. KJ. Naogół, AgJ o wiele łatwiej rozpuszcza się w KJ, niż AgBr w KBr, co nam tłumaczy, iż w punkcie $Z = 0,100$ norm., krzywa — AgJ prawie łączy się z krzywą — AgBr (por. tablice III i V).

6. Najwyższość t. W us. 10, B, c rozprawy poprzedzającej położono specjalny nacisk na najwyższość dla t; wyprowadzono dla niej równanie (41):

$$t = \frac{x}{2 F \sqrt{D_2 D_4} \sqrt{K_1 C_0^2}}$$

z którego wynika, że im C_0 t. j. rozpuszczalność w wodzie jest mniejsze, tem t jest wyższe (o ile K_1 nie zmienia się bardzo znacznie). Wniosek ten stwierdzają powyższe doświadczenia z AgCl, AgBr i AgJ w sposób najbardziej stanowczy, co jest jednym z najlepszych dowodów słuszności naszych założeń. Mimocho-dem dorzucimy, że, o ileby wzrost K_1 t. j. rozpuszczalność w nadmiarze jonów okazał się o wiele znaczniejszy, niż spadek C_0 , najwyższość t zamiast zwiększać obniżał by się; na taki przypadek natknęliśmy się niebawem.

1) Boullay. Ann. Chim. Phys. 34, 377.

2) loc. cit.

7. Nie możemy oprzeć się pokusie, by w zakres naszych rozumowań nie wciągnąć kilku faktów, dotychczas w literaturze niewytłumaczonych.

Wiadomo, iż małe ilości dodatku alkaliów, np. 0,001 normalny NaOH, podczas rozpylania metali np. złota, palladu, irydu sposobem elektrycznym znakomicie przyczynia się do trwałości koloidu¹⁾. Ciekawe w tym kierunku pomiary wykonali H. T. B. ans i H. G. Eastlack²⁾; znaleźli mianowicie, że obecność jonów Cl' , Br' , J' w granicach 0,005 — 0,00005 norm. działa wyraźnie stabilizująco na koloid złota, wytwarzany na drodze rozpylania elektrycznego; nadmieniamy przytem, iż dodatek tychże jonów po rozpyleniu metalu już jest bez wpływu. Autorowie tłumaczą ten fakt zdolnością owych jonów tworzenia ze złotem trwałych kompleksów koloidalnych. Dla nas sprawa inaczej się przedstawia. Rozpylone ziarna np. złota wysyłają jony Au^{+++} , przytem ziarna mniejsze wysyłają ich więcej, niż ziarna większe (z tych samych powodów, co i rozpuszczalność np. $AgCl$); następuje ciągła dyfuzja Au , ziarna rosną, koloid po pewnym czasie strąca się. Jeśli podczas rozpylania znajdują się jony Cl' , Br' , J' , tworzy się chlorek, bromek wzgl. jodek złota, które obniżają jonizację ziaren i ten sposób wstrzymują dyfuzję, a więc działają stabilizująco, zupełnie tak samo, jak KCl , KBr wzgl. KJ stabilizują $AgCl$, $AgBr$ wzgl. AgJ . Byłoby niezmiernie pożądane rozszerzenie badań w tym kierunku.

Drugi fakt zaczerpnijemy z techniki płyt fotograficznych. Świeżo strącony $AgBr$ w żelatynie jest bardzo mało czuły na światło; dopiero przez dłuższe gotowanie nabiera czułości: ziarna $AgBr$ grubieją. Jeśli gotować bez nadmiaru KBr , emulsja szybko dojrzewa, lecz podczas wywoływania łatwo zachodzi mgłą; również to samo się spostrzega, jeżeli jest zbyt dużo KBr ; najlepsze wyniki osiągnano, skoro nadmiar KBr wynosił 0,02 — 0,03 norm. Stosunki te dadzą się znakomicie wyjaśnić z pomocą naszej linii strącania się $AgBr$: jeśli niema nadmiaru jonów Br' lub jest ich zbyt dużo, osad szybko się tworzy i ma postać gruboziarnistą, podatną do tworzenia mgły na kliszy; mały nadmiar KBr zwalnia tę szybkość i pozwala na przerwanie w pożądanym momencie procesu dojrzewania emulsji.

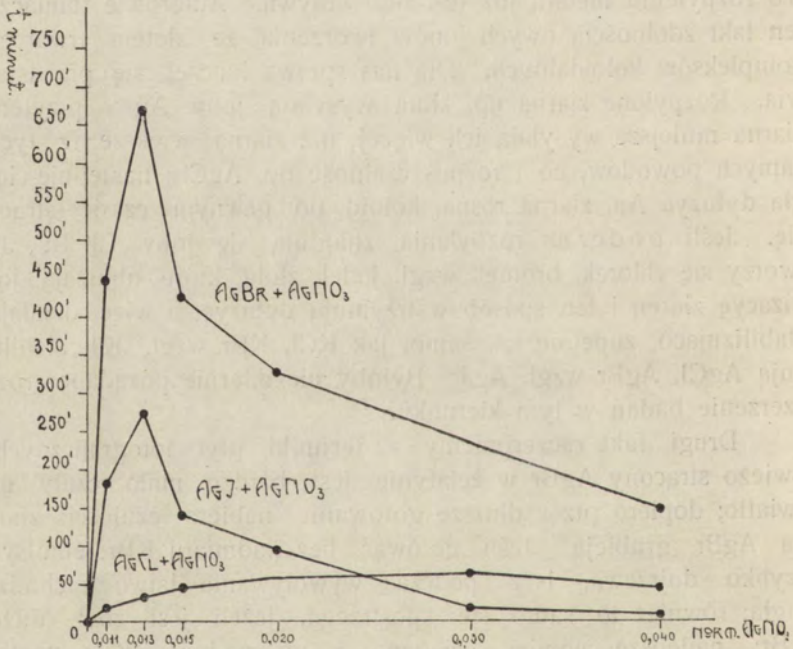
¹⁾ Dr. G. Bredig. „Anorganische Fermente“ r. 1901, str. 26 i następne.

²⁾ Journ. Am. Chem. Soc. 37, 2667 (1915) p. C. Bl. r. 1916 821.

Nadmiar AgNO_3 .

W myśl założeń teoretycznych rozprawy poprzedzającej nadmiar jonów Ag' powinien tak samo wpływać, jak i nadmiar jonów Cl' Br' i J' . Pomiary wykonywano w sposób identyczny z poprzednimi, z tą tylko różnicą, że roztwory KCl , KBr wzgl. KJ wlewano do nadmiaru AgNO_3 .

8. Z chlorkiem potasu. Do 5 cm^3 Z normal. AgNO_3 dodawano 5 cm^3 0,01 norm KCl . Wyniki przedstawione są w tablicy VIII, a odpowiadająca im linia na rys. 4.



Rys. 4.

Tablica VII.

Z norm AgNO_3	0,010	0,011	0,013	0,015	0,020	0,030	0,040	0,100
przeciętne t minut	0,2	18,8	33,6	44,4	51,1	63,0	41,8	0,8

I tu spostrzegamy przebieg linii zupełnie analogiczny do przebiegu z nadmiarem Cl' . Z początku jony Ag . obniżają rozpuszczalność AgCl ; linia podnosi się; dochodzi do najwyższości i następnie opada wskutek tworzenia się soli podwójnej AgCl z AgNO_3 i zwiększenia przez to szybkości dyfuzji. Takiej soli podwójnej co prawda nie udało się dotąd wytworzyć; przez analogię z AgBr , którego związek $\text{AgBr} \cdot \text{AgNO}_3$ znamy, jest możliwe istnienie $\text{AgCl} \cdot \text{AgNO}_3$ w roztworze wodnym.

Ciekawie się przedstawia porównanie linii AgCl z nadmiarami KCl i AgNO_3 (rys. 2, linia kropkowana). Obie linie od 0 przebiegają prawie jednakowo: na tym odcinku wchodzi w grę tylko spadek jonizacji AgCl ; zarówno Cl' jak i Ag . wpływają w sposób identyczny. Stąd linia z nadmiarem AgNO_3 zagina się bardziej poziomo, gdyż AgCl trochę lepiej rozpuszcza się w AgNO_3 niż w KCl ; K. Hellwig¹⁾ znalazł, iż 1 litr 3 norm. AgNO_3 rozpuszcza 0,8 g. AgCl , a 4 norm. KCl —0,9 g. AgCl . W punkcie a (0,023 norm.) linie przecinają się. Przed tym punktem, w jednakowych stężeniach, azotan srebra prędzej strąca AgCl , niż chlorek potasu; powyżej zaś a rzecz się ma odwrotnie, by wreszcie od drugiego punktu przecięcia b (ok. 0,092 norm.) znów powrócić do stanu początkowego.

Robiliśmy próby i z jeszcze większymi stężeniami AgNO_3 : od 1 norm. aż do 6 norm. AgNO_3 osad powstawał momentalnie, przyczem w stężeniach wyższych znać już było częściowe rozpuszczanie się osadu.

9. Z bromkiem potasu. Do 5 cm^3 Z norm. AgNO_3 dodawano 5 cm^3 0,01 norm KBr . Wyniki są w tablicy VIII; linia — na rys. 4.

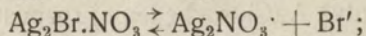
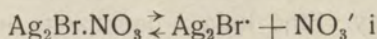
Tablica VIII.

Z norm AgNO_3	0,010	0,011	0,013	0,015	0,020	0,030	0,040	0,100
przeciętne t minut	0,3	447	670	425	328	235	149	0,3

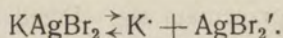
I ta linia przebiega analogicznie do poprzednich i ona również potwierdza założenia teoretyczne o dyfuzyjnym charakterze

1) loc. cit.

zjawiska. Porównyując czasy t dla AgBr wobec nadmiarów KBr i AgNO₃, spostrzegamy łatwo, iż azotan srebra o wiele silniej przyspiesza strącanie się osadu, niż bromek potasu, np. w punkcie najwyższości (ok. 0,013 norm) prawie 4-krotnie. Ma to częściowo swą przyczynę w łatwiejszym tworzeniu się soli podwójnej: związek AgBr. AgNO₃ czyli Ag₂ BrNO₃ jest znany¹⁾ i przedstawia się w postaci jedwabistych igieł; natomiast związku AgBr z KBr nie znamy dotąd w stanie czystym, jakkolwiek możliwość jego istnienia w roztworze potwierdza K. Hellwig²⁾ Druga przyczyna łatwiejszego strącania się AgBr przez AgNO₃ polega, być może, na dwojakiego rodzaju jonizacji soli podwójnej:



sól zaś KAgBr₂ może się jonizować tylko w jednym kierunku:



Wobec nadmiaru AgNO₃ dyfuzja soli podwójnej może się więc odbywać dwiema drogami, a zatem o wiele prędzej, niż wobec nadmiaru KBr.

Przeprowadziliśmy pomiary i z większemi jeszcze stężeniami AgNO₃: od 1,0 norm do 6,0 norm AgNO₃; osad powstawał natychmiastowo; w 6,0 norm. AgNO₃ widać już było silne, choć nie całkowite rozpuszczanie się osadu.

10. Z jodkiem potasu. Do 5 cm³ Z norm. AgNO₃ dodawano 5 cm³ 0,01 norm. KJ. Wyniki przedstawione są w tabl. IX, a linia — na rys. 4.

Tablica IX.

Z norm AgNO ₃	0,010	0,011	0,013	0,015	0,020	0,030	0,040	0,100
przeciętne t minut	0,2	182	272	140	96	17	7	1,1

Ogólny przebieg linii jest taki sam, jak i innych; wyjaśnienie jest więc to samo. Ale całkiem nieoczekiwanie dla nas linia

¹⁾ Kremer. Pogg. Ann. 92, 497 i Risse. Lieb. Ann 111, 39.

²⁾ loc. cit. str. 182.

$\text{AgJ} + \text{AgNO}_3$ znalazła się poniżej linii $\text{AgBr} + \text{AgNO}_3$; osad AgJ powstaje przeszło 2 razy prędzej, niż AgBr wobec nadmiaru azotanu srebra. Nadspodziewany ten wynik wcale nie stoi w sprzeczności z założeniami teoretycznymi rozprawy poprzedniej; w równaniu (40) na szybkość S prócz rozpuszczalności C_0 w wodzie wpływa także i K_1 , t. j. współczynnik tworzenia się soli podwójnej. Otóż K. Hellwig¹⁾ obliczył, że ta zdolność względem AgNO_3 jest dla AgJ o wiele wyższa, niż dla AgBr i dla AgCl i wyraża się stosunkiem 445:2:1. O ile więc szybkość S strącania się AgJ obniża się wskutek mniejszej rozpuszczalności C_0 jodku niż bromku srebra, o tyle znów szybkość ta wzrasta wskutek większego K_1 ; czynnik drugi przeważa i jodek osadza się prędzej niż bromek, a nawet K_1 wpływa tak dalece, iż porównawszy od punktu ok. 0,03 norm AgNO_3 jodek tworzy się już prędzej od chlorku srebra.

Rozpuszczalność AgJ w azotanie srebra jest bezporównania większa, niż AgBr i AgCl . (K. Hellwig, *ibid.*). Znamy dwie sole podwójne: Ag_2JNO_3 i $\text{Ag}_3\text{J}(\text{NO}_3)_2$ ²⁾; są one w wodzie nietrwałe; istnienia ich w roztworze wodnym azotanu srebra dowiódł K. Hellwig. Mogą się one jonizować w kilku kierunkach, jak to wyprowadziliśmy dla soli Ag_2BrNO_3 (us. 9), co jeszcze bardziej przyspiesza dyfuzję, a z nią i wielkość S .

Stosowaliśmy także i większe stężenia AgNO_3 : w 1,0 norm. azotanie srebra osad powstaje momentalnie; w 1,5 norm. prawie całkowicie się rozpuszcza.

11. Doświadczenia Lottermoser'a. W doświadczeniach powyższych widzieliśmy, iż niewielkie nadmiary KCl , KBr , KJ , albo też AgNO_3 utrzymują AgCl , AgBr , AgJ w stanie koloidalnym. Jest to zjawisko dość dziwne, gdyż naogół koloidy strącają się z roztworów już od niewielkich ilości elektrolitów. Takie tworzenie się hydrozoli wobec nadmiaru soli strącającej spostrzegł A. Lottermoser³⁾ nie tylko dla AgCl , AgBr , AgJ , ale i dla wielu innych soli srebra: rodanku, cyanku, wodzianu, węglanu, chromianu, siarczku, fosforanu, arsenianu, żelazi żelazocyanku; ale nie badał ich szybkości osadzania i nie dotykał spraw, będących naszym

¹⁾ loc. cit. str. 187.

²⁾ Stürenberg. Arch. Pharm. [2] 143, 12; Schnauss, *ib.* [2], 82, 260. Risse Lieb. Ann. 111, 39 i Kremer, Pogg. Ann. 92, 497.

³⁾ Journ. f. prakt. Ch. [2] 68, 341 (1903), 72, 39 (1905) i 73, 374 (1906).

tu tematem. Według Lottermoser'a koloid np. jodku srebra wobec nadmiaru jodku potasu łąduje się odjemnie, a wobec nadmiaru azotanu srebra — dodatnio; osadzanie się zaś tych koloidów (o ile jest zbyt mały lub zbyt duży nadmiar soli strącającej, specjalnie AgNO_3) ma być sprawą niszczenia ładunków koloidu przez jony soli. Według naszych poglądów czynnikiem decydującym jest tu zwiększona szybkość dyfuzji od ziarna do ziarna. To też ciekawym jest ustęp, w którym Lottermoser pisze¹⁾: „rzecz dziwna, iż w reakcji AgNO_3 na NaCl , nawet w roztworach bardzo rozcieńczonych powstaje ciecz mętnawa o niebieskim zabarwieniu w przezroczu, z której szybko wydzielają się kłaczkki AgCl “. I rzeczywiście, wobec teorii niszczenia ładunku koloidu przez jony,—co przebiega zazwyczaj w jednej chwili — powolne strącanie się AgCl może się wydać „rzeczą dziwną“; dowodzi to jednak, iż zjawisko mętnienia badanych tu roztworów koloidalnych i strącania się z nich osadów, nic nie ma wspólnego z ładunkami elektrycznymi.

Na innym miejscu Lottermoser pisze²⁾, iż klarowny „roztwór AgJ w KJ , wlany do dużej ilości wody, nie daje hydrozolu AgJ , lecz że strąca się niesłychanie drobny, krystaliczny AgJ , który się szybko osadza“. Dość spojrzeć na linię $\text{AgJ} + \text{KJ}$ na rys. 3, aby to zjawisko zrozumieć; roztwór bowiem taki podczas rozcieńczania przechodzi przez stany, w których AgJ strąca się momentalnie; niemożliwością jest więc w ten sposób otrzymać roztwór koloidalny.

12. Pierścienie Liesegang'a. Pod tą nazwą, a także pod nazwą „A—linie“ znane są bardzo ciekawe fakty, zauważone po raz pierwszy przez Liesegang'a³⁾. Skoro na żelatynę, zawierającą np. dwuchromian potasu, puścimy kroplę roztworu azotanu srebra, spostrzeżemy po pewnym czasie pod mikroskopem współśrodkowe pierścienia z osadzonym chromianem srebra; osad strącał się nie równomiernie w galarecie, lecz peryodycznie. Podobne zjawisko zaobserwowano także z AgCl , AgBr i AgJ ⁴⁾, choć nie tak wyraźnie, jak z chromianem. Wszyscy, począwszy od Liesegang'a, tłumaczą to zjawisko stanami przesylenia.

¹⁾ Journ. f. pract. Ch. [2] 68, 341 i nast.

²⁾ Ibid.

³⁾ Liesengangs Phot. Arch. 1896, 321. Ref. Z. f. phys. Ch. 23, 365.

⁴⁾ Hausman. Z. anorg. Ch. 40, 110 (1904).

Z tem tłumaczeniem nie zgadzamy się bezwzględnie; wyjaśnienie nasze jest następujące: łącząc w jedną linię np. $\text{AgJ} + \text{KJ}$ i $\text{AgJ} + \text{AgNO}_3$ mamy w punkcie, w którym na 1 cząsteczkę AgNO_3 przypada 1 cząsteczka KJ , prawie momentalne strącanie się osadu; punktom tym odpowiadają pierścienie Liesegang'a; po obu ich stronach znajdują się nadmiary soli; tu powstaje kooid trwały, od którego ziaren dyfunduje AgJ do grubego osadu w pierścieniu; ziarna koloidu znikają, a pierścień rośnie. Nieco dalej zjawisko to samo się powtarza; powstają współśrodkowe pierścienie. Innego wytłumaczenia nie widzimy.

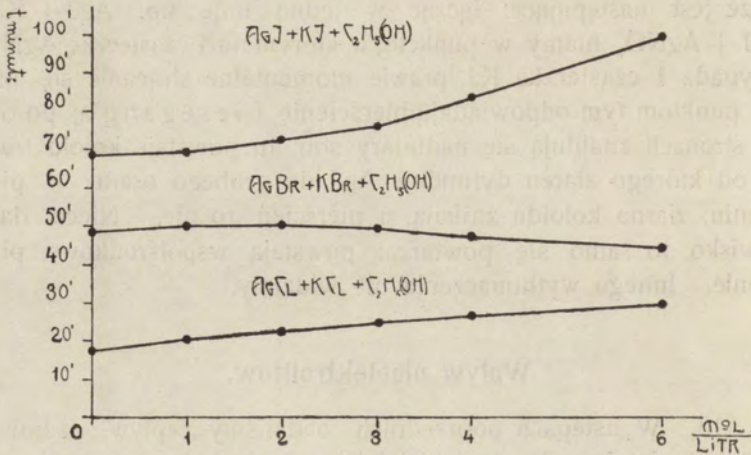
Wpływ nieelektrolitów.

13. W ustępach poprzednich badaliśmy wpływ nadmiaru jednego z jonów. By tem lepiej jeszcze zbadać mechanizm zjawiska, prowadziliśmy pomiary wobec nieelektrolitów z grupą alkoholową: alkoholu i gliceryny oraz z grupą ketonową: acetonu i cukru. Według us. 10, A dodatek tych ciał może wpływać na rozpuszczalności współczynnik dyfuzji oraz na stopień jonizacji ciała osadzanego; a stąd i na szybkość tworzenia się osadu. O ile by zaś zjawisko strącania się osadów, przez nas tu badanych, miało się opierać na zubożeniu ładunków, wpływ nieelektrolitów na szybkość tę nie powinien się wcale uwidaczniać lub zmniejszać ją w takim stosunku, w jakim się zwiększa gęstość cieczy; wtedy bowiem ruchliwość ziaren obniża się i trudniej im byłoby zbijać się.

By móżd dogodnie mierzyć czas zmętnienia, obraliśmy na liniach ($\text{AgCl} + \text{KCl}$), ($\text{AgBr} + \text{KBr}$) i ($\text{AgJ} + \text{KJ}$) wspólne punkty o niezbyt wielkich liczbach dla t ; mianowicie punkty z 0,050 norm. KCl, KBr wzgl. KJ na 0,010 norm. AgNO_3 . Tu linie przebiegają prawie poziomo.

Nieelektrolitów dodawaliśmy do roztworu soli potasowej i strącaliśmy roztworem azotanu srebra. Sam pomiar wykonywany był w tych samych warunkach, co i wszystkie poprzednie.

14. Wpływ alkoholu. Do cm^3 0,050 norm. KCl, KBr wzgl. KJ z zawartością alkoholu: y moli w litrze dodawano 5 cm^3 0,010 norm. AgNO_3 . Przeciętne wyniki ze wszystkimi trzema solami podajemy w tablicy X, a odpowiadające im linie na rysunku 5.



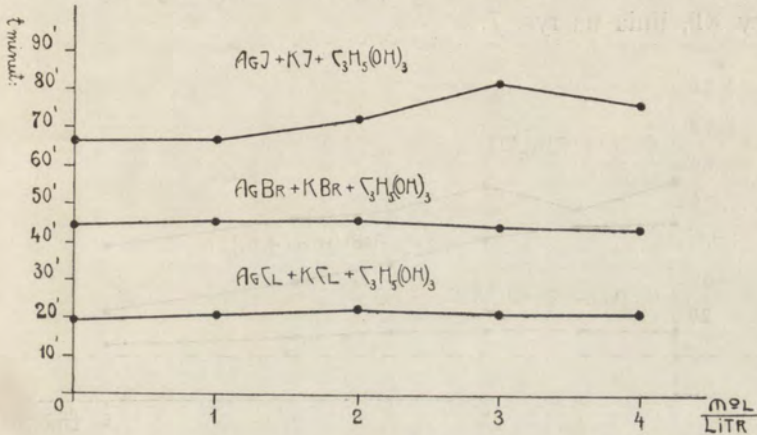
Rys 5.

Tablica X.

y moli/litr alkoholu	0	1	2	3	4	6
t minut dla AgCl	17,5	20,5	22,5	24,8	26,8	30
t minut dla AgBr	48,5	50	50,2	49,5	47,5	44,7
t minut dla AgJ	68,3	69,3	72,5	76	83,5	99,7

Wiemy z literatury, że alkohol zmniejsza zarówno rozpuszczalność, jak i współczynnik dyfuzji oraz stopień jonizacji elektrolitów nieorganicznych; należało się więc spodziewać, iż w naszym przypadku alkohol będzie obniżał szybkość S t. j. podwyższał czasy t. I rzeczywiście, na AgCl wpływa prawie proporcjonalnie do swej zawartości; nieco silniej na AgJ; natomiast na AgBr w niższych stężeniach wpływa zwalniająco, w wyższych zaś odrobinę przyspieszająco. Na czym polega to przyspieszenie — na razie nie wiemy.

15. Wpływ gliceryny. Pomiary, jak z alkoholem: do 5 cm³ 0,050 norm KCl, KBr wzgl. KJ z zawartością gliceryny: y moli w litrze, dodawano 5 cm³ 0,010 norm. AgNO₃. Liczby umieszczone są w tabl. XI, linia na rys. 6.



Rys. 6.

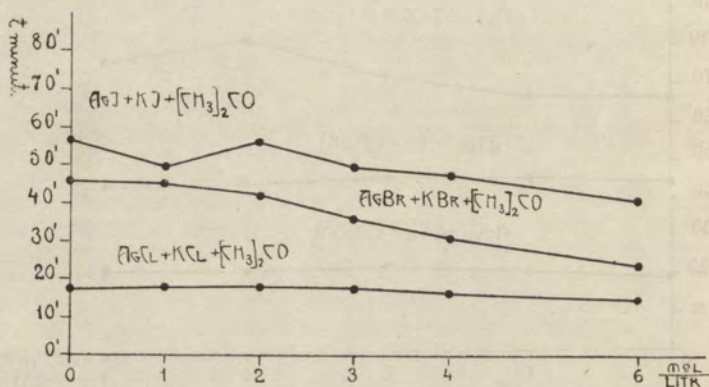
Tablica XI.

y mol/litr gliceryny	0	1	2	3	4
t minut dla AgCl	19,8	21,1	22,6	21,4	21,8
t minut dla AgBr	44,5	45,6	46,1	41,3	44,1
t minut dla AgJ	66,5	67,0	72,5	82,3	77,0

Gliceryna powinna wpływać na szybkość dyfuzji w sposób taki sam jak alkohol. Na AgCl i AgBr wpływ jej okazał się jednak bardzo minimalny, co jest tem dziwniejsze, iż 4 molowy roztwór gliceryny w 10 cm³ roztworu czyli 2 molowy (= 18,4% gliceryny) w 10 cm³ cieczy ma znaczną gęstość; o ileby więc strącanie osadu polegało na zbijaniu się cząstek, pozbawionych ładu, linie musiałyby się dość silnie wznosić; tak nie jest, co również przemawia przeciwko wyłącznie elektrycznemu tłumaczeniu.

czeniu zjawiska. Jedynie tylko dla AgJ spostrzegamy wzrost linii, dojście do najwyższości, a później znów opad.

16. Wpływ acetonu. Postępowaliśmy, jak wyżej. Do 5 cm³ 0,050 norm KCl, KBr wzgl. KJ z zawartością acetonu: y moli w litrze dodawano 5 cm³ 0,010 norm AgNO₃. Wyniki w tablicy XII, linia na rys. 7.



Rys. 7.

Tablica XII.

y mol/litr acetonu	0	1	2	3	4	6
t minut dla AgCl	17,5	18,0	18,2	17,7	16,5	14,8
t minut dla AgBr	45,8	45,2	42,4	35,8	31,2	24,3
t minut dla AgJ	56,5	49,4	55,8	49,5	47,4	41,1

Pomijając zjawienie się najmniejszości i największości na linii dla AgJ, przyspieszający wpływ acetonu okazał się bardzo znaczny, osobiwie na AgBr; i to jest zrozumiałe, aceton bowiem łączy się z wieloma chlorkami metali na związki podwójne, np. z SbCl₅ daje SbCl₅ (CH₃)₂CO itd; wogóle tlen w połączeniach organicznych, czy też związany podwójnie z C, jak w acetonie, aldehydach, czy też pojedynczo z 2C, jak w eterze, pyronie, przy-

łącza łatwo chlorki metali np. pyron łączy się z CuCl_2 , ZnCl_2 , HgCl_2 ; eter etylowy z SnCl_4 , AlCl_3 itp. W naszym przypadku aceton tworzy z solami srebra związki podwójne, nietrwałe, przyspieszające ogólną szybkość dyfuzji.

Całokształt pomiarów obejmuje tylko ogólny zarys dziedziny, w której się poruszaliśmy. Bezsprzecznie jednak możemy twierdzić, że stoją one w zgodzie z wnioskami teoretycznymi, wyprowadzonymi w rozprawie poprzedzającej i je potwierdzają. Zadaniem naszym najbliższym będzie rozszerzenie tych badań i na osady o jonach wielowartościowych, na osady ciał jeszcze trudniej rozpuszczalnych niż jodek srebra itd.

Warszawa. Uniwersytet. II Zakład chemiczny.

RÉSUMÉ.

K. Jabłczyński et J. Lisiecki.

II. La vitesse de formation des précipités.

(Partie expérimentale).

Communication annoncée le 18.V.1916.

Présentée par St. J. Thugutt.

Nous avons vérifié les conclusions théoriques énoncées dans le travail précédent, sur les précipités de chlorure, bromure et iode d'argent; nous les avons précipité soit en présence d'un excès d'halogénure de potassium correspondant, soit — de nitrate d'argent. La littérature chimique connaît bien le fait que l'excès d'un des ions abaisse d'abord la solubilité d'un précipité; d'après les conclusions théoriques du travail précédent, doit de même diminuer la vitesse de formation du précipité. Il s'en est montré ainsi; un excès, par ex., de 10% de chlorure de potassium change la vitesse tellement que le trouble du liquide, produit par

la formation de AgCl devient après 21 minutes le même, qu'il est après 20 secondes—sans excès de KCl . De même un excès de 10% KBr accroît le temps de précipitation de AgBr jusqu'à 30 heures; pour le AgJ ce période monte à 70 heures, tandis que sans un excès de KI le précipité de AgI se forme bien vite, déjà après une vingtaine de secondes.

Comme le chlorure d'argent se dissout le mieux et l'iodure d'argent le plus difficilement, le résultat des expériences nous affirme la thèse que la substance se précipite d'autant plus facilement qu'elle est mieux soluble.

Le chlorure, le bromure et l'iodure d'argent entrent avec les sels de potassium correspondants en combinaisons doubles, bien solubles dans l'eau; donc, à mesure que les excès des sels potassiques croissent, les précipités doivent se former plus vite. Les expériences nous ont confirmé cette conclusion complètement. Un excès, par ex., de 50% KI abaissait le temps de précipitation à 40 heures et demie, et un excès décuplé — à 14 heures et demie.

Nous avons étudié enfin l'influence d'addition des nonélectrolytes, notamment de l'alcool, de la glycérine et de l'acétone qui agissent sur la vitesse de diffusion, et, par conséquent, sur la vitesse de formation du précipité.

Les résultats du présent travail viennent à l'appui des énoncés théoriques du travail précédent et prouvent que la formation des précipités est un processus basé sur la diffusion, et non pas — sur les états de sursaturation.

Varsovie. II-e Institut Chimique de l'Université.

4. Władysław Gorczyński:

Linie jednakowej korelacji ciśnienia i temperatury powietrza w stosunku do Warszawy.

Komunikat zgłoszony dn. 10 Stycznia 1917 r.

WSTĘP.

Już w rozprawach poprzednich¹⁾ zajmowaliśmy się zastosowaniem rachunku korelacyjnego do badania przebiegów temperatury, a także i opadów. Jednocześnie podane tam były główne wzory dla korelacji całkowitej i cząstkowej.

Znaczenie zasadnicze w rachunku korelacyjnym ma obliczanie t. zw. czynnika korelacyjnego r

$$r_{yx} = \frac{\sum_1^n \delta x_i \delta y_i}{\sqrt{\sum_1^n (\delta x_i)^2 \sum_1^n (\delta y_i)^2}} \quad (1)$$

gdzie głośka δ oznacza odchylenia szeregów x_i i y_i od odpowiadających wartości średnich, a sumowanie dotyczy wszystkich wyrazów każdego szeregu.

Błąd prawdopodobny f czynnika korelacyjnego r zależy od wartości r i od liczby n wyrazów w szeregu. Według Hutton'a

$$f_{yx}^{(r)} = \frac{2}{3} (1 - r^2_{yx}) n^{-\frac{1}{2}} \quad (2)$$

korelację dwóch wartości można nazwać za dostateczną, gdy $[r] > 6f$ t. j. gdy czynnik korelacyjny przewyższa co do swej wartości bezwzględnej sześciokrotny błąd prawdopodobny.

W przypadku większej od dwóch liczby szeregów spotykamy się z pojęciem czynników korelacyjnych cząstkowych. Dla trzech szeregów x, y, z , które oznaczymy wskaźnikami 1, 2, 3 będzie:

$$r_{12,3} = \frac{r_{12} - r_{13} \cdot r_{23}}{\sqrt{(1 - r^2_{13})(1 - r^2_{23})}} \quad (3)$$

¹⁾ W. Gorczyński. 1) Badanie współzależności przebiegów temperatury metodą korelacyjną (Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Rok VIII, zeszyt 8, str. 29. Warszawa, 1915).

2) O zastosowaniu wzorów korelacyjnych w Meteorologii. (Wiadomości Matematyczne, T. XIX, str. 20. Warszawa, 1916).

Analogicznie otrzymujemy dla $r_{13,2}$ i $r_{23,1}$

$$r_{13,2} = \frac{r_{13} - r_{12} \cdot r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{12}^2)(1 - r_{23}^2)}} \quad (4)$$

$$r_{23,1} = \frac{r_{23} - r_{12} \cdot r_{13}}{\sqrt{(1 - r_{12}^2)(1 - r_{13}^2)}} \quad (5)$$

W przypadku ogólnym dla m szeregów czynniki korelacji cząstkowej r wyznacza się według wzoru Youle'a

$$r_{12,34\dots m} = \frac{r_{12,34\dots (m-1)} - r_{1m,34\dots (m-1)} \cdot r_{2m,34\dots (m-1)}}{\sqrt{(1 - r_{1m,34\dots (m-1)}^2)(1 - r_{2m,34\dots (m-1)}^2)}} \quad (6)$$

Bliższe rozwinięcia tych wzorów znaleźć można w publikacjach Pearson'a, Hooker'a, Hutton'a i Youle'a oraz w książce J. Czekanowskiego „Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do Antropologii“ („Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego“ № 5). Por. także wykaz literatury w powyżej cytowanych rozprawach autora niniejszego komunikatu.

I. O korelacji w przebiegach ciśnień średnich miesięcznych względem Warszawy.

Biorąc za punkt wyjścia Warszawę będziemy obliczali czynniki korelacyjne różnych miejscowości dla przebiegów ciśnień średnich miesięcznych w okresie pięćdziesięcioletnim od r. 1851 do r. 1900.

Rachunki te będą wymagały, w myśl wzoru (1), obliczania odchyień ciśnienia od odnośnych średnich oddzielnie dla każdego miesiąca i roku w pomienionym okresie.

Wobec wybranego okresu 1851/1900, mamy $n = 50$, skąd według wzoru (2)

$$f = 0,094 (1 - r^2) \quad (2 \text{ bis})$$

Wynika stąd, że, poczynając od $[r] = 0,46$ incl., otrzymujemy t. zw. granicę Hutton'a, dla której błąd sześciokrotny jest mniejszy od samego czynnika korelacyjnego.

Wyznaczenia czynnika korelacyjnego w przebiegach ciśnień średnich miesięcznych względem Warszawy dokonane zostały dla 50 miejscowości, z których 8 leży poza Europą. Do tych ostat-

nich należą mianowicie 2 stacje w Indjach Wschodnich (Madras, Bombay), 2 stacje w Syberji (Barnauł oraz kopalnia Nerczyńska), 1 w Afryce (Capetown), 1 w Ameryce Południowej (Rio de Janeiro), 1 w Ameryce Północnej (Toronto) oraz 1 stacja w Islandji (Stykkisholm).

Mamy tu więc miejscowości bardzo znacznie oddalone od Warszawy; odległości te w linii powietrznej są w przybliżeniu następujące:

Warszawa — Madras	6500 km
Warszawa — Nerczyńsk	6000 km
Warszawa — Barnauł	4000 km
Warszawa — Ekaterynburg	2500 km
Warszawa — Stykkisholm	2500 km
Warszawa — Toronto	8500 km
Warszawa — Capetown	9500 km
Warszawa — Rio de Janeiro	10000 km

Z rozpatrzenia Tab. I (str. 146), w której zestawione są wartości czynników korelacyjnych dla ciśnień miesięcznych różnych miejscowości porównywanych z Warszawą, wynikają następujące wnioski:

a) W półroczu zimowym współzależność w przebiegu ciśnień jest większa i rozciąga się na dalszą odległość, niż w półroczu letnim. Stosuje się to do stacji europejskich, gdzie maximum w przebiegu rocznym wypada przeważnie w styczniu, minimum w czerwcu. Odwrotny przebieg daje w Europie stacja góriska Grand-Saint-Bernhard, gdzie mamy minimum w lipcu, maximum w grudniu.

b) Wartości czynników korelacyjnych maleją, amplituda zmian czynnika korelacyjnego w przebiegu rocznym przeważnie wzrasta, gdy oddalamy się od miejsca porównań (w Tabl. I od Warszawy).

c) Łącząc na mapie miejscowości z jednakowymi wartościami czynnika korelacyjnego względem Warszawy i obliczając odległości utworzonych w ten sposób ekwikorelat ciśnienia powietrza w stosunku do Warszawy, otrzymujemy, że odległość przeciętna ekwikorelaty $r = 0.90$ wynosi 450 km (maximum średnio 650 km, minimum średnio 250 km). Dla ekwikorelaty

Tab. I. Czynniki korelacyjne ciśnienia atmosferycznego względem Warszawy. Okres 50 letni: 1851/1900.

Facteurs de la corrélation de la pression atmosphérique par rapport à Varsovie.
Période: 1851/1900 (50 ans).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ryga (Riga)	81	85	83	74*	80	78	83	75	80	86	78	82
Królewiec (Königsberg)	96	97	94	93	92	83*	88	86	85	94	95	95
Kraków (Cracovie)	96	89	96	91	90	87	90	82*	93	95	93	95
Lwów (Léopol)	98	97	96	95	93	89	91	88*	95	95	97	97
Odessa	92	89	79	69	78	76	55*	63	83	86	88	83
Mikołajów (Nico-laew)	91	88	74	62	77	74	45*	62	80	84	86	82
Ługań	58	66	51	48	50	63	32*	54	51	61	69	71
Nagy-Szeben	86	89	84	78	83	80	77*	78	88	83	84	81
Arvavaria	93	92	87	84	77*	87	85	90	89	89	88	90
Tyflis	32	56	16	27	38	52	10*	35	48	37	34	40
Petrograd	45	57	52	45	37	28*	59	49	45	67	57	56
Moskwa	40	50	24	20*	33	32	49	50	24	62	49	53
Wien	92	90	90	86	88	75*	87	85	87	86	85	85
Praha	93	91	91	88	86	72*	86	86	90	87	88	89
Leipzig	94	88	92	88	78	70*	84	82	84	88	84	87
Berlin	96	94	95	90	80	75*	86	83	92	92	92	93
Greenwich	78	63	76	71	49	37*	58	55	74	62	51	66
Oxford	75	61	74	71	39	35	56	51	74	55	31*	62
Falmouth	69	44	61	51	36	31*	52	44	69	41	36	51
Osborne	76	59	75	68	48	40*	56	52	71	52	44	61
Guernesey	72	45	65	57	45	33*	59	48	73	46	38	55
Bruxelles	84	72	80	74	60	46*	66	64	81	67	64	69
Nantes	75	44	57	49	51	33*	57	52	66	44	43	50
Paris	80	61	73	64	61	43*	63	59	75	56	52	66
Bazylea (Bâle)	84	69	71	66	65	53*	69	63	76	64	58	64
G. S. Bernhard	69	58	63	66	76	71	77	67	71	66	61	53*
Genève	78	61	64	63	66	59*	68	65	73	62	53	59
Milano	83	78	78	76	77	68	81	74	80	75	65*	69
Marseille	74	51	65	58	65	59	64	65	71	56	46*	54
Perpignan	73	52	53	50	56	40*	51	50	63	46	45	47
Toulouse	72	39	44	42	44	27*	35	50	53	52	28	42
Oviedo	63	19	26	42	36	24	34	30	34	30	5*	27
Roma	66	60	57	56	51	50	58	47	65	40*	41	55
Lesina	76	72	62	70	66	45*	61	52	71	56	67	65
Trieste	82	79	76	75	73	63*	72	70	79	74	64	70
Klagenfurt	88	86	83	78	83	74*	77	78	85	78	75	81
Kremsmüster	84	80	83	77	76	68*	83	76	81	76	74	76
Göttingen	86	86	91	87	75	62	58*	79	89	83	82	86
Utrecht	86	79	83	81	64	47*	81	65	83	74	73	79
ristiania	64	72	75	60	52	18*	69	44	68	77	69	73

Tab. I. (Ciąg dalszy. Suite).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Upsala	65	71	72	55	43	29*	55	61	69	75	73	73
Stykkisholm	-35	-37	-1	-23	-50	-6	-13	-43	-48*	-47	-38	-41
Ekaterynburg . . .	-5	-8	-18	8	-44*	12	19	14	-14	5	2	-5
Barnaul	-2	-16*	-9	-6	4	-14	0	25	-16	2	4	-16
Nerczyńsk (Fab.) .	18	19	34	28	31	3*	13	29	20	13	22	28
Madras	-11	-3	-15	-20*	2	30	3	2	-6	-14	-4	-0
Bombay	12	7	-30	-5	16	10	4	9	-15	-9	-1	47*
Capetown	-5	-15	-2	3	-9	-6	6	13	5	12	-3	-24*
Rio de Janeiro . . .	-7	-23	-18	20	2	-11	-10	-6	17	-4	-1	-38*
Toronto	5	-2	-5	15	-3	5	-6*	21	35	41	28	15

$r = 0.60$ otrzymamy podobnie średnio 1250 km (max. 1700 km minimum 800 km). Ekwikorelata $r = 0.00$ leży przeciętnie w odległości 2300 km.

d) Wszystkie odległości powyższe są wartościami przeciętnymi z 12 miesięcy i zmniejszają się wogóle od zimy do lata. Dla pór roku ułożyc można następującą tabelkę:

Odległości (w km) ekwikorelat ciśnienia od Warszawy (1851/1900).

	XII, I, II	III, IV, V	VI, VII, VIII	IX, X, XI	I—XII
$r = 0.90$					
Max. } 900	600	350	700	650	
Min. } 350	300	125	200	250	
$r = 0.60$					
Max. } 1900	1800	1500	1700	1700	
Min. } 900	700	800	900	800	
$r = 0.30$					
Min. 1600	1300	1200	1500	1400	
$r = 0.00$					
Islandja 2200	2400	2400	2200	2300	

e) W stosunku do ciśnienia w Warszawie wszystkie czynniki korelacyjne są w obrębie Europy dodatnie; wartości ujemne czynnika korelacyjnego wykazuje względem Warszawy stale Stykkisholm (w Islandyi) oraz miejscowości w Syberji Zachodniej (Ekaterynburg) i Środkowej (Barnauł). Natomiast w Syberji Wschodniej stacja Nerczyńsk (kopalnia) daje słabą wprawdzie, lecz stale dodatnią korelację ciśnień z Warszawą.

Miejscowości bardziej odległe od Warszawy, jak Madras, Bombay, Capetown, Rio de Janeiro i Toronto dają przeważnie blizkie 0 wartości r o zmiennym znaku co dowodzi, że praktycznie nie zachodzi tu żadna korelacja w przebiegu ciśnień średnich w stosunku do Warszawy.

II. Czynniki korelacyjne ciśnienia względem różnych miejscowości.

Gdy w Tab. I wszystkie czynniki korelacyjne obliczane były wyłącznie w stosunku do Warszawy, mamy w Tab. II analogiczne zestawienie w stosunku do 7 innych miejscowości, a mianowicie dla Stykkisholmu, Upsali, Paryża, Triestu, Moskwy, Nagy-Szeben i Ekaterynburga. Odchylenia ciśnień średnich miesięcznych zestawiane były wszędzie dla pełnego okresu pięćdziesięcioletniego od r. 1851 do r. 1900.

W stosunku do Stykkisholmu w Islandji otrzymują się (zwłaszcza w półroczu zimowym) znaczne wartości ujemne czynnika korelacyjnego dla ciśnień na kontynencie europejskim, poza Skandynawią i Rosją Północną. Czynniki te wzrastają, co do swej wartości bezwzględnej, w miarę posuwania się ku południowozachodowi.

W półroczu letnim korelacja jest słabsza bezwzględnie i mniej stała co do znaku.

W stosunku do Upsali widzimy szybki spadek czynnika korelacyjnego w kierunku Europy Południowej, a dosyć znaczne wartości dla Petrogradu, Moskwy i nawet dla Warszawy.

Paryż daje silną korelację ciśnień z Europą Środkową (Warszawa, Wiedeń, Berlin) oraz z miejscowościami na południu jak Oviedo, Rzym i Trieste. Natomiast korelacja jest słaba dla dła Skandynawii i Rosyi.

Trieste wykazuje podobny do Paryża rozkład czynników korelacyjnych na terytorjum Europy.

Tab. II. Czynniki korelacyjne ciśnienia powietrza względem różnych miejscowości.

Pression atmosphérique. Facteurs de la corrélation par rapport aux différentes stations.

Okres 50-letni: 1851/1910. Période: 1851/1900 (50 ans).

1 = 0.01 r	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. Stykkisholm.												
Oviedo — Stykkisholm	-27	-77	-48	-28	-23	-22	-31	-27	-47	-40	-30	-57
Paris — Stykkisholm	-10	-44	-25	-26	-20	-9	-8	-6	-25	-28	-12	-55
Kristiania — Stykkisholm	21	26	27	-7	-22	20	-5	1	-7	-6	14	-2
Wien — Stykkisholm	-33	-64	-19	-22	-28	2	-33	-35	-42	-28	-4	-59
Ekaterynburg — Stykkisholm	5	39	-13	-11	25	45	6	16	5	-27	-7	2
Toronto — Stykkisholm	9	-28	-3	-34	-19	-18	-10	-32	-12	-35	-31	-25
2. Upsala.												
Stykkisholm — Upsala	12	29	17	-13	-11	20	-12	-18	-12	-23	-7	-7
Moskwa — Upsala	65	37	50	58	52	38	45	81	41	61	72	74
Oviedo — Upsala	13	-32	2	-21	4	1	13	-5	10	-20	-21	-21
3. Paris.												
Roma — Paris	74	58	79	68	40	47	49	44	65	62	59	78
Berlin — Paris	90	67	85	83	82	79	75	77	88	67	73	83
Ekaterynburg — Paris	-28	-41	-16	-12	-9	24	31	31	-26	8	-4	-27
4. Trieste.												
Stykkisholm — Trieste	-33	-66	-23	-23	-8	9	-35	-29	-24	-51	-39	-57
Oviedo — Trieste	81	62	45	61	39	27	42	49	39	58	45	67
Tiflis — Trieste	28	19	18	40	31	55	22	51	30	34	4	19
5. Moskwa.												
Barnań — Moskwa	48	46	47	36	0	15	33	13	12	11	44	43
Tiflis — Moskwa	54	69	26	12	23	11	3	10	34	40	43	8
Paris — Moskwa	4	-20	-8	-18	-2	8	33	11	-17	1	-1	-6
Stykkisholm — Moskwa	-26	25	-20	-15	-31	15	-5	-18	-27	-49	-20	-1
6. Nagy-Szeben.												
Paris — Nagy-Szeben	82	69	78	59	43	53	58	45	66	59	61	70
Stykkisholm — Nagy-Szeben	-49	-66	-18	-18	-40	2	-15	-37	-49	-54	-51	-60
Roma — Nagy-Szeben	88	85	85	83	83	71	82	71	72	77	66	59
7. Ekaterynburg.												
Nerczyńsk — Ekaterynburg	32	19	13	-21	-10	7	17	4	-23	-14	-8	3
Barnań — Ekaterynburg	83	81	81	61	47	56	53	65	72	72	79	86

W stosunku do Moskwy korelacja ciśnień osiąga wartości dosyć znaczne dla Europy Północnej i dla Syberji w półroczu zimowym, słabnie natomiast w ciągu lata. Dla Europy Środkowej i Zachodniej korelacja ciśnień z Moskwą jest wogóle nieznaczna, jednak w lecie przeważnie, nieco większa niż w porze zimowej.

Nagy-Szeben daje w zimie dość wysokie wartości czynników korelacyjnych dla Europy z wyjątkiem części północnych i północno-wschodnich. Dla Islandji korelacja ciśnienia jest ujemna względem Nagy-Szeben; czynniki dochodzą prawie i przekraczają — 0,50 dla miesięcy od września do lutego włącznie. Ekaterynburg jest korelacyjnie „spowinowacony“ z miejscowościami Rosji Północnej oraz Syberji Zachodniej i Środkowej; Syberja Wschodnia (jak pokazuje przykład kopalni Nerczyńskiej) daje już nieznaczne czynniki korelacyjne.

Przykłady dla Toronto i Rio de Janiero wskazują, że miejscowości odległe o parę tysięcy kilometrów dają dla ciśnienia czynniki korelacyjne przeważnie znikome, niecharakterystyczne i o zmiennym znaku.

III. Zastosowanie wzorów korelacji cząstkowej do badania przebiegu ciśnienia powietrza.

Przeróbmy następujący przykład, dotyczący korelacji przebiegów ciśnienia powietrza w styczniu dla Warszawy (x_1), Berlina (x_2) i Paryża (x_3) według wartości średnich miesięcznych w okresie 50-letnim od r. 1851 do r. 1900.

Oznaczając wskaźnikiem 1 Warszawę, wskaźnikiem 2 Berlin i wskaźnikiem 3 Paryż, mamy, według Tab. I i II następujące czynniki korelacyjne dla Warszawy w stosunku do Berlina, dla Warszawy z Paryżem i dla Berlina w stosunku do Paryża.

$$r_{12} = 0.96 \quad r_{13} = 0.80 \quad r_{23} = 0.90$$

Czynniki korelacji cząstkowej obliczamy stąd według wzorów ¹⁾:

$$r_{12,3} = \frac{r_{12} - r_{13} \cdot r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{13}^2)(1 - r_{23}^2)}} = 0.92$$

¹⁾ Por. Wł. Górczyński. Badanie współzależności przebiegów temperatury metodą korelacyjną. Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Rok VIII, zeszyt 8, str. 29. 1915.

$$r_{13,2} = \frac{r_{13} - r_{12} \cdot r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{12}^2)(1 - r_{23}^2)}} = -0.49$$

$$r_{23,1} = \frac{r_{23} - r_{12} \cdot r_{13}}{\sqrt{(1 - r_{12}^2)(1 - r_{13}^2)}} = 0.79$$

W analogiczny sposób otrzymujemy dla przebiegu temperatury powietrza w styczniu (w okresie 25-letnim od r. 1886 do r. 1910) następujące czynniki korelacyjne dla Warszawy (1), Berlina (2) i Paryża (3):

Temperatura	{	$r_{12} = 0.88$	$r_{13} = 0.68$	$r_{23} = 0.80$
Styczeń	{	$r_{12,3} = 0.76$	$r_{13,2} = -0.07$	$r_{23,1} = 0.58$

Dla lipca rachunek korelacyjny daje:

Ciśnienie	{	$r_{12} = 0.86$	$r_{13} = 0.63$	$r_{23} = 0.75$
Lipiec	{	$r_{12,3} = 0.75$	$r_{13,2} = -0.04$	$r_{23,1} = 0.53$
Temperatura	{	$r_{12} = 0.87$	$r_{13} = 0.57$	$r_{23} = 0.83$
Lipiec	{	$r_{12,3} = 0.87$	$r_{13,2} = -0.55$	$r_{23,1} = 0.82$

Z przykładu powyższego wynika ten interesujący wniosek, że chociaż czynnik korelacyjny dla ciśnienia i temperatury w Paryżu miał, w stosunku do Warszawy, wartość dodatnią, to jednak $r_{13,2}$ wskazuje na korelację ujemną. W myśl założeń rachunku korelacyjnego znaczyłoby to, że, dla stałych wartości ciśnienia i temperatury w Berlinie, odchyleniom dodatnim w Warszawie odpowiadałyby naogół odchylenia ujemne w Paryżu i naodwrot. Zresztą większe wartości ujemne dla $r_{13,2}$ wykazuje dla ciśnienia styczeń, a dla temperatury lipiec; dla ciśnienia w lipcu i temperatury w styczniu mamy $r_{13,2}$ wprawdzie stale ujemne, ale bliskie do 0.

Przytoczmy jeszcze rezultaty obliczeń korelacji cząstkowej dla ciśnienia w Stykkisholmie (1), Nagy-Szeben (2) i Oviedo (3) w ciągu okresu 1851/1900.

Otrzymujemy według wzorów powyżej podanych:

Ciśnienie	{	$r_{12} = -0.49$	$r_{13} = -0.27$	$r_{23} = 0.74$
Styczeń	{	$r_{12,3} = -0.45$	$r_{13,2} = 0.16$	$r_{23,1} = 0.73$
Ciśnienie	{	$r_{12} = -0.15$	$r_{13} = -0.31$	$r_{23} = 0.43$
Lipiec	{	$r_{12,3} = -0.02$	$r_{13,2} = -0.28$	$r_{23,1} = 0.41$

Analogicznie wypadnie dla kombinacji: Stykkisholm (1), Warszawa (2) i Ekaterynburg (3).

$$\begin{array}{l}
 \text{Ciśnienie} \\
 \text{Luty}
 \end{array}
 \left\{
 \begin{array}{lll}
 r_{12} = -0.37 & r_{13} = 0.39 & r_{23} = -0.08 \\
 r_{12,3} = -0.38 & r_{13,2} = 0.39 & r_{23,1} = 0.07
 \end{array}
 \right.$$

$$\begin{array}{l}
 \text{Ciśnienie} \\
 \text{Maj}
 \end{array}
 \left\{
 \begin{array}{lll}
 r_{12} = -0.50 & r_{13} = 0.25 & r_{23} = -0.44 \\
 r_{12,3} = -0.45 & r_{13,2} = 0.04 & r_{23,1} = -0.26
 \end{array}
 \right.$$

W tych dwóch ostatnich przykładach zastosowanie wzorów korelacji cząstkowej nie daje nowych rezultatów w porównaniu z rachunkiem korelacji całkowitej.

IV. O korelacji w przebiegach ciśnień i temperatur średnich miesięcznych.

Dla znalezienia tej zależności wypadło zastosować rachunek korelacyjny do odchyień ciśnień i temperatur średnich miesięcznych dla jednej i tej samej miejscowości. W tym celu wybrano 7 punktów, dla których rezultaty obliczeń czynnika korelacyjnego dla okresu 50-letniego 1851/1900 między ciśnieniem atmosferycznym i temperaturą powietrza zestawione są w Tab. III.

Z Tab. III wynikają następujące wnioski:

a) W Polsce występuje między ciśnieniem i temperaturą korelacja dodatnia w lecie, ujemna w zimie. Odpowiada to znanemu faktowi, że wzrostowi ciśnienia w zimie odpowiada u nas przeważnie niższa temperatura, gdy w lecie odchylenia tych dwóch elementów przebiegają naogół równolegle. Rachunek korelacyjny daje nam miarę tej zależności; czynnik korelacyjny nie jest tu jednak znaczny i rzadko tylko przekracza 0.50. W Polsce lipiec daje najwyższe wartości (dodatnie) tego czynnika i tylko na wybrzeżu Czarnomorskim spotykamy silną korelację (ujemną) w styczniu i w grudniu.

b) W miarę posuwania się ku wschodowi, w kierunku Rosyi i Syberyi, wzrasta korelacja (ujemna) w miesiącach zimowych. W Barnaulu (w Syberyi Środkowej) mamy w styczniu $r = -0.84$; położone jednak znacznie dalej na wschód (około 2300 km od Barnaula) kopalnie Nerczyńskie wykazują już przebieg korelacji ciśnienia wraz z temperaturą bardziej zbliżony do stosunków analogicznych w Europie Środkowej.

Tab. III. Czynniki korelacyjne między ciśnieniem atmosferycznym i temperaturą powietrza. Okres: 1851/1900.

Facteurs de la corrélation entre la pression atmosphérique et la température de l'air. Période: 1851/1900 (50 ans).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Warszawa	-22	-13	-19	0	19	41	52	35	10	-10	-11	-23
Berlin	-28	2	-4	6	8	24	52	36	23	-5	-15	-16
Ryga	-32	-14	-15	14	30	25	58	47	48	3	-7	-23
Kraków	-10	-16	-23	5	12	21	43	33	-3	-20	-14	-21
Mikołajów	-51	-14	-43	-10	10	17	19	33	-6	-29	-36	-58
Ługań	-44	-23	-47	-21	11	12	11	-4	-8	-29	-25	-35
Ekaterynburg	-35	-8	-12	2	56	63	29	49	56	53	10	-22
Barnał	-84	-72	-62	-29	-4	-1	-22	-28	-16	-8	-49	-65
Nerczyńsk	-17	-15	-11	18	11	39	17	3	45	25	4	-19

V. Ekwikorelaty temperatury powietrza względem Warszawy.

Powtórzmy tu pokrótce, z dodaniem map ekwikorelat, rezultaty obliczeń korelacyjnych dla temperatur średnich miesięcznych względem Warszawy w ciągu okresu 25-letniego od r. 1886 do r. 1910. Szczegółowsze rezultaty liczbowe, lecz bez map, zawarte są w pracy p. t. „Badanie współzależności przebiegów temperatury metodą korelacyjną“ (Rok VIII, zeszyt 8 „Sprawozdań z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego“; str. 29, Warszawa, 1915).

Z rozpatrzenia Tab. IV, w której zestawione są wartości czynników korelacyjnych dla temperatur średnich miesięcznych różnych miejscowości porównywanych z Warszawą, wynikają następujące wnioski:

a) W półroczu zimowym współzależność w przebiegu temperatur jest naogół większa i rozciąga się na dalszą odległość, niż w półroczu letnim. Jak widać z Tab. IV tylko niektóre stacje bliższe względem Warszawy, jak np. Kraków, oraz z dalszych Stockholm wykazują nieco odmienny przebieg wartości czynnika korelacyjnego.

b) Miejscowości bardziej odległe i położone od Warszawy na wschód (jak np. Moskwa, Kazań, Astrachań i t. d.) lub na

południe i zachód (Rzym, Tuluza) wykazują szczególnie silny spadek od zimy do lata tak, że znaczny względnie stopień korelacji w styczniu przechodzi w lipcu do wartości przeważnie ujemnych. Wogóle jednak przebieg roczny nie ma charakteru prawidłowego, zależąc przede wszystkim od zmiennego rozkładu i ugrupowania dziedzin wyższego i niższego ciśnienia atmosfery.

Tab. IV. Czynniki korelacji r dla temperatur średnich miesięcznych względem Warszawy. Okres: 1886/1910.

Facteurs de la corrélation des températures moyennes mensuelles par rapport à Varsovie. Période: 1886/1910.

$1 = 0.01 r$	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ryga	91	63*	90	79	82	84	66*	73	77	88	85	79
Berlin	88	94	92	78	83	84	87	78	75*	87	91	90
Kraków	95	94	93	91	88	92	76*	92	94	95	97	96
Wiedeń	83	91	91	56*	71	76	76	74	77	81	91	87
Odessa	78	72	60	70	51	52	46*	73	77	51	70	76
Kijów	89	85	77	76	82	63	49*	84	77	87	83	86
Wielkie Łuki	86	74	62	82	77	66	58*	75	69	79	81	79
Emden	78	88	81	39*	70	78	77	49*	55	61	78	87
Paris	68	81	66	41	29*	49	57	19*	36	28	39	73
Bazylea	76	80	76	29*	42	48	58	27*	55	46	59	74
Toulouse	57	70	47	-21*	-17	-6	31	5	22	17	-6	24
Roma	62	42	44	34	22	25	28	18*	22	56	47	45
Trieste	83	78	74	49	45	37*	59	52	61	64	84	84
Nagy-Szeben	61	53	44*	69	53	57	65	69	71	56	67	58
Ługań	80	42	20	43	59	36	-11*	45	45	14	43	59
Astrachań	70	13	-4	24	39	7	-41*	-22	25	-2	29	55
Tyflis	38	5	-30	23	22	-14	-40*	0	0	-36	21	20
Stockholm	60	47*	72	69	86	83	71	52	67	79	61	53
Petrograd	51	55	65	69	68	47	38*	58	63	76	67	49
Archangielsk	5	20	17	29	45	1	-31*	0	27	59	48	13
Moskwa	78	48	50	62	65	40	7*	65	62	61	68	73
Kazań	63	7	18	28	36	-3	-43*	20	37	41	46	53
Złatoust	64	9	-3	4	4	-41	-47*	-33	12	11	31	49
Barnał	65	8	-7	10	-15	9	14	-14	11	-25*	7	30
Nerczyńsk (Fab.)	5	15	10	23	31	37	22	12	19	-16*	14	-6
Toulouse—Paris	71	80	83	89	70	65*	80	85	83	81	67	74
Paris—Berlin	80	86	75	65	56	54	83	70	54	61	45*	84
Moskwa—Kazań	92	77	82	75	85	76	59*	63	83	90	82	89
Kazań—Barnał	66	70	48	26	-41	-30	-38	-59*	-47	14	52	63
Barnał—Nerczyńsk (Fab.)	35	44	47	21	-13	-29*	-29	17	39	44	51	-18

c) Łącząc na mapie miejscowości z jednakowymi wartościami czynnika korelacyjnego w stosunku do Warszawy i obliczając odległości w ten sposób utworzonych ekwikorelat temperatury powietrza dla Warszawy, otrzymujemy, że odległość przeciętna ekwikorelaty $r = 0.90$ wynosi w kierunku na zachód i północ od Warszawy okrągło 400 km, na wschód 300 km i na południe 200 km.

Dla ekwikorelaty $r = 0.56$ (granicznej ze względu na warunek $r = 6 f$) otrzymujemy następujące odległości od Warszawy: na zachód okrągło 1200 km, na północ i na wschód koło 1100 km i na południe 900 km.

d) Wszystkie odległości powyższe są wartościami przeciętnymi z 12 miesięcy i zmniejszają się wogóle od zimy do lata. Tak np. dla ekwikorelaty $r = 0.90$ mamy: od października do marca okrągło 400 km, kwiecień, maj, czerwiec 300 km, lipiec i sierpień 200 km, wrzesień 300 km. Dla ekwikorelaty $r = 0.56$ wypada: styczeń okrągło 1500 km, luty i grudzień 1100 km, marzec 1000 km, kwiecień 900 km, maj 1100 km, czerwiec i lipiec 1000 km, sierpień 900 km, wrzesień oraz październik i listopad 1000 km.

Taki przebieg roczny jest charakterystyczny dla wszystkich kierunków z wyjątkiem miejscowości leżących na północ od Warszawy, które dają maximum odległości w miesiącach wiosennych.

RÉSUMÉ.

Wł. Gorczyński:

Équicorrélates de la pression et de la température de l'air par rapport à Varsovie.

Communication annoncée le 10. I. 1917.

Dans l'Introduction (pp. 143—144 du texte polonais) sont énumérées les formules fondamentales de la théorie de la corrélation d'après les travaux de Pearson, Hooker, Hutton, Yule etc. A côté des formules pour le facteur de la corrélation totale est donnée la formule générale pour la corrélation partielle avec une application spéciale aux trois variables.

Dans les six formules (pp. 113—114) on a désigné par r le facteur de la corrélation et par f la valeur correspondante de l'erreur probable.

I. Sur la corrélation des pressions moyennes mensuelles par rapport à Varsovie.

Il faut tout d'abord calculer les écarts des pressions moyennes mensuelles par rapport aux moyennes de 50 ans (1851/1900) séparément pour chaque mois et l'année de la période en question. En multipliant les écarts on calcule la valeur du facteur r de la corrélation et l'erreur probable correspondante f d'après les formules:

$$r = \frac{\Sigma \delta x \cdot \delta y}{\sqrt{\Sigma (\delta x)^2 \cdot \Sigma (\delta y)^2}}; \quad f = 0.094 (1 - r^2)$$

Il s'ensuit qu'à partir de $[r] = 0.46$ incl. on obtient (pour $n = 50$) la limite de Hutton pour laquelle l'erreur 6 fois prise est moindre du facteur de la corrélation elle-même.

Notons que le calcul de la corrélation de la pression par rapport à Varsovie a été effectué pour 50 stations (voir Tab. I à la p. 146 du texte polonais), dont 8 se trouvent hors de l'Europe. Au nombre de ces dernières 2 stations appartiennent aux Indes (Madras, Bombay), 2 stations à la Sibérie (Barnał, Nerczyńsk), 1 station se trouve en Afrique (Capetown), 1 en Amérique du Sud (Rio de Janeiro), 1 en Amérique du Nord (Toronto) et enfin 1 station en Islande (Stykkisholm).

Nous voyons donc ici des stations très éloignées de Varsovie; les distances en chiffres ronds sont en ligne aérienne approximativement les suivantes:

Varsovie — Madras	6500 km
Varsovie — Nerczyńsk (mines)	6000 km
Varsovie — Barnał	4000 km
Varsovie — Ecaterinbourg	2500 km
Varsovie — Stykkisholm	2500 km

Varsovie — Toronto	8500 km
Varsovie — Capetown	9500 km
Varsovie — Rio de Janeiro	10000 km

L'examen de la Tab. I (p. 146—147 du texte polonais), dans laquelle sont réunis les facteurs de la corrélation pour les pressions mensuelles des différentes stations par rapport à Varsovie, conduit aux conclusions suivantes:

a) Pendant les mois d'hiver la corrélation de la pression est plus considérable et s'étend sur une plus grande distance que pendant les mois d'été. Ceci s'applique aux stations d'Europe où le maximum dans la marche annuelle se manifeste ordinairement au mois de janvier, le minimum au mois de juin. Une marche renversée présente en Europe Grand Saint Bernhard dans les Alpes où nous trouvons le minimum en juillet et le maximum en décembre.

b) Les valeurs du facteur de la corrélation f diminuent (tandis que l'amplitude de la marche annuelle de f augmente généralement) avec l'éloignement du centre de comparaison (Varsovie dans notre cas).

c) En réunissant par les lignes les stations avec les mêmes valeurs du facteur de la corrélation f et en calculant les distances des „équicorrélates“ de la pression de l'air ainsi obtenues par rapport à Varsovie, on voit que la distance moyenne de l'équicorrélate $r = 0.90$ est égale à 450 km (maximum en moyenne 650 km, minimum 250 km). Pour l'équicorrélate $r = 0.60$ on obtient 1250 km en moyenne (maximum 1700, minimum 800 km); l'équicorrélate $r = 0.00$ est située d'habitude à la distance de 2300 km.

d) Toutes ces distances présentent les valeurs moyennes de 12 mois et diminuent en général de l'hiver à l'été. Pour les quatre saisons on obtient le tableau suivant:

Distances (en km à partir de Varsovie) des équicorrélates de la pression. (Période 1851/1900).

		XII, I, II	III, IV, V	VI, VII, VIII	IX, X, XI	I—XII
$r = 0.90$	Max.	900	600	350	700	650
	Min.	350	300	125	200	250
$r = 0.60$	Max.	1900	1800	1500	1700	1700
	Min.	900	700	800	900	800
$r = 0.30$	Min.	1600	1300	1200	1500	1400
$r = 0.00$	NW.	2200	2400	2400	2200	2300

(Direction de NW, Islande)

e) Par rapport à la pression à Varsovie tous les facteurs de la corrélation sont positifs en Europe; des valeurs négatives de ce facteur présentent (par rapport à Varsovie) constamment Stykkisholm (en Islande) et les stations de la Sibérie Occidentale (Ecatérinbourg) et de la Sibérie Centrale (Barnaul). D'autre part la station de Nerczyńsk (mines) en Sibérie Orientale donne une faible, mais toujours positive corrélation de la pression avec Varsovie.

Les stations très éloignées de Varsovie, comme p. ex. Madras, Bombay, Capetown, Rio de Janeiro et Toronto, donnent pour r d'habitude des valeurs voisines de 0, mais de signe variable; ce prouve que, pratiquement, il n'existe pas ici aucune corrélation dans la marche des pressions moyennes par rapport à Varsovie.

II. Facteurs de la corrélation de la pression par rapport aux différentes stations.

Tandis que dans la Tab. I (p. 146 du texte polonais) tous les facteurs de la corrélation de la pression ont été calculés exclusivement par rapport à Varsovie, nous voyons dans la Tab. II (p. 149) les facteurs analogues par rapport aux 7 autres endroits tels que: Stykkisholm, Upsala, Paris, Trieste, Moscou, Nagy-

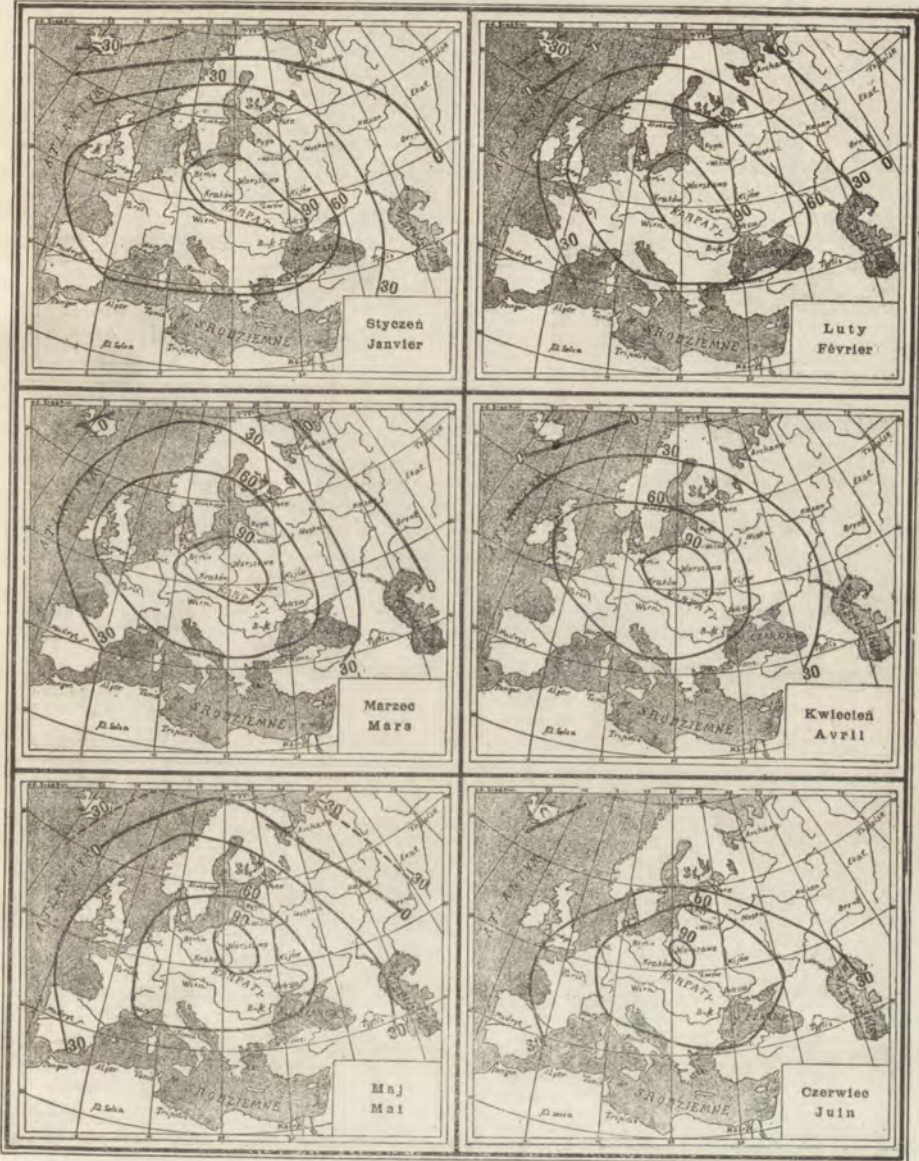


Fig. 1. Ekwikorelaty ciśnien względem Warszawy. Okres 1851/1900.
Équicorrélates de la pression par rapport à Varsovie. Période 1851/1900.

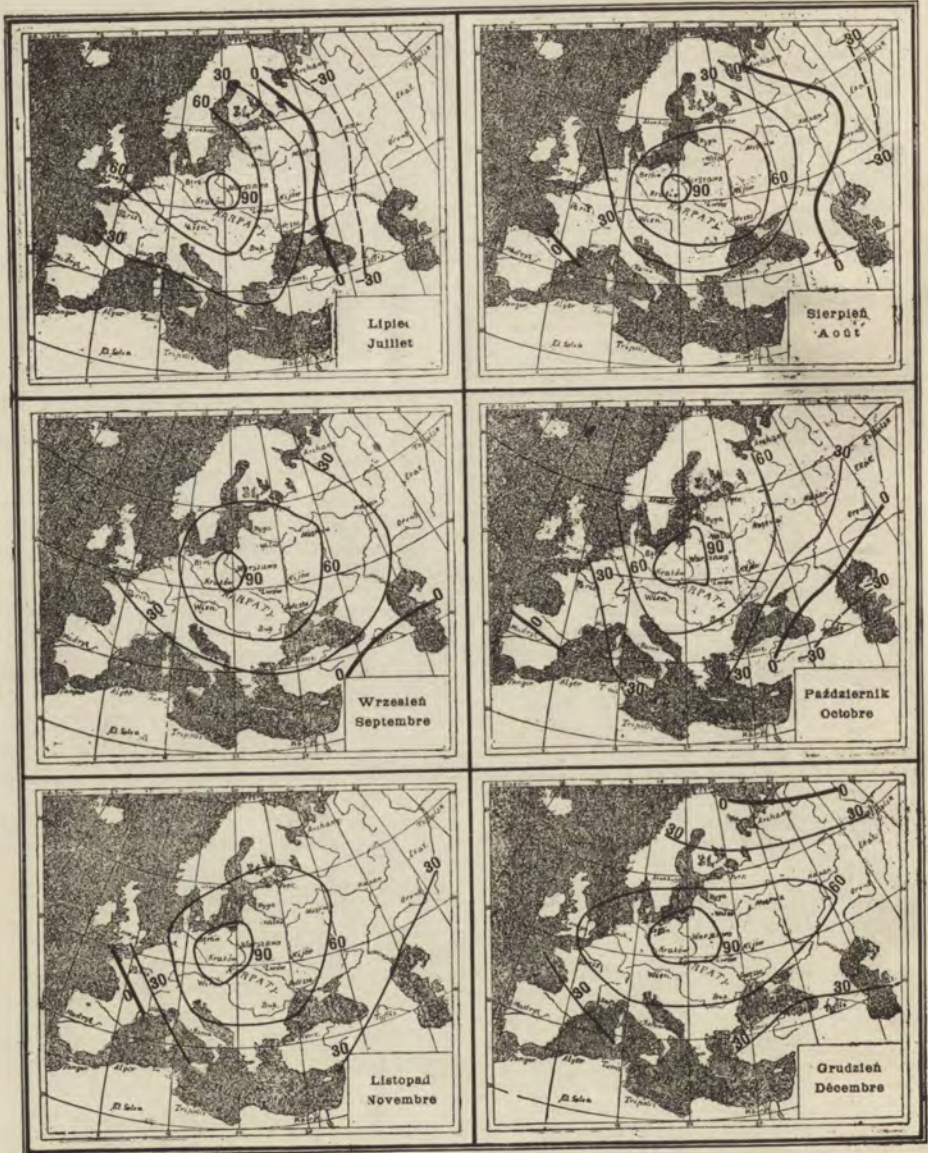


Fig. 2. Ekwikorelaty ciśnienia względem Warszawy. Okres 1851/1900.
Équicorrélates de la pression par rapport à Varsovie. Période 1851/1900.

Szeben et Ecaterinbourg. Les écarts des pressions moyennes mensuelles furent calculés partout pour la période de 50 ans de 1851 à 1900.

Stykkisholm en Islande donne (surtout pendant les mois d'hiver) les valeurs négatives considérables du facteur de la corrélation pour les pressions sur le continent d'Europe; en dehors de la Scandinavie et du Nord de la Russie ces facteurs augmentent en valeur absolue à mesure qu'on avance vers le Nord-Ouest. Pendant l'été la corrélation est plus faible en valeur absolue et moins constante en ce qui concerne le signe.

Par rapport à Upsala on remarque une rapide diminution du facteur de la corrélation dans la direction du sud de l'Europe, mais des valeurs assez grandes pour Pétrograde, Moscou et même pour Varsovie.

Paris nous donne une forte corrélation de la pression avec l'Europe Centrale (Varsovie, Vienne, Berlin) et pour les stations du Midi comme p. ex. Oviedo, Rome et Trieste, tandis que la corrélation est faible pour la Scandinavie et la Russie.

Trieste nous donne une semblable répartition des facteurs de la corrélation que Paris sur le territoire de l'Europe.

Par rapport à Moscou la corrélation de la pression atteint des valeurs assez grandes dans le Nord de l'Europe et dans la Sibérie durant la moitié plus froide de l'année; elle diminue cependant vers l'été. Pour l'Europe du Nord et de l'Ouest la corrélation avec Moscou est en général faible.

Nagy-Szeben donne en hiver des valeurs du facteur de la corrélation assez grandes en Europe, exception faite des parties Nord et Nord-Est. Avec l'Islande la corrélation de la pression est négative par rapport à Nagy-Szeben; les facteurs atteignent et dépassent même -0.50 pour les mois de septembre au février inclusivement.

Ecaterinbourg présente une „affinité“ de la corrélation avec les stations du Nord de la Russie de même qu'avec la Sibérie Occidentale et Centrale; la Sibérie Orientale (p. ex. les mines de

Nerczyńsk) présente déjà des facteurs de corrélation peu importants.

Les exemples de Toronto et Rio de Janeiro montrent que pour les stations, éloignées de quelques milles de kilomètres, les valeurs de la corrélation de la pression sont insignifiantes, peu caractéristiques et de signe variable.

III. Application des formules de la corrélation partielle à l'étude de la pression de l'air.

Faisons l'exemple suivant concernant la corrélation de la pression de l'air en janvier pour Varsovie, Berlin et Paris pendant la période de 50 ans de 1851 à 1900.

En désignant par l'indice 1 Varsovie, 2 Berlin et par l'indice 3 Paris, on obtient les facteurs suivants de la corrélation pour Varsovie par rapport à Berlin, pour Varsovie avec Paris et pour Berlin par rapport à Paris:

$$r_{12} = 0.96 \quad r_{13} = 0.80 \quad r_{23} = 0.90$$

Nous en calculons les facteurs de la corrélation partielle au moyen des formules

$$r_{12,3} = \frac{r_{12} - r_{13} \cdot r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{13}^2) \cdot (1 - r_{23}^2)}} = 0.92$$

$$r_{13,2} = \frac{r_{13} - r_{12} \cdot r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{12}^2) \cdot (1 - r_{23}^2)}} = -0.49$$

$$r_{23,1} = \frac{r_{23} - r_{12} \cdot r_{13}}{\sqrt{(1 - r_{12}^2) \cdot (1 - r_{13}^2)}} = 0.79$$

D'une manière analogue on obtient¹⁾ pour la température de l'air en janvier (pendant la période de 25 ans de 1886 à 1910) les facteurs suivants de la corrélation pour Varsovie (1), Berlin (2) et Paris (3).

¹⁾ Voir.: W. Gorczyński. Badanie współzależności przebiegów temperatury metodą korelacyjną. (Sur l'application de la méthode de la corrélation à l'étude de la température de l'air). Comptes Rendes des Séances de la Société des Sciences de Varsovie. Année VIII. Fascicule 8. p. 25. Varsovie, 1915.

$$\text{Température } \left\{ \begin{array}{l} r_{12} = 0.88 \\ r_{12,3} = 0.76 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} r_{13} = 0.68 \\ r_{13,2} = -0.07 \end{array} \quad \begin{array}{l} r_{23} = 0.80 \\ r_{23,1} = 0.58 \end{array}$$

Pour le mois de juillet le calcul nous donne:

$$\text{Pression } \left\{ \begin{array}{l} r_{12} = 0.86 \\ r_{12,3} = 0.75 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} r_{13} = 0.63 \\ r_{13,2} = -0.04 \end{array} \quad \begin{array}{l} r_{23} = 0.75 \\ r_{23,1} = 0.53 \end{array}$$

$$\text{Température } \left\{ \begin{array}{l} r_{12} = 0.87 \\ r_{12,3} = 0.87 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} r_{13} = 0.57 \\ r_{13,2} = -0.55 \end{array} \quad \begin{array}{l} r_{23} = 0.83 \\ r_{23,1} = 0.82 \end{array}$$

Il résulte de l'exemple précédent une conclusion intéressante: quoique le facteur r_{13} de la corrélation pour la pression et la température à Paris a, par rapport à Varsovie, une valeur positive, $r_{13,2}$ montre cependant une corrélation négative.

Nous citons encore les résultats du calcul de la corrélation partielle pour la pression à Stykkisholm (1), Nagy-Szeben (2) et Oviedo (3) pendant la période 1851/1900.

$$\text{Pression } \left\{ \begin{array}{l} r_{12} = -0.49 \\ r_{12,3} = -0.45 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} r_{13} = -0.27 \\ r_{13,2} = 0.16 \end{array} \quad \begin{array}{l} r_{23} = 0.74 \\ r_{23,1} = 0.73 \end{array}$$

$$\text{Pression } \left\{ \begin{array}{l} r_{12} = -0.15 \\ r_{12,3} = -0.02 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} r_{13} = -0.31 \\ r_{13,2} = -0.28 \end{array} \quad \begin{array}{l} r_{23} = 0.43 \\ r_{23,1} = 0.41 \end{array}$$

On aura analogiquement pour la combinaison: Stykkisholm (1), Varsovie (2) et Ecaterinbourg (3).

$$\text{Pression } \left\{ \begin{array}{l} r_{12} = -0.37 \\ r_{12,3} = -0.38 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} r_{13} = 0.39 \\ r_{13,2} = 0.39 \end{array} \quad \begin{array}{l} r_{23} = -0.08 \\ r_{23,1} = 0.07 \end{array}$$

$$\text{Pression } \left\{ \begin{array}{l} r_{12} = -0.50 \\ r_{12,3} = -0.45 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} r_{13} = 0.25 \\ r_{13,2} = 0.04 \end{array} \quad \begin{array}{l} r_{23} = -0.44 \\ r_{23,1} = -0.26 \end{array}$$

Dans les deux derniers exemples l'application des formules de la corrélation partielle ne donne pas des résultats nouveaux en comparaison avec le calcul de la corrélation totale.

IV. Sur la corrélation entre la pression et la température de l'air.

Pour trouver cette relation il a fallu appliquer le calcul de la corrélation aux écarts des pressions et des températures moyennes mensuelles pour la même station. Dans ce but on a choisi 9 stations pour lesquelles les résultats du calcul des facteurs de la corrélation (pour la période de 50 ans 1851/1900) entre la pression atmosphérique et la température de l'air sont représentés dans la Tab. III (voir p. 153 du texte polonais).

De l'étude de la Tab. III résultent les conclusions suivantes:

a) En Pologne se manifeste, entre la pression et la température de l'air, une corrélation positive en été et négative en hiver. Cela est d'accord avec le fait connu dans notre climat qu'à l'augmentation de la pression en hiver correspond généralement un abaissement de la température pendant qu'en été les écarts de ces deux éléments ont ordinairement le même signe. Le calcul de la corrélation nous permet „mesurer“ le degré de cette relation; le facteur de la corrélation n'est pas cependant grand ici et ne dépasse que rarement 0.50. En Pologne les valeurs (positives) de ce facteur sont les plus grandes en juillet et seulement sur le littoral de la mer Noire nous rencontrons une forte corrélation (négative) en janvier et en décembre.

b) À mesure qu'on avance vers l'Est dans la direction de la Russie et de la Sibérie la corrélation (négative) augmente pendant les mois d'hiver. A Barnauł (Sibérie Centrale) on a, au mois de janvier, $r = -0.84$; cependant les mines de Nerczyńsk, situées plus à l'Est (2300 km environ de Barnauł), présentent déjà une marche de la corrélation de la pression avec la température plus approchée aux conditions analogues en Europe Centrale.

V. Sur la corrélation des températures moyennes en Pologne et en Eurasie.

Dans la Tab. IV (p. 154 du texte polonais) sont calculées les valeurs du facteur de la corrélation par rapport à Varsovie

pour 25 stations en Pologne et en Eurasie, en prenant la période de 25 ans (1886/1910). A la fin de la Tab. IV sont données quelques exemples de la corrélation, calculés non par rapport à Varsovie. Nous y trouvons les valeurs de la corrélation entre Toulouse — Paris, Paris — Berlin, Moscou — Kazań, Kazań — Barnaul et Barnaul — Nerczyńsk (mines).

La Tab. IV permette la construction des éuicorrélates c.-à-d. des lignes qui réunissent les localités avec les mêmes valeurs du facteur de la corrélation r par rapport à une station choisie p. ex. Varsovie. En traçant les éuicorrélates mensuelles on voit tout d'abord que la corrélation est en général plus grande dans la saison froide et diminue vers l'été; cette diminution est tout spécialement accentuée pour les stations plus éloignées par rapport à Varsovie (p. ex. à l'Est Moscou, Kazań, Astrachań etc. et à l'Ouest et au Sud Rome et Toulouse).

Les cartes des éuicorrélates mensuelles nous permettent d'établir les distances approximatives des quelques éuicorrélates choisies par rapport à la station principale (Varsovie dans notre cas).

Nous donnons ici ces distances (en centaines des kilomètres) pour les deux éuicorrélates $r = 0.90$ et $r = 0.55$ dans les quatre directions: W, N, E et S.

		MOIS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Distances (à partir de Varsovie) en centaines de kilomètres.	$r = 0.90$	Ouest . .	4	7	6	2	2*	4	3	3	4	5	6	5
		Nord . .	4	4	5	4	4	4	3	2*	3	5	4	4
		Est . . .	6	4	2	3	3	2*	2	2	3	4	2	4
		Sud . . .	3	3	2	2	2	2*	2	2	2	3	2	2
	$r = 0.55$	Ouest . .	18	20	16	6*	9	10	12	8	10	9	10	15
		Nord . . .	10	6*	10	11	15	14	12	10	10	12	10	8
		Est. . . .	20	10	9	11	12	8	6*	10	10	10	10	14
		Sud . . .	12	8	6*	9	7	8	10	9	10	9	10	8



Fig. 3. Ekwikorelaty temperatur względem Warszawy. Okres 1886/1910.
Équicorrélates de la température par rapport à Varsovie. Période 1886/1910.

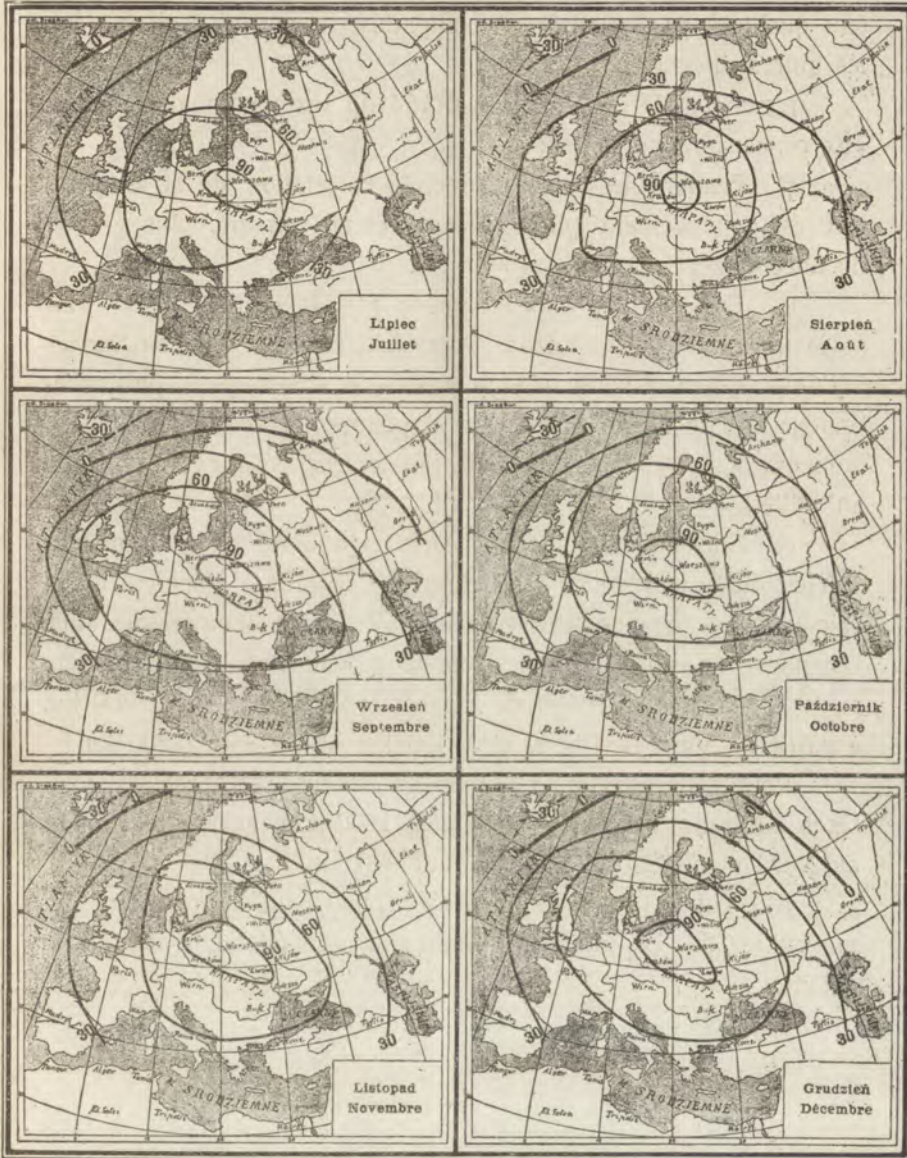


Fig. 4. Ekwikorelaty temperatur względem Warszawy. Okres 1886/1910.
Équicorrélates de la température par rapport à Varsovie. Période 1886/1910.

Notons que les stations situées au Nord de Varsovie présentent quelques particularités en comparaison avec les régions dans les autres directions.

L'examen de la Tab. IV (p. 154 du texte polonais) conduit aux conclusions suivantes:

a) Pendant les mois d'hiver la corrélation de la température est généralement plus forte et s'étend sur une plus grande distance que pendant les mois d'été.

b) Les stations plus éloignées et situées à l'Est de Varsovie (p. ex. Moscou, Kazań, Astrachań etc.) ou bien au Sud et à l'Ouest (Rome, Toulouse) montrent un abaissement particulièrement fort de l'hiver à l'été; c'est pourquoi la corrélation relativement considérable au mois de janvier change souvent le signe en juillet.

c) En réunissant sur une carte les stations avec les mêmes valeurs du facteur de la corrélation par rapport à Varsovie et en calculant les distances des équicorrélates de la température ainsi obtenues, on voit que la distance moyenne de l'équicorrélate $r = 0.90$ dans la direction de l'Ouest et du Nord est de 400 km à partir de Varsovie, de l'Est à 300 km et du Sud à 200 km.

Pour l'équicorrélate $r = 0.55$ on obtient les distances suivantes à partir de Varsovie: à l'Ouest 1200 km en chiffres ronds, au Nord et à l'Est 1100 et au Sud 900 km.

d) Toutes les valeurs citées plus haut représentent les moyennes de 12 mois et diminuent généralement de l'hiver à l'été.

5. Stanisław Lencewicz:

Uwagi o morfologii lodowcowej w Val des Dix (Alpy Pennińskie).

Komunikat zgłoszony dn. 20 Listopada 1916 r.

Przedstawił J. Lewiński.

Szczególny wygląd krajobrazu alpejskiego dawno już zwrócił uwagę specjalistów oryginalnością swych kształtów. Prace Penck'a, Brückner'a, Hess'a, Davis'a, Martonne'a i innych uzasadniły naukowo jego powstanie, wiążąc ogrom spostrzeżeń i studyów w łańcuchy zjawisk zogniskowane w t. zw. teorii lodowcowej (glacyalnej). Jednak teoria ta ma też poważnych przeciwników, że wymienię tylko nazwiska Heim'a i Kilian'a, a spór dotyczy kwestyi bardzo zasadniczych i trwa już szereg lat. Dla porozumienia się w tych kwestyach poświęcono szereg posiedzeń na międzynarodowym zjeździe geograficznym w Genewie i przeniesiono nawet dyskusję na teren, organizując wycieczkę morfologiczną. Jednak uczestnicy jej i tam nie doszli do porozumienia, zgadzając się wszyscy tylko na jedno: że krajobraz alpejski ma jeszcze pewne piętno swoiste, związane ze zjawiskami lodowcowymi czwartorzędowymi.

Z tych względów uważam za właściwe opublikowanie garścianych spostrzeżeń, dokonanych na wycieczkach odbytych w lipcu roku 1915, tembardziej, że rozchodzi się o tereny z których lodowce gwałtownie się cofają, odsłaniając świeżutką topografię polodowcową, gdzie ślady pracy lodowca są najbardziej wyraźne.

Val des Dix jest to właściwie górna część doliny zwanej Val d' Hérémence, ta zaś jest jedną z długich ubocznych doliny Rodanu w Alpach Pennińskich. Jest ona uboczną od lewego brzegu, co decyduje o jej rozciągłości z południa na północ. Z pośród lodowców znajdujących się w Val des Dix, największym jest lodowiec Seilon zwany też Durand. Dwie składowe części lodowca: pole firnowe i jezor są tu doskonale wyrażone i łatwe do odgraniczenia. Granica ta przypada pomiędzy szczytem Tête noire (2976 m), a przełęczą Pas de Chèvres (2851 m), mniej więcej około warstwicy 2820 metrów. Tu też przypadać będzie poziom linii śnieżnej, gdyż powyżej niej powierzchnia lo-

lodowca jest wklęsła (pole firnowe), poniżej zaś—wypukła pośrodku (jęzor lodowcowy). Stan lodowca współczesny (lipiec 1915 r.) różni się ogromnie od stanu oznaczonego na mapie t. z. atlasu Siegfried'a¹⁾, poprawianej ostatnio w roku 1877. Różnica polega na zwiększeniu się znacznym moren zewnętrznych i ogromnem cofnięciu się lodowca. Prawie cały jęzor pokryty jest morenami. Ogromne wały moren bocznych (zwłaszcza lewa) przechodzą już w stan martwy, natomiast rosną gwałtownie moreny czołowe i środkowe²⁾. Te ostatnie pokrywają prawie nieprzerwanym całunem większą część jęzora.

Uderzające jest silne cofnięcie się lodowca i odsłonięta wskutek tego świeżotka topografia³⁾. W roku 1855 lodowiec cofnął się o kilkaset metrów. Czoło jego znajdowało się na progu, na którym dziś stoi schronisko klubu alpejskiego. Próg przecięty jest wąskim, kilkudziesiąt metrów głębokim wąwozem; na jego górnych brzegach leżą zwały głazów morenowych, stoki zaś wewnętrzne są w wielu miejscach wygładzone przez lodowiec. Potężny, przeszło 300 *m.* wysokości liczący, próg zaznaczał pewno czoło lodowca w czasach polodowcowych, a wąwóz jest dziełem erozyi polodowcowej. Na wzmiankowanej mapie, lodowiec sięga jeszcze do wąwozu i czoło jego znajduje się na wysokości 2380 *m.* Do dziś cofnął się o 250 metrów w górę i o 600 w tył. Wypełniając do pewnego miejsca całą szerokość doliny, nagle wysyła mały i wązki język. Koryto lodowca nie jest jednostajnie głębokie; w profilu poprzecznym jest silne załamanie, tak iż lewa część doliny jest głębsza niż prawa, wskutek czego warstwa lodu po prawej stronie doliny jest bardzo cienka, a jak w dalszym ciągu możemy wnioskować, w następnym stadium zanikania, dłużej się zachowa lód brzegu lewego. Ten szczegół widoczny u obecnego czoła lodowca, wskazuje, że tarasy (zwłasz-

¹⁾ Atlas Siegfried, 1:50.000. Arkusze: 530, Grand Combin i 527, Lourtiez.

²⁾ Moreną martwą nazywam taką morenę, która utraciła łączność z lodowcem i nie jest już przez niego podsycana. Lodowcem martwym znów nazywam płat lodu odcięty od lodowca i pokryty całkowicie morenami.

³⁾ Że lodowce tej okolicy ulegają silnym wahaniom o tem świadczą choćby nawet podania. Oto na przykład jedno z nich głosi, że lodowiec Seilon już trzy razy zniknął, na jego miejscu winnice się rozwijały, a do Włoch po twardym gruncie, a nie po lodzie się chodziło.

cza drobne) istniejące na stokach doliny korytowej, nie zawsze odpowiadają stadyom lodowcowym, gdyż, jak w danym przypadku, dwa poziomy, t. j. ów widoczny z pod lodu i poziom dna, mogą być zupełnie współczesne.

Z pod czoła lodowca wypływa jeden silny strumień.

Jeszcze jedno charakterystyczne zjawisko uwidocznia lodowiec Seilon, a mianowicie aluwia boczne. Po lewej stronie lodowca na wysokości 2780 metrów wysoka morena boczna odgracza lodowiec od równinki aluwialnej, na którą schodzą się koncentrycznie strumienie stoku lewego, a meandrując po płaszczyźnie i osadzając rozdrobiony materiał morenowy, utworzyły nawet małe jeziorko.

Lodowiec schodzi czterysta metrów niżej i nieprędko cofnie się aż do poziomu owej równinki, a gdy się cofnie aż ponad nią, osady morenowe będą miały charakter geologicznie młodszych. Pozornie będą to dwie serye osadów fluwiogłacyalnych, rozdzielone osadami lodowcowymi. Zjawisko to nakazuje nam ostrożność w odcyfrowywaniu chronologii osadów lodowców, gdyż przy dawniejszych wielkich lodowcach zachodziło ono na większą skalę i łatwo może wprowadzić obserwatora w błąd.

Obok położony lodowiec Lendarey też cofnął się bardzo znacznie (por. tabl.). W roku 1855 wypełniał on całą widoczną dolinę, kończąc się na progu, będącym jakby dalszym ciągiem progu poprzednio opisanego. Próg ten również przecięty jest głębokim wązkim wąwozem erozyjnym, datującym się podobnie z czasów polodowcowych, a widocznym w prawym dolnym rogu fotografii. Po lewej stronie fotografii widać duży wał morenowy z stadyum cofania się w czasie ostatnich pięćdziesięciu lat. Dalsze plany uwidoczniają znów obecną morenę czołową i wciśnięty w nią mały zamierający język lodu, z pod którego wypływa okazały strumień. Cofnięcie się poziome wyniosło prawie tyle co poprzedniego lodowca, zaś na wysokość więcej, co wynika prawdopodobnie z większej spadzistości koryta. Jęzor lodowca Lendarey jest słabo rozwinięty i obecnie tylko nieznacznie odcina się od pola firnowego.

Po lewej stronie fotografii widać wystające z pod lodu dwa poziomy skał, tworzące pod powierzchnią lodu stopnie. Poprzeczny profil doliny podlodowcowej jest tu zatem podwójnie załamany, warstwa lodu pokrywająca górne stopnie cienka, a po

stopieniu lodowca wystąpią tarasy, które mogłyby złudzić obserwatora swoim pozornie różnym wiekiem.

Po lewej stronie doliny Val des Dix znajduje się jeszcze jeden względnie dwa lodowce (des Ecoulaies). I one cofnęły się w porównaniu z tem co wskazuje mapa, jednak czoła ich znajdują się na wysokości około 2600 metrów. Na przeciwnym prawnym stoku doliny, u stóp Aiguilles rouges (3650 m), oznaczony jest na mapie okazałych wymiarów lodowiec Darbonneire, zajmujący dwa połączone w szerz cyrki. Otóż znikł on już w znacznym stopniu i ograniczony został do niewielkiego pola firnowego. Charakterystyczne, że i stan dawniejszy tego lodowca był mniejszy, niż położonego na przeciw. Tam najniższy punkt znajdował się na wysokości 2592 m, tu—2910 m. Zjawiska tego nie można objaśnić wpływem insolacji, gdyż pod tym względem obydwie lodowce jednakowo są wystawione, wobec czego możliwym jest, iż gra tu rolę ukształtowanie powierzchni, pozostawiające lodowcowi des Ecoulaies przestrzeń mniej spadzistą, niż lodowcowi Darbonneire.

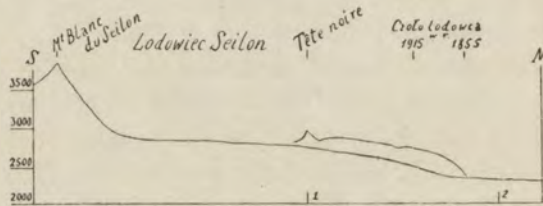


Fig. 1. Przekrój podłużny lodowca Seillon. Skala 1:100.000. Wysokości w metrach. Linia dłuższa przechodzi przez powierzchnię lodowca i dno doliny, linia krótsza — przez próg z lewej strony lodowca. Cyfry 1, 2, oznaczają miejsca przez które przeprowadzono przekroje poprzeczne.

Z profilu na fig. 1 widać jak górna część Val des Dix zamknięta jest progiem, powyżej którego zaczynają się lodowce, poniżej zaś dolina posiada spadek minimalny, aż do progu pod Prazlong, odkąd nosi nazwę Val d' Hérémence.

Figura 2 przedstawia przekrój poprzeczny przez Val des Dix tuż poniżej progu. Miejsce, gdzie przekrój przechodzi przez dno doliny, oznaczone jest na profilu podłużnym cyfrą 2, ale przekrój poprzeczny nie jest przeprowadzony w jednej płaszczyźnie, lecz obydwie płaszczyzny pochylone są w górę doliny, aby uwidocznić na nich ciekawsze miejsca. Dno doliny jest szerokie,

płaskie, wypełnione napływami, licznie bifurkujących strumieni. Strome stoki prawie złagodzone są przez liczne stożki napływowe, zaczynające się nieraz bardzo wysoko, tuż u progów cyrków. Po lewej stronie stożki napływowe mniej wyodrębniają się w topografii, bowiem i dopływów tu mniej, i stok bardziej łagodny.

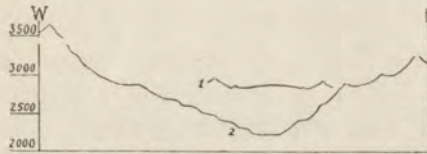


Fig. 2. Przekroje poprzeczne: 1 — przez lodowiec Seilon, 2 — przez dolinę. Skala 1:100.000. Wysokości w metrach.

Ta część doliny jest bardzo niesymetryczna, co uwidocznia rysunek. Wznosi się ona do góry nie równomiernie, lecz tarasami, których na naszym przekroju widzimy dwa, w innych zaś miejscach widać jeszcze trzeci. Tarasy wyrzeźbione są w skale i przedstawiają odcinki poziomów dawnych dolin lodowcowych. W górnej części przekrój przechodzi przez dwa cyrki wciśnięte jeden w drugi. Obydwa są wolne od lodowców, ale niema dostatecznej podstawy, aby wyższy z nich uznać za cyrk ze stadyum Daun'u, a niższy — Gschnitz'u. Wprawdzie taka interpretacja nasuwa się odrazu, ale choć obok na wysokości wyższego z nich, leży znów cyrk wolny od lodowca, to jednak jeszcze bardziej na południe, znów na tej samej wysokości widzimy zanikający, a wzmiankowany już lodowiec Darbonneire. Nasz fotograf uwidocznia nam te stosunki: W głębi dwa białe płyty pod szczytami Aiguilles Rouges (3650 m) są dwoma częściami zanikającego lodowca Darbonneire; poniżej nich widać dwa starsze cyrki. Lewy z pośród nich jest bardzo wyraźny, widać doskonale jego wysoki zmotonowany próg z przelomem i wypływającym zeń strumieniem. Prawy jest mniej wyraźny, gdyż zamaskowany jest morenami z lodowca spoczywającego powyżej. I z tego cyrku płynie strumień, budujący stożek napływowy, którego górną część widać w prawym dolnym rogu fotografii. Wreszcie też fotografia uwidocznia taras lodowcowy, przechodzący nieco poniżej dolnych cyrków, tuż pod progami.

Taki rozkład cyrków w dwóch kondygnacjach, zarówno jak i ich porównania z sąsiednimi, istniejącymi jeszcze lodowcami,

nasuwa pewne uwagi, utrudniające ich definicyę chronologiczną. Jak wspomniałem, ponętą jest myśl, przypisania wyższym cyrkom wieku Daun'u, niższemu zaś Gschnitz'u, ale tuż obok, na tych samych wysokościach, znajdują się lodowce współczesne. Przez cyrki górnej kondygnacyi przechodzi warstwica 3120 *m.*, przez leżące niżej — warstwica 2900 *m.*, w obok leżących lodowcach Seilon i Lendarey, linia śniegu nie sięga 2900 *m.*, jezor zaś spuszcza się naturalnie znacznie niżej. Rozważanie to komplikuje jeszcze ten fakt, że linia śniegu w rozmaitych częściach Alp znajduje się na różnej wysokości. Okoliczności te komplikują podstawy definicyi, tembardziej, że współczesne lodowce są w okresie zaniku, i mamy prawo przypuszczać, że moje cyrki wyższej kondygnacyi, są cyrkami współczesnymi, w których lodowce zanikły już w okresie historycznym. Po lewej stronie doliny, na tych wysokościach, do dziś leżą lodowce i, jako lokalny powód szybszego zanikania lodowców prawego stoku, trzeba uważać spadziste ukształtowanie powierzchni.

Z lewej strony doliny, u północnego stoku Tête noire, widać też ślady dawnego cyrku, rozczłonkowanego dziś i zniszczonego przez erozyę. Jest to prawdopodobnie cyrk lodowca ze stadium Daun. Profil stoku na rys. 2 przechodzący przezeń, nie uwiadczenia go należy, gdyż topografia tej okolicy, jak również całej naszej doliny przedstawiona jest na mapie bardzo nieściśle i do rysowania przekrojów nie można poprzestać tylko na mapie, lecz trzeba się uciekać do zdjęć i notatek robionych na miejscu.

Przechodzę teraz do lewego stoku doliny Val des Dix. Jak widać z przekroju na fig. 2 jest on znacznie mniej spadzisty niż prawy i przedstawia szereg tarasów. O ile tarasy stoku prawego ryte są w skale, to w stoku lewym wyrzeźbione one zostały w rumowiskach. Miał tu miejsce olbrzymi zwał górski, który zasypał przestrzeń kilku kilometrów kwadratowych w górnej części Val des Dix. Jeszcze obecnie wygląd ścian skalnych Rochers du Boue i Sallé zachował się w takim stanie, że nie ulega wątpliwości, że zwał górski oderwał się od tych gór. Innym dowodem jest natura bloków w zwale; są to te same skały, z których utworzone są Rochers du Boue i Sallé.

Urwanie się i zsuniecie tych ogromnych mas skalnych musiało się odbyć jeszcze w środkowym czwartorzędzie, prawdopo-

dobnie w ostatnim okresie międzylodowcowym. O dawności tego zwału świadczy system tarasów lodowcowych wrytych w rumowisku. Jest ich tu aż sześć; ale czy można każdy z nich uważać za rezultat rzeźby lodowcowej oddzielnego okresu, lub stadyum lodowcowego? Już pisząc wyżej o profilach poprzecznych łożysk lodowców, zwróciłem uwagę, że mają one załamy, tworzące jak gdyby tarasy, choć są łożyskami współczesnych lodowców. Z prawej strony doliny brak nam tylu odpowiedników, również posuwając się w dół doliny nie znajdziemy sześciu tarasów, lecz tylko trzy wyraźne. To też za istotne tarasy lodowcowe uważam tylko drugi, czwarty i szósty, pozostałe zaś za utwory czysto lokalne. Najniższy z nich, na którym rozłożyła się letnia wioska pasterska Liappey, jest najwyraźniej zaznaczony w rzeźbie terenu, jednak powstanie tego jak i dwóch pozostałych może być związane z pierwotną konfiguracją zwału górskiego.

Dla oznaczenia właściwego wieku tych tarasów należałoby zbadać w jakim stosunku znajdują się one do moren czołowych. Otóż Penck i Brückner¹⁾ wyznaczają moreny Gschnitz'u w ujściu Val d'Hérémence do doliny Rodanu. Fakt ten nie jest bynajmniej miarodajnym. Przedewszystkiem cytowani autorzy uznają jako morenę Gschnitz'u utwór opisany przez Gerlach'a jako „wallförmige Moräne“²⁾, ale badacz ten nie określał wieku moreny; pozatem muszę dodać, że nietylko w miejscu odnośnym nie znalazłem owej moreny Gschnitz'u, ale nawet schodząc doliną Val des Dix, a później Val d'Hérémence — nie zauważyłem moren Daun'u. Zagadnienie nasze przeto nie może być zdecydowane w sposób stanowczy.

Z tego przykładu, jak i z całej rozprawki widzimy, jakimi trudnościami najeżona jest interpretacja rzeźby lodowcowej, a nawet osadów. Jakkolwiek badacz czwartorzędu w Alpach ma przed sobą nietylko osady, ale i rzeźbę, lecz w badaniach wykazywać musi wielką ostrożność i starać się zawsze o koordyna-

¹⁾ Penck A. und Brückner E. Alpen im Eiszeitalter. Lipsk. 1909, t. 2.

²⁾ Gerlach H. Die Pennischen Alpen. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Bern. 1869, XXVII; str. 49.

cye rzeźby z osadami. Brak nam jeszcze ustalenia pewnych pojęć zasadniczych, jak wartości ilościowej erozyi lodowcowej, znajomości bezwzględnej pewnych form przywiązanych do pewnego wieku geologicznego, jako punktu wyjścia. Podstaw tych trzeba szukać w monograficznych opracowaniach morfologii poszczególnych dolin, gdyż na tej drodze może się uda znaleźć szczegóły, pozwalające na skoordynowanie znanych a odosobnionych faktów.

Badaniom takim poświęcam oddzielną rozprawę.

Neuchâtel, 12 marca 1916 r.

RÉSUMÉ.

Stanisław Lencewicz:

**Observations sur la morphologie glaciaire
du Val des Dix.**
(Alpes Pennines).

Communication annoncée le 20. XI. 1916.

Présentée par J. Lewiński.

En juillet 1915 j'ai eu l'occasion de faire une excursion avec mon Maître M. le Professeur E. Argand dans le Val des Dix¹⁾ où il relévait la carte géologique, ce qui me permit d'étudier les phénomènes glaciaires. Vu les diverses opinions qui réagissent ce domaine de la géologie, j'ai trouvé qu'il était utile d'exposer mes observations concernant les terrains récemment délivrés des glaces, ainsi que le relief glaciaire de cette vallée.

Les glaciers les plus importants du Val des Dix sont ceux du Seilon et de Lendarey. L'état actuel de ce premier glacier diffère beaucoup de celui qui est indiqué sur la carte topographique corrigée pour la dernière fois en 1877²⁾. La différence

¹⁾ On appelle le Val des Dix la partie supérieure du Val d'Héremence—tributaire gauche de la vallée du Rhône.

²⁾ Atlas Siegfried, 1:50.000. Feuilles 530, Grand Combin et 527, Lourtier.



Fig. 1.

Aluwia boczne lodowca Seilon i morena boczna. Les alluvions latérales du glacier du Seilon et la moraine latérale.

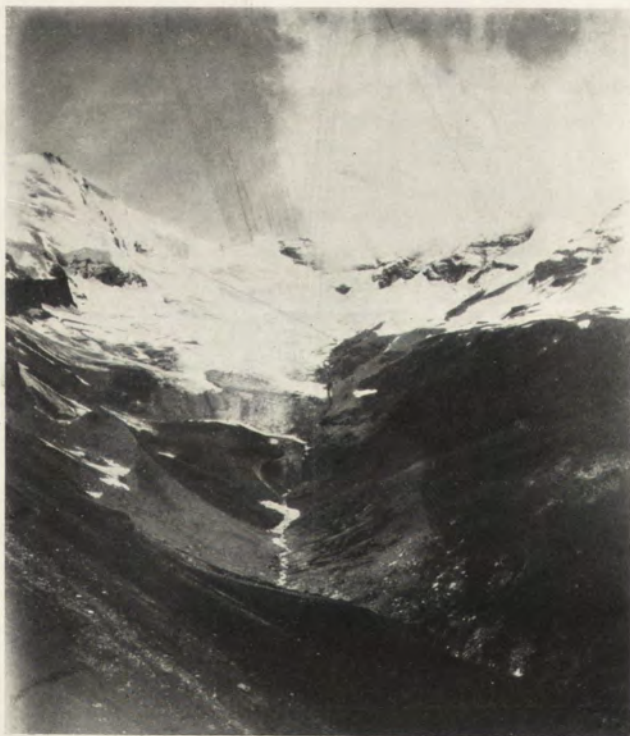


Fig. 2.

Lodowiec Lendarey w lipcu 1915 r.
Le glacier de Lendarey en juillet 1915.

<http://rcin.org.pl>



Fig. 3.

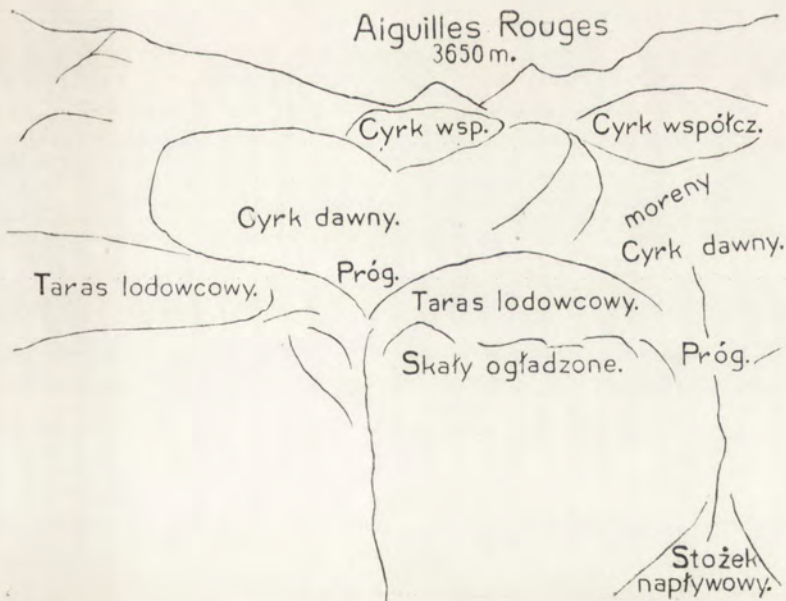


Fig. 3a.

Cyrki schodowe u stóp Aiguilles Rouges.
 Les cirques en escalier du pied des Aiguilles Rouges.

<http://rcin.org.pl>



consiste en une augmentation de moraine et un grand recul du glacier. Presque toute la langue du glacier est couverte de moraine, les grands remparts des moraines latérales (gauche surtout) passent déjà à l'état mort; pourtant les moraines frontales et médianes s'agrandissent, ce sont ces dernières qui recouvrent la presque totalité de la langue.

Le grand recul du glacier est remarquable, de telle sorte que la topographie fraîche est ainsi mise à découvert. Depuis 1855 le glacier a reculé de quelques centaines de mètres; son front se trouvait alors au verrou sur lequel est actuellement la cabane du Club Alpin. Ce verrou est traversé par une profonde gorge. Sur les bord supérieurs de cette gorge se trouvent d'anciennes moraines et à l'intérieur on voit les rochers polis par le glacier. Cet immense verrou, d'une hauteur de 300 *m*, a marqué le front du glacier dans les temps postglaciaires et la gorge est formée par l'érosion récente postglaciare. Lorsque l'on a fait la carte, le glacier aboutissait encore à la gorge; son front se trouvait à l'altitude de 2300 *m*. Jusqu'à aujourd'hui le glacier s'est élevé de 200 *m*, sur un recul de 600 *m* de longueur. Dans la coupe transversale son auge marque une rupture de pente, de telle sorte que la partie gauche de l'auge est plus profonde que la droite, par conséquent le côté droit du glacier est plus mince. On peut donc prévoir que dans le prochain stade de recul, la glace se conservera plus longtemps sur le côté gauche. Ces détails visibles sur le front du glacier montrent que les terrasses, surtout les petites, qui existent sur le versant d'une vallée glaciaire, ne correspondent pas toujours au stade glaciaire, car ces deux niveaux peuvent être contemporains.

Le glacier du Seilon nous montre encore un phénomène caractéristique, ce sont les alluvions latérales. Du côté gauche du glacier, à l'altitude 2880 *m* la moraine latérale délimite la plaine d'alluvions. Les ruisseaux descendant des versants gauches, divergent en méandres déposant des alluvions et formant un petit lac. Actuellement le front du glacier est de 400 *m* plus bas et lors-

qu'il aura encore reculé, ces dépôts auront un caractère plus récent; ce qui donnera l'apparence de deux séries de dépôts fluvio-glaciaires séparées par des dépôts glaciaires. Ces phénomènes nous conseillent la prudence dans le déchiffrement de la chronologie des dépôts glaciaires, car les anciens glaciers auraient pu produire ces phénomènes sur une grande échelle, ce qui peut bien dérouter l'observateur.

Le glacier de Lendarey qui se trouve dans le voisinage de celui du Seilon a aussi sensiblement reculé. En 1855 il aboutissait à un verrou qui est, pour ainsi dire, la continuation de celui dont j'ai parlé précédemment. Une gorge postglaciaire le traverse ainsi qu'on peut le voir au premier plan, à droite, de la photographie ci-jointe. Au même plan à gauche, on remarque un rempart de moraine qui s'est formé durant le recul récent du glacier. Plus loin on aperçoit la moraine frontale actuelle dans laquelle une petite langue du glacier se trouve comprimée. Le recul horizontal du glacier de Lendarey est de la même importance que celui du Seilon, mais en hauteur il est plus accentué, ceci probablement est dû à la plus forte déclivité de son auge. La langue du glacier de Lendarey est très peu développée par rapport au névé. Au fond de la photographie, à gauche, on remarque deux niveaux des rochers qui émergent de la glace; la coupe transversale du lit glaciaire par conséquent présente deux ruptures de pente, la glace recouvrant ces niveaux est mince et lorsque elle aura eu le temps de fondre, on verra des terrasses qui pourraient tromper l'observateur par son âge, apparemment différent.

Sur la gauche du Val des Dix se trouvent encore deux glaciers qui s'appellent les Ecoulaies. Ils ont reculé du point où on les voit sur la carte, car leur front se trouve à l'altitude de 2660 *m* environ. En face au pied des Aiguilles Rouges la carte indique un assez grand glacier (de Darbonneire) qui occupe deux cirques réunis. Or, il a déjà disparu en grande partie, il n'en reste qu'un petit névé. Il reste à remarquer que son étendue était

plus restreinte que celle des glaciers des Ecoulaies. Là son front se trouvait à l'altitude de 2592 *m*, ici — 2910 *m*. On ne peut pas expliquer ce phénomène par l'insolation, car tous les deux sont également exposés à cet égard, donc on doit admettre que c'est le relief qui a joué ce rôle, le glacier des Ecoulaies se trouvant sur une surface moins rude que celle où se trouve celui de Darbonnaire.

La coupe de la fig. 1 (page 172 du texte polonais) nous fait voir que la partie supérieure du Val des Dix est fermée par un verrou en amont duquel commence le glacier, en aval la vallée présente jusqu'à Prazlong une large plaine d'alluvions. La figure 2 est une coupe transversale en aval du verrou; elle nous montre que le fond de la vallée est large, plat, comblé d'alluvions, traversée par de nombreux ruisseaux se bifurquant. Les pentes abruptes du versant droit sont adoucies par de nombreux cônes de déjection qui commencent parfois très haut, tout près des verrous des cirques. Sur la gauche ces cônes s'accroissent moins en topographie, car de ce côté la pente du versant est plus douce et les cours d'eau moins nombreux. Cette partie de la vallée est très asymétrique ainsi qu'on le voit sur la fig. 2. Notre coupe passe ici par deux terrasses et en certains endroits on en voit encore une troisième. Plus haut elle traverse deux cirques emboîtés l'un dans l'autre, qui sont aujourd'hui libres de glace. Nous voyons sur la planche II ces cirques. Les deux taches blanches, visibles au fond, sont deux parties du glacier de Darbonnaire qui sont en train de disparaître, au dessous on aperçoit deux cirques plus anciens; celui de gauche est très accentué, on remarque son verrou moutonné, traversé d'une gorge; celui de droite est moins distinct, car les moraines le masquent. De là descend un torrent qui forme un cône de déjection dont la partie supérieure est visible dans le coin droit (en bas) de la photographie. Finalement on y voit une terrasse qui passe au-dessus des cirques inférieurs.

Cette disposition des cirques en deux étages, ainsi que la disposition des glaciers dont j'ai parlé, nous rend difficile la détermination de leurs âge. On pourrait considérer les cirques supérieurs comme cirques du stade de Daun et les inférieurs comme étant du stade de Gschnitz; mais tout près d'eux, à la même altitude se trouvent les glaciers actuels. Par les cirques supérieurs passe l'isohypse de 3120 *m*, par les cirques inférieurs celle de 2900 *m*. La limite des neiges perpétuelles des glaciers du Seilon et de Lendarey n'arrive pas jusqu'à 2900 *m* d'altitude, leur langue descend, bien entendu, plus bas. Ces circonstances compliquent cette détermination, d'autant plus que les glaciers actuels sont en voie de disparition et nous pouvons admettre que les cirques supérieurs portaient encore des glaciers dans les temps historiques. De l'autre côté de la vallée, les glaciers existent encore aujourd'hui. Au pied de la Tête noire on voit les traces d'un ancien cirque déjà disséqué, c'est probablement celui de Daun. La figure ne nous le laisse pas bien voir, car la topographie de ces régions est mal rendue sur la carte et pour en dessiner les coupes on ne peut pas se baser exclusivement sur elle.

Les versants gauches du Val des Dix sont moins inclinés que ceux de droite et descendent en terrasses. Ces terrasses ne sont pas sculptées dans la roche en place, comme cela se produit sur l'autre versant, mais dans les éboulements. En cet endroit s'est produit un grand éboulement qui couvre une superficie de quelques kilomètres carrés et dont on voit les niches d'arrachement aux Rocher du Boue et Sallée. L'existence de ces terrasses dans cet éboulement démontre qu'il s'est encore produit au cours de l'époque glaciaire. Elle sont au nombre de six; mais peut-on considérer chacune d'elle comme étant dûe à une glaciation spéciale?

J'ai déjà mentionné que dans le profil transversal du lit du glacier actuel il existe deux ruptures de pente faisant des terrasses qui ne sont pas dues chacune à un glacier différent mais à un seul glacier. Du côté droit de la vallée elles sont en nom-

bre moindre, donc elle ne correspondent pas aux précédentes. En aval également on ne voit que trois terrasses distinctes. Par conséquent, je ne considère comme véritables terrasses, que la seconde, la quatrième et la sixième, les autres étant des phénomènes d'un autre ordre. La première sur laquelle est situé l'Alpe de Liaphey est la plus distincte, mais sa formation, ainsi que celle des deux autres, peut être en rapport avec la configuration primitive de l'éboulement. Pour définir l'âge de ces terrasses il faudrait trouver quelles relations existent entre elles et les moraines frontales. Or, Penck et Brückner¹⁾ suivant Gerlach²⁾ indiquent les moraines frontales de Gschnitz près du débouché du Val d'Hérémence. Pourtant ce fait n'est pas assez justifié. Je n'ai pas trouvé les moraines indiquées par les auteurs précités et je n'ai pas aperçu des moraines de Daun en descendant le Val des Dix et celui d'Hérémence. Donc, notre problème ne peut pas être résolu d'une manière définitive.

Ce dernier exemple, ainsi que le précédent, nous montre la difficulté que l'on a à interpréter le relief glaciaire et même les dépôts. Bien qu'on n'ait non seulement le relief, mais encore les sédiments; on doit être très prudent dans l'exploration et il faut chercher la coordination du relief et des dépôts. Certaines idées fondamentales ne sont pas ici encore suffisamment élucidées; nous ne connaissons pas assez l'importance de l'érosion glaciaire ni ne savons à quel âge appartiennent certaines formes fondamentales du relief. Donc, le point de départ nous manque. Il faut le chercher dans les études monographiques des vallées particulières, car en suivant cette voie on pourrait trouver les détails qui permettraient la coordination des faits connus, mais disséminés.

¹⁾ Penck A. und Brückner E. Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909 Band 2.

²⁾ Gerlach H. Die Pennischen Alpen. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Bern 1869, XXVII; page 49.

6. Leon Karwacki:

O pewnym gatunku ziarników, wywołujących posocznice z przebiegiem tyfoidalnym.

(Ze szpitala dla chorób zakaźnych przy ulicy Pokornej).

Komunikat zgłoszony dn. 14 Grudnia 1916 r.

Przedstawił M. J a k o w s k i.

Poszukiwania bakteryologiczne rehabilitują w pewnej mierze pogląd dawnych lekarzy co do tak zwanych stanów tyfoidalnych. Zakażenia, przebiegające pod maską duru brzuszego, posiadają etiologię wieloraką. Wywoływać je mogą najrozmaitsze drobnoustroje, poczynając od prątków durowych i rzekomo durowych, a kończąc na prątkach gruźlicy i *micrococcus tetragenes*.

Obfity materiał kazuistyczny, bo wynoszący 1,000 posiewów krwi, dokonanych w szpitalu przy ulicy Pokornej, pozwala mi włączyć do grupy tych drobnoustrojów jeszcze jeden gatunek, mianowicie pewne ziarniki. Drobnoustroje te znalazłem we krwi u 3% badanych chorych.

Należą one do rodziny ziarników gramododatnich, ruchów dowolnych nie posiadają, otoczek nie wytwarzają. Kształt i wielkość komórek odpowiadają wyglądowi gronkowców. Ziarna pojedyncze bywają często różnej wielkości, a kształt ich może zbliżać się do krótkich kokobacyłów. Układają się najczęściej w dwójki, na podłożach płynnych przeważają krótkie łańcuszki, na podłożach stałych przeważają małe gromadki.

Ziarniki rosną tlenowo i bez dostępu tlenu, w ciepłocie pokojowej i w cieplarni, i są bardzo mało wybredne pod względem podłoża. Buljon zwykły po 24 godzinach mętnieje, kożuszka na powierzchni nie bywa nigdy, natomiast na dnie próbówki tworzy się osad białawy, wyciągający się w nici przy klóceniu. W posiewach krwi na buljonie hodowla ma słaby, nieprzyjemny, trudny do zdefiniowania zapach. Po 2—3 dniach krwinki ulegają rozpuszczeniu; w miarę dalszego rozwoju hemoliza potęguje się, a po 5—7 dniach hodowla nabiera koloru czerwonego wina.

Na agarze po 24 godzinach powstają okrągłe, wilgotne, szaro-białe, lub przezroczyste osady, zlekka wzniesione nad powierzchnię, około 1 mm. w średnicy. Tendencja do zlewania się

w nalot w hodowlach starszych istnieje, jednak w stopniu znacznie słabszym, niż u gronkowców. Żelatyna ulega rozrzedzeniu w terminie od 7 do 14 dni. Zdolność zaczynowa ziarników względem żelatyny jest bardzo różna: jeden szczep rozpuszczał żelatynę już po 2 dniach, połowa w ciągu pierwszego tygodnia, część — między drugim a trzecim tygodniem, jeden szczep dopiero po 22 dniach.

Indolu na pożywce buljonowej ziarniki nie wytwarzają, nie redukują również azotanów.

Na podłożach z dodatkiem wodoru węgla nie wytwarzają gazów. Mleka przeważnie nie ścinają wcale ($\frac{3}{4}$ odmian), albo bardzo późno ($\frac{1}{4}$).

Na podłożach z dodatkiem 1% cukru gronowego i 1% mannitu wytwarzają kwasy. Kwasota 10-centymetrowej hodowli bulionowej po 5 dniach na fenoltaleinę, określona N/10 ługiem sodowym, dla cukru gronowego waha się w granicach od 2 do 5.5, a dla mannitu wynosi 0.5—2.

Cechy te składają się na charakterystykę rodzinną wykrytych przeze mnie drobnoustrojów. Gronkowce różnią się od nich zdolnością ścinania mleka, tworzenia kwasów z cukru mlecznego i wytwarzania indolu. Czworniaki (*Micrococcus tetragenus*) poza odmiennością układu nie rozrzedzają żelatyny i ścinają mleko. *Micrococcus candidans* nie rozrzedza żelatyny. Podobnie zachowuje się i *Micrococcus catarrhalis*, który w dodatku jest gramoujemny.

Nić pokrewieństwa łączy moje ziarniki jedynie z enterokokami Thiercelin'a, pasorzytem, odgrywającym wybitną rolę chorobotwórczą w spostrzeżeniach klinicyстів i bakterjologów francuskich, a ignorowanym zupełnie przez autorów niemieckich. Identyfikacja całkowita obu gatunków przedstawia jednak duże trudności z tego powodu, że cechy zasadnicze enterokoków przedstawiają się dość chwiejnie.

Sam Thiercelin uwydatnił to już w nazwie *enterococcus proteiformis*. I istotnie, charakterystyka ziarników jego mieści się tak bardzo w pojedynczych spostrzeżeniach, że może budzić wątpliwość, czy jest to ciągle ten sam gatunek.

Co się tyczy wyglądu i układu, to enterokok odpowiada najzupełniej moim ziarnikom. Rodzaj hodowli na bulionie, brak

gazu w hodowlach z węglowodanami stanowią także cechę wspólną. Osady na agarze są szare, białawe, lub bezbarwne. Opisują jednak szczepy, wytwarzające barwik żłocisty, lub pomarańczowy (Trastour). Mleko ścina się już po 24 godzinach, czasem dopiero po paru dniach. Są jednak szczepy, nie ścinające mleka wcale. Żelatyna rozrzedzeniu nie ulega, zdarzają się jednak odmiany peptonizujące żelatynę.

Jak widać, charakterystyka nawet w liniach zasadniczych jest mocno chwiejna: szczepy, tworzące barwik, zbliżają się bardzo do gronkowców żłocistych, a szczepy bezbarwne — do gronkowców białych. Słowem, tylko odmiany atypowe — nie ścinające mleka i peptonizujące żelatynę — posiadają odrębność wyraźną i mogą być utożsamione z ziarnikami, wyhodowanymi przeze mnie. Z tego względu nie uważałbym za możliwe utożsamiać swego gatunku z gatunkiem tak niezdecydowanym pod względem cech zaczynowych i proponowałbym dla swego ziarnika nazwę *micrococcus paratyphi*.

Pewna część ziarników została wyhodowana ze krwi w przypadkach tego rodzaju, że ziarniki mogą być uważane za czynnik przyczynowy, reszta, wyhodowana od chorych na tyfus plamisty, tyfus brzuszny i gruźlicę, musi być uważana za czynnik wiążący.

Symptomatologia spraw czystych mieści się w ramach tyfoidalnych i ładząco przypomina obraz poronnego duru brzuszego.

Pobyt ziarników w ustroju wywołuje w surowicy wybitny odczyn aglutynacyjny, niekiedy do 1:1000. W razach wyjątkowych aglutyniny mogą być wykryte w surowicy chorych z innym cierpieniem zakaźnym i to w stopniu dość wysokim (do 1:500). Objaw ten spostrzegałem przeważnie w tyfusie plamistym, pomimo że posiewy krwi były jałowe. Zjawisko podobne notowane było w tyfusie plamistym i w stosunku do odmieńców (*proteus*).

Poza obiegiem krwi wyhodowałem ten sam gatunek jeszcze z ropni głębokich (przerzutowych) u chorych z tym zakażeniem już w okresie rekonwalescencji.

U 6 chorych (2 grupy) mogłem stwierdzić fakt zarażenia rodzinnego: ponieważ choroba wystąpiła prawie równocześnie u wszystkich członków rodziny (różnica jednego dnia), mam prawo przypuszczać, że zakażenie powstało drogą przewodu pokarmowego przez pokarm zarażony.

Leon Karwacki:

Micrococcus paratyphi.

(Travail de l'hôpital pour les maladies infectieuses, rue Pokorna).

Communication annoncée le 14. XII. 1916.

Présentée par M. J a k o w s k i.

Les recherches bactériologiques modernes donnent raison dans une certaine mesure aux idées médicales d'autrefois sur l'existence des états typhoïdes. Les infections qui évoluent sous masque de la fièvre typhoïde ont une étiologie des plus variées. A côté des bacilles typhiques, les bactériologistes nous ont fait connaître une série de bacilles paratyphiques, des bacilles tuberculeux, des microcoques tétragènes.

Un grand nombre de recherches bactériologiques — plus de milleensemencements du sang faits dans mon hôpital — me permettent d'introduire dans ce domaine comme agent causal une espèce de microcoques. Ces microbes ont été trouvés dans le sang chez 3% des malades examinés.

Les microbes appartiennent à la famille des cocci grampositifs, ils n'ont pas de capsules et sont immobiles. La morphologie des cellules ressemble généralement à celle des staphylocoques, mais les grains isolés font souvent varier leurs dimensions, ainsi que leur forme, qui devient plus longue rappelant ainsi un coccobacille. La forme la plus fréquente est celle de diplocoques. Les tétrades et les courtes chaînettes sont très communes sur milieux liquides, les amas — sur milieux solides. Les microbes poussent également bien en présence et à l'abri d'oxygène, à l'étuve et à la température ordinaire; ils sont peu exigeants quant'aux milieux nutritifs.

Le bouillon ordinaire au bout de 24 heures se trouble sans production de voile sur la surface, le dépôt, qui se forme les jours suivants, s'étire en filaments, lorsqu'on secoue fortement le tube. La première culture (bouillon-sang) possède une certai-

ne odeur désagréable. Après 2—3 jours on observe l'hémolyse bien nette, qui s'accroît les jours suivants donnant à la culture une couleur de vin rouge. Les colonies sur gélose sont rondes, humides, légèrement opaques ou translucides, de 1 mm. en diamètre. Les colonies au bout de quelques jours peuvent devenir confluentes, mais cette tendance est beaucoup moins marquée que chez les staphylocoques.

Les cultures sur gélatine liquéfient le milieu dans une ou deux semaines. L'activité protéolytique des différents échantillons est très variée: ainsi une race liquéfiait au bout de deux jours, la moitié de cultures commençait à peptoniser au cours de la première semaine, une partie—entre la 10-me et 20-me journée, un échantillon commença à liquéfier après 3 semaines.

Les microbes ne produisent pas d'indol et ne réduisent pas de nitrates en nitrites.

Il n'y a pas de production de gaz sur de milieux sucrés. La plupart de cultures dans le lait poussaient sans amener la coagulation ($\frac{3}{4}$ de mes échantillons), les autres ne donnaient qu'une coagulation très tardive.

Dans le bouillon glucosé (1%) l'acidité au bout de 5 jours varie entre 2 et 5.5, dans le bouillon avec la même quantité de mannite l'acidité est de 0.5 à 2.

Ces propriétés forment la caractéristique de mes microcoques. Les staphylocoques en diffèrent par la faculté de coaguler le lait, de faire fermenter la lactose et par leur pouvoir indologène. Les tétragènes (hors de la disposition en tétrades) ne liquéfient pas la gélatine et coagulent le lait. Le micrococcus candidans ne peptonise pas la gélatine, ainsi que le micrococcus catarrhalis, qui est en outre gramnégatif.

Un fil de parenté n'unit mon microcoque qu'avec l'entérocoque de Thiercelin. Ce parasite doué d'un pouvoir pathogène très prononcé selon l'avis des cliniciens et bactériologistes français, est quasi ignoré de la part des auteurs allemands.

L'identification complète pourtant de ces deux microbes est presque impossible, car la caractéristique de l'entérocoque est loin d'être précisée.

Thiercelin lui même a souligné ce fait dans la dénomination „enterococcus proteiformis“. En réalité, les traits différentiels de son parasite varient tellement d'une observation à l'autre, qu'on a le droit de douter, s'il s'agit toujours de la même espèce.

Quant à la forme et la disposition des cellules, l'entérocoque ressemble beaucoup à mon microcoque. L'aspect de la culture sur bouillon, l'absence de gaz sur de milieux sucrés sont aussi de traits communs, de même que les colonies incolores sur gélose. Mais on observe aussi des variétés colorées en jaune pâle, en jaune d'or et même en jaune orange (Trastour). Dans la majorité de cas le développement des entérocoques dans le lait provoque la coagulation parfois au bout de 24 heures, mais ce caractère manque souvent, et il ne faut pas y attacher une grande valeur au point de vue du diagnostic. Le caractère important de l'entérocoque est l'absence du pouvoir de liquéfier la gélatine, mais Thiercelin et Trastour signalent aussi des variétés qui liquéfiaient tardivement (paraentérocoques!).

D'après ce court résumé le diagnostic différentiel des entérocoques devient des plus embarrassant grâce à l'inconstance des propriétés fermentatives et peptonisantes. Le présence du pigment fait identifier certaines variétés d'entérocoques avec des staphylocoques dorés ou citrins. En un mot, ce ne sont que des variétés atypiques, qui possèdent la caractéristique bien définie et s'approchent sous beaucoup de rapports de mon microcoque paratyphique. Comme la dénomination „entérocoque“ embrasse aussi des espèces à un chimisme différent, je suis obligé de me servir d'une dénomination nouvelle „micrococcus paratyphi.“

Une certaine partie de mes cultures a été isolée du sang dans des conditions cliniques qui m'autorisaient à considérer le microcoque comme agent causal de la maladie, les autres, ob-

tenues chez des malades avec la fièvre typhoïde, avec le typhus exanthématique, avec la tuberculose, doivent être envisagées comme microbes de l'infection secondaire.

La symptomatologie de l'infection primitive entre dans le cadre des états typhoïdes et ressemble — à s'y méprendre — à la fièvre typhoïde abortive.

La présence des microcoques paratyphiques dans le sang provoque dans le sérum l'apparition d'agglutinines. Le taux de l'agglutination peut atteindre exceptionnellement un degré très élevé (jusqu'à 1 : 1000). Il n'est pas rare d'observer une agglutination très marquée (jusqu'à 1 : 500) dans le sérum des malades avec le typhus exanthématique, malgré l'absence de germes spécifiques dans le sang. Les auteurs autrichiens signalent le même fait avec le bacillus proteus.

En dehors du sang j'ai trouvé le même microbe dans des abcès métastatiques au déclin du paratyphus micrococcique.

Chez 6 malades (2 groupes) j'ai pu constater l'infection familiale: comme la maladie a frappé tous les membres de la famille presque en même temps, je suppose que l'infection devait avoir débuté par les voies digestives.

7. Leopold Brenneisen:

Przypadek zęba podwójnego na miejscu siekacza wązkiego górnego.

(Z pracowni Antropologicznej Tow. Nauk. Warsz.)

Komunikat zgłoszony dn. 26 Listopada 1916 r.

Przedstawił K. Stółhwo.

Wśród wielu anomalij zębowych jedną z ciekawszych są połączenia dwóch zębów w jedną całość. W literaturze pierwszą wzmiankę o takim połączeniu spotykamy u Goddard'a w r. 1844 (I). W parę lat potem Melichar (Der Zahnarzt, 1847) rozróżnia już dwa rodzaje takich połączeń: 1) zęby zrosnięte, połączone tylko cementem w okolicy korzeni oraz 2) zęby podwójne jako nieprawidłowość rozwojowa. W r. 1897, gdy już liczba opisywanych przypadków znacznie się powiększyła, Busch (16) rozszerza klasyfikację i przyjmuje 3 rodzaje połączeń: 1) zęby zrosnięte (verwachsene Zähne) w znaczeniu spotykanem u Melichar'a, 2) zęby zlane lub zjednoczone (verschmolzene Z.) gdy zębina jednego przechodzi bezpośrednio w zębina drugiego, oraz 3) zęby podwójne (Zwillingszähne *dentes gemini*), gdy do zęba normalnego w czasie jego rozwoju przyłącza się jakiś ząb nadliczbowy. Podział ten utrzymał się do czasu obecnego. Małą zmianę tylko wprowadził Scheff (11, 27): zęby zlane podług niego muszą posiadać nie tylko wspólną zębina i emalję, lecz także i miążgę.

Pierwsza forma połączeń — zębostrosty — charakteryzuje się tem, że dwa zupełnie normalnie rozwinięte zęby na pewnej przestrzeni w okolicy korzeni są złączone ze sobą warstwą cementu. Tego rodzaju połączenia wykrywane były dotychczas jedynie podczas usuwania zębów; o przypadkowym wykryciu na podstawie rentgenogramów żaden autor nie wspomina, aczkolwiek ten sposób badania do innych form połączeń zębowych stosowany bywa. Co do czasu powstawania takiego połączenia, to ono, jak na to się wszyscy autorowie zgadzają, bezwarunkowo się tworzy wtedy, gdy oba zęby są już całkowicie rozwinięte. (2, 14, 16 17).

Druga forma połączenia — zlanie, zjednoczenie dwóch zębów w jedną całość może być całkowite lub cząstkowe, zależnie od tego, czy połączenie odbyło się na całej długości zębów, czy też tylko na pewnej jej części. Charakterystyczną cechą tego połączenia jest bezpośrednio przejście zębiny jednego zęba w zębinę drugiego. Połączenie niekiedy tywa tak ściśle, że pomijając wskazówki, wynikające z braku dostatecznej liczby zębów, jedynie niezwykła szerokość korony i mniej lub więcej wyraźna bródka, przebiegająca wzdłuż tworzą zjednoczonego, są dowodem zaszłego procesu. Proces zlewania się zębów jest jednoczesny z ich rozwojem. Oczywiście im wcześniej się on rozpoczyna, tem zęby owe na większej przestrzeni ze sobą będą zjednoczone (4, 9, 20, 23).

Oryginalną postać zębów zlanych opisuje Morgenstern (6). Obserwował o przypadek połączenia koron obu lewych siekaczy dolnych za pomocą rurki zębinowej powleczonej emalią; wewnątrz tej rurki wypełnione było miazgą, łączącą się bezpośrednio z miazgami obu zębów. Szkoda tylko, że ten wielce ciekawy przypadek nie został opisany szczegółowiej.

Jak wyżej było zaznaczono, Scheff do cech charakteryzujących tę drugą grupę połączeń zębowych dodaje jeszcze współność miazgi, o czem jednak inni autorowie nie wspominają.

Trzecią grupę stanowią t. zw. zęby podwójne (*dentes gemini*—Zwillingszähne). Właściwie jest to specjalny rodzaj grupy poprzedniej, gdyż zęby podwójne są to zęby złane z zębem normalnego i nadliczbowego. Rozwój ich tłumaczy się tem, że w jednym worku zarodkowym powstaje obok zawiązka zwykłego jeszcze drugi zawiązek nadliczbowy, przy czem następuje połączenie tworzących się z nich zębów w jedną całość. Charakterystyczną więc cechą zębów podwójnych jest to, że utworzone są one z połączenia zęba normalnego z zębem nadliczbowym.

Odpowiednio do stopnia rozwoju tego zęba nadliczbowego rozpoznajemy połączenie równomierne, gdy oba zęby są mniej więcej jednakowo rozwinięte i nierównomierne, gdy ząb drugi jest znacznie od pierwszego mniejszy i tworzy jak gdyby jaką narość na jego powierzchni. Ten drugi rodzaj zębów podwójnych spotyka się stosunkowo często, szczególnie wśród trzonowców. Niektórzy autorowie są tak pochopni do wykrywania zębów podwój-

nych, że każdy nienormalny guzek, mieszczący się w niewłaściwym miejscu, opisują jako nierównomiernie rozwinięty ząb podwójny. (3, 5, 6, 11, 13, 21, 22, 24, 25, 26, 27).

Niekiedy zjednoczenie w zębach podwójnych części składowych bywa bardzo ściśle, tak że bródka, dzieląca korony np. siekaczy jest mało widoczna. Zawsze jednak rzuca się w oczy niezwykła szerokość zęba w porównaniu z zębem strony przeciwległej — oczywiście o ile ząb symetryczny nie występuje również w postaci zęba podwójnego, co niekiedy się zdarza. (12, 26). Szerokość opisywanych podwójnych siekaczy środkowych górnych wynosi od 11 do 17 mm (zamiast wahań normalnych od 7 do 10 mm porówn. Scheff (27). Szerokość zaś podwójnych siekaczy bocznych dolnych wynosi w przypadkach Rih'a'i i Busch'a po 10 mm (norma 5,2—7,2).

Często po stronie przeciwnej występuje ząb nadliczbowy (16, 22, 24) lub też zęby podwójne występują symetrycznie (12, 16, 26). Co do symetrycznego występowania to dodać należy, że 3 obserwowane przypadki odnoszą się do siekaczy środkowych górnych i jeden do przedtrzonowców drugich dolnych.

Uzębienie mleczne pod względem częstości występowania zębów podwójnych zdaje się zajmować miejsce uprzywilejowane (7, 16, 21)¹⁾ aczkolwiek na ogół biorąc, zjawisko to jest bardzo rzadkie: Worm np. (10) na 20000 badanych dzieci nie znalazł ani jednego zęba podwójnego, ani natomiast badacze tyle pod tym względem szczęśliwsi np. Cohn, Davaine (D. Zahnarzt 1850 st. 217). Rina (26) do roku 1907 naliczył w swej pracy, łącznie z własnymi dwoma, 14 przypadków zębów podwójnych w szczęce górnej, oraz 8 w szczęce dolnej, przyczem zwraca on uwagę, że w uzębieniu stałym nie słyszał o zębach podwójnych na miejscu kła i obu przedtrzonowców szczęki górnej, oraz kła szczęki dolnej. Najczęściej zjawisko to występuje w siekaczach szerokich górnych (środkowych); dolnych (bocznych) — to też Bästýř stawia przypuszczenie, czy wogóle siekacze szerokie nie są rezultatem zrostu dwóch zębów wązkich. (9).²⁾ Co do podwójnego zęba na miejscu siekacza bocznego

¹⁾ Weil (12) wyraźnie temu zaprzecza.

²⁾ Porównać należy z teorią zrastania się (konkrescencji) w oświetleniu Dybowskiiego (28).

górnego, to aczkolwiek Riha nie zaznacza wyraźnie, że o tem nic nie słyszał, jednak faktu podobnego nie cytuje. Ja zaś w dostępnej mi literaturze natrafiłem na jeden tylko taki przypadek w państwie zwierzęcem. Mianowicie Bateson (15) podaje, że u buldoga spotkał siekacz wąski górny z wyraźnie przedzieloną koroną. Bliższych jednak szczegółów w tej notatce nie znajdujemy. Co do podwójnych zębów na miejscu kła, czego u ludzi nikt nie opisywał, Bateson (l. c.) podaje podobne przypadki u psa i tygrysa.

W każdym jednak razie ząb podwójny u człowieka na miejscu siekacza wąskiego górnego dotychczas jest objawem bardzo rzadkim; a że, jak to później zobaczymy, nie daje się on pogodzić z wypowiedzianymi przez niektórych autorów teoryjami, uważam za stosowne zaobserwowany przezemnie przypadek zęba podwójnego na miejscu 2: przedstawić, starając się z tego wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Przypadek dotyczy młodej kobiety. Siekacz prawy górny boczny 2: przedstawia się, sądząc z wyglądu, w postaci dwóch oddzielnych zębów. Korony są rozdzielone tak dokładnie, że razem ząb ów przyjął za dwa zęby i tylko to, że przy poruszaniu zęba jednego, drugi poruszał się w tenże sam sposób, utwierdziło mnie w przekonaniu, że oba zęby muszą być ze sobą gdzieś połączone. Ponieważ ząb trzeba było plombować (otwór był na powierzchni odśrodkowej), więc dla wykrycia stosunku otworu próchnicowego do miazgi, dokonane było zdjęcie rentgenowskie, na którem się dokładnie wykazało, że oba te zęby mają wspólny korzeń. Pojedynczy kanał korzeniowy rozwidła się w okolicy korony na dwie komory, leżące w obu koronach. Szerokość kanału w miejscu rozgałęzienia wynosi 3 mm. Korona odśrodkowa (zewnątrzna) jest nieco szersza, szerokość jej równa się 5,3 mm. dośrodkowa (wewnętrzna) zaś mierzy tylko 3,5 mm.

Wymiar szerokości zęba symetrycznego t. j. siekacza drugiego lewego wynosi 3,9 mm. Nadmienić tu muszę, że przeciętna szerokość górnych wąskich siekaczy podług Scheff'a (27) wynosi 5,5 do 6-ciu mm., a górnych szerokich 7—10 mm. Siekacze środkowe t. j. szerokie po za granice podanej przez Scheff'a normy, nie wychodzą; mają bowiem po 8,9 mm. szerokości. Korona odśrodkowa (zewnątrzna) zęba podwójnego ma kształt siekacza, dośrodkowa (wewnętrzna) zaś przypomina nieco kieł.

Siekacz wązki lewy ma koronę małą (szerokość 3,9 mm. zamiast norm. 5,5—6 mm.), zaokrągloną, pozbawioną cech charakterystycznych dla koron siekaczy wązkich. Po za tymi nieprawidłowo zbudowanymi siekaczami wązkimi nic nienormalnego w uzębieniu nie spostrzegamy: braków żadnych nie ma, korony wszystkich pozostałych zębów są rozwinięte normalnie, wzajemny stosunek obu szczęk, tak zwany zgryz, prawidłowy. Stosując więc do powyższego przypadku przyjętą klasyfikację musimy omawiany prawy siekacz górny wązki uznać za ząb podwójny na tej zasadzie, że tworzy on połączenie zęba normalnego z zębem nadliczbowym (ilość zębów normalna); w żadnym razie nie możemy go uznać za ząb zlany lub zrośnięty tylko, gdyż w tym przypadku wystąpiłby w uzębieniu brak tego zęba, z którym by 2 był połączony.

Na załączonej tablicy mamy rentgenogram okolicy anormalnej, oraz fotogram, zdjęty od strony przedniej przez Dra J. Tura za pomocą kamery Zeiss'a w powiększeniu $1\frac{1}{2}$ raza.

Rozpatrując szerokość tego zęba podwójnego, czy to w stosunku do siekacza środkowego ($8, 8:3, 9$ co tworzy $\frac{98,31}{100}$) czy też w stosunku do siekacza wązkiego lewego ($8, 8:3$, co tworzy $\frac{225,64}{100}$) spostrzegamy, że posiada on szerokość nienormalną: istotną szerokość zęba podwójnego. Zastanawia nas ten drobny wymiarów siekacz drugi lewy. Większość opisanych zębów podwójnych na miejscu siekaczy czy to 1 czy 2 charakteryzowała się wprost występowaniem po stronie przeciwnej albo takiegoż zęba podwójnego, albo, niezrośniętego z żadnym normalnym, zęba nadliczbowego. Tu nietylko, że nic podobnego po stronie przeciwległej nie spostrzegamy, ale przeciwnie symetryczny siekacz wązki lewy posiada wymiary (3,9 mm.) daleko nie dochodzące do granic normy dla tych zębów (5,5 — 6 mm.), powszechnie przyjętej.

Nasz więc przypadek wybitnie pod tym względem się wyróżnia od opisywanych zębów podwójnych i przeczy teorii o symetrycznym występowaniu zębów nadliczbowych, czy to samoistnie, czy też w postaci zębów podwójnych. Bästýř opierając się na tem, że dotychczas tylko w szerokich siekaczach wykrywano zęby podwójne, stawia przypuszczenie, że

mamy tu objaw atawistyczny — tworzenie się trzech siekaczy, z których dwa, łącząc się, tworzą siekacz szeroki, trzeci zaś ten właśnie nadliczbowy występuje w charakterze siekacza wąskiego. To samo rozumowanie powtarza i dla dolnej szczęki, rozumie się, przyjmując pod uwagę, że tam wąskie siekacze stoją pośrodku. Podobne myśli wygłasza i Weil (12). Otóż obecny przypadek, dokładnie stwierdzony, z powyższymi poglądami nie daje się pogodzić, gdyż podwójnym jest nie szeroki, a wąski siekacz.

Jeszcze na jedną cechę charakterystyczną zwraca uwagę Riha; mianowicie, że „zęby podwójne nie zwykły podlegać próchnicy“, ponieważ jest jakoby powszechnie wiadomem, że zęby nadliczbowe, w skład ich wchodzące, odznaczają się niezwykłą względem próchnicy odpornością. Uwagę powyższą Riha wypowiada jednak ostrożnie, wyrażając dalej życzenie, by przy badaniach na sprawę próchnicy była zwracana należyta uwaga. Z tym poglądem zasadniczo zgodzić się nie mogę, gdyż pomijając przypadek opisywany — spotykałem nieraz zęby nadliczbowe z ubytkami próchnicowymi. Otóż nasz przypadek jest dowodem, że zęby podwójne próchnicy podlegać mogą; otwór próchnicowy mieści się na odśrodkowej powierzchni i jest na rentgenogramie widoczny. Na modelu go nie znać, gdyż został zaplombowany.

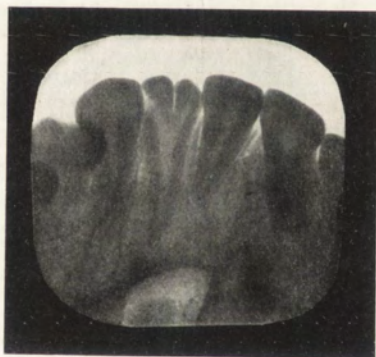
Na zakończenie muszę wypowiedzieć swój pogląd na stosowanie przez Băstýř'a i Weil'a atawistycznej teorii do wyjaśnienia tych zjawisk. Mojem zdaniem jest to sprawa teratologiczna; przypuszczam, że myśl taką chciał już wypowiedzieć Trăuner (19), wyrażając się, że w dermoidach jajnika spotykają się zęby złane i podwójne, przy tem zdarza się to częściej tam, niż w jamie ustnej.

LITERATURA.

1. Goddard. The anatomy, physiology and pathology of the human teeth. 1844.
2. Wedl. Patologie d. Zähne 1870.
3. Magitot. Traité des anomalies du système dentaire 1873.
4. Hermann. Anormal gebildete Zähne. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde (D. V. f. Z.) 1874.



1



2

L. Brenneisen: Przypadek zęba podwójnego.

5. Schwartzkopf. Ein Fall vom Zwillingsbildung zwei vorderer Schneidezähne (D. V. f. Z.) 1882.
6. Morgenstern. Zwillingsbildung von zwei unteren Schneidezähne (D. V. f. Z.) 1882.
7. Bleichsteiner. Verwachsene rechtseitige Milchsneidezähne. Oesterr-ung. Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. Oe. u. v. f. Z.) 1885.
8. Litch. The American System of Dentistry 1887. III.
9. Bástýř. Sind die Zentralen oberen Schnaidezähne durch Verschmelzung zweier kleiner Schneidezähne entstanden? (Oe. U. V. f. Z.) 1889. I.
10. Worm. Fall von Zahnverschmelzung. Wiener Zahnärztlich. Monatschrift. 1892. IX.
11. Scheff. Zwillingsbildung an einen oberen Mahlzahn (Oe. U. V. f. Z.) 1893. II.
12. Weil. Doppelseitige Zwillingsbildung d. mittleren oberen Schneidezähne. Deutsche Monatschrift f. Zahnheilkunde (D. M. f. Z.) 1893. III.
13. Reider u. Wedl. Atlas zur Pathologie d. Zähne. 1893.
14. Schwalbe. Ueber Zahnentwicklung u. Zahnwechsel. Deutsch. Medicinische Wochenschrift. 1894.
15. W. Bateson. Materials for the Study of Variation 1894. IX. — X.
16. Busch. Über Verschmelzung und Verwachsung der Zähne d. Milchgebisses u. d. bleibenden Gebisses. (D. M. f. Z.) 1897. XI.
17. Boedecker. Anatomie u. Patologie d. Zähne. 1899.
18. Adloff. Ueberzählige Zähne u. ihre Bedeutung (D. M. f. Z.) 1901. V.
19. Träuner. Ueber Dermoide des Ovarium mit besonderer Berücksichtigung d. Zähne in denselben (D. M. f. Z.) 1903. IX.
20. Metnitz Lehrbuch der Zahnheilkunde 1903.
21. Cohn. Zwilligszähne im Milch - u. bleibenden Gebisse. Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift. 1903.
22. Grewe. Ueberzahl u. Zwillingsbildung. Korrespondenzblatt f. Zahnärzte. 1905. I.
23. Urbantschitsch. Ein Fall von Verschmelzung zweier Incisivi sinistri inf. d. bleibenden Gebisses (Ö. — u. V. f. Z) 1906.
24. Seefeld. Dentes gemini u. supplementere Zahnbildung in demselben Kiefer. Korresp. f. Zahnärzte 1906. I.
25. Lübeck. Überzählige Zahnbildungen, u. Dentes gemini. Zahnärztliche Rundschau 1906.
26. Riha. Über Zwillingszähne (D. M. f. Z.) 1907. V.
27. Scheff. Handbuch der Zahnheilkunde. 1909 — 1910. I.
28. Dybowski. Zęby zwierząt ssących. 1907.

Leopold Brenneisen:

Sur une dent double au lieu de l'incisive supérieure.

Communication annoncée le 26. XI. 1916.

Présentée par K. Stołyhwo.

On connaît les trois formes de dents anormalement dédoublées: les dent soudées, les dents fusionnées et les dents doubles. Les premières se soudent dans leurs racines par le ciment. Les secondes ont l'émail et la dentine communes, et même la pulpe— d'après Scheff. Les dents doubles montrent toujours un élément surnuméraire. La plupart de cas connus de dents doubles ne se rapporte qu'aux incisives larges, aussi bien supérieures qu'inférieures. On n'a pas décrit de canines ni de prémolaires doubles. Parfois ce phénomène de duplicité dentaire apparaît de façon symétrique, ou on trouve aussi une dent surnuméraire du côté opposé.

Le cas d'une dent double que je présente sur les photographies ci jointes (dont l'un roentgenogramme) montre les particularités suivantes:

- 1-e Elle est placée au lieu d'une incisive étroite supérieure;
- 2-o Du côté opposé il n'y avait pas ni d'une dent double, ni de surnuméraire;
- 3-o L'incisive étroite correspondante avait les dimensions beaucoup plus restreintes que d'ordinaire.

Ce phénomène se rattache, à mon avis, au domaine purement tératologique et non pathologique, c. à d. il présente le résultat d'une variation embryonnaire. La même opinion fut aussi émise par Träuner qui a vu beaucoup de dents dédoublées dans les dermatoïdes ovariens. Au contraire — Bästýř et Weil s'obstiennent encore à y voir l'expression d'un „atavisme“.

8. Maurycy Bornsztajn:

Z anatomii patologicznej psychoz przed- starczych.

(Z 1 tablicą).

Komunikat zgłoszony dn. 15 Marca 1917 r.

Przedstawił E. Flatau.

Okresy przełomowe, t. j. okres dojrzewania płciowego i okres pokwitania w życiu osobnika, stanowią niewątpliwie podłoże sprzyjające dla rozwoju zaburzeń psychicznych. Psychozy, występujące w okresie pokwitania, przyjęto w nauce naszej nazywać przedstarzemi. Nie mogę się tu wdawać w ich bliższą charakterystykę kliniczną, muszę tylko na wstępie zaznaczyć, że panuje jeszcze w tym dziale psychiatrii duży chaos, że mało jeszcze wyodrębniono postaci, które rysowałyby się wyraźnie pod względem klinicznym i anatomopatologicznym, że próby, czynione w tym względzie głównie przez Kraepelin'a, nie dały dotąd pożądaných rezultatów. Dotyczy to zwłaszcza tych psychoz przedstarczych, które rozwijają się w sposób ostry lub podostry i, po burzliwych często objawach początkowych w postaci silnego podniecenia z lękiem, urojeniami depresyjnymi i prześladowczemi, z objawami katatonicznymi i omamami lub też bez tych objawów ostatnich, kończą się zwykle ciężkim otępieniem i doprowadzają do śmierci. Pośród tych właśnie psychoz, występujących w latach od 40—60, stara się Kraepelin wyodrębnić kilka postaci samoistnych, głównie przy pomocy Alzheimer'a i Nissl'a, którzy szukali dla nich specyficznego podłoża anatomicznego. Znajdywali wprawdzie ciężkie i rozległe zmiany w korze mózgowej (specjalnie zanik komórek korowych, lub poważne w nich zmiany, wyraźne bujanie gleju, głównie jego części komórkowej), ale do ustalenia jakichś specyficznych zmian anatomicznych, do wytworzenia chociażby jednego obrazu kliniczno-anatomicznego w jego całokształcie, jak dotąd, nie doszło.

Pośród stopniowo poczynających się i przebiegających powoli psychoz w okresie przedstarczym na uwagę specjalną zasługuje postać, której cechą charakterystyczną pod względem kli-

nicznym są objawy ogniskowe, głównie w formie zaburzeń mowy, a dalej w formie apraksji, asymbolii t. zw. ślepoty apercepcyjnej i t. d., objawy, które wyłaniają się również stopniowo bez uprzedniego napadu apoplektycznego, na ogólnym tle postępującego otępienia psychicznego. Na te przypadki zwrócił pierwszy uwagę przed laty 20 i kilku Arnold Pick z Pragi i nazwał je „ograniczonym starczym zanikiem mózgu“ (umschriebene senile Hirnatrophie). Uderzył Pick'a fakt kliniczny, że u niektórych chorych z t. zw. otępieniem starczym rozwijają się stopniowo zaburzenia mowy, które autor ten charakteryzuje w swych pracach głównie, jako afazję amnestyczną, stopniowo doprowadzającą do zupełnego niemal spustoszenia skarbcza mowy. W innych przypadkach tego samego typu, oprócz afazji amnestycznej, występuje parafazyza oraz afazyza czuciowa.

Jako na podłoże anatomiczne tych zaburzeń mowy wskazał Pick na zanik istoty mózgowej, dotyczący całego mózgu, ale specjalnie zaakcentowany w lewym płacie skroniowym, i w ten sposób stworzył zespół kliniczny objawów, związanych z zanikiem tego płata, pod nazwą „zespołu płata skroniowego lewego“ (linker Schläfenlappen-Symptomenkomplex).

Dalsze prace, poświęcone tej sprawie, prace tegoż Pick'a, jak również prace Liepmann'a, Heilbronner'a, Stransky'ego potwierdziły zdanie Pick'a. Zmiany zanikowe mózgu, związane z okresem przedstarczym, a dotyczące przedewszystkiem pewnych terytoriów mózgowych, gdzie zlokalizowane są funkcje specjalne, jak przedewszystkiem mowa, a pozatem wzrok, skoordynowane objawy ruchowe i t. d., zmiany te stanowią podłoże anatomiczne dla zaburzeń tych funkcji.

Fakt ten ma wielkie znaczenie patofizjologiczne, stanowi punkt wyjścia dla stworzenia w przyszłości „psychologii topograficznej“, ale w tej chwili obchodzi nas inna strona sprawy, strona anatomopatologiczna.

W przypadkach wspomnianych autorowie ograniczali się do badań makroskopowych, do stwierdzania zaniku mózgowego, do wykazywania ad oculos faktu, że pewne terytoria mózgowie, zwłaszcza płat skroniowy lewy, uległy specjalnie silnemu zanikowi.

Jeden tylko Stransky przypadek swój poddał analizie drobnowidzowej, ażeby wyjaśnić sam charakter procesu anatomo-

micznego. Do wyniku badań jego będziemy musieli powrócić jeszcze później.

Tu wspomnieć musimy, że prace Alzheimera i jego szkoły, dokonywane w ostatnim 20-toleciu podłożyły pod histopatologię kory mózgowej w chorobach umysłowych wogóle, a psychoz starczych i miażdżycowych w szczególności. Alzheimer przeniósł punkt ciężkości badań nad miażdżycą naczyń mózgowych z istoty białej na szarą i wyodrębnił dwie postaci schorzenia drobnych naczyń korowych: 1) t. zw. okołonaczyniową gliozę i 2) starcze spustoszenie kory mózgowej. Charakterystyczną cechą obu tych procesów — to tworzenie się w korze mózgowej ognisk, odpowiadających specjalnie dotkniętym miażdżycą naczyniom. Ogniska te składają się z gęstej siatki glejowej z dużą liczbą t. zw. komórek pająkowatych, otaczających zmienione, zgrubiałe naczynia, zaś komórki i włókna nerwowe ulegają w tych miejscach zanikowi.

Są to procesy, jak widać już z tego opisu, nie rozlane, ale raczej umiejscowione, rozsiane; całe obręby kory mózgowej mogą pozostać nietkniętymi. Od tych spraw miażdżycowych nau czono się odróżniać sprawy czysto starcze, stanowiące podłoże t. zw. otępienia starczego sensu strictiori. Alzheimer i jego szkoła (w tym względzie posiadamy doskonałą pracę polską kol. Simchowicza) wykazali, że sprawa miażdżycowa i sprawa starcza różnią się od siebie zasadniczo.

Punkt ciężkości w otępieniu starczym leży nie w zmianach naczyń, nie w ogniskach zgęszczonego gleju wokół tych naczyń zmienionych, ale w istocie mózgowej, w komórkach i włóknach, w ich zaniku lub głębokich zmianach (olbrzymie nagromadzenie substancji lipoidnych w komórkach, skleroza komórek, kombinacja jednej i drugiej zmiany, t. zw. Nisslowska głęboka zmiana komórek, zwyrodnienie drobnoziarenkowe Simchowicza), przyczem zmiany te napotykanne i w miażdżycy korowej, nie są przywiązane do obrębów naczyń, ale są rozlane po całej korze. W miażdżycy niektóre terytoria mogą być całkiem dobrze zachowane, w otępieniu starczym cała kora mózgowa zmianom tym podlega. To samo dotyczy zmian w włóknach nerwowych i w gleju. Włókna niszcząją, glej buja, tworzą się specyficzne twory glejowe w formie t. zw. komórek pełzakowatych; komórki glejowe naładowane są substancją lipoidną i t. d.

Powtórę w otępieniu starczym mamy charakterystyczny objaw histopatologiczny w postaci t. zw. blaszek starczych, opisanych przez Fischer'a, Redlich'a, Marinesco, rozlanych również po całej korze, tworów, które napotykamy w liczbie niewielkiej u starców normalnych. Fischer pierwszy zwrócił uwagę na doniosłość tego faktu histopatologicznego i powiązał go ze specjalną postacią otępienia starczego, znaną pod nazwą presbyophrenii Wernickeg'o. Dość często stwierdzić można kombinacje obu spraw: miażdżycowej i starczej (Simchowicz na 108 swoich przypadków notuje 23 takie przypadki mieszane). W tem rozpoznaniu różniczkowem uczynić należy pewne zastrzeżenia: 1) zmiany w komórkach zaznaczone powyżej spotykamy często równie silnie wyrażone i w miażdżycy korowej, ale są one związane z obrębem zmienionego naczynia, występują raczej ogniskowo, niż w sposób rozlany; 2) sprawa wyraźnie miażdżycowa może również mieć więcej rozlany, niż ogniskowy charakter; 3) sprawa starcza wykazuje w natężeniu swoim różnice co do rozmaitych terytoriów; ustalono, że najsilniej dotknięte bywają w otępieniu starczym płaty czołowe i róg Ammona, najslabiej płaty potyliczne, środkowe miejsce zajmują płaty ciemniowe, centralne i skroniowe.

W roku 1906 opisał Alzheimer przypadek, dotyczący kobiety 56-cioletniej; a więc w wieku przedstarczym, który przebiegał klinicznie w sposób swoisty (z objawami ogniskowemi w formie afazy i asymbolii), gdzie przy badaniu drobnowidzowem mózgu, oprócz powyżej wymienionych zmian swoistych dla otępienia starczego, wykryto jakieś specjalne zmiany w komórkach, a mianowicie w ich włókienkach.

Zmiany te polegają na tem, że włókienka te zlepiają się, tworzą grube sploty w postaci dziwacznych zakrętów spiralnych, komórka zanika, a sploty zgrubiałych włókienek wewnątrzkomórkowych pozostają w miejscu komórki zanikłej. Dalsze przypadki tego rodzaju opisane były przez Bonfiglia (1908), Perusini'ego, Bielschowsky'eg'o, Schnitzler'a, Simchowicza i Frey'a. Wszystkie one dotyczyły wieku przedstarczego, od 40 - 60-go roku (przypadek Schnitzler'a dotyczył nawet osoby 30-tokilkoletniej), wszystkie miały ów swoisty przebieg kliniczny z objawami ogniskowemi, tak że Kraepelin w ostatnim swoim podręczniku wyodrębnić usiłuje te przypadki, jako choro-

bę Alzheimer'a, jako samodzielną postać kliniczno-anatomo-patologiczną. Badania histopatologiczne autorów powyższych wykazały jednak, że w niektórych przypadkach tego rodzaju obok tych napozór swoistych zmian w włóknkach komórkowych znajdujemy zmiany, typowe dla otępienia starczego, że najczęściej natężenie jednych i drugich idą ze sobą w parze (Schnitzler, Frey), że z jednej strony w przypadkach otępienia starczego znajdujemy takie same zmiany we włóknkach komórkowych i że z drugiej strony zmian tych nie znajdowano wcale w przypadkach t. zw. choroby Alzheimer'a, ale natomiast stwierdzono tu wyłącznie blaszki starcze, swoiste dla otępienia starczego. Wobec tych faktów dziś sprawa ta stoi w ten sposób, że choroba Alzheimer'a pod względem klinicznym posiada cechy swoiste (występowanie w wieku przedstarczym, objawy afazyi, asymbolii i t. d.), że natomiast pod względem anatomo-patologicznym należy te przypadki zaliczać do otępienia starczego, które występuje dla pewnych, nie dających się dotąd ustalić przyczyn w wieku wcześniejszym i lokalizując się inaczej, niż to bywa w zwykłym otępieniu starczym; daje swoisty obraz kliniczny w formie objawów ogniskowych (Jest to doskonała analogia między bezwładem postępującym a jego formą Lissauer'owską).

Te psychozy w wieku przedstarczym o przebiegu odrębnym stanowią niezmierną rzadkość, przeto studia nad nimi zarówno pod względem klinicznym, jak i histopatologicznym są niewątpliwie wskazane.

Pragnę zakomunikować Sz. Panom dzisiaj rezultat badań moich nad dwoma przypadkami, które obserwowałem w swoim oddziale psychiatrycznym. Rozpoznałem je za życia, jako psychozy przedstarcze z objawami ogniskowymi, i poddałem szczegółowemu badaniu mózgi.

Przypadek pierwszy dotyczy kobiety 57-letniej, która stopniowo wykazywać zaczęła zanik władz umysłowych, przestała pracować, interesować się domem, dziećmi, siedziała całymi dniami w oknie, śpiewała, biegała po ulicach; jadła bardzo dużo, wszystko bez wyboru, zebrała po restauracjach i cukierniach, kradła i t. d. Stopniowo rozwijać się zaczęły zaburzenia mowy tego rodzaju, że chora mówiła mało, zasób zdań, wyrazów, którymi rozporządzała, stawał się coraz uboższym, wreszcie doszło do tego, że chora operowała 2—3 zdaniami o treści często nie-

rozumiałej, które wypowiedała bezustannie; pozatem nic albo prawie nic nie rozumiała, co się do niej mówi; nie odpowiadała na pytania wcale albo owemi 2 — 3 zdaniami, bez względu na to, o co ją pytano. Stan taki trwał prawie bez zmian żadnych około 3-ch lat; chora zmarła z powodu zaburzeń kiszkowych.

Badanie pośmiertne wykazało, co następuje:

Waga mózgu = 914 gr. Lewa półkula wyraźnie mniejsza od prawej. Tylny biegun prawej półkuli niewątpliwie zachodzi bardziej ku tyłowi, aniżeli lewej. Wszystkie zawoje mózgowo- stronie lewej są węższe, aniżeli po stronie prawej; największe zmiany jednak wykazuje płat skroniowy lewy, którego zawoje na zewnętrznej powierzchni w części środkowej i przedniej są wybitnie zwężone, jak gdyby pokurczone i zwiędłe. Naczynie na podstawie mózgu oraz art. fossae Sylvii wykazują miejscami blaszki arteryosklerotyczne.

Badanie drobnowidzowe dokonane zostało przy pomocy całego szeregu metod barwienia: (metoda Nissl'a, Weigert-Pahl'a, Mann'a, Bielschowsky'ego, Herxheimer'a, Flemming'a), przyczem wzięte zostały do badania skrawki z najrozmaitszych części mózgu.

Największym zmianom uległ lewy płat skroniowy (l. temporalis sinister). Zmiany dotyczą zarówno opon, jak i istoty nerwowej.

Metoda Nissl'a. Opona miękka w preparatach barwionych tą metodą wykazuje w wielu miejscach zgrubienia, zawiera przytem naczynia o ściankach zgrubiałych, arteryosklerotycznych, wypełnione krwią; w niektórych naczyniach wybroczyny krwawe. W wielu brózdach widać również naczynia o zgrubiałych ściankach, wypełnione szczelnie krwią. Istota szara znacznie zwężona, nigdzie nie wykazuje nawet śladów normalnego uwarstwienia. Komórki nerwowe w przeważnej części zanikły zupełnie, tak że w korze mózgowej nie widać prawie żadnych komórek nerwowych; gdzieniegdzie jednak widać wybitnie zmienione komórki nerwowe, leżące pojedynczo, lub też małą gromadką, lecz i tutaj niema nawet śladów uwarstwienia (rys. I). Wszystkie te pozostałe komórki są bardzo skurczone, normalnych bryłek Nissl'a nie widać, w niektórych skurczonych komórkach widać w zarodki pęcherzykowate wzdęcia, komórki wykazują bardzo mało wyrostków, a te, które są, biegną

wężykowato. Jądra wykazują zabarwienie jednolite, niebieskie, czasami ciemne, nie widać w nich ziarenek chromatynowych, są one przeważnie okrągłe i leżą po środku komórki, czasami u jednego z biegunów; jąderka są małe, okrągłe, intensywnie zabarwione, leżą po środku jądra (rys. 2).

Metoda Bielschowsky'ego nie wykazuje w komórkach normalnej budowy włókienkowej, ale zauważyć przytem należy, że i zmian Alzheimer'owskich we włókienkach nie udaje się stwierdzić. Występuje bardzo wybitnie sieć naczyń włoskowatych.

Metoda Herxheimer'a przy imersyi wykazuje olbrzymie nagromadzenie ciałek lipidnych, które pokrywają całe pole widzenia w sposób rozlany.

Ciała lipidne widać również w nielicznych pozostałych komórkach nerwowych, oraz w ściankach naczyń. Komórki wypełnione są niemal całkowicie temi ciałkami (rys. 3).

Metoda Flemming'a (zieleń świetlna z fuksyną) w napotykanym rzadka komórkach nerwowych wykazuje skupienia brunatnych punkcików (tłuszcz), otaczających jądra, albo też skupienia te są tak gęste, że kontury komórek są niemi szczerlnie wypełnione.

Takie same skupienia o barwie brunatnej widać w ściankach naczyń.

Metoda Mann'a wykazuje w istocie szarej wyraźnie wybijającą i zgęszczoną siatkę glejową, pośród której rozrzucone są liczne jądra glejowe, oraz komórki pająkowate; tworzą się przytem w wielu miejscach jakby oddzielne ogniska zgęszczonego gleju; naogół rozrost gleju ma charakter rozlany i naczyń się nie trzyma, tworzy się jednak niekiedy wianek jąder glejowych wokół poszczególnych naczyń (obrazy te przypominają rys. 2 w pracy Stransky'ego).

Metoda Weigert-Pahl'a wykazuje ogromny zanik włókien myelinowych w korze mózgowej i w istocie białej, specjalnie w korze. Pozostały tylko nieliczne włókna t. zw. tangencyalne, które wykazują zmiany w postaci ścięć ogólnego i miejscowych zgrubień na przebiegu o formie kolbowatej. W pozostałych włóknach myelinowych istoty białej widać również te same zmiany (rys. 4).

W płacie skroniowym prawym zmiany są mniej głębokie, niż w lewym. W oponach w wielu miejscach preparatu widać zarówno przy barwieniu Nissl'a, jak i hematoksyliną i eozyną wyraźnie zgrubiałą pajęczynówkę, zaś między nią a naczyniówką — duży krwotok. Naczynia w oponach w większości o ściankach zgrubiałych, rozszerzone i wypełnione krwią.

Kora mózgowa pod względem uwarstwienia swego wykazuje znacznie mniejsze zmiany, aniżeli po stronie lewej. W niektórych miejscach widać doskonale uwarstwienie, w innych zaś, szczególnie w okolicach kory, odpowiadających zmienionym oponom i naczyniom, uwarstwienie to przedstawia wiele do życzenia, w niektórych miejscach nie występuje wyraźnie (rys. 5); komórki są jakby wytrącone z regularnych pokładów; liczba ich staje się mniejsza, i same komórki wykazują zmiany głębsze, aniżeli tam, gdzie uwarstwienie jest zachowane. Co do komórek nerwowych, to ogólnie zaznaczyć należy, że nie widać komórek z normalnie zachowaną budową. W tych okolicach, gdzie zachowane jest uwarstwienie komórek, wykazują one budowę sitowatą, są zlekka skurczone, naogół zaródk jest jasna, natomiast jądro jest ciemne, jednolicie zabarwione i odrzyna się ostro od protoplazmy. Wyrostków jest mało, są one bardzo krótkie, kontury komórek często nieregularne i wyszczerbione; dość często widać neurofagię glejową (rys. 6). Trabanty leżą na komórce, niektóre zaś w ich wnętrzu, czasami w wakuoli. Niekiedy na miejscu komórek leży 4 — 5 neurofagów, z komórki zaś pozostały szczątki zarodki i jądro. W tych okolicach kory, gdzie nie widać już normalnego ugrupowania komórek, zmiany są znacznie głębsze; daleko wyraźniejszą i częstszą staje się neurofagia glejowa, same komórki nerwowe tracą swoją postać zewnętrzną i budowę wewnętrzną, są nieregularne, wyżarte; często napotyka się tutaj komórki sklerotyczne w postaci wązkich, małych wrzecion, to jest w tej postaci, którą opisaliśmy w l. tempor. sinister.

Na drugim miejscu po płatach skroniowych pod względem intensywności zmian postawić należy — płaty czołowe, przy czem płat czołowy lewy dotknięty jest silniej, aniżeli prawy. Uwarstwienie kory wykazuje anomalie głównie w miejscach, odpowiadających zgrubiałym oponom, tam też komórki i ich jądra są zmienione bardzo wybitnie; zmiany co do charakteru swego

odpowiadają temu, co opisane było w płatach skroniowych. W wielu komórkach widać też wyraźną neurofagię glejową, tak że niekiedy kilka komórek glejowych—znajdujemy po środku bardzo zmienionej, prawie szczątkowej komórki nerwowej.

Metoda Weigert'a wykazuje, zwłaszcza na obwodzie, duży brak włókien myelinowych, tak że obwód jest prawie zupełnie bezbarwny. Pozostałe włókna są blade, atroficzne, ułamkowe, kolbowato zmienione.

Z kolei podobne co do charakteru, ale mniej intensywne zmiany, wykazuje płat ciemieniowy lewy. Tu uwarstwienie kory jest często prawie zupełnie normalne, zaś komórki nerwowe w dużej liczbie zachowane, ale wszędzie prawie wykazują zmiany, w niektórych tylko uwydątniona jest forma włókienkowa protoplazmy i wyrostka; większość przedstawia się w postaci żółtego podziurkowanego woreczka (budowa sitowata, odpowiadająca zwyrodnieniu tłuszczowemu).

W płatach potylicznych opony wykazują zgrubienie, i naczynia również mają ścianki zgrubiałe. Istota nerwowa wykazuje zmiany znacznie mniejsze. Układ komórek naogół normalny, komórki same wykazują bez porównania mniejsze zmiany, niż np. w okolicach skroniowych. Budowa zarodki jest przeważnie zatarta, zrzadka udaje się stwierdzić bryłki Nissl'a: sitowatość komórek występuje jednak mniej wybitnie. W tych jednak okolicach, które odpowiadają zgrubiałym oponom, zmiany w komórkach są głębsze, zmierzające ku sklerozie i zanikowi. W wielu miejscach neurofagia.

Powiększenie liczby jąder glejowych, zwłaszcza wzdłuż naczyń; w obrębach obwodowych kory zanik włókien dość znaczny.

Reasumując badanie drobnowidzowe, powiedzieć możemy, co następuje: Mamy tu sprawę rozlaną w całej korze mózgowej, prawie bez żadnego udziału istoty białej. Sprawa ta ma charakter, naogół biorąc, zanikowy, przyczem zanik elementów nerwowych (komórek i włókien) nie jest równomierny, ale dotyczy w pierwszym rzędzie płatów skroniowych, następnie płatów czołowych, w stopniu mniejszym dopiero później innych części mózgu, przyczem strona lewa dotknięta jest wybitniej, aniżeli prawa. Zmiany w komórkach są prawie wszędzie co do charakteru swego te same, tylko co do intensywności swojej różne.

Najintesywniejsze zmiany znajdujemy w lewym płacie skroniowym, gdzie niema żadnego układu normalnego uwarstwienia kory mózgowej i gdzie komórek nerwowych niema prawie zupełnie, zaś te nieliczne, które pozostały, wykazują głębokie zmiany. Są one bardzo skurczone, normalnych bryłek Nissla nie widać, w niektórych skurczonych komórkach widać wzdęcie pęcherzykowate; komórki wykazują bardzo mało wyrostków.

Jądra zabarwione jednolicie, nie widać w nich ziarenek chromatynowych, są one przeważnie okrągłe i leżą pośrodku komórki, często u jednego z biegunów. Włókna nerwowe zwłaszcza na obwodzie również zupełnie zanikły, a te, które pozostały, wykazują wybitne zmiany. Na miejscu zanikłej tkanki nerwowej buja tkanka glejowa, zarówno włókna, jak komórki. Opony mózgowe są zgrubiałe w wielu miejscach i zawierają naczynia o ściankach zgrubiałych, arteriosklerotycznych. Te zmiany w oponach i w naczyniach napotykamy prawie we wszystkich płatach; często zdarza się widzieć krwotoki podoponowe większe i mniejsze, oraz poszczególne krwotoczki wewnątrz samej istoty mózgowej. Kiedy uprzytomnimy sobie zmiany histologiczne, znalezione w płacie skroniowym prawym, w płatach czołowych, ciemieniowych i t. d., to zauważymy, że uwarstwienie kory jest tam już bądź wyraźniejsze, niż w lewym płacie skroniowym, bądź całkiem normalne, zaś zmiany w komórkach również mniejsze, niż tam. Widzimy tu objaw, którego niema w płacie skroniowym lewym, a mianowicie neurofagię glejową; często 4 — 5 neurofagów leży w samej komórce, niekiedy na miejscu zanikłej komórki widać grupę neurofagów. Dalej zaznaczyć należy, że czasami, ale nie wszędzie, w okolicach, gdzie widzimy większe zmiany w oponach, i elementy nerwowe ulegają również głębszym przeobrażeniom, niż w tych miejscach, gdzie opony nie są zmienione wcale, lub w stopniu nieznacznym.

Ażeby uprzytomnić sobie przebieg procesu histopatologicznego, należy przejść od zmian mniejszych ku coraz większym. Przekonamy się wtedy, że pierwotnie zmianom ulegają komórki i włókna kory mózgowej, że na ich miejscu zaczyna bujać glej, że stopniowo komórki glejowe napadają niejako na osłabione już komórki nerwowe i wżerają się w nie, dokańczając dzieła niszczenia. W miarę większego zaniku komórek, uwarstwienie kory zaczyna wykazywać zmiany coraz głębsze, tak że w lewym

placie skroniowym ten cały cykl zmian doszedł już do końca. Nie widzimy już prawie żadnych komórek, żadnego śladu uwarstwienia, pozostałe nieliczne komórki wykazują już zmiany sklerotyczne, a pole widzenia zajęte jest przeważnie przez komórki glejowe i zgęszczoną siatkę glejową, która w niektórych miejscach tworzy gęstsze wysepki, zwłaszcza w obrębie niektórych naczyń. Zasadniczą rzeczą jest w dalszym ciągu ustalić, z jakim procesem mamy tu do czynienia. Mamy tu do rozstrzygnięcia pytania następujące: 1) czy jest to proces starczy, odpowiadający histologicznie otępieniu starczemu; 2) czy jest to proces miażdżycowy; 3) czy mamy tu do czynienia z kombinacją obu procesów; czy też wreszcie 4) jest to jakaś sprawa odrębna, swoista.

Na pierwsze pytanie odpowiedzieć musimy stanowczym zaprzeczeniem. Mimo to, że napotykamy tutaj zmiany w komórkach nerwowych i włóknach, które widzimy również i w otępieniu starczem, to jednak brak zupełny zasadniczego objawu histopatologicznego, a mianowicie t. zw. blaszek starczych. Niema również zmian we włóknkach komórek nerwowych, t. zw. zmian Alzheimer'owskich, które również widuje się w otępieniu starczem.

Co do pytania drugiego, czy mamy tu do czynienia z procesem miażdżycowym, musimy dać w pewnej mierze odpowiedź twierdzącą. Niewątpliwie naczynia krwionośne zwłaszcza w oponach, ale i również i w samej tkance nerwowej, wykazują zmiany miażdżycowe; krwotoki, napotymane pod oponami lub w samej tkance, również należą do obrazu miażdżycy kory mózgowej; charakter zmian w komórkach i włóknach nerwowych zasadniczo sprawie miażdżycowej nie przeczy. Zmiany w gleju, zgęszczenie jego włókien i nagromadzenie jąder glejowych oraz komórek pająkowatych dookoła niektórych zmienionych naczyń, są nawet dla spraw tych charakterystyczne (przypominamy tu gliozę dookołanacyniową Alzheimer'a). Jeżeli jeszcze uprzytomnimy sobie fakt, że w niektórych miejscach kory mózgowej zmiany widuje się tem większe w elementach nerwowych w układzie komórek i w intensywności zaburzeń, im znacniejszym zmianom uległy w tych miejscach opony i naczynia, to skłaniać się możemy do poglądu, że zasadniczą zmianą jest tu miażdżycza naczyń krwionośnych oponowych i korowych i że w następstwie

tego procesu ulega zmianom zanikowym sama tkanka nerwowa. Są jednak poważne zastrzeżenia, przemawiające przeciwko takiemu ujmowaniu sprawy. Nasamprzód wybitnie rozlany charakter sprawy przemawia raczej przeciw miażdżycy korowej. Niema tu jednego terytorium mózgowego, które nie wykazywałoby zmian w istocie nerwowej, przyczem podkreślić należy fakt, że zmiany w komórkach i włóknach nerwowych i gleju nie zawsze są najintensywniejsze w obrębie naczyń, i że zmiany miażdżycowe w naczyniach również nie idą równolegle ze zmianami w istocie mózgowej. W lewym płacie skroniowym, który wykazuje najgłębsze zmiany zanikowe w istocie nerwowej, zmiany w naczyniach oponowych i wewnątrz kory nie są wcale intensywniejsze, niż gdzieindziej, gdzie uwarstwienie kory jest normalne i zmiany w komórkach o wiele słabsze (np. w płacie potylicznym). Dalej, jeżeli chodzi o same zmiany histologiczne, to w naszym przypadku zrzadka tylko napotykamy obrazy, które przypominałyby owe ogniska zgęszczonego gleju w obrębie zmienionych przez miażdżycę naczyń, jak to opisuje Alzheimer w swej dookołanaczyniowej gliozie, lub w starczym spustoszeniu kory mózgowej.

W tem miejscu powrócić należy na chwilę do wspomnianego już przypadku Stransky'ego, przypadku jedyne, zdaje się, z należących do omawianej kategorii, opracowanego histologicznie. Wprawdzie metody barwienia, któremi posługiwał się Stransky, są już z dzisiejszego punktu widzenia przedawnione i niedostateczne (Wolters-Kaes, v. Gieson), ale jednak wobec braku innych badań w tym kierunku rozejrzeć się wypada w wynikach badania histologicznego, otrzymanych przez tego autora. Przypadek dotyczył 65-letniego osobnika, u którego stopniowo rozwinęło się otępienie z objawami ogniskowemi (echolalia, lekka parafazyja, mała skłonność do mówienia wogóle i bardzo niedostateczny skarbiec mowy, paraleksya, paragrafia, perseweracja). Na sekcji mózg okazał się zanikłym. W oddzielnych miejscach były zagłębienia z płynem surowicznym. Największe zagłębienie znajdowało się na granicy ciemieniowego i skroniowego płata po stronie lewej. W rok później ogłosił Stransky rezultat badania histologicznego, które w zwięzłym skróceniu przedstawiało się jak następuje. Proces nie wykazywał tendencji destrukcyjnych. Budowa kory mózgowej nie ucierpiała. Stran-

sky stwierdził zanik włókien nerwowych w korze mózgowej, zwłaszcza w obrębie odpowiadającym najbardziej tym częściom mózgu, które okazały największy zanik przy badaniu makroskopowym, a mianowicie w korze lewego dolnego płata ciemieniowego, graniczącego z pierwszym płatem skroniowym. Komórki nerwowe wykazywały zmiany, które, według S., odpowiadały zmianom starczym. W zarodki komórek nagromadzenie barwnika w dużej ilości, oddzielne komórki wyraźne zanikłe (specjalnie w warstwie komórek piramidowych). Uwarstwienie kory wszędzie zachowane. Poza to bardzo wyraźne bujanie gleju, duża ilość komórek pająkowatych — specjalnie w obwodowych obrębach kory; oprócz rozlanego bujania gleju widać zgęszczenie gleju wokoło naczyń, prawie wyłącznie wokoło tych naczyń, które z opony miękkiej wdrażają się w korę. S. uważa to bujanie gleju za pierwsze stadya tego procesu, który Alzheimer nazywał gliozą okołonacyniową. W oponie miękkiej naczynia przeważnie wykazują wybitną miażdżycę. S. uważa proces histologiczny w swoim przypadku za bardziej rozlany, niż w miażdżycy, przy czym te nieliczne ogniska wybujałego gleju, które napotykał wokoło naczyń, są znacznie mniej wybitne, aniżeli to opisuje Alzheimer w swej okołonacyniowej gliozie. S. sądzi, że w jego przypadku mamy do czynienia z kombinacją dwu procesów: rozlanego, starczego, oraz bardziej ogniskowego który należy położyć na karb miażdżycy. Jest to jakby przejście od rozlanych, lżejszych procesów do ogniskowych.

Co dotyczy naszego przypadku, to niewątpliwie mamy do czynienia również ze zmianami miażdżycowymi, ale nie są one podstawowe, zasadnicze, stanowią raczej jeden z elementów składowych całego obrazu histopatologicznego.

W przeciwstawieniu do przypadku Stransky'ego, sprawa w naszym przypadku ma właśnie charakter destrukcyjny, zwłaszcza dotyczy to lewego płata skroniowego i lewego płata czołowego; mamy tu do czynienia z ogromnym zanikiem komórek i włókien, z całkowitem unicestwieniem kory mózgowej; zjawiska te co do swej intensywności, jak już zaznaczyliśmy, nie zawsze idą w parze ze zmianami miażdżycowymi w naczyniach.

Jeżeli chodzi o zakwalifikowanie tej sprawy histologicznej ze stanowiska Alzheimer'owskiej koncepcji rozkładu tkanki nerwowej (Abbau), to proces w tym przypadku zaliczyć należy

do typu ektodermalnego i do tej kategorii tego typu, gdzie wchłanianie produktów rozpadu tkanki nerwowej biorą na siebie istniejące komórki glejowe, a nie tworzą się specjalne typy tych komórek glejowych, jak komórki ziarniste glejowego pochodzenia lub komórki pełzakowate.

Sądzę, że będziemy najbliżsi prawdy, jeżeli ujmiemy tę sprawę w ten sposób, że na skutek jakiegoś procesu intoksykacyjnego, zależnego od okresu kwitania, następuje zanik elementów nerwowych z bujaniem gleju, zaś równoległe może rozwijać się sprawa miażdżycowa, która pogłębia jeszcze te zmiany w elementach nerwowych (naskutek upośledzonego odżywiania tkanki nerwowej), a oprócz tego też miażdżyca łatwo prowadzi do spraw ogniskowych, w postaci ognisk zgęszczonego gleju dookoła zmienionych naczyń. Sama sprawa zanikowa dotyczy całego mózgu, ale specjalnie silnie wyrażona jest w terytoryach o przewodze czynnościowej, a więc w lewej półkuli mózgowej. (Specjalnie w płatach, gdzie zlokalizowana jest czynność mowy).

*

*

*

Drugi przypadek, badany histologicznie dla zestawienia z pierwszym, dotyczy 56-letniej kobiety (więc w tym samym wieku, co pierwsza chora). Chora na 2 lata przed wstąpieniem do szpitala posmutniała i zaczęła pozatem wykazywać objawy wyraźnej psychozy: mówiła wiele, ale nedorzecznie, po nocach nie sypiała. Po roku nastąpiło pogorszenie: chora mówi dużo, ale niezrozumiale, powtarza wyrazy zasłyszane, albo stale powtarza melodię przypadkowo zasłyszaną. Przy bliższym badaniu okazuje się, że na ogólnym tle otępienia wylaniają się dwa główne zespoły objawów ogniskowych, chociaż chora, co należy podkreślić, nigdy nie ulegała udarowi mózgowemu: 1) chora wykazuje wyraźną głuchotę na słowa, t. j. nie rozumie przeważnie tego, co się do niej mówi, czego się od niej chce, natomiast powtarza oddzielne wyrazy i zdania dobrze i mówi sama dość dużo, ale często używa jednego wyrazu zamiast drugiego (p o z a k o r o w a a f a z y a c z u c i o w a z p a r a f a z y a); 2) chora wykazuje agnozyę w kierunku zmysłu wzroku, rodzaj ślepoty duchowej, nazwanej przez Pick'a

ślepotą apercepcyjną. Badanie somatyczne nie wykazuje żadnych objawów ogniskowych w ściślejszym znaczeniu (porażeń, znieczuleń).

Stan chorej w ciągu obserwacji szpitalnej stopniowo się pogarszał; występowało od czasu do czasu silne podniecenie, kiedy krzyczała, biła; porozumienie się z chorą stawało się coraz trudniejsze, mowa coraz bardziej splątana i niezrozumiała, wreszcie po 8-iu miesiącach chora zmarła. Badanie mózgu, bardzo zmniejszonego w rozmiarach, przy pomocy metod współczesnych (Nissl, Mann, Bielschowsky i t. d.), wykazało, że we wszystkich płatach mózgowych stwierdzić można proces starczego zaniku mózgu, z typowymi blaszkami starczymi, rozszaniami mniej lub więcej gęsto po całej korze mózgowej; prócz blaszek stwierdzono typowe zmiany we włókienkach komórek nerwowych, jak je opisał Alzheimer, zaś zmian miażdżycowych w naczyniach nie stwierdzono prawie wcale, albo w stopniu bardzo nieznacznym. Dodać należy, że spostrzeżono również rozrost gleju, przyczem bujanie dotyczyło głównie komórkowej jego części z wytwarzaniem się t. zw. komórek pełzakowatych (amoeboid).

Wszystkie te zjawiska, rozlane po całej korze, specjalnie silnie uwydatnione były w płatach skroniowym, czołowym i potylicznym, i tem też objaśnić sobie można i należy owe objawy kliniczne: ową pozakorową afazyę czuciową z parafazyą oraz agnozyę.

W tych płatach specjalnie dotkniętych, podkreślimy jeszcze jedno zjawisko, że zmiany Alzheimer'owskie we włókienkach komórkowych oraz liczba blaszek starczych pozostawały w stosunku proporcjonalnym do siebie.

I ten drugi nasz przypadek psychozy w okresie przedstarczym należy do tej kategorii specjalnej, gdzie chodzi o zmiany ogniskowe (przeważnie dotyczące czynności mowy) na tle ogólnego postępującego otępienia. Klinicznie są to przypadki, jeżeli nie identyczne, to bardzo do siebie zbliżone. Okazuje się jednak, że obrazy histopatologiczne w jednym i drugim przypadku są odmienne. W pierwszym przypadku mamy do czynienia ze zwykłym zanikiem tkanki nerwowej, z bujaniem gleju włóknistego, wraz ze zmianami miażdżycowymi w naczyniach opon oraz samego mózgowia, przy zupełnym braku charakterystycznych bla-

szek starszych, w drugim zaś te same, albo prawie te same objawy chorobowe wywołał proces starczy (blaszki oraz zmiany w włókienkach komórkowych).

Sądzimy, że jesteśmy uprawnieni do wniosku, że dla psychoz przedstarczych chronicznych (tej przynajmniej kategorii, o której mowa), nie można ustalić procesu histologicznego specyficznego, jak np. w otępieniu starczym, w bezwładzie postępującym; że klinicznie psychoza przedstawiać się może jako przedstarcza (ze względu na wiek chorego i objawy), a anatomicznie okazać się może bądź proces starczy, który rozpoczął się wcześniej i inaczej się umiejscowił, niż w zwykłym otępieniu starczym; bądź też okazać się może jakaś inna sprawa zanikowa o odrębnym charakterze, jak np. w naszym przypadku 1-ym.

Sprawy ogniskowe w tych przypadkach zależą prawdopodobnie od mniejszej odporności danego terytorium ze względu na częstszą i silniejszą funkcję, oraz od mniejszej odporności całego układu nerwowego ośrodkowego.

RÉSUMÉ.

Maurycy Bornsztajn:

Sur l'anatomie pathologique des psychoses préséniles.

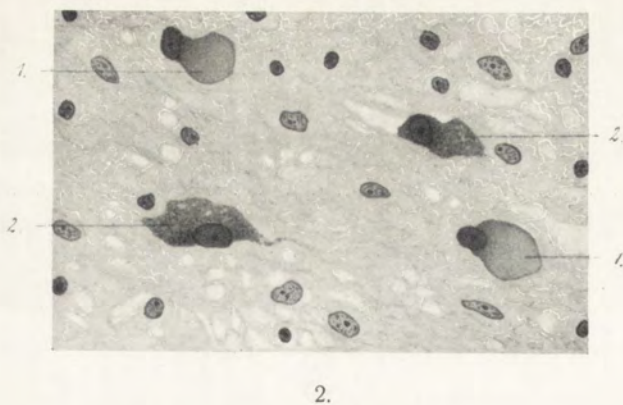
(Avec 1 Planche).

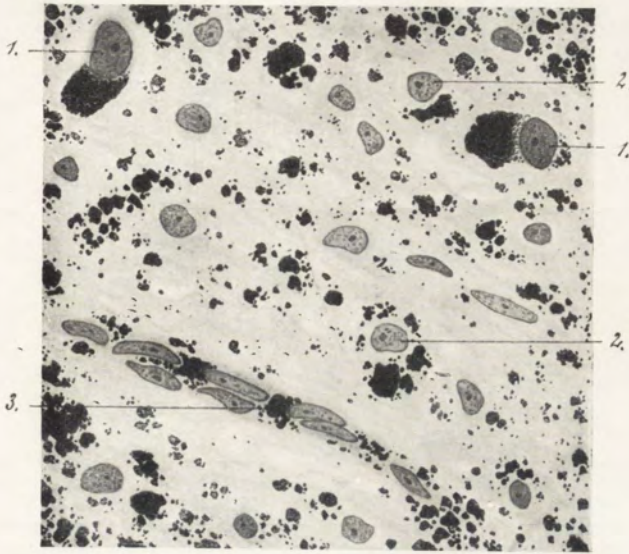
Communication annoncée le 15. III. 1917.

Présentée par E. Fla ta u.

Parmi les psychoses préséniles à debut et marche lents une forme mérite notre attention speciale: c'est la forme dont les traits cliniques sont: symptomes morbides en foyer, surtout troubles de la parole, apraxie, asymbolie; symptomes qui apparaissent peu à peu sans ictus et s'associent à la démence générale.

Des cas pareils ont été décrits par Arnold Pick de Prague il y a environ 20 ans. Il les a nommé „atrophie cérébrale sénile et limitée“ (umschriebene senile Hirnatrophie). Un fait a attiré son attention, c'est que certains malades frappés par la démence

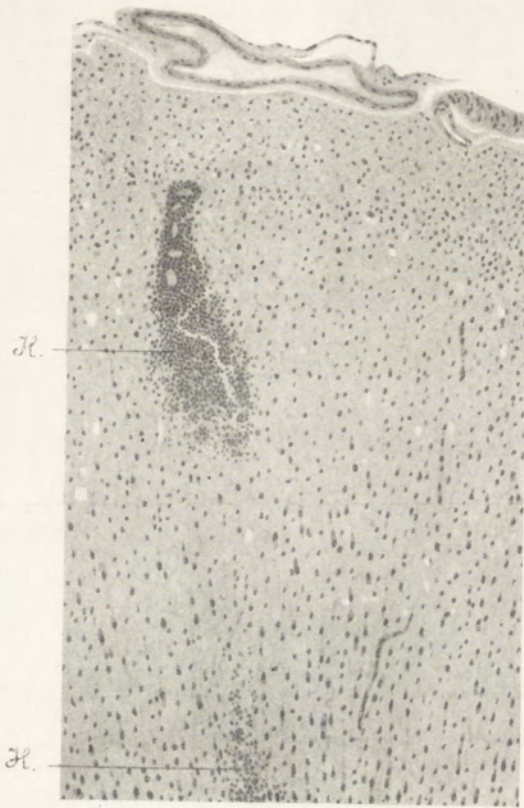




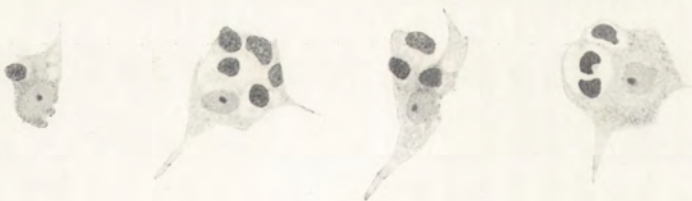
3.



4.



5.



6.

sénile perdent progressivement leur capacité de parler et montrent les troubles que Pick range parmi l'aphasie amnésique. Dans d'autres cas de la même catégorie il voyait apparaître à côté de l'aphasie amnésique la paraphasie et l'aphasie sensorielle. D'après Pick les troubles ci-dessus décrits sont dus à l'atrophie de la substance cérébrale en bloc et surtout des circonvolutions temporales du côté gauche. Ainsi il a créé un syndrome clinique connu sous le nom des „symptômes des circonvolutions temporales du côté gauche“ (Schläffenlappensymptomenkomplex).

Les travaux consécutifs de Pick, Liepmann, Heilbronner, Stransky, ont confirmé l'opinion de Pick. Certains territoires cérébraux, siège des fonctions spéciales comme la parole, la vue, les mouvements coordonnés, en s'atrophiant dans la période présénile provoquent des troubles des fonctions correspondantes. Ce fait est d'une importance énorme, il pourra dans l'avenir servir comme point de départ pour la „psychologie topographique“; pour le moment il nous intéresse seulement au point de vue anatomopathologique.

Les auteurs précités n'ont examinés les cerveaux en question qu'au point de vue des lésions macroscopiques. Il leur suffisait de constater que certains territoires, surtout les circonvolutions temporales gauches, ont subi une atrophie prononcée.

Stransky seul a fait l'examen microscopique de son cas pour se rendre compte de procès anatomique. Le résultat de son examen nous occupera encore dans la suite.

Les psychoses préséniles avec leur tableau clinique spécial sont bien rares, il est donc très utile de les étudier au point de vue clinique et histopathologique.

Je veux vous communiquer, Messieurs, les résultats d'examen de deux cas que j'ai eu l'occasion d'observer dans mon service. Le diagnostic de psychoses préséniles avec des troubles en foyer a été fait pendant leur séjour dans le service, et après leur mort les cerveaux furent examinés minutieusement.

Le premier cas concerne une malade de 57 ans qui mon-

trait une débilité mentale progressive: elle a cessé de travailler, de s'occuper de son ménage et de ses enfants, toute la journée était assise à la fenêtre, chantait et flanait dans les rues en mendiant dans les restaurants, mangeait beaucoup et sans choisir, volait etc. Peu à peu les troubles de la parole ont apparu: la malade parlait peu, les phrases qu'elle a eu à sa disposition étaient bien pauvres, en fin de compte la malade ne prononçait que 2 — 3 phrases sans aucun sens, elle les répétait sans cesse. A part cela elle ne comprenait presque rien de ce qu'on lui disait, ne répondait pas aux questions si ce n'est que ces 2 phrases incompréhensibles. Pareil état durait pendant 3 ans sans changement. La malade mourut à cause des troubles intestinaux.

L'examen anatomique a démontré: le cerveau pèsait 914 gr. L'hémisphère gauche est plus petite que la droite. Toutes les circonvolutions temporales gauches sont bien étroites, semblent être ratatinées et fanées. Les vaisseaux sanguins de la base du cerveau et l'artère Sylvienne présentent de place en place des plaques artériosclérotiques.

L'examen microscopique — à l'aide des diverses méthodes colorantes fut exécuté. (Méthode de Nissl, de Weigert-Pahl, de Mann, Bielschowsky, Herxheimer, Flemming).

En résumant les recherches microscopiques nous pouvons dire que: la lésion est diffuse dans toute l'écorce cérébrale, sans que la substance blanche y prenne part. La lésion est en principe atrophique, mais l'atrophie des éléments morphologiques (des cellules et des fibres nerveuses) n'est pas uniforme, elle frappe surtout les circonvolutions temporales, puis les frontales, enfin d'autres parties du cerveau, le côté gauche étant toujours plus touché que le côté droit. Les lésions cellulaires sont partout les mêmes, ne différant que par leur intensité! Les plus prononcées sont les lésions du lobe temporal gauche, là le dessin normal de l'écorce est complètement effacé et les cellules nerveuses presque disparues; celles qui persistent démontrent des

changements bien prononcés. Elles sont ratatinées, on n'y voit pas de corpuscules de Nissl, dans quelques unes voit-on des vésicules; les prolongements dendritiques sont bien rares. Les noyaux sont amorphes, on n'y distingue pas de corpuscules chromatiques, ils sont ronds, disposés au centre de la cellule, ou bien d'une manière excentrique. Les fibres nerveuses ont disparu surtout sur la périphérie, celles qui ont persisté sont lésées. A la place de tissu nerveux prolifère la nevroglie, ses éléments cellulaires et fibreux. Les méninges sont hypertrophiées et parcourues par des vaisseaux sanguins durs, artérioscléreux. On trouve des pareilles lésions des méninges et des vaisseaux dans tous les lobes, de place en place on voit des hémorragies sous-durales plus ou moins abondantes ou des hémorragies intracérébrales. Les lésions du lobe temporal droit, des lobes frontaux, pariétaux etc. sont moins prononcées: la disposition des couches corticales est plus distincte ou même normale, les changements de la structure cellulaire moins prononcés. Nous y constatons un phénomène qu'on ne voit pas dans le lobe temporal gauche, précisément la neurophagie nevroglie; souvent 4—5 neurophages se trouvent dans une cellule, quelquefois à la place d'une cellule voit-on un groupe de neurophages. Il faut encore attirer l'attention sur le fait que les éléments nerveux sont beaucoup plus lésés là où les méninges sont plus touchées, et restent plus ou moins intacts là où les meninges sont peu ou pas touchées.

Pour se rendre bien compte de modifications histopathologiques des tissus il faut parcourir depuis les lésions peu considérables vers les plus accentuées. C'est alors que nous voyons que les cellules et les fibres nerveuses de l'écorce cérébrale sont envahies par la lésion en premier lieu, à leur place commence à proliférer la nevroglie, peu à peu les cellules nevrogliales frappent pour ainsi dire les cellules nerveuses affaiblies, s'y insinuent et finissent par les digérer. A fur et à mesure que les cellules nerveuses disparaissent, le dessin normal de l'écorce cérébrale s'efface, de sorte que dans le lobe temporal gauche où

la lésion est la plus accentuée, nous ne voyons presque pas de cellules, pas de couches distinctes, les quelques cellules qui persistent sont atrophiées, sclérosées, les cellules nevrogliques occupent tout le champ visuel, de même que le réseau des fibres nevrogliques, ce dernier est par place bien dense, surtout autour des vaisseaux. Il s'agit de résoudre la question quel phénomène pathologique y est en jeu? Il faut choisir parmi: 1) le procès sénile, qui donne lieu à la démence sénile; 2) le procès athéromateux; 3) la combinaison de deux procès précédents; 4) ou enfin s'agit-il, peut être, d'un procès tout à fait spécifique?

Quand à la première question il faut répondre d'une manière négative et absolue. Il y a, à vrai dire, des lésions des cellules et des fibres semblables à celles qu'on voit dans la démence sénile, mais il n'y a pas de plaques séniles si caractéristiques pour ce procès anatomopathologique. Il n'y a pas non plus de lésions de fibrilles nerveuses, ainsi nommées lésions d'Alzheimer.

Quand à la lésion athéromateuse nous la devons affirmer jusqu'à certain point. En effet, les vaisseaux sanguins des méninges de même que du tissu nerveux démontrent des lésions de l'artériosclérose, les hémorragies sous-méningées et intracérébrales appartiennent aussi au tableau de l'artériosclérose cérébrale; la lésion des cellules et fibres nerveuses correspond à ce que nous voyons dans l'artériosclérose. La prolifération de la nevroglie, l'accumulation des cellules-araignées autour des vaisseaux dégénérés et la sclérose des fibres nevrogliques sont bien caractéristiques pour la lésion (il faut rappeler la lésion d'Alzheimer: la prolifération de la nevroglie autour des vaisseaux sanguins). Il faut souligner encore que ci et là les lésions de l'écorce cérébrale sont d'autant plus prononcées que les vaisseaux sanguins et les méninges correspondants sont plus lésés, et alors nous sommes prêts à admettre que la cause principale de l'affection est l'artériosclérose des vaisseaux sanguins méningés et corticaux, la dégénérescence du tissu nerveux n'étant que secondaire. Il

y a pourtant des objections à faire: tout d'abord le caractère diffus de la lésion par le contre de l'artériosclérose corticale: on n'y trouve pas un seul endroit du tissu nerveux qui soit intact, il faut aussi porter attention sur le fait que la lésion des cellules et fibres nerveuses et neurogliales n'est pas toujours la plus intense autour des vaisseaux et que l'artériosclérose de vaisseaux ne correspond pas toujours aux lésions du tissu nerveux. Dans le lobe temporal gauche où la lésion est la plus profonde, les vaisseaux méningés et corticaux ne sont pas plus touchés qu'ailleurs où le dessin de l'écorce cérébrale est normal et les lésions cellulaires moindres (p. le lobe occipital).

En ce qui concerne les lésions histologiques on trouve dans notre cas rarement les tableaux qui rappellent ces plaques scléreuseuses neurogliales autour des vaisseaux athéromateux décrits par Alzheimer dans sa sclérose périvasculaire ou l'atrophie sénile de l'écorce cérébrale.

Dans notre cas s'agit-il sans doute de lésion athéromateuse, mais elle n'est pas principale, elle ne constitue qu'une partie ajoutée à la totalité de lésions histologiques. C'est un procès destructif bien visible dans le lobe temporal gauche et frontal gauche; nous y voyons l'atrophie énorme des cellules et fibres nerveuses, la destruction des couches normales de l'écorce cérébrale; ces lésions ne correspondent pas toujours pas leur intensité à l'arthériosclérose vasculaire. Si nous voulons classer ce type histopathologique au point de vue d'Alzheimer et de sa conception de destruction du tissu nerveux (Abbau), il faut le placer parmi ces catégories ectodermiques où le rôle d'englober les produits de désintégration du tissu nerveux est joué par les cellules neurogliales existantes sans qu'il se produise des types spéciaux de ces cellules comme p. ex. de cellules granuleuses (Körnchenzellen) ou amiboïdes. Il me semble qu'il faut qualifier ces lésions comme l'atrophie des éléments nerveux suivie d'une prolifération de la neuroglie causée par l'intoxication de l'organisme liée à la méno-

pause; à côté de cette lésion se développe l'artériosclérose vasculaire qui aggrave la première (par suite d'une nutrition moindre du tissu nerveux), l'artériosclérose donne facilement des lésions en foyer, sous forme des plaques scléreuses nevrogliales péri-vasculaires. L'atrophie du tissu nerveux est répandue dans tout le cerveau, mais elle est surtout accentuée dans les parties qui ont une fonction préponderante, dans l'hémisphère gauche, tout spécialement dans la région du langage.

* * *

Deuxième cas concerne une femme de 56 ans (de même âge que la précédente). La malade depuis 2 ans est devenue triste et manifesta de troubles psychiques: elle parlait beaucoup mais sans aucun sens, souffrait de l'insomnie. Après un an son état s'aggrava: la malade parle toujours beaucoup, mais d'une manière incompréhensible, répète les mots entendus ou une mélodie entendue. L'examen attentif démontre que la malade présente outre la démence générale, deux groupes de troubles dépendant des lésions en foyer (il faut souligner le fait qu'elle n'a eu jamais un ictus apopléctique): 1) elle présente une surdité verbale: elle ne comprend presque jamais ce qu'on lui parle mais répète bien les mots et les phrases, spontanément parle beaucoup en remplaçant souvent un mot par un autre (l'aphasie sensorielle transcorticale avec paraphasie): la malade présente une agnosie du côté de la vue, sorte de cécité mentale, nommée par Pick— „cécité aperceptive“. L'examen somatique de la malade ne décèle aucun trouble en foyer (pas de paralysies, d'anesthésies).

L'état de la malade au cours de son séjour à l'hôpital à subi une aggravation notable; de temps en temps elle devenait excitée, criait et frappait les surveillantes, sa parole devenait de plus en plus confuse et incompréhensible, huit mois après son entrée elle est morte. L'examen de son cerveau, très petit dans son volume, a démontré que tous les lobes cérébraux ont subi une

atrophie sénile, qu'ils sont parsémés des plaques séniles plus ou moins répandues dans l'écorce cérébrale; à part les plaques a-t-on trouvé aussi la dégénérescence des fibrilles nerveuses au sein de la cellule nerveuse bien caractéristique et décrite par Alzheimer; quant à l'artériosclérose des vaisseaux on ne l'a pas trouvé dans un degré notable. Il faut encore ajouter que la neuroglie a proliféré surtout dans sa partie protoplasmique, en formant ce qu'on appelle les cellules améboïdes.

Tous ces lésions répandues dans l'écorce cérébrale étaient surtout prononcées dans les lobes temporal, frontal et occipital, c'est qui nous éclaire les phénomènes cliniques: l'aphasie sensorielle transcorticale avec paraphasie et l'agnosie.

Dans ces territoires surtout atteints il y a à noter un fait: les plaques séniles et la lésion des fibrilles nerveuses du type d'Alzheimer ont été proportionnels dans leur rapport réciproque (Schnitzler, Frey).

Ce deuxième cas clinique d'une psychose présénile appartient à la même catégorie, des lésions en foyer (frappant surtout la parole) accompagnant une démence générale progressive. Ce deux cas se rapprochent l'un de l'autre au moins qu'ils ne sont pas identiques. Les lésions histologiques pourtant diffèrent visiblement. Dans le premier cas nous avons ou une atrophie simple du tissu nerveux avec prolifération des fibres de la neuroglie, l'artériosclérose des vaisseaux meninges et cérébraux sans plaques séniles bien caractéristiques, dans le second cas — les mêmes ou presque les mêmes phénomènes cliniques sont provoqués par les lésions séniles (plaques séniles avec dégénérescence des fibrilles nerveuses).

Il nous semble qu'en résumant nous pouvons dire que la psychose présénile chronique (celle que nous tâchons d'établir) n'est pas due à une lésion histologique spécifique comme celle par ex. de la démence sénile, de la paralysie progressive; qu'elle peut imposer cliniquement comme une forme présénile (en considérant l'âge du malade et les symptômes morbides) et anatomo-

miquement elle présente soit les lésions séniles qui ont eu lieu dans une époque prématurée et ont choisi des territoires non habituels; soit qu'il s'agit des lésions histologiques d'un caractère tout à fait spécifique comme dans notre premier cas.

Les troubles en foyer dépendent d'une part d'une résistance amoindrie d'un certain territoire à cause de sa fonction souvent répétée et extenuante, et d'autre part de la résistance moindre de tout le système nerveux central.

9. Z. Zakolska:

O pewnych anomaliach w owogenezie u *Dixippus morosus*.

Z Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony dnia 15 Stycznia 1917 r.

Przedstawił Jan Tur.

W toku moich badań nad owogenezą u *Dixippus morosus* natrafiłam na pewne dość ciekawe przypadki anomalii jajników. Anomalie te bywają dwu kategorii: są to bądź owocyty dwujądrowe, bądź komory jajowe, zawierające po dwa owocyty.

Zjawiska podobne u bezkręgowców, a szczególnie u owa-
dów, były dotychczas niemal nieznanne.

W jajnikach zaś ssaków o podobnych anomaliach pisano dość wiele i stwierdzono je niejednokrotnie. Obecność dwu jąder w jednym jajku stanowi tam anomalię znacznie rzadszą, aniżeli wielojajkowe pęcherzyki Graafa, chociaż w literaturze mamy szereg przypadków, dotyczących jaj dwujądrowych, jak: Allen Thomson'a i H. Hoyer'a u kotki, Blanc'a u szczura, Kölliker'a, Stöckel'a i Döderlein'a u człowieka, J. Tura u królicy. Z pomiędzy niższych kręgowców J. Eismond znalazł w jajnikach żaby pewną liczbę jajek o dwu jądrach.

W przypadkach wielojajkowości pęcherzyków Graafa, te anormalne pęcherzyki zawierają zwykle dwa lub trzy jajka, np. von Schumacher i Schwarz znaleźli dwujajkowe pęcherzyki u człowieka, większa zaś ich ilość rzadko bywa stwierdzana. Ostatnio J. Tur w swojej pracy p. t. „Badania nad anomaliami jajników ssaków“¹⁾, podaje liczne przypadki pęcherzyków wielojajkowych, przyczem w jajniku kotki, opisał przypadek folikułu aż o pięciu jajkach.

W pierwszym z pomiędzy zauważonych przezemnie przypadków anomalii owogenezy u *Dixippus*, mamy do czynienia

¹⁾ Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. 1912.

z rurką jajnikową, zawierającą dwa dwujądrowe owocyty, których zdjęcie mikrofotograficzne widzimy na załączonej tablicy (mikr. 1); została ona utrwalona mieszaniną Hermann'a i zbadana na seryi przekrojów grubości 3 μ . Jajnik ten pochodził od samicy zupełnie dojrzałej i zawierał obok tych anormalnych owocytów — wiele jajek, w różnych okresach wzrostu, najzupełniej normalnych.

W trzeciej i czwartej komorze jajowej, licząc od komory wierzchołkowej, znajdowały się owocyty dwujądrowe. Same komory jajowe swoją budową i rozmiarami niczem się nie różniły od normalnych. Owocyty o wymiarach: górny o 234 μ długości i około 100 μ szerokości, oraz dolny o 296 μ długości i 126 μ szerokości — posiadają zarysy wyraźnie wydłużone. Nabłonek foliularny, otaczający je, posiada budowę zupełnie normalną. Przegroda pomiędzy obu owocytami jest niezupełna, jakby wypchnięta od strony owocytu dolnego — wewnątrz plazmy górnego.

Pomimo to odrębność dwu komór jajowych zaznacza się z zewnątrz przez wcięcie na ich granicy, oraz przez niekompletną przegrodę wewnątrz, w której pozostaje szczelina, szeroka na 20 μ — poprzez którą oba owocyty komunikują się ze sobą. Mamy tu więc zlanie się dwu owocytów dwujądrowych.

W owocycie górnym jedno z jąder, o wymiarach 60 μ i 34 μ (mikrof. 1,—*b.*) — leży w środku owalnej komórki jajowej, drugie zaś (*a*) nieco szersze, długie na 50 μ i szerokie na 40 μ (wymiarzy jądra drugiego — podług skrawka sąsiadującego z przekrojem, przedstawionym na mikrofotogramie 1) — było oddalone od pierwszego przeszło na 20 μ i odsunięte niemal do samego górnego krańca owocytu.

W owocycie dolnym też jedno z jąder (mikrof. 1—*d*) leży prawie w środku komórki, nieznacznie ku dołowi jej przesunięte. Jest ono zarysów niemal zupełnie okrągłych (wymiarzy jego wynoszą 52 μ i 45 μ). W odległości 86 μ od niego znajduje się drugie jądro (mikrofot. 1—*c*), mocno wydłużone w kierunku przebiegu rurki jajnikowej. Wymiary jego wynoszą 68 μ i 30 μ . Jest ono odsunięte znacznie ku górze i zachodzi do okolicy wcięcia, odgraniczającego z zewnątrz obie komory jajowe, czem może i objaśnić należy dziwny jego zarys.

Na załączonym mikrofotogramie nie jest widoczny pewien

szczegól, dość wyraźnie dający się jednak stwierdzić na preparacie: a mianowicie w obrębie samej ooplazmy można tu zauważyć okolicę nieco ciemniejszą, otaczającą jądro *d*, podczas gdy wokół jądra *c* plazma jest nieco jaśniejsza.

Budowa tych jąder, jak również i samych owocytów, przemawia za normalnym stanem tych utworów, co pozwala przypuszczać, że owocyty takie miały wszelkie dane do dalszego pomyślnego wzrostu.

Co się tyczy sprawy pochodzenia owocytów dwujądrowych, to podobne zjawiska u kręgowców tłomacza: Balfour, van Beneden i Blanc — zlanie się dwu lub wielu komórek jajowych. Więcej prawdopodobnem wydaje mi się twierdzenie Waldeyer'a i Tura, którzy widzą w jajkach dwujądrowych wynik niepodzielenia się ciała komórkowego owogonii, której jądro podzieliło się drogą normalną.

* * *

W przypadku drugim (por. tabl., mikrofot. 2), również dwie sąsiadujące ze sobą komory jajowe były ze sobą połączone za pomocą — znacznie w tym razie szerszego, bo do 28 μ , — mostu plazmatycznego. W komorze górnej (t. j. zbliżonej bardziej do „komory wierzchołkowej;“ w danym przypadku miała ona wymiary większe, niż komora druga, niżej od niej położona) jeden owocyt o wymiarach 134 μ i 78 μ , zawierający w swym środku jądro (*a*) długie na 36 μ i szerokie na 30 μ . — jest jakby otoczony od swej jednej strony (na mikrofotogramie — prawej) a poniekąd i od dołu — przez przedłużenie plazmy drugiego owocytu, którego jądro (*b*) znajduje się w dolnej komorze jajowej....

Ten owocyt drugi ma kształt kolby, której szyjka przedostaje się do leżącej ku górze komory. Długość jego całkowita (wraz z okolicą zachodzącą w obręb komory górnej) — wynosi aż 260 μ , zaś szerokość — na poziomie jądra (*b*) — do 58 μ . Jądro samo ma 45 μ długości przy 28 μ szerokości.

W tej samej komorze dolnej znajduje się jeszcze jeden owocyt, odparty ku biegunowi dolnemu komory i nader silnie zniekształcony przez poprzedni, a przeto mający na przekroju kształt półksiężyca, zwróconego rogami do góry i obejmującego

od dołu owocyt drugi. Jądro tego trzeciego owocytu (mikrof. 2, c) ma 46 μ długości i 34 μ szerokości.

* * *

Wreszcie w przypadku trzecim — mamy do czynienia z rurką jajnikową zmienioną patologicznie, co się zaznaczyło w charakterze histologicznym jej składników — zarówno samych owocytów i ich jąder, jak i elementów nabłonka folikularnego. Pomimo to obraz, przedstawiony na załączonym mikrofotogramie 3, odpowiada utworom, wprawdzie dotkniętym zwyrodnieniem chorobowem, ale w których jednocześnie zachował się jeszcze w stopniu zadawalającym pierwotny charakter teratologiczny.

W jednej komorze jajowej, długiej na 300 μ i szerokiej na 160 μ , o granicach niezbyt wyraźnych na obu jej końcach, — widzimy trzy komórki jajowe, z których dwie (prawa i dolna) właściwie przedstawiają jeden owocyt dwujądrowy, trzecia zaś (lewa) łączy się z prawą za pomocą wyraźnego pasma protoplazmatycznego. Wygląd jąder owocytów, silnie zwakuolizowanych, świadczy o ich stanie anormalnym, dlatego też nie podajemy tu ich wymiarów.

Prawdopodobnie zachodzi tu właśnie zjawisko wtórnego indywidualizowania się pierwotnie jednego, anormalnie trzyjądrowego owocytu. Cały ten kompleks przed ukończeniem swego indywidualizowania się — (co do którego zresztą niewiadomo, czy i w jaki sposób mogłoby się zakończyć) — uległ jakimś procesom patologicznym.

* * *

We wszystkich trzech opisanych wyżej przypadkach mieliśmy do czynienia z owocytami dość już daleko posuniętymi w swym wzroście. Z tego powodu trudno byłoby powiedzieć, czy obserwowane tam stosunki przedstawiają stan pierwotny, czy też wtórny. W tym względzie pewne światło rzucić mogą dwa inne jeszcze przypadki analogiczne, które znalazłam w owocytach, znajdujących się w znacznie wcześniejszych stadiach rozwojowych. Oba te przypadki (mikrofotogramy 4 i 5) znajdowały się w dwu sąsiadujących ze sobą bezpośrednio komorach jajowych,

z których pierwsza (mikrofot. 4) przylegała bezpośrednio do „komory wierzchołkowej.“ W tej komorze jajowej, o wymiarach 100 μ i 52 μ . — znajdują się owocyty o dwu jądrach (*a* i *b*), oddalonych od siebie na 12 μ . zaledwie, przyczem we wspólnej plazmie owocytu zaczyna się, acz jeszcze bardzo słabo — zarysowywać granica, która w swym rozwoju dalszym mogłaby, prawdopodobnie, doprowadzić do powstania dwu owocytów samodzielnych, jednojądrowych, aczkolwiek niewątpliwie — skazanych już do końca na przebywanie we wspólnej, pojedynczej komorze jajowej.

W komorze następnej, a raczej w dwu komorach następnym (mikrofot. 5) widzimy zjawisko nieco odmiennej natury, podobne do tego, jakie stwierdziliśmy w pierwszym z opisanych tu przypadków (mikrofotogr. 1). Mamy tu mianowicie dwie komory, o długości wspólnej 190 μ i szerokości: 70 μ . dolna, i 58 μ . górna. Pomędzy temi dwiema komorami zaznacza się ze strony nabłonka folikularnego wcięcie dośrodkowe, wewnętrzne, pozostawiające jednak przestrzeń około 30 μ , przez którą zawartość obu komór może się ze sobą komunikować.

W komorze górnej niema wcale jądra owocytu. Widać natomiast, że część znaczna jego protoplazmy przechodzi do komory dolnej, przez zaznaczone wyżej połączenie między komorami i tu rozpościera się w postaci butelkowatego utworu, długiego na 50 μ i szerokiego (w swej okolicy dolnej) — na 60 μ . Tu właśnie znajduje się jądro (mikrof. 5—*a*) tego owocytu, mające kształt rozszerzającej się ku dołowi buławy, o zarysach wydłużonych, długie na 46 μ i szerokie na 10 do 22 μ . Krawędź dolna tego jądra odległa jest zaledwie na 6 μ . od granicy górnej owocytu dolnego.

Ten ostatni, mocno ściśnięty od góry przez owocyt poprzedni — ma 70 μ . długości, przy takiejże szerokości. Jego jądro (*b*) zajmuje położenie dość ściśle środkowe.

Zestawiając stadya starsze opisanych tu anomalij — z wcześniejszemi, dochodzimy do przekonania, że mamy tu właściwie do czynienia z dwiema postaciami odmiennemi: z wielojądrowością owocytów, oraz przechodzeniem owocytów w znacznej swej czę-

ści z jednej komory jajowej do sąsiedniej. W naszym przypadku pierwszym obie te anomalie występują jednocześnie. Zauważyć tu muszę, że niekiedy połączenie bezpośrednie dwu sąsiadujących ze sobą komór jajowych, t. j. brak przegródki pomiędzy nimi — widziałam i w rurkach, zawierających jaja pod wszelkimi innymi względami zupełnie normalne. Trafia się to jednak dość rzadko.

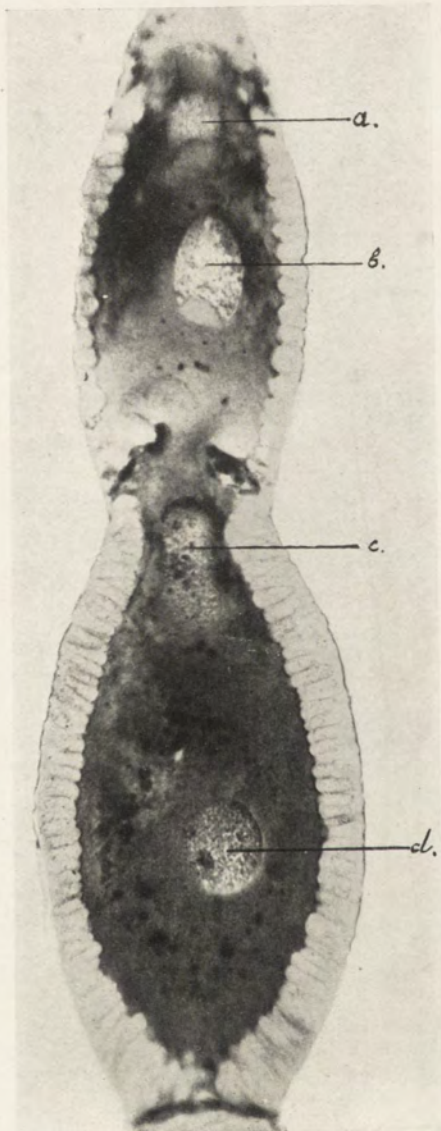
Samo przechodzenie owocytu do komory sąsiedniej przypomina obrazy, opisane np. przez S. Majkowską¹⁾ w jajniku *Dytiscus marginalis*, a polegające na wchodzeniu do owocytu — jednej lub dwu, a nawet większej ilości komórek odżywczych. Podobne obrazy widziałam też na preparatach D-ra J. Tura — również z jajników *Dytiscus*. Wobec tego, że u *Dixippus morosus* komórek odżywczych niema zupełnie — może tu być jedynie mowa o oddalonej analogii tych dwu procesów.

W jajnikach jednych i tych samych osobników, obok anormalnych owocytów, spotykałam wiele już wyrosniętych jajek, zdolnych do dalszego rozwoju. Na zasadzie tego można przypuszczać, że obecność podobnych anormalnych owocytów w jajniku *Dixippus* przy pomyślnych warunkach rozwoju mogłaby doprowadzić do wytworzenia potworów podwójnych, o nie dającym się, na razie, przewidzieć typie „połączenia“ wzajemnego dwu osobników, wchodzących w skład mogącego tu powstać układu dwutwórczego. Potworność złożona zdaje się być tu możliwa nie tylko w przypadkach owocytów dwujądrowych, lecz i komór, zawierających dwa owocyty bardzo do siebie zbliżone, a wywierające na siebie wzajem ucisk dość znaczny. Wtórne bowiem osłony jajowe niechybnie tu musiałyby być wspólne dla całego takiego kompleksu, zawartego w jednej komorze.

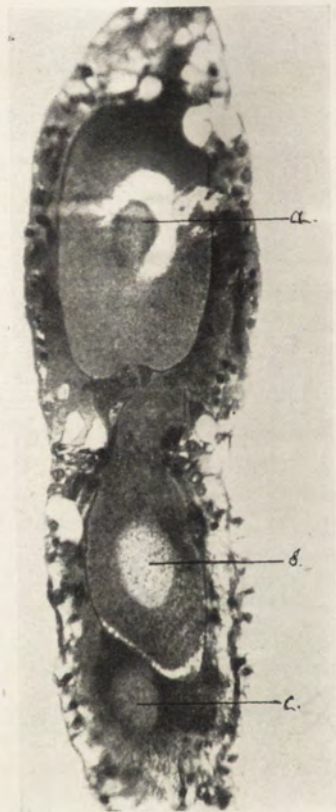
OBJAŚNIENIE TABLICY MIKROFOTOGRAFIÓW.

Wszystkie mikrofotogramy zostały zdjęte w Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz., za pomocą wielkiego aparatu poziomego Leitz'a i obiektywu „DD.“ Zeiss'a. Powiększenie 250 razy. Przekroje — wzdłuż przebiegu rurek jajnikowych.

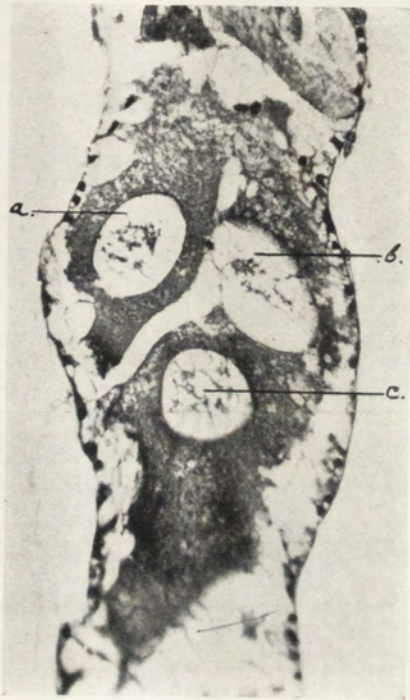
¹⁾ S. Majkowska: „Z owogenezy u Pływaka żółto-brzeżka (*Dytiscus marginalis*).“ Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. T. III, 1910.



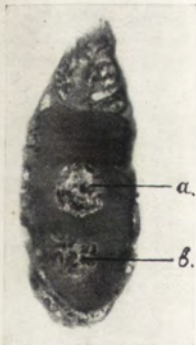
1.



2.



3.



4.



5.

1. Dwie połączone ze sobą komory jajnika *Dixippus morosus*. Każdy z owocytów zawiera po dwa jądra: *a*, *b*, *c* i *d*.

2. Dwie komory jajowe, w górnej, prócz jednego owocytu, — znajduje się część owocytu drugiego, którego masa główna wraz z jądrem (*b*) znajduje się w komorze dolnej. Trzeci owocyt z ukośnie przeciętym jądrem (*c*) — mocno zdeformowany przez owocyt drugi.

3. Komora jajowa z masą wspólną owocytów, z której wyodrębnia się, acz nie całkowicie, owocyt z jądrem *a*. Masa pozostała stanowi owocyt jednolity z dwoma jądrami (*b* i *c*).

4. Komora jajowa nader młoda z dwoma jądrami (*a* i *b*), którym odpowiadające owocyty zaczynają się wyodrębniać od siebie.

5. Dwie komory jajowe z tej samej rurki jajnikowej, co komora poprzednia. Jądro (*a*) owocytu górnego umieszczone w komorze dolnej, w której znajduje się też drugi owocyt z własnym jądrem (*b*).

RÉSUMÉ.

Z. Zakolska:

Sur quelques anomalies dans l'ovogénèse chez *Dixippus morosus*.

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

Communication annoncée le 15. I. 1917.

Présentée par Jan Tur.

Au cours de mes recherches sur l'ovogénèse chez *Dixippus morosus* j'ai rencontré de certains cas assez curieux d'anomalies des ovaires. Ces anomalies se rapportent à deux catégories: *a*) les ovocytes binucléés et *b*) les chambres ovulaires renfermant deux ovules à la fois.

Des phénomènes pareils sont presque inconnus chez les Invertébrés en général, et chez les Insectes en particulier. Au contraire, on constatait maintes fois les anomalies de ce genre dans les ovaires des Vertébrés, et surtout de Mammifères. Là la présence de deux noyaux dans un seul oeuf présente une anomalie beaucoup moins fréquente que celle des follicules pluriovulaires. Toutefois, nous possédons déjà une série de cas des oeufs binucléés, comme ceux décrits par Allen Thomson, et H. Hoyer chez la Chatte, par L. Blanc chez le Rat, par

Kölliker, Stöckel et Döderlein chez l'Homme, par J. Tur chez la Lapine, etc.

Parmi les autres Vertébrés J. Eismond a trouvé dans les ovaires d'une Grenouille plusieurs oeufs à deux noyaux. Chez les Mammifères les follicules pluriovulaires de Graaf contiennent presque toujours deux ou trois oeufs; von Schumacher et Schwarz ont trouvé les follicules biovulaires chez l'Homme. Cependant J. Tur dans son travail: „Recherches sur les anomalies de l'ovaire des Mammifères“ (1912), décrit un follicule chez la Chatte qui contenait cinq ovules.

* * *

Dans le premier des cas d'anomalies d'ovules chez *Dixippus morosus* nous avons à faire avec un tube ovulaire, contenant deux ovocytes binucléés (à comparer la microphotographie 1 de la planche ci-jointe). Il était fixé au liquide d'Hermann et étudié sur une série complète de coupes de 3 μ . d'épaisseur.

Cet ovaire provenait d'une femelle adulte et contenait, à côté des ovocytes anormaux, beaucoup d'oeufs tout à fait bien constitués dans les stades divers d'accroissement. Dans la troisième et la quatrième chambre ovulaire, en comptant de la chambre terminale, se trouvaient deux ovocytes à deux noyaux. Les chambres ovulaires avaient les dimensions et la structure bien normales.

Les deux ovocytes mesuraient: le supérieur — 234 μ . en longueur et 100 μ . environ en largeur, l'inférieur — 296 μ . et 126 μ .; les cellules épithéliales folliculaires qui les entouraient avaient la structure aussi tout à fait ordinaire. La cloison entre les deux ovocytes était incomplète, et comme repoussée vers l'intérieur de l'ovocyte supérieur.

Malgré cela l'individualité de deux chambres ovulaires s'accroît de l'extérieur par un étranglement et par la présence d'une cloison, bien qu'incomplète — à l'intérieur. Cette

cloison laisse une fente, large de 20 μ , à travers laquelle les deux ovocytes se communiquent entre eux. Nous avons ainsi à faire avec la fusion de deux ovocytes binucléés.

Dans l'ovocyte supérieur, un des deux noyaux, mesurant 60 μ et 34 μ (à comparer la microphotographie 1—*b*) — est situé au centre de la cellule-oeuf au contour oval, tandis que l'autre (*a*), un peu plus élargi, long de 50 μ et large de 40 μ (mensurations, prises sur une coupe avoisinante à celle de la microphot. 1) — était éloigné du premier de plus de 20 μ et repoussé presque vers le pôle de l'ovocyte supérieur.

Dans l'ovocyte inférieur un des deux noyaux (microphot. 1—*d*) est aussi situé presque au centre de la cellule, et un peu rapproché vers le bas. Il est presque régulièrement arrondi (ses dimensions sont de 52 μ et 45 μ). A une distance de 86 μ vers le haut — on voit un autre noyau (*c*) aux contours très fortement allongés suivant le trajet du tube ovulaire, de sorte que ses dimensions s'expriment par 68 μ et 30 μ . Ce noyau est repoussé très fortement vers le haut et s'insinue dans la région de l'étranglement qui marque de l'extérieur les limites entre deux chambres ovulaires. C'est grâce à cette position dans une bande étroite du protoplasma — que ce noyau a acquis une forme si inusitée.

Sur notre microphotographie on ne voit pas avec une distinction satisfaisante — un détail spécial qui est néanmoins bien visible sur la préparation même, à savoir — dans l'ooplasma on peut remarquer ici une région plus foncée, entourant le noyau *d*, tandis qu'autour du noyau *c* le plasma a un teint un peu plus clair.

La structure de ces noyaux, et aussi celle des ovocytes mêmes — est tout à fait normale; c'est pourquoi nous sommes bien autorisés d'admettre que ces ovocytes pourraient arriver au développement définitif sans être menacés d'un arrêt quelconque.

Quand'à l'origine probable de tels ovocytes à deux noyaux — rappelons qui les mêmes phénomènes chez les Vertébrés étaient

expliqués par Balfour, van Beneden et L. Blanc par la fusion de deux ou trois ovules séparés.

L'explication de Waldeyer et J. Tur qui dans les oeufs à doubles noyaux admettent le résultat d'un arrêt de division du corps cellulaire d'une ovogonie dont les noyaux se sont divisés par la voie normale — me paraît être plus vraisemblable.

* * *

Dans mon second cas (à comparer la microphotographie 2 de la planche) — nous avons également deux chambres ovulaires voisines unies entre elles par un pont protoplasmique, plus large que dans le cas précédent (jusqu'à 28 μ). Dans la chambre supérieure (c. à d. plus rapprochée à la „chambre terminale“ — dans ce cas spécial elle avait les dimensions plus grandes que l'autre chambre, située plus en bas) — un des deux ovocytes, mesurant 134 μ . et 78 μ , pourvu d'un noyau dans son centre (*a*, long de 36 μ et large de 30 μ) — est comme entouré d'un côté (sur la microphotographie — de droit) et de bas par un prolongement spécial du protoplasma du second ovocyte — dont le noyau (*b*) est logé dans l'autre chambre ovulaire..

Ce second ovocyte a la forme d'une crosse dont le cou s'in-sinue dans la chambre située au-dessus. Sa longueur totale (y comprise la région pénétrant dans la chambre supérieure) est de 260 μ , tandis que sa largeur — vers le niveau du noyau *b* — de 58 μ . Ce noyau même mesure 45 μ et 28 μ .

Dans la même chambre située vers le bas nous trouvons encore un ovocyte, fortement repoussé vers le pôle inférieur de la chambre. Il est bien déformé par l'ovocyte précédent et présente grâce à cela la forme d'un croissant aux cornes tournées en haut et embrassant celui-là de bas. Le noyau de ce troisième ovocyte (microphot. 2, *c*) a 46 μ en longueur et 34 μ en largeur.

* * *

Dans le troisième cas nous avons à faire avec un tube ovulaire modifié par de processus pathologiques, ce qui se prononçait sur le caractère histologique de ses composants: aussi bien d'ovocytes mêmes et de leurs noyaux, que d'éléments de l'épithélium folliculaire. Malgré cela le tableau représenté sur notre microphotographie 3 correspond à de formations, bien qu'atteintes de dégénérescence morbide — mais conservant tout de même dans un degré satisfaisant son caractère tératologique primitif.

Dans une chambre ovulaire, longue de 300 μ . et large de 160 μ ., aux limites peu distinctes vers ses deux bouts — nous voyons ici trois cellules ovulaires dont deux (vers la droite et vers le bas) ne font en réalité qu'un seul ovocyte binucléé, tandis que la troisième (vers la gauche) — s'unit à celle de droite par une bande protoplasmique bien nette.

L'aspect des noyaux de ces ovocytes, fortement vacuolisés, témoigne de leur état anormal; c'est pour cela que nous ne donnons pas ici leurs mensurations.

Il est bien probable qu'il se passe ici justement le phénomène d'une individualisation secondaire d'un seul ovocyte, primitivement trinuécléé. Tout ce complexe cellulaire a subi un processus de dégénérescence avant l'achèvement de cette individualisation, dont le sort ultérieur est, d'ailleurs, bien difficile à prévoir.

* * *

Dans tous les trois cas que nous venons de décrire — nous n'avons rencontré que les ovocytes déjà avancés assez loin dans leur accroissement. A cause de cela il nous serait très difficile de nous prononcer, si les relations observées présentaient un état primitif ou bien secondaire.

A cet égard nous pourrions puiser de certaines indications de deux autres cas analogues, mais se rapportant aux stades beaucoup plus jeunes. Ces deux cas (à comparer les microphotogra-

phies 4 et 5) se trouvaient dans deux chambres ovulaires voisines, dont la première (microphot. 4) suivait immédiatement à la „chambre terminale.“ Dans cette première chambre, qui mesurait 100 μ . et 52 μ ., se trouvait un ovocyte, pourvu de deux noyaux (*a* et *b*) éloignés l'un de l'autre de 12 μ . seulement.

Dans le protoplasma commun de cet ovocyte il se commence à dessiner, quoique encore très faiblement,— une membrane de séparation dont le développement ultérieur pourrait, selon toute vraisemblance, aboutir à la formation de deux ovocytes indépendants, chacun à un seul noyau, mais destinés sans aucun doute—de rester jusqu'à la fin dans une chambre ovulaire commune.

Dans la chambre suivante, ou, à mieux dire, dans les deux chambres suivantes (microphot. 5) — nous voyons un phénomène un peu différent, et ressemblant plutôt à celui que nous avons constaté dans le premier de nos cas (microphot. 1). Nous avons ici deux chambres, à la longueur commune de 190 μ ., et larges de 70 μ . (celle d'en bas) et de 58 μ . (supérieure). Entre ces deux chambres il se dessine — de la part de l'épithélium folliculaire — un étranglement centripète, mais laissant encore un espace de 30 μ . environ, par lequel le contenu de deux chambres peut se communiquer.

Dans la chambre supérieure nous n'apercevons pas de noyau de l'ovocyte. En même temps on peut constater distinctement que la partie importante de son protoplasma — pénètre dans la chambre inférieure, en utilisant dans ce but la communication mentionnée entre deux chambres — et s'y étale en forme d'une masse en bouteille, longue de 50 μ . et large (vers le bas) de 60 μ .. C'est bien dans cette région que se trouve le noyau (microphot. 5—*a*) de cet ovocyte, en forme d'une massue s'élargissant vers le bas, aux contours allongés, long de 46 μ . et large de 10—22 μ .. La limite inférieure de ce noyau n'est éloignée que de 6 μ . de la surface d'un autre ovocyte, placé plus en bas.

Ce dernier, fortement comprimé du haut par l'ovocyte précé-

dent, a 70 μ . en diamètre. Son noyau (*b*) occupe une position assez strictement centrale.

En comparant les stades plus avancés des anomalies que nous avons décrit — avec ceux plus jeunes, nous arrivons à conclure que nous avons ici à faire avec deux formes différentes, à savoir — avec les ovocytes binucléés, et la pénétration des ovocytes d'une chambre ovulaire — dans la chambre voisine. Dans notre premier cas ces deux anomalies apparaissent simultanément. Il est, d'ailleurs, à remarquer que parfois la communication immédiate entre les deux chambres ovulaires voisines, c. à d. l'absence de cloison entre celles-ci — s'observe aussi bien et dans les tubes renfermant les oeufs tout à fait normaux sur d'autres points. Néanmoins, ce phénomène n'arrive qu'assez rarement.

La pénétration d'un ovocyte dans la chambre voisine nous rappelle les tableaux décrits par S. Majkowska¹⁾ dans l'ovaire du *Dytiscus marginalis* — où on voit pénétrer à l'intérieur de l'ovocyte — l'une ou deux, ou même plusieurs cellules nutritives. De tableaux pareils j'ai aussi vu sur les préparations du D-r Jan Tur — chez *Dytiscus* également.

Vu que chez *Dixippus morosus* il n'existe pas dans l'ovaire de cellules nutritives — il ne saura être ici question que d'une analogie bien éloignée.

Il est à signaler que dans les ovaires, provenant des mêmes individus, à côté des ovocytes anormaux, j'ai rencontré beaucoup d'oeufs se développant d'une façon tout à fait normale. C'est pourquoi on serait autorisé d'admettre que nos ovocytes binucléés dans les conditions favorables pourraient se développer jusqu'à la formation des individus achévés qui seraient forcément les monstres doubles. Il est évident qu'il est impossible de prévoir

¹⁾ S. Majkowska: „Zur Kenntnis der Ovogenese bei *Dytiscus*." C. R. de la Société de Sciences de Varsovie. T. III, 1910.

d'après nos données — le type de l'union réciproque des individus formant un tel système polygénique. La monstruosité double paraît être bien possible ici — non seulement dans les cas des ovocytes binucléés, mais aussi bien et dans ceux des chambres renfermant deux ovocytes accolés l'un à l'autre et exerçant une forte pression réciproque. Car il est hors du doute que les enveloppes secondaires d'un tel oeuf devraient se former ici en commun, en entourant tout ce complexe d'ovocytes enfermés ensemble.

EXPLICATION DE LA PLANCHE DE MICROPHOTOGRAPHIES.

Toutes les microphotographies ci-jointes ont été prises au Laboratoire de Zoologie de la Société des Sciences de Varsovie à l'aide d'un grand appareil horizontal de Leitz, et de l'objectif „DD“ de Zeiss. Grossissement — 250 fois. Coupes longitudinales, suivant le trajet des tubes ovulaires.

1. Deux chambres ovulaires du *Dixippus morosus*, fusionnées entre elles. Chacun des ovocytes renferme deux noyaux: *a*, *b*, *c* et *d*.
2. Deux chambres ovulaires dont la supérieure, à part d'un ovocyte — renferme encore une partie d'un second. La masse principale de celui-ci, avec son noyau (*b*), se trouve dans la chambre inférieure. Le troisième ovocyte, avec le noyau coupé obliquement (*c*) est fortement déformé par le second.
3. Une chambre ovulaire avec une masse commune d'ovocytes, dont il s'individualise, quoique incomplètement, l'ovocyte avec le noyau *a*. Le reste de cette masse forme un ovocyte commun, pourvu de deux noyaux — *b* et *c*.
4. Une chambre très jeune avec deux noyaux (*a* et *b*). Les ovocytes correspondants à ces noyaux commencent à s'individualiser de la masse commune.
5. Deux chambres ovulaires du même tube ovulaire que la précédente. Le noyau (*a*) de l'ovocyte supérieur s'est placé dans la chambre inférieure, où il se trouve un autre ovocyte, avec le noyau *b*.

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

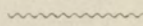
9. Autorowie drukowanych w „Sprawozdaniach” prac otrzymują bezpłatnie 100 zwykłych odbitek łącznie z protokołem ewentualnej dyskusji i streszczeniem w języku obcym. Na żądanie większej liczby odbitek, wyrażone na rękopisie oraz na ostatniej korekcie, mogą otrzymać większą ich ilość, ponosząc koszty broszuowania.

10. Materiał, przeznaczony do druku, winien być pisany na jednej stronie, z pozostawieniem marginesu i wolnego miejsca przed tytułem do notat 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**.



SPIS WYDAWNICTW Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.

I. Sprawozdania z posiedzeń Tow. Nauk. Warsz. za lata:

- r. I (1908), r. II (1909), r. III (1910), r. IV (1911), r. V (1912), r. VI (1913),
r. VII (1914), r. VIII (1915), r. IX (1916).

II. Prace Wydziału I-go:

- Nr. 1. Kazimierz Nitsch: Z historii polskich rymów. 1912.
Nr. 2. Kazimierz Wóycicki: Wiersz „Barbary Radziwiłłówny“ A. Fe-
lińskiego. 1912.
Nr. 3. Tytus Benni: Samogłoski polskie. 1912 r.
Nr. 4. Kazimierz Wóycicki: Historia literatury i poetyka. 1914.
Nr. 5. Kazimierz Wóycicki: Ośmiozłogowiec trocheiczny polski.
1916.
Nr. 6. Kazimierz Wóycicki: Wypiański i Szujski. 1917.

III. Prace Wydziału II-go:

- Nr. 1. Henryk Konic: Materiały do dziejów Komisji Rządzącej. 1910.
Nr. 2. Ig. Tad. Baranowski: Materiały do dziejów wsi polskiej. 1910.
Nr. 3. Ig. Tad. Baranowski: Księgi referendarskie. 1910.
Nr. 4. Witold Schreiber: Badania nad antropologią dzieci chrześcijań-
skich, żydowskich i karaimskich w Galicyi. 1910.
Nr. 5. Bronisław Bouffał: Teorya odpowiedzialności organów władzy
administracyjnej we współczesnem prawie politycznem. 1911.
Nr. 6. Stanisław Poniąkowski: O wpływie błędów obserwacyjnych na
wskaźniki antropologiczne. 1912.
Nr. 7. Jan Jakubowski: Studya nad stosunkami narodowościowymi na
Litwie przed Unią Lubelską. 1912.
Nr. 8. Aleksander Kraushar: W sprawie fundacyi naukowej T-wa im.
Józefa Aleksandra Jabłonowskiego, wojewody nowogrodzkiego
w Lipsku. 1912.
Nr. 9. Edward Bogusławski: Dowody autochtonizmu Słowian na
przeźrzeni, zajmowanej przez nich w wiekach średnich. 1912.
Nr. 10. Ludomir Sawicki: Studya nad Abisynią. 1913.
Nr. 11. Kazimierz Wachowski: Jomsborg. 1914.

Nr. 12. Kazimierz Konarski: Polska przed odsieczą wiedeńską r. 1683. 1914.

IV. Prace Wydziału III-go:

- Nr. 1. Z. Weyberg: Syntezy pirogenetycznych glinokrzemianów zasadowych. 1908.
- Nr. 2. Władysław Janowski: Współczesne metody badania serca. 1910.
- Nr. 3. Maryan Eiger: Topografia zwojów nerwowych wewnątrzsercowych u świnki morskiej, myszy białej i człowieka. 1911.
- Nr. 4. Edward Loth: Badania antropologiczne nad mięśniami murzynów 1913.
- Nr. 5. Jan Czekanowski: Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do antropologii. 1913.
- Nr. 6. Stanisław Poniałowski: Badania antropologiczne nad kością skokową. 1913.
- Nr. 7. Jan Lewiński: Utwory dyluwialne i ukształtowanie powierzchni przedlodowcowej dorzecza Przemszy. 1914.
- Nr. 8. Bronisław Rydzewski: Próba charakterystyki paleobotanicznej Dąbrowskiego Zagłębia węglowego. 1915.
- Nr. 9. Wacław Roszkowski i Anzelma Żebrowska. O budowie pochewek prącia u błotniarek (*Limnaea Lam.*). 1915.
- Nr. 10. Stanisław Pawłowski: Ze studyów nad złodowacaniem Czarnohory. 1915.
- Nr. 11. Jan Tur: Nowe badania nad rozwojem układu nerwowego potworów płatyneurycznych. 1915.
- Nr. 12. Jan Krassowski: O ruchu planetoid typu $\frac{3}{4}$ (Thule). 1916.
- Nr. 13. January Kołodziejczyk: Stosunki florystyczne jeziora Świtezi. 1916.
- Nr. 14. Jadwiga Loth-Niemirycz: Badania anatomiczne i antropologiczne nad kanałem wyrostków poprzecznych (*canalis transversarius*) kręgów szyjowych człowieka i małp. 1916.
- Nr. 15. W. Pogorzelski: Badania teoretyczne ilości ciepła, otrzymywanych na kuli ziemskiej, z uwzględnieniem strat promieniowania w atmosferze. 1916.
- Nr. 16. Jan Lewiński: Z morfologii i geologii stepów czarnomorskich. 1916.
- Nr. 17. Jan Tur: Badania nad rozwojem *Chalcides lineatus* Leuck. 1916.
- Nr. 18. Janusz Domaniewski: Fauna Passeriformes okolic Saratowa. 1916.
- Nr. 19. Henryk Raabe: Pokolenia jesienne *Amoebidium parasiticum*. 1916.
- Nr. 20. Jan Samsonowicz: Utwory dewońskie wschodniej części gór Świętokrzyskich. 1917.
- Nr. 21. Gustaw Potworowski: Studya teratogenetyczne. 1917.

- Nr. 22. Stanisław Sumiński: O budowie i rozwoju narządów kopulacyjnych samczych u *Anax imperator* Leach. (Odonata, Aeschninae). 1917.

V. Wydawnictwa Wydziału I-go:

- Nr. 1. Aleksander Brückner: Jana hr. Potockiego prace i zasługi naukowe. 1911.
 Nr. 2. Prace Komisji do badań nad historią literatury i oświaty. Tom I-szy 1914.
 Nr. 3. Kazimierz Wóycicki: Forma dźwiękowa prozy polskiej i wiersza polskiego. 1912.
 Nr. 4. Manfred Kridl: Listy Juliusza Słowackiego. 1915.
 Nr. 5. Maurycy Mann: „Poganka“ Narcyzy Żmichowskiej. 1916.
 Nr. 6. Stanisław Słoński: Psalterz Puławski. 1916.

VI. Wydawnictwa Wydziału II-go:

- Nr. 1. Władysław Konopczyński: Dyaryusze sejmowe z w. XVIII-go i Dyaryusz sejmu z r. 1748. Tom I—II. T. I—1911. T. II—1912.
 Nr. 2. Marcelli Handelsman: Dyaryusze Sejmów Księstwa Warszawskiego. Zeszyt I. Dziennik posiedzeń izby poselskiej sejmu roku 1809. 1913.
 Nr. 3. Teodor Wierzbowski: Przywileje królewskiego miasta stołecznego Starej Warszawy, 1376—1772. 1913.

VII. Wydawnictwa wydziału III-go:

- Nr. 1. Władysław Gorczyński: Materiały do poznania opadów w Królestwie Polskiem. 1912.
 Nr. 2. Edward Flatau: Migrena. 1912.
 Nr. 3. Paleontologia Ziem Polskich, № 1. Józef Siemiradzki: Gąbczaki jurajskie ziem polskich. 1913.
 Nr. 4. Władysław Gorczyński: Materiały, zebrane w r. 1911 na stacjach Sieci Meteorologicznej Warszawskiej. 1913.
 Nr. 5. Zygmunt Wóycicki: Obrazy roślinności Królestwa Polskiego. — 1912—14 r.
 Nr. 6. Henryk Dziedzicki: Atlas organów rozrodczych u Mycetophilidae. 1915 r.
 Nr. 7. Edward Flatau: Prace z pracowni neurobiologicznej. T. I. 1916
 Nr. 8. Kazimierz Stołyhwo: Prace z Pracowni antropologicznej. T. I. 1916.

VIII. Roczniki Tow. Nauk. Warsz.

Rok VI (1913), rok VII (1914), rok VIII (1915).

№ 12. Stanisław Szulc: O budowie i znaczeniu...
1917

VI. Wydział Wychowania

№ 1. Aleksander Błachowski: Janusz Korczak...
1917

№ 2. Józef Komorowski: O wychowaniu...
1917

№ 3. Kazimierz Wójcicki: O wychowaniu...
1917

№ 4. Stanisław Szulc: O wychowaniu...
1917

VII. Wydział Wychowania

№ 1. Władysław Łukaszewski: O wychowaniu...
1917

№ 2. Marceli Handzlik: O wychowaniu...
1917

№ 3. Teodor Wójcicki: O wychowaniu...
1917

VIII. Wydział Wychowania

№ 1. Władysław Łukaszewski: O wychowaniu...
1917

№ 2. Edward Fijałkowski: O wychowaniu...
1917

№ 3. Stanisław Szulc: O wychowaniu...
1917

№ 4. Władysław Łukaszewski: O wychowaniu...
1917

№ 5. Edward Fijałkowski: O wychowaniu...
1917

№ 6. Stanisław Szulc: O wychowaniu...
1917

VIII. Rozprawy

№ 1. Stanisław Szulc: O wychowaniu...
1917