

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Posiedzenie

z dnia 10 Grudnia 1914 r.

Rok VII. № 9.

Obecni:

Za Przewodniczącego Wydziału p. Ign. Baranowski.
Sekretarz p. J. Tur.

Członkowie Towarzystwa pp.: J. Bieliński, W. Biernacki, J. J. Boguski, S. Dickstein, T. Dydyński, H. Dziejicki, E. Flatau, Wł. Gorczyński, M. Handelsman, M. Jakowski, J. K. Kochanowski, L. Kryński, F. Kucharzewski, E. Majewski, M. Rejchman, St. Serkowski, J. Siemieński, J. Sosnowski, K. Stołyhwo, Z. Wóycicki.

Komunikaty:

1. J. J. Boguski:

Jan Kazimierz Danysz.

(Wspomnienie pozgonne).

Szanowni Koledzy!

Spełnić nam dzisiaj wypada pospołu smutny obowiązek. Musimy dzisiaj bowiem zwrócić się nie tylko myślą, ale i sercem ku temu, który będąc niedawno towarzyszem naszych prac i naszych najszlachetniejszych usiłowań, legł na polu chwały, opuszczając na zawsze nasze szeregi w kwiecie dojrzałego wieku, w pełni sił męskich.

Obowiązek to smutny nad wyraz, ale za to bardzo łatwy, bo jest on poprostu jak odruch konieczny, gdyż czystem jak łza i prostem jak prawda, był cały żywot tego, któregośmy utracili.

Jan Kazimierz Danysz urodził się dnia 11 Marca 1884 roku w Paryżu w 13-ym okręgu. Ojcem Mu był pochodzący z Poznańskiego Jan Danysz, znany chlubnie na polu bakteriologii współpracownik Instytutu Pasteur'a, matką zaś — Bronisława z Gałęzowskich. Rodzony brat Jana Danysza ojca, Piotr Danysz, już oddawna, bo od mniej więcej lat dwudziestu mieszka w Ziemi Siedleckiej w Brusowie (dawniej Oszczywilk), który nabył od Świątkowskich.

Dzieciństwo ś. p. Jan Kazimierz spędził w Paryżu. Tamże pobierał nauki średnie i wyższe, początkowo w École Municipale de Physique, a następnie w Sorbonie. Zarówno przynależność rodziny Danyszów do kolonii polskiej w Paryżu, jako też i ta okoliczność, że profesorem w École Municipale de Physique był p. Piotr Curie, zetknęły młodego Danysza z małżonkami Curie, co zdecydowało o jego przyszłości. Młody i wrażliwy umysł nie mógł nie uleść wrażeniu niezwykłych odkryć i świetnych naukowych powodzeń obojga małżonków Curie. Wstąpił więc w ich ślady i życie swe poświęcił badaniu promieniotwórczości.

Pan Wertenstein, który w ostatnich latach był najbliższym świadkiem prac ś. p. Jana Kazimierza, w oddzielnem przemówieniu nakreślił Wam, Szanowni Koledzy, ich dzieje i wyniki, oraz nie wątpię, że zobrazuje Jego prace i usiłowania nad postawieniem naszej pracowni na pierwszorzędnym poziomie tego rodzaju zakładów, mnie zaś pozwólcie, Szanowni Koledzy, zwrócić uwagę Waszą na tę stronę charakteru ś. p. Jana Kazimierza, która i dla nas i dla jego najbliższej rodziny pozostanie na zawsze najdroższem i najcenniejszem wspomnieniem, opromienionem nietylko rzewnem i wdzięcznem uczuciem przywiązania rodzinnego i koleżeńskiego, ale i całkowitem uznaniem surowych w swych wymaganiach mężów.

Gdy w Sierpniu roku bieżącego wybuchnęła trwająca po dziś dzień wojna i gdy ś. p. Jana Kazimierza, jako obywatela francuskiego powołano do szeregów, nie zbrakło wielu głosów odmawiających go od wyjazdu na pole walki. Nie wchodząc zupełnie w rozbiór pytania, czy możliwem lub niemożliwem

było uchylenie się od podążenia do szeregów, muszę zaznaczyć tutaj, że nietylko nie powstała w jego duszy myśl podobna, ale przeciwnie podążył na pole, które się stało dlań polem śmierci, z całą gorącej duszy skwapliwością. Na pierwsze wezwanie swej przybranej ojczyzny „Au secours“ odpowiedział skwapliwie i z mocą świadomego co czyni męża: „J'accours“, choć wiedział dobrze, iż on sam jest jeżeli nie jedyną, to główną ostoją żony i dzieci pozostawionych w Warszawie.

„Lgnął do fali i fala lgnęła do niego“. Nie był samolubem, to też badamy i „poznajemy jego żywot i oplakujemy zgubę“.

Szanowni Koledzy! Śród wielu, bardzo wielu ideologii, jakie wytwarza poszukująca prawdy i szczęścia ludzkość, ideologia i kult obowiązku jest niewątpliwie tą, przed którą muszą się pochylać i istotnie pochylają się wszystkie głowy. W naszym dzisiejszem współczesnem poczuciu obowiązku tkwi nietylko stara utylitarna zasada dobra społecznego, salutis reipublicae, ale i najpiękniejszy kwiat chrześcijańskiego rycerstwa, obce w znacznej części starożytnym pojęcie honoru. Kwiatem tym ś. p. Jan Kazimierz przystroił swój szyszak w sposób i niewątpliwy i nieskazitelny, więc też z głębi serc naszych zawołać musimy nietylko

Pokój jego duszy,

ale też i

Cześć jego pamięci.

Ś. p. Jan Kazimierz zostawił po sobie wdowę, panią Małgorzatę z Balukiewiczów. Jest ona córką Teodora i Cecylii z Wagów. Sieroty po ś. p. Janie Kazimierzu, a mianowicie syn Jan, urodzony w Paryżu 17 marca 1909 roku i córka Marya, która przyszła na świat w 1913 roku. Między przodkami tych sierot spotykamy dobrze zasłużone nazwiska Danyszów, Wagów i Gałęzowskich, idą więc one niejako z dynastji naukowej polskiej, co im nadawać winno pewne prawa, a na nasze Towarzystwo wkłada też pewne obowiązki.

2. L. Wertenstein:

Prace naukowe ś. p. Jana Danysza.

Ś. p. Jana Danysza poznałem w r. 1909, w okresie, gdy obejmował stanowisko asystenta pani Curie-Skłodowskiej. W rozmowie, którą prowadziliśmy wtedy, powiedział: „Tak pragnąłbym popracować w dziedzinie elektroniki“. Utkwiły mi w pamięci na zawsze nie tyle te słowa, ile ton i sposób ich wypowiedzenia. Uczułem w nich ten zapal do czystej wiedzy, który go zawsze ożywiał, tę mocną żywiołową potrzebę twórczości konkretnej, która go cechowała, wreszcie tę dążność do walczenia w pierwszych szeregach falangi naukowej, która go pchała zawsze tam, gdzie szło o zdobycie punktów pierwszorzędných, uwagę myśli światowej zajmujących. Uderzyła mię w tej rozmowie świeżość uczuć, wdzięk szczeroci i bezpośredniości, pełen prostoty, wolny od wszelkiej pozy lub zarozumiałości. I dalsza znajomość z nim była nieustającym szeregiem rewelacji wciąż nowych zalet tego niezwykłego człowieka. Jak wszyscy ludzie prawdziwego talentu, był on pełen niespodzianek, wykwitwały z niego czyny i myśli wciąż nowe nie tylko dla obcych, ale i dla niego samego.

Pierwszy krok asystentury Danysza upłynął całkowicie na wypełnieniu nowych trudnych i odpowiedzialnych obowiązków, z których wywiązywał się znakomicie, opracowując dla pani Curie wszystkie doświadczenia wykładowe. Dopiero w r. 1910—1911 rozpoczął badania naukowe. Nawinęła mu się z początku praca o własnościach dielektryków w polu elektrycznym — rzecz zmusna i powiedzmy odrazu nieciekawa, nie otwierająca tych dalekich horyzontów, których tak pragnął. Praca ta jednak odegrała w jego życiu rolę doskonałej szkoły doświadczalnej: „il s'y est fait la main“ wyrobił sobie rękę, jak mówią francuzi. Wykazał tu odrazu uzdolnienia swe badawcze, które później tak piękne wydały owoce, dokładność w robocie i zdolność do rozwiązywania w sposób prosty i dowcipny trudności eksperymentalnych. Wszakże, pracując z całą gorliwością nad tym tematem,

czuł jednocześnie, że to martwa skała, że nie stąd wytryśnie źródło, o którym marzył. A nie był on z tych, co mogą ślęczyć latami, aby wreszcie mizerny wyskrobać rezultat, praca sama w sobie nie mogła być dla niego celem, był w nim pęd, aby dokończyć czegoś, aby trwałego coś stworzyć. I natrafił na żyłę złotodajną. Musiał natrafić, bo miał wolę i intuicję i potrzebę jej znalezienia.

Odbywaliśmy wówczas w laboratorium p. Curie posiedzenia tygodniowe, gdzie kolejno każdy z pracowników opracowywał referat o jakiejś zajmującej sprawie naukowej na dobie. Przewodniczyła na nich p. Curie i świetne uwagi mistrzyni naszej przyczyniały się do rozwijania w nas krytycyzmu i samodzielności. Danysz wybrał sobie promienie β . Była to kwestya, w której ogłoszono już wtedy moc prac tak sprzecznych, że pogubić się w tem było można. Jeden tylko fakt wydawał się ustalonym, a mianowicie, że promienie β są to elektrony w szybkim bardzo znajdujące się ruchu. Co do szybkości tych promieni, co do mechanizmu ich zatrzymywania przez materję, uczeni dalecy byli od zgody. Panowała na ogół t. zw. teoria prawa wykładniczego, sformułowana przez Hahn'a, według której promienie β wysyłane przez dany pierwiastek radioaktywny są jednorodny, t. j. posiadają wszystkie szybkość tę samą, zaś symptomatem tej jednorodności jest prawo wykładnicze ich absorpcyi w materji, prawo, według którego absorpcya odbywa się w ten sam sposób, co absorpcya światła jednorodnego, t. j. tak że przebycie przez promienie pewnej warstwy materji zmienia tylko ilość, nie zaś jakość promieniowania. Były doświadczenia przeważnie niemieckie, które za tą teorią przemawiały, były i takie, przeważnie angielskie, co jej przeczyły — a obie szkoły prowadziły ze sobą zacieklą walkę.

Niezwykle interesujący był referat Danysza o tej sprawie. Zabarwiony był wykład całego tego chaosu nutą subtelnej ironii, ironii, do której miał prawo ten, kto miał rzucić w tej kwestyi słowo decydujące.

Danysz zaniechał pracy nad dielektrykami i zabrał się do promieni β . Przyświecała mu myśl, iż sprzeczności pochodzą stąd, iż żaden z badaczy nie miał do czynienia z promieniami β w tej czystej prawdziwej ich postaci, w jakiej z głębin atomowych powstają, że te promienie β , o których tyle mówiono i pi-

sano, to zjawisko zmienione do niepoznania przez czynniki wtórne, a mianowicie przez przebycie materji, atomy promieniotwórcze otaczające. Tej materji było aż za wiele w doświadczalnych kombinacjach poprzedników D a n y s z a. Promienie β , zanim do analizujących je aparatów przechodziły, przebywać musiały różne ekrany, warstwy powietrza, grubość samej soli radowej i t. d.

Zasada metody polega na tem, by materję możliwie z drogi promieni usunąć. Mówię możliwie, bo wszak zupełnie bez materji doświadczenie samo jest nie pomyślane. Niezbędna tu jest naprzód sama materja promieniotwórcza, następnie naczynie, które ją mieści. Zadanie jednak fizyka polega na tem, aby czynniki wtórne, a mącające czystość badanego zjawiska, zmniejszyć do możliwych granic, więc w danym przypadku, aby zamknąć jaknajmniej substancji promieniotwórczej przy największej możliwie ilości promieni β w jaknajdrobniejszym naczyniu. To była pierwsza trudność do rozwiązania. Zadanie to D a n y s z rozwiązał w sposób świetny. Użył emanacji radu, owej materji, która nie istnieje dla wagi analitycznej, a tylko przez wspaniałe zjawiska radioaktywne zdradza swoje istnienie. Zapomocą subtelnych operacyj chemiczno-fizycznych, opracowanych przez Ramsay'a, Rutherford'a i Debierne'a, oczyszczał ją od gazów obcych, poczem zamykał ją w mikroskopijnej epruwetce, jedynie godnem siedlisku tej wyidealizowanej, że tak powiem, materji. Były to małe banieczki szklane o ściankach tak cienkich, że wystarcza dotknięcie nieuważne, aby je zmiażdżyć, a których sporządzenie jest samo przez się jednym z najpiękniejszych i najtrudniejszych zastosowań kunsztu szklarskiego. Zadziwiająca jest rzeczą, w jak krótkim czasie D a n y s z posiadał całą tę trudną technikę eksperymentowania nad nieskończenie małym. Tego nie można objaśnić ani pracowitością, ani świadomą inteligencją, w tem jest wyraźny udział tego pierwiastku natchnienia, który pracę uczonego zbliża do pracy artysty.

Źródło radioaktywne było już gotowe, należało jeszcze usunąć materję, którą warunki naszego istnienia w każdym aparacie czynią obecną — powietrze. W tym celu D a n y s z umieszczał swój aparacik w szczelnie zamkniętem pudełku, w którym robił próżnię. Do badania promieni β zastosował metodę radiograficzną, polegającą na tem, że wązki pęk promieni β odchyła

się w polu magnetycznym, a odchylenie ich w tych warunkach uwidoczniła się zapomocą płyty fotograficznej, na której promienie znaczą obraz swej drogi. Nie mówiłem dotąd o tej metodzie, była ona bowiem znana poprzednio.

Dopiero w późniejszych pracach Hahn'a i jego współpracowników po raz pierwszy zastosowane były racjonalne sposoby postępowania. Danysz zrozumiał, że tylko w konsekwentnym przeprowadzeniu tych metod leży możliwość rozwiązania zawilego zagadnienia promieniowania β .

Jeżeli jednak sama metoda nie jest zasługą Danysza, tem nie mniej jest jego zasługą znaczne jej udoskonalenie i wysoce umiejętne zastosowanie. Cały plan doświadczenia był niezwykle udatny, prosto do celu prowadzący, nie było tam tych błędzeń, tych prób mozolnych, które zbyt często trapią fizyka na drodze do prawdy. Dość powiedzieć, że pierwszy zaraz aparat dla doświadczenia skonstruowany, służył mu potem przy dalszych pracach, że nawet ostatnio tu w Warszawie mógł być użyty. Aparat ten, to zasadniczo prostokątne pudełko mosiężne, posiadające szczelnie pasującą przykrywkę, a umieszczane w polu magnetycznym. W pudełku znajduje się delikatna podstawa dla ustawiania rurek z emanacją, dalej jest tam szparka, służąca do otrzymania wąskiego pasma promieni. W pudełku umieszcza się w odpowiedni sposób płytkę fotograficzną, na której promienie znaczą ślad swej drogi.

Gdy tylko Danysz uporał się z trudnościami wyboru czułości płytek, wywoływania obrazu i t. d. ukazały mu klisze, zamglone i niewyraźne w pierwszych próbach, jasny i przepiękny obraz radosnego odkrycia. Pojawiły się na nich liczne i geometrycznie regularne linie koliste, będące zgodnie z teorią elektromagnetyczną drogą elektronów w polu magnetycznym. Każdemu kołu odpowiada promienie o zupełnie określonej szybkości, średnica koła jest przy tem samem polu magnetycznym tem większa, im większa jest szybkość promieni. Kół takich o różnych średnicach znalazł Danysz 27, co dowodzi, że ciała radioaktywne, znajdujące się w rurce z emanacją (t. j. Ra A B i C) wysyłają aż 27 wiązek promieni β o zupełnie oznaczonej szybkości. Że zaś ciał radioaktywnych towarzyszących emanacji jest napewno o wiele mniej niż 27, znaczy to, że przynajmniej pewne pierwiastki radioaktywne zdolne są wysyłać po kilka grup jedno-

rodnym promieni elektronowych. Łatwo zrozumieć doniosłość tego odkrycia. Analogia z widmem gazów świecących wprost rzuca się w oczy i doprowadza do niezmiernie ważnego wniosku, że zjawiska radioaktywne nie są czemś zupełnie odosobnionem od innych zjawisk fizycznych, że rządzą nimi prawa pokrewne. Zaraz po ogłoszeniu pierwszej pracy Danysz a teoretycy zajęli się nią żywo. Długo przypuszczenia ich co do znaczenia tej analogii błędziły w ciemności; i dziś jeszcze nie można powiedzieć, aby sprawa ta ostatecznie została rozstrzygnięta, niemniej w ostatnich czasach udało się Rutherford'owi nawiązać sprawę istnienia widm magnetycznych do wysyłania przez ciała radioaktywne promieni γ , które są, jak to okazały ostatnie badania, rodzajem światła o niezmiernie krótkiej długości fali. W każdym razie odkrycie Danysz a stanowi kapitalną podstawę do wszelkich roztrząsań nad budową atomu.

Przedewszystkiem jednak otworzyło ono drogę do prawdziwie racjonalnych badań nad promieniami β . Po wyliczeniu, za pomocą sposobów równie dowcipnych jak dokładnych — średnicy kół na kliszach, a tem samem i szybkości promieni, Danysz z całą energią przystąpił do tych badań. Zajął się najprzód sprawą absorpcji promieni β przez materję. Przekonał się, że przebycie nawet najcieńszych blaszek wystarcza, aby szybkość promieni zmniejszyć, w sposób tem znaczniejszy, im szybkość jest mniejsza. Dowiódł w ten sposób, że przy przejściu przez materję zmienia się nie tylko ilość ale i jakość promieniowania, wbrew utartym podówczas pojęciom, wynikającym z prawa wykładniczego absorpcji. Doświadczenie to wyjaśniło również w sposób ostateczny, dlaczego poprzednicy Danysz a, którzy stale ekranów różnej grubości używali, nie mogli przy badaniu promieni β zgodnych osiągnąć rezultatów. W innych doświadczeniach dowiódł, że obserwowane przezeń promienie β należą do Ra B i Ra C, dwu pierwiastków emanacji stale towarzyszących, a z niej drogą przemian promieniotwórczych wytwarzanych. Dalej badał promienie β następnych produktów rozkładu emanacji, Ra D i Ra E. Tutaj dokonał nowego ważnego odkrycia. Stwierdził, że widmo magnetyczne Ra E jest ciągle. Promienie β Ra E nie składają się więc z wiązek jednorodnych, lecz obejmują elektrony o szybkościach zmieniających się w sposób ciągły w dość szerokich granicach. Zauważyć tu należy, że Ra E nie wysyła

promieni γ , co według Rutherford'a stanowi niezbędny warunek powstawania widma liniowego.

Następny etap w działalności naukowej Danysza stanowi wyznaczenie ładunku elektrycznego promieni β . Praca ta wykonana została pospół z fizykiem amerykańskim Duan'em. Obliczony przez nich ładunek promieni β jest taki, że na każdy atom rozpadający się emanacji wypada przecięciowo ładunek 3 elektronów. Że zaś przy rozpadzie tym powstaje, jak to widzieliśmy poprzednio, aż 27 różnych grup elektronowych, wynika stąd najwyraźniej, że wszystkie grupy promieni β nie mogą być przez wszystkie atomy wysyłane. Pewne atomy wyrzucają więc promienie β o danej szybkości, inne o innej. Odkrycie to dowodzi, że atomy nawet tej samej substancji nie mogą być identyczne. Istnienie takich różnic pomiędzy jednakowemi w zwykłym pojęciu atomami jest faktem niezmiernie ważnym i ciekawym.

Prace, o których tu mówiłem, Danysz ogłaszał w licznych notatkach drukowanych w Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences i w artykułach umieszczanych w „le Radium”. Wreszcie opisał je szczegółowo w swej rozprawie doktorskiej p. t. „Sur les rayons de la famille de radium”. Jest to książka krótka, ale bardzo w treść bogata. Zadziwiająca jest rzeczą, że wszystkie te prace wykonane zostały w przeciągu jednego zaledwie roku 1911 — 1912, zwłaszcza, jeżeli zważyć, że w ciągu roku tego Danysz sprawował nadal czynności asystenta. Dowodzi to jak celową, jak płodną była jego praca.

Pozostaje mi mówić o pracach Danysza tu w Warszawie dokonanych. Ten okres jego działalności najżywotniej z wspomnieniami mojemu jest związany. Podziwiać mogłem zblizka z jak nadzwyczajną zręcznością manipulował swemi drobniutkimi rurkami, jak je spajał, lakował, umocowywał. Posiadał jakby szósty zmysł do obchodzenia się z temi malutkimi, a tak kruchemi rzeczami. Wykonaliśmy tu w współpracownictwie dwie prace, które znane są Panom, były referowane w czerwcu tego roku na posiedzeniu wydziału III T. N. W.

To co powiedziałem zamyka w sobie tę część działalności Danysza, która przedstawia się w formie zakończonego, wykrystalizowanego w druku dorobku naukowego. Jak daleko jednak od tego do całkowitego obrazu jego twórczości! Jak wiele

początki jego utknęło w drodze przez wyjazd jego nagły do Francji, a potem przez tragiczny skon na polu walki. Zostawił rozpoczętą książkę o promieniotwórczości, rzecz zakreśloną na szerszą skalę, a która wydana być miała w Bibliotece Matematyczno-fizycznej. Zostawił na warsztacie kilka prac ważnych i ciekawych. Jedna z tych prac dotyczy promieni β soli radowej pozbawionej emanacji, inna rozdziału ładunku promieni β pomiędzy poszczególnymi członkami rodziny radu. Inne prace rozpoczęliśmy pospołu, stanowią one ciąg dalszy ogłoszonych przez nas referatów. Całej tej żywej spuścizny naukowej jest pracownia radyologiczna naturalną opiekunką. To też do zadań pracowni należy obecnie jaknajusilniejsza praca nad ocaleniem i utrwaleniem tej spuścizny, nad wykończeniem rozpoczętego dzieła.

Obok tych poczyniń, których byt jest jeszcze niepewny, pozostały inne trwałe, acz nie drukowane, ślady jego działalności. Widzimy je w samej organizacji pracowni radyologicznej. Całe umeblowanie tej pracowni i ogólny użytek lokalu jest jego dziełem. Sądzę, że nie pomylę się, twierdząc, że pracownia nasza zagospodarowana jest bardzo celowo i umiejętnie. Przy tej pracy organizacyjnej *Danysz* okazał szereg nowych uzdolnień, których dotąd nie znałem. Okazało się, że zna się on doskonale i na stolarstwie, i na elektrotechnice, i na mechanice praktycznej. Sam umiał toczyć, piłować i heblować. Nie miał nic w sobie z przysłowiowego niedołęstwa teoretyków. Tę dzielność praktyczną zawdzięczał w znacznym stopniu pobytowi w świetnej szkole paryskiej *École de Physique et Chimie industrielles*, szkole, która kształci inżynierów nie tylko przez wdrażanie w głowy studentów zawitych i często bezużytecznych wzorów analizy wyższej, ale także i przez zapoznawanie ich z zdrowymi podstawami techniki przemysłowej, z których wiedza fizyczna równie jak i inżynierska wykwitają.

Jak szerokim był zakres zdolności *Danysza*, przekonałem się o tem podczas pracy jego nad stworzeniem fabryki radu. Pracował nad tem energicznie, rozumiejąc doniosłe potrójne znaczenie tej fabryki: naukowe dla pracowni przez dostarczanie jej bogatych zapasów materii promieniotwórczej różnych rodzajów, ekonomiczne dla kraju przez stworzenie nowej gałęzi przemysłu, finansowe dla Towarzystwa Naukowego przez otwarcie nowego i niewątpliwie potężnego źródła dochodów. Wypadało mu przy-

tem dokonywać analiz nadsyłanych mu próbek minerałów. On, który nie był chemikiem, wykonywał analizy tych skomplikowanych rud uranowych z taką wprawą i umiejętnością, jakby nigdy nic innego nie robił.

Jest jeszcze część spuścizny duchowej ś. p. Danysza innej, bardziej nieuchwytniej natury. Istnieje, jako wspomnienia długich i rozkosznych rozmów naukowych, jakie w ciągu roku ubiegłego prowadziliśmy. Myśli nasze żyły się tak dalece z sobą, że rozmowy nasze były często stawianiem się pomysłów, gdzie myśl rzucona przez jednego rozwijała się w świadomości drugiego, aż wreszcie przyoblekła się w formę konkretnego projektu doświadczalnego. Ile tam było pomysłów, ile przeczuć śmiałych. Praca nad organizacją pracowni stawała na przeszkodzie urzeczywistnieniu tych zamierzeń i niejednokrotnie dowiadaliśmy się, że pomysły jego w innych pracowniach, nie doznających przerwy w funkcjonowaniu, w czyn wprowadzone zostały, że przypuszczenia jego co do pewnych kwestyj spornych z dziedziny radiologii, przez doświadczenia gdzieindziej wykonane, potwierdzone bywały. Fakt, że go inni w kwestyach tych ubiegali, mógł być przykrą nieco konsekwencją chwilowej przerwy w pracy produkcyjnej, niemniej dowodził, jak doskonale odczuwał najważniejsze problemy chwili. Zresztą pozostawało pomysłów tych dosyć, aby zapełnić długą i owocną jego działalność, a przede wszystkim pozostawał i wciąż potężniał talent, który był tych pomysłów źródłem.

Mówiłem Panom o Danyszu uczonym. O Danyszu człowieku po przepięknym przemówieniu Profesora Boguskiego mówić bym nie powinien, jest jednak tego tyle, że pozwolę sobie i tutaj parę słów dorzucić. Bo Danysz był właśnie tak bardzo człowiekiem. Działalność naukowa nie zabijała w nim, jak to często bywa, życia wszechstronnego, była tylko zdrową funkcją duchową bogatej, harmonijnie rozwiniętej natury. Zdobyły go w wysokim stopniu te wszystkie uczucia, które na kwiat człowieczeństwa się składają. Ogromna rzeczywista wartość łączyła się w nim z niezmierną skromnością i unikaniem pozorów zasługi. W życiu codziennym cechował go takt, miara, wdzięk w obejściu. Zyskiwał sobie serca wszystkich tych, co go poznawali, a im ściślejsza była z nim znajomość, tem żywszą budził do siebie sympatyę. Koroną tego człowieczeństwa było bo-

haterskie uczucie, które go odwołało na pole walki o wolność Francji. Sądżonem mu było tam zginąć. Bolesną i niepowetowaną jest to stratą dla pracowni radyologicznej zaledwie do życia powołanej, dla nauki naszej, w której napewno dokonałby szeregu dalszych, wciąż piękniejszych odkryć. Pamięć o nim będzie zawsze żywa i droga w naszych sercach.

3. Józef Nusbaum-Hilarowicz:

Przyczynek do sprawy odradzania się rozgwiazd ze szczególnem uwzględnieniem histogenezy.

Komunikat zgłoszony dn. 14 Listopada 1914 r.

Pomimo prac E. Martens'a (1866), E. Haeckl'a (1878), Simroth'a (1877), Heleny D. King (1898, 1900), C. Dawydowa (1901), C. Richters'a (1912), J. Schapir'y (1914) i innych, nad regeneracją rozgwiazd i wężowideł, pozostaje tu jeszcze bardzo wiele pytań niewyjaśnionych, zwłaszcza pod względem histologicznym.

Badania prowadziłem w części z p. D-r'em M. Oxnerem w pracowni Instytutu oceanograficznego w Monaco, oraz w pracowni lwowskiego instytutu zoologicznego. Jako materiał służył mi gatunek *Echinaster sepositus* Lam., odznaczający się, jak to już wykazał Schapiro (1914), wielką naogół zdolnością regeneracyjną.

Wykonywałem głównie dwa rodzaje operacji: przecięcia poprzeczne przez jedno lub kilka naraz ramion w różnych wysokościach, oraz nacięcia poziome jednego lub kilku naraz ramion, pośrodku, rozmaitej długości, niektóre wzdłuż całego ramienia od wierzchołka do nasady, tak, iż całe ramię rozplątane zostało wtedy na dwie części: grzbietową i brzuszłą.

Poprzecznie przecięte ramiona regenerują w zupełności, poziomo zaś nacięte zachowują się stale w sposób następujący, niezależnie od głębokości nacięcia, mianowicie: brzuszny oddział naciętego poziomo ramienia regeneruje zawsze w zupełności, odradzając wszystkie brakujące części grzbietowe, gdy tymczasem

oddział grzbietowy nie podlega regeneracji, lecz tylko regulacji, albowiem brzegi jego zaginają się ku sobie i zrastają się, rana goi się i całość przekształca się w workowaty utwór obły, w którym brak organów brzusznych, jak rowka nogowiowego, nogowi, ośrodkowego naczynia wodnego, brzuszego pnia nerwowego, oraz brzusznych płytek skieletowych. Utwór ten zawiera tylko grzbietowe części skieletu, przedłużenie jamy ciała (jako cewę zamkniętą), otaczające ją mięśnie, oraz obfitą tkankę łączną.

Niezależnie od rodzaju wykonanej operacji, procesy histologiczne są podczas regeneracji jednakowe; ponieważ jednak po przecięciach poziomych powstają wielkie powierzchnie przyranne, tu przeto najwybitniej przebiegają te procesy.

Rana ramienia (promienia), w którym usunięto cięciem poziomem całą część grzbietową, pokrywa się już po 4—5 dniach czerwona, luźną, łatwo rozrywalną tkanką („błonna czerwona“ Schapiry), która składa się: 1) z limfocytów i 2) elementów łącznotkankowych. Limfocyty są to komórki pełzakowate, z tępyimi lub zaostrozonymi wyrostkami, o jądrach okrągłych; są one niewątpliwie komórkami wędrującymi. Na powierzchni rany gromadzi się wielka ilość tych komórek, które po większej części po 2, 3, 4 lub więcej zlewają się z sobą wzajemnie, tworząc wielkie syncytya wielojądrowe. Elementy łącznotkankowe są to komórki pojedyncze, wrzecionowate lub rozgałęzione, leżące po większej części pod warstwą limfocytów blisko powierzchni rany.

W stadium następującem zachodzi pokrycie rany przez nabłonek, który w szybkim tempie z brzegów starego nabłonka na nią się nasuwa, ulegając interesującym zmianom, których opis tu pomijam. Z kolei limfocyty podlegają pod tym nabłonkiem rozpadowi i rezorbcyi.

Włókna mięsne, które łączą płytki skieletowe lub otaczają ściankę otrzewnową, o ile zostały przecięte i okaleczone przez operację, podlegają przedewszystkiem interesującej inwolucyi, dla której proponuję nazwę „*automyofagii*“, ponieważ zachodzi tu zanik substancyi kurczliwej w samej sarkoplazmie. A mianowicie, na wolnych końcach przeciętych włókien mięsnych powstają gruszkowatej postaci skupienia sarkoplazmy z jądrami. Te sarkoplazmatyczne zgrubienia sąsiednich włókien zlewają się z sobą w wielkie, siatkowate syncytya z jądrami, o okrągłych lub owalnych oczkach; a w miarę, jak się te syncytya tworzą, znaczne

części kurczliwej substancji włókien, pogrążone w ich plazmie, ulegają tu rozpadowi na ziarenka i rezorbcyi. Jednocześnie powstają nowe włókna mięsne, mianowicie jako produkt sarkoplazmy i jąder dawnych mięśni, od których oddzielają się sarkoblasty (sarkocyty) z jądrami, wydłużające się wrzecionowato i przekształcające się w młode komórki mięsne.

Głębokim przekształceniom podlegają także części skieletowe. Jak wiadomo (Cuénot), istotę zasadniczą płytek skieletowych u rozgwiadz stanowi miękka substancja jednorodna z licznymi, okrągłymi lub okrągło-owalnymi otworami (przerwami), w której pogrążone są liczne pęczki włókienek klejnorodnych łącznotkankowych oraz komórki owalne z wielkimi jądrami i skąpą ilością plazmy. Otóż w zranionych płytkach skieletowych zachodzi naprzód rozpad owych włókienek na ziarenka i zanik ich zupełny, przyczem do substancji zasadniczej przenikają liczne komórki wędrujące, które odgrywają rolę fagocytów, pochłaniając produkty rozpadu włókienek.

Lecz jednocześnie z tymi procesami inwolucyi skieletu zachodzą także regeneracyjne, mianowicie pojawiają się wielkie, wielojądrowe, licznymi wypustkami opatrzone syncytia, niewątpliwie również produkty limfocytów i łączą się swemi wypustkami w sieci plazmatyczne, w których różnicują się niebawem nowe pęczki włókienek, podczas gdy jądra z małą ilością różnicującej się dokoła nich plazmy tworzą nowe komórki płytek skieletowych, stopniowo wapniejących.

Obszerna rozprawa z tablicami pojawi się gdzieindziej.

RÉSUMÉ.

Józef Nusbaum Hilarowicz:

La régénération chez l'Echinaster sepositus L a m.

Communication annoncée le 14. XI. 1914.

L'auteur a coupé les bras transversalement ou a fait par ceux-ci des coupes horizontales (au milieu). Dans le premier cas la régénération était complète, dans le second la partie ventrale du bras coupé a régénéré complètement, la partie dorsale a subit

seulement une régulation. A la surface blessée apparaissent des nombreux lymphocytes qui se réunissent par 2, 3, 4 ou plus, et forment des syncytiums qui subissent plus tard une involution. Le nouveau épithélium apparaît au bord de l'ancien. Les muscles blessés subissent en partie une involution („myoautophagie“) et les fibres musculaires nouvelles se forment de la sarcoplasme et des noyaux. Les plaques squelettiques blessées subissent une involution profonde et en même temps une régénération à l'aide des grands syncytiums plasmatiques avec des noyaux, très probablement produits des lymphocytes.

4. Hr. Andrea Zucco de Cucagna i Józef Nussbaum-Hilarowicz:

Przyczynki do regeneracji młęczaków nago-skrzelnych (*Hermaea dendritica* A. et H.).

Komunikat zgłoszony dn. 14 Listopada 1914 r.

Pracę niniejszą wykonaliśmy w części w Instytucie Oceanograficznym w Monaco, w części w zakładzie zoologicznym uniwersyteckiego.

Hermaea dendritica, jak to był już stwierdził Hecht („Contribution à l'étude des Nudibranches“, Lille, 1896), odznacza się dużą zdolnością regeneracyjną; odpowiednie procesy nie były jednak dotąd wcale badane. Doświadczenia nasze wykazały, że regenerują tu odcięte czułki, brodawki grzbietowe (t. zw. skrzela), części głowy odcięte aż do oczu, tylne części ciała odcięte aż tuż po za sercem. Regeneracja zachodzi stosunkowo bardzo szybko. Odradzanie jest tu w części właściwą regeneracją, w części morfalaksją i odbywa się w sposób możliwie prosty, albowiem jest wyłącznie homogenetyczną (J. Nussbaum), czyli każdy narząd odradza się tu przez prosty wzrost starego narządu z powierzchni rany, przyczem nie zachodzą żadne zjawiska involucyjnego. Mamy tu typ największej prostoty zjawisk regeneracyjnych.

Co do brodawek (t. z. skrzeli) grzbietowych, to już w kilka

godzin po ich usunięciu operacyjnym rana jest całkiem niewidoczna, pokryta nabłonkiem: niebawem pojawia się w miejscu zagojonej rany wypuklenie nabłonkowe skóry, początkowo w postaci kulisto-gruszkowatej, później walcowato-stożkowate. Przy odcięciu brodawki (u nasady) zostają przecięte: woreczek wątrobowy oraz woreczek t. z. gruczołu białkowego (glande albuminipare), które do każdej brodawki przenikają w postaci wypuklin. Otóż, tak przecięty woreczek wątrobowy, jak i gruczoł białkowy szybko zasklepiają się i ślepo zamykają, wrastając do brodawki, w miarę jak wypuklina nabłonkowa skóry sama się rozrasta; jednocześnie przenikają do brodawki skąpe bardzo ilości tkanki łącznej.

Po odcięciu większej lub mniejszej części ogonowej okolicy ciała, zachodzi regeneracja w połączeniu z morfalakcją, ponieważ nie powstaje tu mały, wązki stożek regeneracyjny (jak przy typowej regeneracji), lecz zachodzi zwężenie tylnej okolicy ciała przed powierzchnią rany, oraz powstaje zaostrowany koniec ciała, a tak stopniowo przez przesuwanie się od tyłu wewnętrznych organów wykształca się oddział ogonowy.

U egzemplarzy, którym usunięto część głowową ciała, aż do oczu, zachodzi w podobny sposób regeneracja. Nowe usta powstają w sposób bardzo uproszczony. Przecięta dawna jama ust nie zamyka się ślepo na przodzie, lecz wolny (przedni) nabłonkowy brzeg jamy tej cofa się nieco do tyłu, w głąb, a niebawem na powierzchnię rany nasuwa się z brzegów nabłonek, tworzący pośrodku rany zagłębienie lejkowate, którego wolny brzeg tylny zrasta się z brzegiem owej cofniętej w tył ścianki jamy ust, wytwarzając nowy otwór ustny.

Niezwykła prostota przebiegu zjawisk regeneracyjnych u *Hermaea* jest w ścisłym związku ze stosunkami budowy istoty tej, który to związek wogóle J. N u s b a u m starał się wykazać i co do innych zwierząt, które zbadał pod względem regeneracyjnym (*Nemertini*, *Oligochaeta*, *Polychaeta*, ryby).

U *Hermaea* znajdujemy mianowicie obszerną jamę ciała, stosunkowo mało tkanki łącznej, a w jamie ciała liczne, luźno ułożone i głównie z samego nabłonka (z małą ilością elementów łącznotkankowych) utworzone narządy cewkowate. W związku z tem i przebieg regeneracji jest możliwie prosty i brak tu tych złożonych przeróżnicowań i odróżnicowań, jakie znajdujemy np.

przy regeneracji głowy lub ogona u ślimaka winniczka (*Helix pomatia*), gdzie w wymienionych częściach ciała znajduje się bardzo silnie rozwinięty miąższ z licznymi elementami łączno-tkanowymi i mięśniowymi. Złożoność zachodzących tu procesów regeneracyjnych wykazał p. S. Zawałkiewicz w niedawno w lwowskim instytucie zoologicznym wykonanej pracy, która dotąd w druku jeszcze się nie pojawiła.

Obszerna praca o regeneracji *Hermaea* z tablicami rysunków ogłoszona będzie w innym miejscu.

RÉSUMÉ.

C-tesse Andraea Zucco de Cucagna et Józef Nusbaum-Hilarowicz:

**La régénération chez *Hermaea dendritica*
A. et H. (Nudibranches).**

Communication annoncée le 14. XI. 1914.

Les auteurs ont coupé la tête jusqu'aux yeux, les papilles dorsales, la queue. La régénération fut partout complète, homogénéique, c'est à dire, sans aucunes involutions, les organes nouveaux régénéraient partout aux dépens des mêmes organes anciens. La régénération de la queue était accompagnée par une morphallaxe.

Le mode très simple de régénération chez *Hermaea* est en connexion avec les simples relations de la structure histologique de cet animal.

5. Józef Nusbaum-Hilarowicz:

O budowie nerki u ryby głębinowej *Gastrostomus bairdii* (Gill. u. Ryder).

Komunikat zgłoszony dn. 14 Listopada 1914 r.

O anatomii tej niezmiernie oryginalnej w swej budowie i bardzo rzadkiej ryby z wielkich głębin morskich (z połowów ks. Monaco Alberta I-go) ogłosiłem w r. b. obszerniejszą rzecz

w „Biuletynie“ Akad. Um. w Krakowie, tu podają pewne nowe interesujące fakty, dotyczące budowy nerek tej ryby.

W przeciwieństwie do innych ryb oraz większości kręgowców, nerki *Gastrostomusa* mają budowę organu nieparzystego, występującego na grzbietowej stronie jamy ciała, na linii środkowej w postaci długiego, obłego utworu, w którym odróżnić można trzy oddziały: przedni, wązki, ciągnący się (u osobników nie zupełnie jeszcze płciowo dojrzałych) pomiędzy obu jajnikami, środkowy, najgrubszy, oraz tylny, najcieńszy; na granicy przedniego i środkowego oddziału wybiega z nerki przewód szeroki i krótki, uchodzący na zewnątrz tuż w tyle miejsca, gdzie u form młodych znajduje się ujście płciowe, później zarastające. W całym swym przebiegu nerka zachowuje jednakową budowę; w części przedniej widać w niej na przekrojach poprzecznych dwie wielkie żyły, ku tyłowi łączące się w jedną, nieparzystą, przynoszącą krew żylną do nerki (*v. caudalis*). Z zewnątrz — cienka osłona łącznotkankowa, a wewnątrz wypełnione szczególną tkanką limfoidalną, olbrzymią masą naczyń i kanalikami nerkowymi.

Do przewodu głównego uchodzi zaledwie kilka, zdaje mi się 5—6, kanalików nerkowych, które w dalszym ciągu tworzą ogromną ilość skrętów i w różnych okolicach swego przebiegu mają różną średnicę oraz nabłonek różnej budowy: to wysoki, walcowaty, z jądrami blisko wierzchołka komórki i z plazmą o budowie pręcikowej, to walcowaty, o wiele niższy, sześcienny, z plazmą o budowie zatoczkowej, to wreszcie sześcienny, przechodzący prawie w płaski, mianowicie w początkowych, rozszerzonych częściach kanalików. Z zewnątrz nabłonka niezmiernie jest słabo rozwinięta warstewka tkanki łącznej, prawie szczątkowa. Nadto w tkance nerki znajdujemy kilka (4—6) szczególnych utworów, które są, być może, szczątkami nephrostomów embryonalnych, szczególnie zmienionych i są całkiem oddzielone od kanalików nerkowych, t. j. pozostają bez żadnego z nimi związku. Każdy taki twór składa się z kilku (najczęściej 6) ceweczek ślepo zamkniętych na jednym końcu, a na drugim połączonych z sobą we wspólną cewkę, w której światło ku tyłowi stopniowo zanika, wypełniając się komórkami limfoidalnymi. Nabłonek wyściełający te utwory jest walcowaty, z jądrami u samej nasady komórek (w przeciwieństwie do nabłonka kanalików nerkowych) i z plazmą o licznych ziarenkach eozynofilowych. W prze-

strzeniach między kanalikami a naczyniami krwionośnymi znajdujemy w nerce skąpą ilość komórek łącznotkankowych, rozgałęzionych lub wrzecionowatych, oraz olbrzymią ilość komórek limfoidalnych o plazmie z licznymi ziarenkami eozynofilowemi; komórki te możnaby raczej nazwać pseudolimfocytami. Nadto w znacznie mniejszej ilości napotyamy luźne komórki o plazmie jednorodnej, natury cyanofilowej i jądrach wielkich z pięknymi siatkami chromatynowemi; są to, być może, komórki chromofilne, o czym nie mogłem się jednak ostatecznie przekonać, nie mając materiału świeżego, lecz już uprzednio dla mnie wprost na pokładzie okrętu utrwalony.

Pomiędzy komórkami tej tkanki limfoidalnej mnóstwo widać naczyń włoskowatych i zatok krwionośnych, wysłanych cienką warstewką śródbłonną. W zatokach napotykałem najrozmaitsze przejścia od eozynofilowych limfocytów do limfocytów owalnych bez ziarenek, komórek o postaci krwinek, barwiących się intensywniej eozyną i wreszcie do typowych krwinek, barwiących się eozyną na kolor miedziany. Nie ulega więc wątpliwości, że nerka *Gastrostomus*, niezależnie od jej czynności wydzielniczej, jest narządem na wielką skalę krwinkotwórczym.

RÉSUMÉ.

Józef Nusbaum-Hilarowicz:

La structure des reins chez *Gastrostomus bairdii* Gill u. Ryder.

Communication annoncée le 14. XI. 1914.

Les reins de ce Poisson des grandes profondeurs forment un organe impair, composé de 3 parties: antérieure étroite, moyenne élargie, et postérieure la plus étroite. A la limite de la première et de la seconde partie se trouve un conduit élargi qui s'ouvre en dehors en arrière d'anus. Très caractéristique est le tissu lymphoïdal situé partout entre les vaisseaux sanguins et les canalicules renaux; la plupart des cellules de ce tissu sont éosinophiles. En outre se trouvent parmi les cellules nommées des cellules cyanophiles avec des noyaux très grands. Dans les gran-

des lacunes sanguines on trouve les diverses formes transitoires entre les cellules lymphoïdales amiboïdes jusqu'aux corpuscules rouges typiques. Ce rein est donc en partie un organe qui produit des érythrocytes.

6. Ryszard Szretter:

Inwersya zarodków kurczęcia i jej stosunek do budowy pola naczyniowego.

Z Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz.

Komunikat zgłoszony d. 8 Października 1914 r.

Przedstawił Jan Tur.

Zarodki kurczęcia zmieniają swe położenie względem powierzchni blastodermy już od trzeciej doby swego rozwoju. Zarodek, zwrócony z początku do żółtka swą stroną brzuszną, jak wiadomo, w następstwie obraca się i kładzie się na nim swą stroną lewą, dzięki czemu przednia część głowy zostaje zwrócona na prawo. W niektórych wszakże przypadkach zarodek zamiast na stronę lewą, skręca się na prawo, co sprawia, że głowa zwrócona jest w lewo. Zjawisko to nazywamy za D a r e s t e ' m ¹⁾ inwersją.

W tak skręcających się zarodkach powstaje w następstwie cały szereg anomalij, jak np. rozwój serca na niewłaściwym miejscu i t. d. Zjawisko to dotychczas było naogół mało zbadane w swych szczegółach. W pracy niniejszej postawiłem sobie pytanie: czy inwersya nie wywiera jakiegokolwiek wpływu na układ naczyń krążenia żółtkowego dotkniętych nią zarodków?

Oczywiście, że wpływ ten (o ile wogóle istnieje) najwyraźniej zaznaczyłby się winien wówczas, gdy naczynia krwionośne osiągną formę ostatecznie zdecydowaną ²⁾, t. j. w okresie po trzech dniach rozwoju. W rozwoju kurczęcia w przypadkach idealnie „normalnych“ zatoka brzeźna (*sinus terminalis*), ograniczająca pole naczyniowe, ma kształt elipsy, której oś duża biegnie wzdłuż osi głowowo-ogonowej zarodka. Żyły: przednia i tylna (*vv. vitellinae anterior et posterior*) dzielą powierzchnię pola

¹⁾ „Production artificielle des monstruosités“. 2 wyd. Paryż, 1891.

²⁾ P o p o f f: „Die Dottersack-Gefäße des Huhnes“. Wiesbaden. 1894.

krążeniowego na części: prawą i lewą, a w każdej z ostatnich biegną żyły i arterye żółtkowe. Ostatnie, wchodząc do pola naczyniowego, dzielą się niebawem (pierwsze rozgałęzienie) na dwa pnie przewodnie: górny i dolny. Każdy z nich, zanim w części swej górnej rozpadnie się na rozgałęzienia włoskowate, wysyła parę mniejszych tętniczek, które w okolicy zatoki brzeżnej dają sieć kapilarną obwodową. Układ żylny zachowuje się mniej więcej tak samo.

Taki typ symetrii, jako „normalny“, uwzględniony jest w rysunkach krążenia żółtkowego, które weszły do wszystkich znanych podręczników embryologii.

* * *

Pierwsze zarodki kurze otrzymane przeze mnie w Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz., nie czyniły wprawdzie zadość idealnej symetrii, ale odchylenia spotkane zdawały się mieścić w ramach zwykłych wahań indywidualnych. Dopiero porównanie ich z przypadkami podanymi przez D a r e s t e'a, nasunęły mi pytanie, czy owa symetria jest naprawdę czemś stałym, czy też w układzie krążenia żółtkowego mogą zachodzić aż tak daleko idące modyfikacje, jako zjawiska należące do kategorii wahań indywidualnych. Dlatego uważam za konieczne przedtem, nim przejdę do rozważania wpływu inwersyi na rozkład naczyń *areae vasculosae* — spróbować odpowiedzieć na pytanie: jak daleko sięgać mogą zmiany w układzie naczyń krążenia żółtkowego, nie przekraczając, tak rozciągliwych zresztą, ram wahań indywidualnych? Po określeniu skali tych wahań można się pokusić o pewność, że za wynik wpływu inwersyi (o ile, powtarzam, wpływ taki naprawdę istnieje) nie wzięliśmy cech, należących do szeregu zwykłych wahań indywidualnych.

Do badań tych wahań osobnikowych mogłem użyć jedynie takich zarodków, których krążenia żółtkowe posiadały cechę stadyum ukształtowania się zupełnego. A więc: tętnice żółtkowe nie mogą tu już komunikować się z lakunami pierwotnego krążenia i muszą posiadać już dość wyraźne ściany własne.

Zatoka brzeżna występować winna w tych stadyach w swej postaci ostatecznej, zwężonej. Dalej obecne być muszą: sieć obwodowa naczyń włoskowatych i międzyżyły („Zwischenvenen“ —

Popoff). Wysepki krwiotwórcze odosobnione jeszcze tu być mogą, jako takie, lecz już nieliczne. Nakoniec stopień rozwoju wszystkich okolic krążenia żółtkowego musi być jednakowy, zdarza się bowiem dość często, że w jednym i tem samym polu naczyniowem, obok okolic będących niewątpliwie w stanie ukształtowania się zupełnego, spotykamy miejsca, noszące wyraźne piętno pierwotne — w czem obserwacje moje zgadzają się w zupełności ze spostrzeżeniami Popowa.

Technika. Materiał czyniący zadość wyżej określonym wymaganiom, po utrwaleniu w 3% kwasie azotowym, barwiłem przez 18 godzin karminem alunowym, poczem zamykałem preparat do balsamu kanadyjskiego. Z zarodków, którymi zilustrować chciałem niniejszą pracę, były robione mikrofotogramy, na tych już wykonywałem następnie rysunki tuszowe. Odróżnienie tętnic od żył osiągałem rozpatrując preparat przy pomocy średniego obiektywu (np. „B“ Zeiss'a) i śruby mikrometrycznej, żyły bowiem, o ile przebiegają zupełnie równoległe z tętnicami, znajdują się zawsze poniżej tych ostatnich.

Pracę niniejszą wykonałem w Pracowni Zoologicznej Tow. Nauk. Warsz. pod kierunkiem D-ra Jana Tura, któremu na tem miejscu składam serdeczne podziękowanie za podanie tematu, łaskawą pomoc w ciągu całej pracy, oraz wykonanie fotogramów.

W oznaczaniu wahań indywidualnych, pojętych w ten sposób, jak to określiłem poprzednio, zwracałem główną uwagę na obecność wszystkich elementów krążenia żółtkowego (zatoka brzeżna, żyła przednia i tylna, arterye żółtkowe (prawa i lewa). Przytem szczegółowo brałem tu pod uwagę: kształt zatoki brzeżnej, kierunek przebiegu żył przedniej i tylnej, kształt i stopień rozwoju arteryj żółtkowych (t. j. ilość pni przewodnich i odgałęzień). Na inne cechy, mojem zdaniem mniej w razie danym ważne, nie zwracałem uwagi, gdyż przypuszczam, że posiadają one w znacznym stopniu kształt przypadkowy bez związku korelacyjnego z przebiegiem pni ważniejszych. Z obserwacji ogólnych wnosić mogę, że symetria zcharakteryzowana wyżej wy-

stępuje w krążeniu żółtkowym jako zjawisko stałe (oczywiście z pewnymi odchyleniami od idealnego obrazu, o których będzie mowa niżej), a postać podaną przez Dareste'a uważałbym za wprost teratologiczną.

Szczegółowa analiza posiadanego materiału pozwala mi twierdzić, że pole naczyniowe jest układem tak dalece współzależnych części (pod względem rozwoju i rozmieszczenia), że już drobne zmiany w układzie jednego z naczyń (oczywiście, nie włoskowatych) powodują zmiany w układzie naczyń sąsiednich, a czasem i całego pola. Owe zmiany w rozmieszczeniu naczyń, pomimo swej różnorodności, dadzą się ująć w trzy grupy. Do dwóch z tych grup należą pola naczyniowe, w których zmiany są jednakowe co do swej jakości (oczywiście dla każdej z nich) a różnić się mogą li tylko pod względem ilościowym; trzecią grupę stanowią postaci przejściowe między dwiema wspomnianymi.

I. Odchylenia te powodowane są przez zmianę w kształcie *sinus terminalis*. Zatoka brzeżna w kształcie elipsy lub okręgu



Rys. 1. Zarodek kurczęcia; 66 godzin wylęgu.
Podług mikrofotogramu. $\times 2,3$.

występuje dość rzadko, najczęściej przybiera postaci bardziej złożone. Np. prawa połowa może być podobna do półokręgu, lewa do pół-elipsy (rozciętej wzdłuż osi długiej) i t. d. Elementami budującymi postaci złożone są: pół-okrąg, połowa elipsy (rozcięta wzdłuż osi dużej), parabola o dużym wykładniku i wreszcie postać, dająca się sprowadzić do kąta ostrego. Postaci te mogą się

ze sobą w najrozmaitszy sposób łączyć, dając ową wielorakość kształtów pola naczyniowego (por. rys. 4, 5, 6, 7).

Łącznie z temi postaciami zatoki brzeżnej idą zmiany w układzie tętnic żółtkowych. Ostatnie pochodzą stąd, że pnie tętnicze pozostają zawsze w pewnej odległości¹⁾ od zatoki brzeżnej, jeśli więc w jakimś miejscu zatoka ta odsuwa się od osi pola na-



Rys. 2. Zarodek kurczęcia; 66 godzin wylęgu.
Podług mikrofotogramu. $\times 2,3$.

czyniowego, podążają za nią i tętnice, które tutaj rozgałęziają się silniej od pozostałych (por. zarodki z rys. 1 i 2 — strona lewa krążenia i rys. 3 — strona prawa).

Należy też jeszcze zwrócić uwagę na fakt występujący w swej formie jaskrawej stosunkowo dość rzadko. A mianowicie, jedna część pola naczyniowego (ograniczona zatoką brzeżną w kształcie kąta, rys. 3, strona lewa krążenia) posiada powierzchnię stosunkowo dosyć małą, za to część druga jest nadzwyczaj silnie rozwinięta.

Przypuszczam więc, że istnieje tutaj jakby dopełnianie się wzajemne części lewej i prawej — do pewnej wielkości ogólnej — krążenia żółtkowego, proporcjonalnej do wielkości (masy) zarodka. Jestto jednak tylko przypuszczenie, które sprawdzić mam zamiar w toku moich badań dalszych.

2. Drugą formą zmian są te, które powstają dzięki odchyleniu żył tylnej i przedniej, od osi pola naczyniowego. Kąt we-

¹⁾ Odległości tej wyznaczyć ściśle niepodobna.

wewnętrzny, utworzony skutkiem takiego odchylenia, nie jest mniejszy od 45° ¹⁾). Względem żył przedniej i tylnej tętnice zachowują się mniej więcej tak samo²⁾). To też za odchylającą się żyłą



Rys. 3. Zarodek kurczęcia; 66 godzin wylęgu.
Podług mikrofotogramu. $\times 2,3$.

dolną (rys. 4) w kierunku dążącym do powiększenia strony prawej krążenia żółtkowego, podążają i tętnice, rozrastając się i rozgałęziając ponad normę. Odpowiednio do tego w drugiej połowie, zmniejszonej przez takie położenie żyły dolnej, tętnice roz-



Rys. 4. Zarodek kurczęcia; 66 godzin wylęgu.
Podług mikrofotogramu. $\times 2,3$.

¹⁾ Najczęstszym i największym odchyleniom ulega żyła tylna, o wiele rzadziej podlega zmianom żyła przednia.

²⁾ Ustalenie odległości jest w danym przypadku jeszcze trudniejsze, niż ustalenie jej między tętnicami a zatoką brzezną (p. wyżej).

wijają się mniej, aniżeliby można było tego się spodziewać przy zupełnie symetrycznym układzie naczyń.

W owych zmniejszonych częściach pola naczyniowego zachodzi najczęściej zmiana swoista w kształcie tętnic, mianowicie zmniejsza się kąt pierwszego rozgałęzienia (por. rys. 4, strona lewa krążenia). W innych znowu przypadkach kąt pierwszego rozgałęzienia nie zmniejsza się, ale za to gałąź tętnicy biegnąca zgodnie z żyłą odchylającą się od osi, w danym przypadku dolna, nie wykształca się i pozostaje jakby niedorozwinięta.

Należy jeszcze tu zaznaczyć odmienne zachowanie się układów tętnicznych w obu rodzajach odchyień. W typie pierwszym część lewa i prawa zdają się być od siebie wzajem niezależne — posiadają jakby swoistą autonomię; w drugim zaś — występować się zdaje korelacja jaknajściślejsza i zmianom w układzie jednej części naczyń towarzyszą zmiany w układzie części sąsiedniej.

Trzecią wreszcie grupę stanowią odchylenia o charakterze mieszanym: pośrednim między wymienionymi wyżej typami. Jest to więc niemal nie wyczerpany w swej różnorodności szereg postaci krążenia żółtkowego, w którym obok zmian typu pierwszego można zauważyć i modyfikacje należące do kategorii drugiej.

* * *

Co do sprawy budowy pól naczyniowych u zarodków ulegających inwersji, to już nawet pobieżne rozpatrywanie rysunków 5, 6 i 7 przekonywa nas, że krążenia te nie posiadają żadnych cech szczególnych, związanych z kierunkiem obrotu ciała zarodkowego. I rzeczywiście, budowa ich z zupełną dokładnością da się pomieścić w ramach odchyień opisanych wyżej dla zarodków normalnie ułożonych. Wprawdzie rozpatrując zarodka, przedstawionego np. na rys. 5, może się nam nasunąć przypuszczenie, iż inwersja „pobudza“, o ile się tak wyrazić można, do odchylania się od żyły przedniej, a zwłaszcza tylnej w kierunku, w którym zwrócona jest głowa zarodka. A więc inwersja powodowałaby zmiany w układzie naczyń krążenia żółtkowego, należące do kategorii drugiej (por. wyżej).

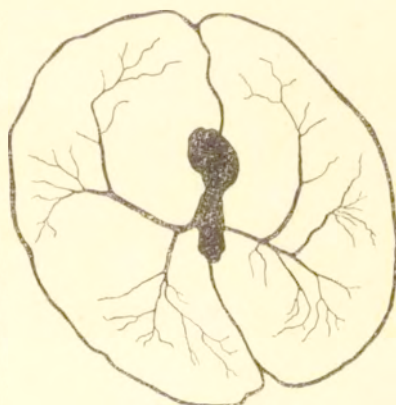
Lecz cała bezpodstawność takiego przypuszczenia występuje jaskrawo, gdy rzucimy okiem na rys. 6. Jest to też zarodek „in-

wertowany“, w którym jednak żyła tylna odchylona jest w kierunku wprost przeciwnym, niż to ma miejsce w zarodku poprzednim (por. rys. 5 i 6), t. j. na prawo (żyła przednia biegnie prawie ściśle wzdłuż osi głowowo-ogonowej zarodka).



Rys. 5. Zarodek kurczęcia. „Inwert“; 66 godzin wylęgu.
Podług mikrofotogramu. $\times 2,3$.

Z porównania zarodków przedstawionych na rys. 1, 2, 5 i 6 zrodzić się może jeszcze inne przypuszczenie, a mianowicie: gdy



Rys. 6. Zarodek kurczęcia. „Inwert“; 66 godzin wylęgu.
Podług mikrofotogramu. $\times 2,3$.

w krążeniach żółtkowych zarodków ułożonych normalnie żyła tylna (*v. vitellina posterior*) w licznych przypadkach biegnie zgodnie z osią głowowo-ogonową zarodka, to w polach naczyniowych „inwertów“ jest ona odchylona albo w prawo albo w le-

wo. Lecz i to przypuszczenie nie może się ostać. Rys. 7 przedstawia zarodka, podobnie jak i dwa poprzednie, podlegającego inwersyi. Na rysunku tym widzimy, że *v. vitellina posterior* biegnie tu prawie dokładnie wzdłuż przebiegu osi głowowo ogonowej zarodka. Tak więc zjawisko inwersyi nie wpływa w żaden dający się uchwycić i szczególny sposób na układ żył przedniej i tylnej, a spotykane tu odchylenia odnaleźć można w szeregu występującym w krążeniach żółtkowych normalnie ułożonych zarodków.

Mamy tu możność raz jeszcze zwrócić uwagę na bezporównania większą, że tak powiem, zdolność do zmiany położenia żyły tylnej niż przedniej (por. wyżej).

Tak samo bez wpływu pozostaje inwersya na stosunek tętnic do żył. Na rys. 5 widzimy, jak wraz ze zmniejszeniem się części lewej wskutek odchylenia się w tę stronę żył przedniej i tylnej tętnica lewa zmniejszyła kąt pierwszego rozgałęzienia oraz jest sama nieco zredukowana co do swej wielkości. Przeciwnie, tętnica w prawej części pola naczyniowego jest rozwinięta o wiele silniej, z dużym kątem pierwszego rozgałęzienia. Podobne też stosunki widzimy w krążeniu żółtkowym, przedstawionem na rys. 6.



Rys. 7. Zarodek kurczęcia. „Inwert“; 66 godzin wylęgu.
Podług mikrofotogramu. $\times 2,3$.

A więc, jak układ żylny i tętniczy, tak i kształt zatoki brzeżnej w polu naczyniowym zarodków ulegających inwersyi nie wykazuje żadnych szczególnych cech. Z powodu braku wszelkiej

cechy takiej, któraby ze sprawą inwersji związana być mogła, sędzę, że inwersja nie wywiera żadnego wpływu wyraźnego na układ naczyń krążenia żółtkowego. Widzimy tutaj raz jeszcze potwierdzenie zasady, wypowiedzianej przed dziesięciu laty przez Tura¹⁾, że rozwój pola naczyniowego i wogóle okolic pozazarodkowych w blastodermach *Sauropsida* — zdaje się przebiegać bez żadnego bezpośredniego związku korelacyjnego z typem rozwoju okolic osiowych, t. j. samego ciała zarodka.

* * *

Także w zarodkach potwornych (platyneurycznych, rys. 8) pomimo daleko idących zmian teratologicznych widzimy pole naczyniowe rozwinięte zupełnie normalnie, podobnie, jak wyżej opi-



Rys. 8. Zarodek kurczęcia, potwór platyneuryczny. Podług mikrofotogramu. Preparat D-ra J. Tura. $\times 2,3$.

sane krążenia inwertów, mieszczące się w granicach wyznaczonych przez wymienione typy odchyień²⁾.

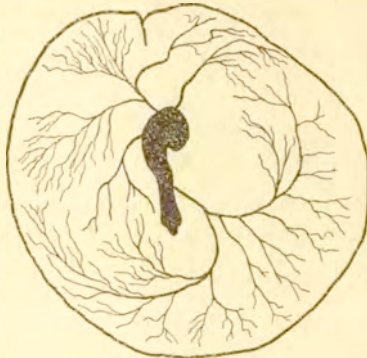
Mniemam, że przedstawione tu spostrzeżenia mogą uprawniać do twierdzenia, iż w rozmieszczeniu naczyń krążenia żółtkowego — to ostatnie ma zupełną autonomię w granicach nie przekraczających zasadniczych cech symetrii (opisanych na str. 683 — 686).

¹⁾ Jan Tur: „Études sur la corrélation embryonnaire“. Bull. de la Soc. Philomathique de Paris. 1905.

²⁾ Dotyczy to rozmieszczenia naczyń, nie zaś samego kształtu rozrządzenia się pola naczyniowego. (Tur).

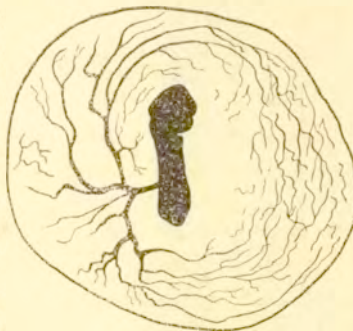
Czy jednak tak tylko daleko sięga „autonomia“ pola naczyniowego, a właściwie zakres możliwości jego różnicowań?

Pozwalam sobie sądzić — że o wiele dalej, a to np. choćby na zasadzie przypadku podanego przez D a r e s t e ' a (l. cit. Tabl.



Rys. 9. Zarodek kurczęcia podług D a r e s t e ' a, nieco schematyzowany. Krążenie anormalne.

VI, fig. 8). Widzimy tutaj, że żyła tylna nie wykształciła się zupełnie (przednia wyrażona jest tylko w górnym odcinku), tętnice zaś uległy bardzo daleko idącym zmianom (rys. 9).



Rys. 10. Zarodek kurczęcia podług F e r r e t ' a, nieco schematyzowany. Prawa strona krążenia w zaniku.

Z prawej strony zarodka widzimy tętnicę żółtkową, która wysyła dwie gałęzie przewodnie, z nich dolna sięga aż na lewą stronę krążenia. Z lewej głowowej strony zarodka występują trzy naczynia rozgałęziające się w górnej części *areae vasculosae*.

Jeszcze dziwniejsza jest postać krążenia żółtkowego podana przez Ferret'a¹⁾. Żył przedniej i tylnej brak. Z dwóch tętnic żółtkowych wykształca się tylko jedna lewa wysyłająca (fig. 10), dwa kompleksy naczyń sięgające aż na prawą stronę krążenia.

Oba te przypadki zdają się należeć do kategorii zjawisk natury regulacyjnej: widzimy tu wobec braku dość znacznego kompleksu naczyń — wyrównywania się powierzchni ukrwionej kosztem naczyń pozostałych. Jednocześnie samo ciało zarodka rozwija się normalnie, bez względu na tak znaczne modyfikacje w rozkładzie sieci pola naczyniowego. I z tej więc strony mamy potwierdzenie niezależności wzajemnej obu części składowych blastodermi.

RÉSUMÉ.

Ryszard Szretter:

L'inversion des embryons de la Poule et son rapport au développement de l'aire vasculaire.

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

Communication annoncée le 8. X. 1914.

Présentée par Jan Tur.

L'auteur étudie d'abord les éléments de la symétrie normale du réseau de la circulation vitelline et y établit trois types des variations individuelles.

1) Le premier type est dû aux variations des contours du sinus terminal. Les artères omphalo-mésentériques se développent de concert avec les déviations de ce sinus, en envahissant un espace trop grand de lors l'écartement anormal de la veine terminale.

2) Le second type consiste en les déviations du parcours de la veine vitelline postérieure vers la droite ou gauche. La

¹⁾ P. E. Ferret: „Essai d'embryologie expérimentale. Influence tératogénique des lésions des enveloppes secondaires de l'oeuf de la Poule“. Archives d'Anatomie microscopique. 1904. (Tabl. II, fig. 18).

structure générale du réseau vasculaire suit assez strictement la direction de ces déviations.

3) Enfin, on peut constater les variations qui pourraient être réduites à un type mixte, où apparaissent les déviations énumérées en s'unissant les unes aux autres.

Les recherches de l'auteur portées sur les embryons atteints de l'inversion (hétérotaxie) ont prouvé que le réseau vasculaire de ces germes se comporte d'une façon tout à fait „normale“, c. à d. que les variations de la forme et de la distribution des vaisseaux se présentent strictement attachées aux types établis pour les embryons normaux. Les fig. 5, 6 et 7 (à comparer la page 687 — 688 du texte polonais) nous représentent les circulations des embryons à l'inversion, sur lesquelles ne paraît nullement se répercuter le changement si radical de la symétrie du corps embryonnaire.

Ces observations peuvent servir comme un argument de plus en faveur de la théorie de l'autonomie évolutive du réseau de la circulation vitelline et de son indépendance des processus intervenant pendant la formation des parties axiales du germe.

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 nade wszystko: 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 protokółową.

4. Komplet wydanych w ciągu roku zeszytów „Sprawozdań” stanowi rocznik, uzupełniony dodaniem zeszytu Sprawozdania rocznego z działalności T-wa oraz karty okładowej 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 broszurowania.

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**.



Sprawozd. Wydz. III T. N. W.

7

1914

T.N.W.