

✓ 2000 325

706

ZAGADNIENIA Z MEDYCyny

i NAUK PRZYRODNICZYCH

PIĘĆ ODCZYTÓW

ZEBRAŁ I SPOLSZCZYŁ Dr. W. D. MORACZEWSKI

KLEBS, NIEKTÓRE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE FIZYOLOGII ROZMNAŻANIA.

LEPSIUS, KULTURA I OKRES LODOWY.

MEYNERT, WSPÓLDZIAŁANIE CZĘŚCI MÓZGU.

BOUCHARD, TEORIA CHOROÓB ZAKAZNYCH.

WEIGERT, NOWE ZAGADNIENIA PATOLOGICZNEJ ANATOMII.

*Dr. Med.
Wacław Lapiński*

LWÓW 1901.

KSIEGARNIA H. ALTENBERGA

WARSZAWA — E. WENDE I S-KA.



281
1667
1140 sine

ZAGADNIENIA Z MEDYCyny

NAUK PRZYRODNICZYCH

PIĘĆ ODCZYTÓW

ZEBRAŁ I SPOLSZCZYŁ Dr. W. D. MORACZEWSKI.

BIBLIOTEKA
Szpitala i z. Karola 1871
Dla Dzieci
Nr. 425

KLEBS, NIEKTÓRE ZAGADNIENIA DO-
TYCZĄCE FIZYOLOGII ROZMNAŻANIA.

LEPSIUS, KULTURA I OKRES LODOWY.

MEYNERT, WSPÓLDZIAŁANIEJ CZĘŚCI
MÓZGU.

BOUCHARD, TEORYA CHORÓB ZAKA-
ŻNYCH.

WEIGERT, NOWE ZAGADNIENIA PA-
TOLOGICZNEJ ANATOMII.

*Dr. Med.
Wacław Łapiński*

LWÓW 1901.

KSIĘGARNIA H. ALTENBERGA

WARSZAWA — E. WENDE I S-KA.



Biblioteka Główna WUM



WSTĘP

Oddając ten zbiorek odczytów w ręce czytelników, pragnę zwrócić uwagę na różnicę zdań, która w tych nielicznych pracach wykryć się daje. Chodzi mi właśnie o to, aby w sprawach nauki zostawić czytelnikom tyle prawie swobody sądu, co w sprawach sztuki. W obu obowiązują pewne formy i nie wątpię, że tylko w pewnych, choć luźnych granicach umieszczone są tak zwane prace naukowe. Granice te są dość szerokie, żeby osobistym talentom pozwolić dawać pewien kierunek. Jako przykłady osobistych zapatrywań, jako mowy programowe dla pewnych nauk, mają być uważane te odczyty, wygłaszane przez wybitnych ludzi na zjazdach najlepszych sił naukowych Europy. Podane nazwiska pozwolą ciekawym zaznajomić się bliżej z przedmiotami, które ich uwagę szczególnie zajęły. Całość ma częściowo przedstawić stan obecny filozofii nauki, to jest tej części nauki, która

Odczyty.

1

po każdej pracy szczegółowej ogólne wnioski wysnuwa. Czy z ogólnego wrażenia powstanie harmonia? Czy przeróżne zdania o wszelkich kwestiach złożą się na jednolitą całość? O tem sądzić musi każdy z osobna.

W. D. Moraczewski.

Niektóre zagadnienia dotyczące fiziologii rozmnażania.

W dniach, kiedy dla wymiany zdań zbierają się uczeni, czujemy potrzebę spocząć na chwilę w walce ducha ludzkiego z tajemniczymi siłami natury i oddać się spokojnym rozmyśleniom. Albo się wtedy wzrok zwraca ku dziedzinom, przez mozolną pracę ludzką zbadanym, aby zdobyć obojętne i prawdziwe blaski od błyskotek odróżnić, albo rzuca spojrzenia w daleką przyszłość, gdzie otulone w mgły, nęcą nietknięte przestrzenie, ku walce wzywając siły młode. Do takich obrazów przyszłości należy świat zjawisk, które łączą się z najgłębszymi tajnikami życia — należy fizjologia rozmnażania.

Do właściwości życiowych, wspólnych wszystkim ustrojom, należy możliwość mnożenia się przez zarodki wszelkiego rodzaju. Jest to własność najwyższa, której służą wszystkie czyn-

ności organizmu : odżywianie, wzrost i czucie. Bo najwyższym celem życia jest nowe życie tworzyć. Pośledniejsze funkcje życia czynnością swoją przygotowują w ustroju napięcie wszelkich sił wewnętrznych, doprowadzają do rozwinięcia najwyższej potęgi, która ujście swe znajduje w tworzeniu nowych istot swego rodzaju. Na szczycie życiowych sił i działalności grozi ustrojowi zagłada i często wkrótce po zaspokojeniu popędu rozrodczego śmierć następuje, albo na siebie krócej lub dłużej czekać każe.

Zadziwiająca różnorodność towarzyszy sprawie rozmnażania w państwie zwierzęcem i roślinnym, i od wieków stara się nauka opanować bogactwem, rozsianem w tej dziedzinie. Dawniej budowa zewnętrzna, dotycząca organów rozrodczych, była przedmiotem badań i wzbudzała podziw. Nowy kierunek przyjęła nauka o rozmnażaniu w połowie stulecia, od czasu, kiedy przez odkrycie Schwana i Schleidena wprowadzono do biologii teorię komórek. Wraz z nią zaczęło się badanie drobnowidzowe. Ono ułatwiło poznanie rozmnażania u roślin, gdzie częstokroć zasadnicze procesy mnożenia wyraźniej widać, niż u istot wyższych, których proces rozrodczy, ukryty w głębi, tajemniczo się odbywa. Każdy postęp w dziedzinie biologii komórek wpływał ożywczo na naukę o rozmnażaniu. Około 1860 roku pobudziło całą naukę mniemanie bronione przez Schultzego, które przypię-

suje pierwszocy (protoplazmie), na pół płynnej śluzowej substancji, siły działające w komórce. Od roku 1870 nowe zmiany wprowadziło odkrycie drobnego jądra, umieszczonego w każdej komórce. Dziwne zachowanie się jądra przy podziale komórki, budowa złożona, wykryta przez pełne myśli badania, doświadczalne dowody doniosłości jego dla najważniejszych czynności — wszystko wyjaśniło wybitną jego rolę.

Wzmogło się jeszcze zajęcie, kiedy się przekonano, że przy zapłodnieniu jądro odgrywa zasadniczą rolę, a do szczytu doszło po wygłoszeniu przez O. Hertwiga twierdzenia, niebawem przyjętego przez ogół, według którego łączenie się komórek rozrodczych męzkich i żeńskich, polega jedynie na zlewaniu się ich jąder. W świetle takich zapatrywań stały się jądra komórek jedynym podścieliskiem własności rodzielskich, które na potomstwo przechodzą.

I z tego źródła płynie wciąż jeszcze wzbierający potok mniemań i przypuszczeń, dotyczących istoty mnożenia i dziedziczności.

Wszelako trudno się łudzić; ten prąd nie prowadzi do głębszej znajomości odległej krainy, raczej wyrzuca na brzeg niepewny. Albowiem ani szczególna doniosłość jądra, ani pierwszocy, ani śródciałka (centrosoma) nie jest wyraźna. Cenne i doniosłe odkrycia badań histologicznych mogą zdumiewać na chwilę swą obfitością, ale są przecie przy krytycznym

badaniu raczej błyszczącą skorupą, okrywającą niezbadane jądro istoty rozmnażania.

Im więcej tedy przejawia się dążenie pogłębiania badań, dotyczących rozmnażania się, tem więcej upragnionem jest szukanie nowych dróg, bo morfologia wynajduje coraz więcej złożoną budowę i nowe zagadki tworzy. W takich wypadkach musimy jak zazwyczaj udać się do fizjologii i u niej zapalić pochodnię, aby z nią szukać między danymi morfologii, które w ciemności spoczywają, klejnotów prawdziwego poznania.

Zasadnicze wiadomości, na których wspiera się nasza wiedza o rozmnażaniu, zdobyte są wielowiekowym badaniem i długą walką. Liczni uczeni zajmowali się zagadnieniami z fizjologii rozmnażania. Ale dość spojrzeć w cenne podręczniki i dzieła fizjologiczne, aby się przekonać, że niema fizjologii rozmnażania, stojącej na równi z fizjologią innych czynności, że albo się wcale o niej nie mówi, albo się ją przedstawia jako zestawienie danych anatomicznych, lub dotyczących gospodarstwa komórek, częstokroć w niejasne zdania sformułowanych. Na razie należy tylko utworzyć stałe punkty, z których wychodząc, moglibyśmy badać fizjologię rozmnażania. Takie punkty dadzą się na przykładach z botaniki wytknąć.

Fizjologia dąży do wykazania, że różnorodne objawy życia są koniecznymi skutkami sił, których ilość i jakość poznajemy. Już z góry

spodziewać się należy przeszkód, bo każdy ustrój, nawet najprostszy, podobny jest do maszyny o niesłychanie zawiłej budowie, której zaledwie największe koło oglądać możemy. Zajrzeć do tego warstwu, którego czynny nazywamy przejawami życia, udaje się czasami, ponieważ każda maszyna życiowa spełnia czynności przy udziale znanych nam sił zewnętrznych, które doświadczeniu naszemu podlegać mogą. Naprzykład możemy poznać odżywianie przez to, że zależy od sił zewnętrznych jak np. kwas węglowy i od siły słonecznych promieni, to jest od warunków, które chemicznymi i fizycznymi metodami badać możemy.

Główne pytanie, którego rozstrzygnięcie decyduje o przyszłości fizjologii rozmnażania, polega na tem, czy wogóle i w jakiej mierze procesy życiowe od sił zewnętrznych zależą.

Jeżeli przejrzymy życiorys jednorocznej rośliny, która na wiosnę kiełkuje, wnet potem kwitnie i ginie, gdy owoc dojrzeje, to nam się wyda, jakoby kwiaty były koniecznym następstwem natury roślinnej i jakoby zewnętrzne przyczyny za pośrednictwem pokarmu wpływały na ilość kwiatów, na czas kwitnienia nie dotycząc samej sprawy zakwitu. Siły, które do kwitnienia prowadzą, usuwałyby się z pod naszego poznania, podobnie jak ostateczna przyczyna życia.

Mnożenie nie różni się tak znacznie od innych czynności ustroju i kraina, w cudzy bogata, nie zupełnie usuwa się dla badań

ludzkich, choć tysiącznemi zagrodzona przeszkodami. Najłatwiej dowieść tego można, jeżeli zajmemy się najniższymi roślinami, których życie w jednej komórce się odbywa i które w bliższej styczności z martwą naturą pozostają. U większości niższych roślin znajdujemy dwa rodzaje mnożenia się: bezpłciowe, przy którym z zarodków samych wyrastają nowe istoty, i płciowe, gdzie dwie różne komórki z sobą się zlewają, aby wytworzyć istotę, zdolną do rozwoju.

Rozpatrzmy naprzd rozradzanie się bezpłciowe.

Wodorosty zielone, które w naszych wodach się mnożą, wytwarzają przy bezpłciowem rozradzaniu się zarodki, pływające swobodnie po wodzie, zwane zoosporami. Wskazuje to na pokrewieństwo wodorostów z istotami zwierzęcemi najniższych postaci. Tworzenie zoosporów należy do bardzo charakterystycznych form mnożenia się i ściśle zależy (jak się wykazać dało) (Klebs), od warunków zewnętrznych, a znajomość ich pozwala badaczowi wywoływać albo zawieszać tworzenie zoosporów. U roślin najprostrzych danem jest fizylogowi dostąpić upragnionego i trudnego celu, danem jest pokonać kaprysy organizmu i otrzymać tak ściśle wyniki jak w eksperymentach chemicznych lub fizycznych. W dziwnie zmiennym stosunku do świata zewnętrznego stoi tworzenie się sporów, zależnie od rodzaju i gatunku, u jed-

nych przejście z roztworu soli do wody wywołuje proces, u drugich zmiana w oświetleniu, inne pobudzone bywają do tego przez ciała organiczne: węglowodany lub cukrowce (Glykozydy). Między istotami tego samego gatunku zachodzą pod tym względem różnice: jeden gatunek wodorostów (*Capillare*) doprowadzić można do wytwarzania sporów przez osłabienie oświetlenia, drugi (*Diplandrium*) przez podniesienie temperatury.

Mimo różnorodności zachowania się przy akcie rozmnażania bezpłciowego, widzieliśmy pewne stałe zjawisko.

Tworzenie zoosporów powstaje zawsze najżywiej, jeżeli roślina po bujnym krzewieniu się dozna zmian w otoczeniu zewnętrznym. Zmiany oświetlenia, ciepłoty, składu chemicznego są podrażnieniem, czyli drobnymi wewnętrznymi bodźcami, które wywołują w ustroju coraz inne objawy życia (Pfeffer). Widać stąd, że własność uczuwania takich pobudek, wspólna wszystkim istotom żyjącym, do rozmnażania zastosować się daje, i nowe nieznane dziedziny zjawisk otwierają się przeto przed nami.

Większą doniosłość niż u wodorostów ma rozmnażanie bezpłciowe u grzybów, bo te związane życiem z gotowcami organicznymi substancjami martwych lub żywych istot, podlegają więcej wypadkowi i ogromną płodnością muszą te straty wynagradzać. Widać to u grzybów, u których jeden gatunek może mieć kilka sposobów rozmnażania się.

Są grzyby, które wytwarzają cztery nawet pięć form sporów, przyczem wykrycie pomiędzy temi ostatnimi pokrewieństwa i wzajemnej zależności długich prac wymagało. We wszystkich niemal pracach o grzybach chodziło o to, aby rozpoznać rodzaj ich mnożenia się i wykazać związek rozmaitych gatunków w myśl teorii rozwoju. Mało natomiast oddawano się zagadnieniom dotyczącym fizyologicznych warunków rozmnażania i zaledwie kilka prac np. Hausera o tworzeniu sporów u drożdży zajmuje się tą sprawą.

Brefeld, najlepszy znawca hodowli grzybów, doszedł do przekonania, że przy zwykłym odżywianiu nie zewnętrzne przyczyny, ale raczej wewnętrzne, w głębi istoty ustroju ukryte, wpływ stanowiący na zmianę i wystąpienie rozmnażania wywierają. Wszelako w pracy samego Brefelda łatwo odnaleźć przy dokładniejszym badaniu, że spostrzeżenia jego nie koniecznie do wniosku powyższego prowadzą, nigdy bowiem sprawy tej z ogólniejszego i szerszego stanowiska nie opracował.

Wyniki badań warunków zewnętrznych na pierwszy lepszy grzyb, odpowiadają w zupełności wnioskowi, jakie z badań nad wodorostami wynikają. Bachmann zajmował się grzybką *Thamnidium elegans*, który posiada po dwa gatunki zarodni (sporangia), a mianowicie: pojedyncze, duże przy szczycie, oraz małe na rozgałęzionych cienkich łodygach bocznych.

Obie formy zależą od zewnętrznych warunków, bo każdą z nich oddzielnie albo obie razem wywołać można dowolnie.

Szostakowicz znalazł u grzybka bardzo pospolitego *Dematium pullulans*, że rozmaite formy: tworzenie grzybni, kiełkowanie, tworzenie pączków są koniecznymi następstwami warunków zewnętrznych. Udało nam się wykryć pokrewieństwo *Dematium* z *Coniothecium*, który uważano za oddzielny rodzaj, a który zawsze pod wpływem wyższej temperatury z *Dematium* można otrzymać. U wodorostów jako istot potrzebujących światła, różnice w oświetleniu mają wpływ wybitny. U grzybków decyduje więcej skład chemiczny podścieliska i ciepłota.

W najróżnorodniejszych sposobach mnożenia się, którym mchy i paprocie podlegają, znać również stosunek do zewnętrznych okoliczności, na przykład mchy tylko przy silnem oświetleniu wytwarzają z zarodka roślinki, a maleńkie wnet znikające płciowe osobniki paproci zwane protalijami można zmusić przez słabe oświetlenie do wzrostu i do rozmnażania się przez pędy dodatkowe w ciągu wielu lat. U roślin kwitnących rzadko się spotyka rozmnażanie bezpłciowe, jednakże rozkrzewianie zapomocą cybulek, odrostków, zrazów bywa wielokrotnie uprawiane.

Pomijając szczegóły tych spraw, zwracamy się z większem zajęciem do rozmnażania się płciowego, które wzbudza więcej jeszcze cieka-

wości, bo jest jakoby głównym celem ustroju, celem do którego wszystko zmierza.

Czynność rozmnażania, polegająca na łączeniu się męskich i żeńskich komórek płciowych, przedstawia tyle interesujących zagadnień życiowych zarówno przez sam akt, jak i przez poprzedzające go sprawy, a okryta jest taką tajemniczością, że musi nęcić każdego badacza. W myśl omawianych przy rozmnażaniu bezpłciowym zagadnień, musimy zapytać, czy fizjologia jest w stanie wykryć warunki, przy których organy płciowe powstają.

W ogólności rozwój ich następuje wtedy, kiedy organizm dojrzewa na skutek poprzedniego, silnego wzrostu.

Liczni uczeni, między innymi Darwin i Spencer, zwrócili uwagę na to, że czynność płciowa sprzeciwia się wzrostowi, bo zawsze po dojrzaniu narządów płciowych, wzrost ustaje.

Tu mamy możliwość zastosowania naszych doświadczeń, bo przez sztuczne powstrzymanie wzrostu możnaby wywołać spieszniejsze i obfitsze tworzenie płciowych organów. Dawno już zbierają doświadczenia hodowcy drzew owocowych, którzy przez przecinanie korzeni jabłonek i grusz bujniejsze kwitnienie wywołują.

Stosunek niezaprzeczony między wzrostem i płodzeniem, który określają luźnym pojęciem zależności, nie wskazuje jeszcze drogi badaniom fizjologicznym, bo rodzaj zależności nie jest wyraźny i rozmaicie pojmowany być może. I tu

najłatwiej zorientować się będzie można, jeżeli naprzód zbadamy warunki u roślin niższych, gdzie świat zewnętrzny bezpośrednio życia dotyczy.

Wodorosty mają obie postacie mnożenia się, u niektórych łączą się dwie jednakowe komórki, u innych, wyższych gatunków wyraźny podział zachodzi na męskie i żeńskie komórki. Wszelkie przejścia pomiędzy jednym a drugim rodzajem znajdujemy w tym samym gatunku na dowód, że zasadniczego podziału robić nie można.

Bez względu na jakość komórek, tworzenie się ich od zewnętrznych warunków zależy. Udało się wykazać, że gatunki *Hydrodictyon*, *Oedogonium*, *Spirogira*, *Vaucheria* można w każdym razie zmusić do rozmnażania dwupłciowego, albo utrzymać w stanie jałowym, a jednak zdolnym do rozwoju.

Pewność, z jaką się doświadczenia udają, pozwala zbadać zmienne warunki fizyologiczne.

Spotykamy więc wzmiankowaną już zależność pomiędzy utrudnieniem wzrostu, a powstawaniem płciowych narządów. Każda z tych czynności wymaga stałej siły dostarczanej przez żywność, i rozwój drugiej wstrzymuje. Przy tem musimy dla wywołania czynności płciowych stosować takie środki, które wzrost powstrzymują np. usunąć niezbędne sole nieorganiczne. Mylnem byłoby jednak przypuszczenie, że bezpośrednią przyczyną rozmnażania się jest

wstrzymanie wzrostu. Można w rozmaity sposób wstrzymać wzrost, nie wywołując przytem rozwoju płciowych narządów, np. przez zaciemnienie. Ażeby rozmnażanie wywołać, trzeba stworzyć pewne zewnętrzne warunki.

U roślin pospolitych naprzykład u wodorostów błotnych (Wassernetz) mogą organy płciowe powstawać w ciemności, a u *Protosiphon* raptowne zaciemnienie pobudza do rozwoju. Za to dla innych wodorostów wyższych światło stanowi konieczny warunek sprawy rozmnażania. Bo światło słoneczne jest dla zielonych wodorostów źródłem siły, wytwarzającej pożywienie, które zużywa się obficie przy mnożeniu.

Dziwnem się wydaje, że światło przy tem swoiście działać musi. Można bowiem przez dodanie cukru lub innych organicznych ciał zastąpić odżywczą czynność światła, chowając wodorosty jak np. *Vaucheria* w otoczeniu wolnem od kwasu węglowego ale szczególnego (swoistego), działania światła zastąpić się dotąd nie dało, ani wytłómaczyć. Musimy się zadowolnić przekonaniem, że rozwój płciowych organów zależy od złożonych spraw chemicznych, które bez światła obyć się nie mogą, jak np. rozkładanie kwasu węglowego. Proces odżywiania odbywa się przy słabem oświetleniu, chociaż przytem słabnie, natomiast narządy płciowe potrzebują wyższego napięcia światła, bo przy pewnem zaciemnieniu roślina staje się jałowa.

Czynność rozrodcza może być w inny jeszcze sposób powstrzymana mimo zupełnego oświetlenia i pełni sił życiowych u organizmów. W wodach bystro płynących, w strumykach i rzeczkach nie wytwarzają niektóre wodorosty organów rozrodczych (*Spirogyra*, *Oedogonium*, *Vaucheria*), mimo że rosną bardzo bujnie. Przy badaniu chemicznem i fizycznym wód stojących i bieżących nie daje się wykryć żadna różnica własności, któraby powód do wstrzymania rozrodczej czynności dać mogła.

Ani tarcie mechaniczne, ani usuwanie produktów zużytych, ani jednostajnie niższa ciepłota, ani stały przypływ świeżego tlenu, soli, kwasu węglowego, nie mogą same przez się rozstrzygać. Najprawdopodobniej działają wszystkie wspomniane czynniki sprzyjająco na nieustanny wzrost. Kilka dni pobytu w stojących wodach na nowo budzi czynność płciową. Takie wodorosty dają nam prawie niezbity dowód, że szybki wzrost, niczem nie mącony, dowolnie długo rozrodczą własność powstrzymuje i roślinie wieczną młodość przynosi.

Wodorosty są dotąd jedynymi ustrojami, u których zewnętrzne warunki płciowego rozmnażania o tyle się przejawiają, że dowolnie kierować nimi może fizyolog. Przeto czeka go zadanie wyjaśnienia wpływu poszczególnych warunków i badanie zmian powstałych wewnątrz komórek, na skutek owych czynników. Wszędzie tu napotyka się nierozstrzygnięte kwestye,

dotyczące ogólnej fizjologii, które z pomocą jej oraz zasad opartych na chemii i fizyce rozstrzygnięte być mogą.

Bez porównania trudniej rozwikłać warunki rozmnażania u roślin kwitnących, bo każdy czynnik zewnętrzny, który wpływ wywiera na narządy płciowe, dotyka innych organów rośliny, korzeni, łodyg, liści, a zmiany w nich sprawione, wpływają na kwiat.

Tym sposobem kwiat doznaje przez jeden wpływ rozmaitych bodźców, a poznać je i oznaczyć trudną i zdradliwą jest rzeczą. Stąd też dawniejsze doświadczenia, w których przez wpływy zewnętrzne dążono do osiągnięcia szybszego kwitnięcia roślin, mało dają pewnych rezultatów i nawet w razie pomyślnego skutku, do celu nie prowadzą, bo warunki towarzyszące nie są zrozumiałe.

Jedynie nowsze naukowe badania dotyczą wpływu światła na powstawanie i rozwój kwiatów. Pracom Sachsa zawdzięczamy dowody, że u niektórych roślin przypada liściom za pośrednictwem słońca rola wpływania na kwitnienie. Sachs przypuszcza, że pod wpływem słońca powstają w liściach szczególne składniki, które na wzór fermentów przerabiają w roślinach środki pożywienia, potrzebne do budowy kwiatu. Fermenty kwiatowe powstają zdaniem Sachsa przez działanie ultrafioletowych, dla oka niewidzialnych promieni słonecznych. Zachodzi pytanie, czy doświadczenia Sachsa mają ogólną

wartość, bo według innych badaczy (Klebs) ultra fioletowe promienie u wodorostów, na płciowe narządy nie działają, natomiast stosują się do nich prawa, wykryte przez Vöchting'a, który dowiódł, że przeważny wpływ należy przypisać światłu. — Vöchting wykazał, że przez zacienienie można zwiększać kształt i wielkość licznych kwiatów: wielkie, otwarte, zmieniać w małe, zamknięte. Wykazał dalej, że *Mimulus Tilingi* nie wytwarza wcale kwiatów przy oświetleniu słabem i latami rozmnaża się drogą bezpłciową. Stąd widać, że między wysoko rozwiniętymi kwiatowymi roślinami i prostymi wodorostami istnieje jednaka zależność od światła.

W obu wypadkach mamy wyjaśnić niezrozumiałe znaczenie wpływu słonecznego.

Dotychczasowe wywody pozwalają nam mniemać z pewnością, że zarówno płciowe jak bezpłciowe rozmnażanie się zależy w najróżnorodniejszych kierunkach od świata zewnętrznego; stąd szersze lub węższe drogi fizjologii otworem stoją. Oba rodzaje rozmnażania się spotykamy połączone u niektórych gatunków roślin i zwierząt niższych. Płciowe rozmnażanie coraz większego nabiera znaczenia u roślin wyższych, aż wreszcie u zwierząt wyższych istnieje wyłącznie. Mnożenie się bezpłciowe jest bezwarunkowo prostsze i sprzyjające szybkiemu rozrodzeniu się. Godzi się spytać, dlaczego nie wszędzie w ustrojach żyjących je napotykamy, dlaczego łączenie się dwóch płci coraz więcej się

Odczyty.

2

wzmagając od niższych ku wyższym istotom, zapanowało nad mnożeniem się bezpłciowem. Mimo woli chciałoby się upatrywać w akcie płodzenia coś tajemniczego, niepojętego, zawiśłego od istoty samego ustroju, niezbędnego do życia gatunku. Nie brak zoologów, którzy mniemają, że płciowość była pierwotną czynnością wszelkiego życia, botanicy zaś przypuszczają, że rozwinęła się raczej z bezpłciowego uprzednio rozradzania. W pracy Maupas'a zdają się spoczywać dowody potwierdzające zdanie zoologów. Maupas pisząc o łączeniu się wymoczków wykazuje, że te proste żyjątka mogą się mnożyć tylko przez ograniczoną ilość pokoleń drogą bezpłciową, a jeżeli przekroczą granice, wtedy następuje zwyrodnienie komórek, które grozi zagładą gatunkowi. Jeżeli jednak poprzednio nastąpiło połączenie dwojga osobników, to bezpłciowe rozmnażanie dalej trwać może. Połączenie się nadaje tedy komórkom odmłodzającą siłę, którą zdaniem Maupas'a przypisać należy każdemu połączeniu się organizmów. Zgodnie z tem mniemaniem twierdzą hodowcy roślin, że rośliny uprawne długo rozmnażane bezpłciowo, muszą podlegać starczemu zwyrodnieniu.

Choć uznać można dokładność doświadczeń Maupas'a, przecież ogólny wniosek jego nie wszędzie daje się stosować i raczej może wymoczki stanowią szczególny wypadek. Podobny wypadek znany jest oddawna u okrzemek, które

tylko ograniczoną liczbę pokoleń przez płciowe mnożenie rozwijać się mogą, bo przez każdy nowy podział się zmniejszają. Od czasu do czasu wytwarzają przeto bezpłciowe spory, aby do zwykłych rozmiarów powrócić. I tu znajdujemy proces odmładniania, choć u jednej grupy okrzewek przebiega bezpłciowo, u drugich płciowo, skąd dowód, że płciowość bynajmniej nie jest koniecznym, a raczej wypadkowym środkiem. Zdanie Maupas'a i innych o odmładniającej sile zapładniania, stosowane do wszelkiego życiowego procesu, nie może być ogólnie prawdziwym choćby dla tego, że nie mało wodorostów przy płciowym rozmnażaniu kończy istnienie w bardzo krótkim czasie, natomiast jałowe utrzymują przez długie lata świeżość i młodość.

Dowodem tego jest doświadczenie, wykonane przez przyrodę na wielką skalę z owemi niższymi roślinami, które w wodzie bieżącej lata, lat dziesiątki kto wie jak dawno bez organów płciowych obficie się krzewią. Owe mniemane fakta, które dowodzą jakoby zwyrodnienia roślin uprawnych wskutek długotrwałego rozmnażania bezpłciowego, opierają się na wątplych podstawach, natomiast wątpliwości nie ulega, że banany, figi i t. d. od wieków bezpłciowo dotąd się rozmnażały. Wiemy z pewnością, że płacząca wierzba w końcu zeszłego stulecia do Europy przeniesiona była i przez odrostki dalej rozmnażana, że rzęsa wodna (*Elodea*) od roku 1830 w olbrzymiej ilości przez niezliczone sze-

regi pokoleń rozkrzewianiem się mnoży. Z tych przykładów bynajmniej wnosić nie należy, jakoby zanik wrażliwych odmian uprawnych nie mógł być skutkiem braku zapłodnienia, natomiast wynika z nich, że światem ustrojów nie rządzi prawo ogólne, w myśl którego płciowe rozmnażanie bądź stale, bądź wypadkowo wlewa w ustrój siły odmładzające.

Można innemi sposobami zbić mniemanie, jakoby płciowość była zasadniczą czynnością ustroju. Mimo słuszności zdania, że przeczący rezultat nie pewnym jest dowodem, musi nam wydać się osobliwością istnienie tak licznych organizmów, u których nigdy płciowości nie spostrzegano. A do nich zaliczamy doskonale zbadane bakteryje. Dodajmy, że według zdania Brefeld'a całe szeregi grzybów wyższych, grzybów leśnych mnożą się bezpłciowo choć u niższych gatunków płciowość się spotyka. Szczególnie wypadki dzieworództwa, (Partenogenesis) przy którym żeńskie komórki rozwijają się bez zapłodnienia, dowodzą tego jeszcze wyraźniej. Po Sieboldzie, który pierwszy wykrył dzieworództwo u owadów, spostrzegano je u licznych zwierząt, u roślin zaś nie było dotąd pewnego przykładu, jeżeli ograniczymy dzieworództwo do takich wypadków, gdzie zdolne do zapłodnienia komórki płciowe bez zapłodnienia się rozwijają. Niektóre spostrzeżenia Dodel'a i Berthold'a dotyczące dzieworództwa u najniższych roślin, doprowadziły do

prób wytwarzania sztucznie dzieworodnego mnożenia się. U wodorostów *Spirogyra*, u których spotykamy zaczątki podziału na płci, udało się przez działanie roztworów soli w należytej chwili wstrzymać łączenie się komórek płciowych. — W takich razach obie płci, męska i żeńska, zmieniają się w zarodniki (bezpłciowe) podobne zupełnie do wytworzonych przez akt płciowy i rozwijają się jak zwykle.

Bardzo wyraźnie zachowują się wodorosty *Protosiphon*, u których łatwo wytworzyć można płciowe komórki, bujające w wodzie z wielką swobodą i łączące się z sobą parami. Niewielka ilość soli dodana do wody odbiera komórkom wszelką ochotę do łączenia się. Zamiast wzajemnego poszukiwania, uderzania o siebie i łączenia się, widzimy wówczas krążenie obojętne obok siebie; po powrocie do spoczynku tworzą bez łączenia się zarodniki zdolne do rozwoju dalszego.

W wyżej wspomnianych razach wystarczają małe zmiany w odżywianiu do wywołania dzieworodnego rozmnażania się. *Draparnaldia* należąca do wyższych wodorostów, daje nam przykład gdzie bez zewnętrznego wpływu komórki płciowe albo się z sobą łączą, albo bez połączenia się tworzą zdolne do rozwoju zarodniki. Płciowe rozmnażanie się jest zatem u niższych roślin zupełnie dowolne, może się utrzymać lub nie, a mimo to cel będzie osiągnięty. Możemy takie

wypadki uważać za granicę, w której płciowe mnożenie przechodzi w bezpłciowe.

Wszystko, co powiedzieliśmy dotąd, wszystkie doświadczenia i spostrzeżenia prowadzą nas do wniosku, że płciowe rozmnażanie nie jest pierwotną istotną czynnością ustroju, że raczej z bezpłciowego się rozwinęło. Jeżeli dalej iść mamy, badając, dlaczego przeważało rozmnażanie się płciowe i jak się to stało, wtedy pewny grunt doświadczenia musimy opuścić i rzucić się na fale przypuszczeń. Nęcą nas уроki przypuszczeń, które przy zagadnieniach tych powstają i godzi się przy końcu słów parę im poświęcić.

Jeżeli rozpatrzymy widoczny wpływ zapłodnienia, wtedy dojdziemy do wniosku, że przez tę sprawę nie staje się nic takiego, co by bezpłciowo u niektórych ustrojów stać się nie mogło. Płciowe rozmnażanie jest czasem u niższych roślin jedynym sposobem rozwoju u innych zaś doprowadza do wytwarzania zarodków, które w formie sporów utrzymywać mają gatunek w niekorzystnych warunkach. U niektórych, jak okrzemki i wymoczki, ma za zadanie uchylić szkody, wynikające ze zbyt częstego dzielenia, bądź dotyczące wielkości, bądź wewnętrznej organizacji, a przede wszystkim przypada mu doniosła rola przy powstawaniu i przemianie gatunków, która od czasów Darwina do najważniejszych czynności zaliczana bywa. Wszystko to osiągnąć można u gatunków pokrewnych przez bezpłciowe mnożenie się, na-

wet różnorodność gatunków, czego dowodem są bezpłciowe bakterye.

Chociaż w ustrojach niższych oba rodzaje rozradzania się zastępować się mogą wzajemnie, przecieź w płciowym mnożeniu się dadzą się wykazać pewne korzyści, a szukać ich należy w tem, że przy łączeniu się dwóch płci większa ilość siły się skupia. Najważniejszym jest owo łączenie się dla wytwarzania nowych gatunków. Albowiem rozmaite przeszkody, powstające rychło w celu przeszkodzenia łączeniu się pokrewnych gatunków, rozdział obu płci możność krzyżowania się, wszystko to współdziała w kierunku wytwarzania odrębnych cech w ustrojach. W skutek tego rozwijają się szczególnie niektóre z mieszanych cech rodzicielskich i prowadzą do rozmaitych odmian.

Mnożenie się płciowe jest obfitym źródłem zmienności i musiało wyprzeć przy wyższym rozwoju bezpłciowe rozradzanie się, albo na mniejsze dziedziny ograniczyć. Wyższe rośliny wskazują jeszcze różnice między dwoma rodzajami mnożenia się, albowiem praktyczne wyniki hodowli pouczają, że przez bezpłciowe rozradzanie dadzą się łatwiej szczególne cechy wybranej odmiany przenieść na potomstwo, niż przez zapłodnienie, które tworzy istoty bardzo różnorodne, czasami niepożądanymi obdarzone cechami.

Dotknęliśmy pytania płodzenia i dziedziczenia, pytania, które przez wręcz przeciwne

zapatrywania wielostronnie w czasach ostatnich roztrząsane było. Poruszać go nie będziemy, chcieliśmy tylko wybrać z niezliczonej obfitości zadań, napotykanych w krainie rozradzania się ustrojów te, które fizyolog potrafi w pracowni swej rozwiązać. Wyniki są na razie niepozorne i drobne, wartość ich nie na tem polega czem są obecnie, a raczej na tem, czem dla przyszłości będą. Są raczej śladami drogiego kruszczu, który napotkać się udało w ciemnych, niezgłębionych podziemiach, i które napełniają otuchą, że uda się kiedyś skarby wiedzy i prawdziwego poznania z głębi na świat wydobyć.

Istota pierwiastków chemicznych.

Zagadki dwie na świecie istnieją — jedną zowiemy materią, drugą siłą. Wypływają z nich wszystkie zjawiska dostępne ludzkiemu pojęciu, wszystkie cuda, które badać przyrodników zadaniem. Jeżeli materia była podstawą stworzenia, tedy siła natchęła ją ruchem i życiem i cokolwiek się stanie w nas, albo obok nas, albo w przestrzeni wszechświata, zawsze siła i materia są te same, te same, które przy powstawaniu świata istniały, te same, które bez zmiany istnieć będą, choć nowe lat miliony nad światem przeminą. Bo siła i materia są niezmienne, ani się mnożą, ani maleją, ani się tworzą, ani się niszczą, istnieją całą wieczność. Nie wiemy wcale skąd się wzięły, ani jakiemu celowi służą, uważamy je za wyniki niezbadanej czynności twórczej, jako wyraz niezmienny potężnych praw natury.

Chociaż pochodzenie istnienia na zawsze dla ludzi niezbadanem będzie, istnienie samo daje ciekawości ludzkiej i myślom niezliczoną ilość zagadnień. Mechanika wszechświata podziwiana od dawna w bezbrzeżnym ruchu gwiazd pobudziła najprzód do rozmyślań, do spostrzeżeń, do badania. Dziś wiemy, że nic nie spoczywa, że raczej wszystko zarówno uchwytna materya, jak nieznaną eter światowy w ciągłych drganiach przebywa i wszystkie siły, które zowiemy ciepłem, światłem, elektrycznością, powinowactwem chemicznym są rozmaitym rodzajem ruchu wypływającego z jedyne go źródła.

Pojęcie jedno ści siły czyli energii, którego sformułowanie zawdzięczamy lekarzowi z Heilbronu Juliuszowi Robertowi Mayerowi, a które potem przez mężów zasługi Helmholtza, Clausius'a Joule'a Tyndall'a rozwinęte i doświadczeniem sprawdzone było, pojęcie to należy do najważniejszych zdobyczy naszego stulecia. Przez nie powstało wyjaśnienie, jeżeli nie istoty samej to przynajmniej zależności wzajemnej, różnych od siebie zjawisk fizycznych, które pod postacią rozma itą występują ; przez nie wymownie wykazana została wielkość tworzenia w prostocie swojej. Chemicy dotąd oczekują równego temu daru, któryby dalekie przestrzenie wiedzy odsłaniał, szczególnie j dotyczące istoty substancji. Rozwiązanie tej sprawy już przez to nieprzewy cieżone przedstawia trudności, że sądzimy ją ze stanowiska ziemskiej jednostronności. —

Chociaż badania widmowe przyniosły ważne odkrycia dotyczące składu mgławic ognistych i płomiennych światów, przecież główne pole badania dla nas na ziemi spoczywa, na tem starzejącym się planecie, w którym przesunęły wewnętrzne burze i na którego twardej skorupie tli słabnące życie chemiczne utrzymywane przez światło i ciepło słoneczne. Ale co za bogactwo form i kształtów, na tym ziemskim świecie! Jednego spojrzenia dość, aby zrozumieć dlaczego w najdawniejszych czasach człowiek myślący pytać musiał: czem jest materia, z czego składają się tysiączne ciała, którą napotykamy na świecie. W starożytności znają już słowo żywioł, pojęcie nie mające nic wspólnego z naszym nazwaniem żywiołu — pierwiastku. Nie będziemy różnicy roztrząsać, która między oboma istnieje, natomiast zwrócimy się do pierwiastków obecnej chwili, do tych cegieł, z których według naszego pojmowania przybytek świata zbudowany został.

Od czasu kiedy chemia przestała po omacku szukać i zajęła się systematycznym rozkładaniem ciał na składniki, udało się rozdzielić ciało złożone na chemiczne związki, a te znowu na istotne chemiczne pierwiastki, które w jednolitości swej ani się dalej zmieniać mogą ani złożyć się dadzą i które nie tylko zdradzają możliwość, ale nawet wielką pożyteczność łączenia się wzajemnego i wzajemnego działania. Tu doszliśmy do granicy ludzkiego poznania, której

dotąd przekroczyć się nie dało, a ogranicza się to znajomością siedm dziesięciu ciał, które są napozór nierozkładalne i nazywane przeto ciałami prostemi, niezłożonemi albo pierwiastkami.

Z pierwiastków tych znała starożytność nie wiele. Były to szczególnie te pierwiastki, które w przyrodzie występowały rodzime, w czystej formie, albo się łatwo ze związków oddzielać dawały, więc: złoto, srebro, miedź, rtęć, ołów, cyna i żelazo; już wtedy miały zastosowanie techniczne, a liczba ich siedm świętą była wówczas jak liczba znanych planet. Węgiel znany był od czasu, kiedy znano ogień. Znajomość siarki obca nie była czasom starożytnym, chociaż o istocie tego ciała jeszcze w początkach stulecia istniały dziwaczne przekonania. Przed stu laty nie przeczuwano nawet istnienia dwóch ciał, które wszędzie na świecie w stanie wolnym się znajdują, które od pierwszego tchnienia znane i niezbędne są dla człowieka, mianowicie składników powietrza: tlen i azot.

Stan ich gazowy, brak działania na ludzkie zmysły, utrzymywało istnienie ich w tajemnicy do roku 1774, aż przez Priesley'a, Scheele'go, a szczególnie Lavoisier'a uchylono zasłonę tajemniczą, przez co zburzono teorię flogistonu, a chemię wprowadzano na tory nowe i świetne.

Ile zmian w wiadomościach i poglądach zaszło od tej pory! Z nabożeństwem spoglądamy

na wielki okres budzącej się wiedzy, i jeżeli zazdrościmy ludziom, którym dane było pracować w tym potopie światła, mnożyć je i szerzyć, zazdrość ta chyba do szlachetnych odruchów serca należy. Szczególniej w początkach obecnego stulecia, w czasach sławnego badacza skandynawskiego Jakóba Berzeliusa, jedno odkrycie następowało zaraz po drugim. I nie tylko rzadkie minerały i ukryte rudy zbadano wówczas, ale połączenia pospolite, z których góry się składają, pozbawione zostały dzięki pracom H. Davy'ego nieokreślonej nazwy „kamienia“ i przedstawione w formie związków poszczególnych ciał chemicznych. Wnet potem R. Bunsen i G. Kirchoff odkryli światu cuda analizy widmowej, dzięki której poznaliśmy pięć, albo licząc niepewne samarium — sześć ważnych pierwiastków. Wreszcie potężne myśli Newlanda, Lotara Meyer'a i Dimitrijusza Mendelejew'a stworzyły prawo okresowe, dla którego odkrycie trzech innych pierwiastków szczególniejsze miało znaczenie, bo śmiało przepowiednie Mendeljewa potwierdziło. Przypuszczalne ich istnienie stwierdzone zostało z podziwienia godną dokładnością i przyczyniło się do tryumfu nie tylko przepowiedni rosyjskiego uczonego ale tryumfu ludzkiej przenikliwości w ogóle.

Wszelako nie tylko o tryumfach głosi historia odkryć; liczne błędy przytrafiały się po drodze, albowiem nie zawsze łatwo było nierozkładalność ciała udowodnić. Dodajmy, że

w niektórych razach skąpo materiału dostarczała przyroda i ten brak nawet dobrze zbadanych pierwiastków zastanawiał od dawna badaczy. Niektóre ciała, n. p. żelazo, krzem, tlen, rozsiane są wszechstronnie i szczerze na powierzchni ziemi, inne natomiast, jak Jod albo Tytan, Zirkonium są wprawdzie bardzo rozpowszechnione, ale w małych występują ilościach, inne znowu n. p. Indium albo Thorium tylko w niektórych częściach ziemi i to w bardzo nieznacznej ilości napotykanie bywały. Nie zapomnijmy wszelako, że rzadkość metalu znika od chwili, kiedy człowiek go zapotrzebuje i otrzymania jego pożąda. Dziś dobywają złota 180 ton, choć złoto należy bezwarunkowo do rzadkich metali, jodu nawet 500 ton, a Thallium dotąd w technice nie używanego dałoby się z łatwością wydestać wielkie ilości, gdyby zaszła po temu potrzeba.

Nawet ilości, w jakich tak zwane pospolite pierwiastki występują, zwykle mylnie oceniamy, albowiem przywykliśmy sądzić z otoczenia stojącego najbliżej widnokręgowi ludzkiemu. Żyjemy w świecie organicznym, w świecie związków węglowych, a szkielet mineralnych roślin i zwierząt zbudowany jest z soli fosforowych. Tlenek wodoru, jako woda, spływa na nas strumieniami deszczu i morzami ziemię otacza, a nad głowami sklepienie tworzy ocean powietrza, w którym przeważa azot. Nie dziw, że węgiel, fosfor, wodor i azot wydały nam się przeważa-

jącymi na powierzchni ziemi. A przecież ilość ich w porównaniu ze składnikami skorupy ziemskiej, drobną się wyda, jeżeli z F. W. Clarke'em nie tylko widoczną powierzchnię, ale raczej skorupę ziemską grubości 15 kilogramów w rachunek weźniemy.

Obliczając w ten sposób, znalazł ów uczony amerykański, że skorupa zewnętrzna wraz z powietrzną oponą składa się

z 0·94	procentów	wodoru
0·21	„	węgla
0·09	„	fosforu
0·02	„	azotu.

Zatem te żywioły, które w najbliższym naszym otoczeniu, w bycie naszym wybitną czynność spełniają, należą do pierwiastków rzadkich, podrzędnych. Żyjemy i oddychamy w atmosferze rzadkich pierwiastków.

Prawdopodobnie ilości te obniżyłyby się jeszcze, gdybyśmy zamiast cienkiej skorupy wzięli pod uwagę całą masę kuli ziemskiej. Nie możemy tego uskutecznić, bo mądrość ludzka nigdy zawartości głębi ziemi nie zbada. Tylko z ciężaru gatunkowego całej ziemi, który dwa razy większy jest od ciężaru skorupy ziemskiej, wnioskować możemy o ich różności, jakoteż o coraz większej gęstości w kierunku środka.

Czujemy naszą bezsilność w tem lub owem poszukiwaniu, pojmujemy, że naszą ziemię tylko „powierzchnownie“ poznać nam się uda, ani możność nasza, ani umiejętność na to nie wy-

starcza, aby do głębi dotrzeć. Zato śmielej wzrokiem sięgamy w przestrzeń bez granic, gdzie przeszkód nie wznoszą twarde kamienie, gdzie przeźrocze otaczające naszego planetę mimo nieskończoności otchłani dostępniejsze naszym środkiem, niż ciemności ziemskich głębin. W bliskości bowiem niezliczone słońca świecą powstałe z materii jak nasza ziemia, stworzone tą samą siłą, jednakiemi prawami rządzone i jednakiem władzom posłuszne. Któżby się dziwił żądzy wtargnienia w te państwa cudów, choćby na drodze znaleźć się dały tylko ziarenka, małe ziarenka prawdy. Zaiste wiele czytać danem było z gwiazd człowiekowi. Dwoma drogami dochodził do poznania materii świata nadziemskiego, dwaj pośrednicy wieści mu przynosili nadspodziewane: meteoryty i promienie światła.

Ktokolwiek stanął przed pięknym zbiorem meteorytów w muzeum wiedeńskim, albo w podobnych mu gabinetach i okazy meteorytów oglądał, odczuł zapewne wzruszenie, prawie nabożny szacunek przed tymi okruchami. Leżą przed nami widoczne i dotykalne szczątki wszechświatów, które ziemia na drodze swej zebrała i przytrzymała siłą przyciągającą, a które przedtem wędrowały własnymi drogami między bezbrzeżami światów słonecznych, może nawet w dziedzinach gwiazd stałych. Posłańce świata, który pragniemy poznać, a który dla nas zamknięty na wieki, tajemniczymi są przybyszami. Czy w nich samodzielne światy, czy okruchy

zagranicznych ciał niebieskich upatrywać mamy : nadziejską są materią i dlatego cenną nieskończenie dla badacza.

Chemiczne badanie meteorytów doprowadziło nas do wniosku, że składnikami nie wiele od naszego planety się różnią, że ciała z których one się składają, wszystkie na ziemi znajdujemy, a budowa ich przypomina chemiczną budowę ziemskich związków albo zgoła im się równa.

Szczególniej da się to powiedzieć o krzemieńcach należących do augitów i oliwinów, które tworzą głównie nasze wulkaniczne masy, a które w kamieniach meteorytów znajdujemy w tym samym składzie, co na ziemi. Nawet podstawy życia organicznego, węgiel i wodór, albo zgoła węglowodory i smoliste substancje, które przedtem część życia tworzyły, nawet zamknięte w kamieniu gazy jako resztki byłej atmosfery napotymano w meteorytach.

Zawartość gazów, ich rodzaj i podział wskazują czasem na to, że powstawanie ciał niebieskich w innych postępowało warunkach, niż powstawanie na ziemi, wiemy jednak tyle, że owe postępy nieba zasadniczo nie różnią się od ziemskich minerałów, chociaż brak w nich czasem składników, napotykanymi często na ziemi.

Inny jeszcze pośrednik łączy nas ze światem nadziejskim : promień światła, który drga od gwiazdy do gwiazdy. Najszybszy ze zwiastunów nieba bez przerwy przynosi nam wieści,

Odczyty.

3

żadna przestrzeń go nie przeraża, żadna droga nie nuży. Wysłany kiedyś, z szybkością zadziwiająco pędzi przed sobą i celu dobiega drogą najkrótszą. Przebiegał tak między gwiazdami, między niebem i ziemią od dawien dawna, ale nikt go nie rozumiał, nikt z nowin jego nie korzystał.

Depesze jego są cyfrowane, czarnymi liniami pisze na tęczy kolorach a pierwszy, który heroglify te badawczo oglądał, był Józef Fraunhofer, sławny optyk monachijski w roku 1814. Pięćdziesiąt lat później poznali R. Bunsen i G. Kirchoff pismo słoneczne jako negatyw tego, co w laboratorium ziemskie pierwiastki wytwarzają i co nazywamy pozytywnym widmem przy badaniu spektroskopicznym.

Tak znaleziono klucz do pisma świetlanego.

Wiemy teraz, że każdy pierwiastek ogrzany do temperatury ulatniania i samoświecenia wydaje określony rodzaj światła i tworzy widmo złożone z pasemek linii świetlnych. Zastosowanie tego spostrzeżenia doprowadziło do metody badań widmowych, których odkrycie wystarczyłoby na to, aby imiona Bunsena i Kirchofa nieśmiertelnymi uczynić. Sposób badania widmowego umożliwia nam poznanie chemicznego składu najdalszych ciał niebieskich, jeżeli tylko światło ich do nas na ziemię dolata.

Niepodobna wyrazić zasług wybitnych mężów, którzy jak: Huyghens, S. N. Lockyer, A.

Secchi, H. W. Vogel, F. Zölner i inni, oddawali się badaniu światła planet, mgławic, gwiazd stałych i komet z wytrwałością i zapałem nagrodzonym niespodziewanymi zdobyczami. Niepodobna wyliczyć odkryć, które ich badaniom zawdzięczamy. Zawdzięczamy im przekonanie, że między składem ziemi, a składem niebieskich ciał zgodność zachodzi w niejednym względzie, że pojęcie pierwiastka przerasta ziemskie granice i poza ziemią to samo ma znaczenie.

Tembardziej nas zajmuje pytanie o istocie pierwiastków, o której wprawdzie nic stanowczego teraz powiedzieć się nie da, albowiem brak nam zupełnie sposobów badania istotnego ich charakteru.

Dla chemików pierwiastki są dotąd jednostkami o szczególnych, wyraźnych cechach, do osobników prawie zbliżonemi, które od siebie fizyognomią i wyrazem bardzo się różnią, a którym w udziale przypada wybitna skłonność albo odraza, czyli właściwość łączenia się lub unikania wzajemnego.

Pierwiastek w stanie wolnym, nie związanym, nie jest jeszcze pierwiastkiem w chemicznym znaczeniu, nie jest pierwotnym atomem, działającym chemicznie, raczej fizyczną budową cząsteczki, z licznych atomów złożoną, która rozpada się na niedziałki (atomy) w chwili błyskawicznej procesu chemicznego i równie szybko przeistacza się w nową, złożoną cząsteczkę,

cząsteczkę chemicznego ciała, które z procesu powstało. To co wytwarzać możemy szybko przez siłę, zwaną chemiczną energią, możemy wytworzyć powoli pod wpływem ciepłoty. Poznaliśmy wtedy zjawisko, zwane rozszczepieniem (dysocjacją), które nietylko w złożonych cząsteczkach, ale nawet w cząsteczkach zbudowanych z jednakich niedziałek zachodzić może. Przykładem rozszczepienia cząsteczek pierwiastka na atomy są procesy obserwowane w doświadczeniach V. Meyera nad gęstością pary jodowej.

Rozpadanie się na atomy, które zachodzi w cząsteczkach pierwiastków w czasie chemicznych spraw, jest tak szybkie, a rozkładanie przez ciepło wymaga tak znacznej temperatury, że zmysły nasze śledzić ich nie mogą. Dlatego pierwiastki znamy jako zbiorowiska atomów, nie zaś w formie niedziałek, które oczywiście mogłyby mieć zupełnie różne własności od cząsteczki. Za tą różnością przemawia między innymi zjawisko tak zwanej allotropii, albo różnorodności, która sprawia, że ciała jednakie, fosfor, tlen, węgiel, przybierają fizycznie i chemicznie odrębne zachowanie. Stan gazowy tlenu pozwala mierzyć wprost ilość cząsteczek i w tym razie dało się wykazać, że zwykły tlen występuje w bezwładnej formie jako dwuatoma cząsteczka, zaś w formie ruchliwej jako z trzech atomów tlenu złożona cząsteczka ozonu. Choć w obu razach tlen jest tem samym ciałem, wy-

kazuje tak różne własności, że przypuszczaćby można największą między nimi różnicę, wystarczy jednak stosunkowo nieznaczne ogrzanie, aby zmienić trójatomowy ozon w dwuatomowy tlen i pozbawić go jego szczególniejszej ruchliwości.

Ciepło jest w stanie sprowadzić rozkład chemicznych związków nawet chemicznych cząsteczek. Uważać je przeto musimy za najsilniejszy z rozszczepiających środków, chociaż śmiertelnikom nie danem jest rozporządzać nim należycie. Najwyższe temperatury, jakich doścignąć możemy, są nieznaczne w porównaniu z ciepłem panującym na innych ciałach niebieskich szczególnie na słońcach i gwiazdach świecących.

Ciało środkowe, w około którego nasz system planetarny krąży, chociaż do chłodniejszych gwiazd się zalicza, ma przecież temperaturę, o której wyobrażenia nie mamy. Rozkład chemiczny w znaczeniu ziemskim, na słońcu istnieć nie może, raczej wszelkie pierwiastki znajdować się muszą w stanie zupełnego rozszczepienia.

Mimo to widmo słońca zgadza się z widmem, które dają pierwiastki przy temperaturze ziemskimi środkami wywołanej, natomiast widmo znacznie mniej złożone spotykamy w gwiazdach cieplejszych, np. w Syryjusie, na którym dotąd widziano tylko wodór, sód, magnez i żelazo, albo w mgławicach, których widma zale-

dwie parę linii posiadają, pozwalając przypuszczać obecność wodoru, azotu i nieznanego na ziemi ciała. Spostrzeżenia takie prowadzą do wniosku, że ciała, które uważaliśmy za nierozkładalne i proste, powstały z materii jeszcze mniej złożonej, że między ich własnościami a dojrzałością ziemi istnieje zależność, że tworzenie nowych pierwiastków postępuje w miarę oziębiania się naszego planety. Możliwość taka nabiera prawdopodobieństwa przez istnienie nieznacznej, prawie zadziwiająco małej ilości niektórych pierwiastków, przez nierówny rozdział ich co do ilości, a prócz tego przez brak niektórych pierwiastków w meteorytach. Dalej przemawiają za tem wnioski, wyprowadzone z prawa okresowości pierwiastków i ogromna ilość pierwiastków na ziemi. Liczba ich jest stanowczo zbyt wysoka. Siedemdziesiąt ciał! Taka mnogość nie harmonizuje z prostotą praw, jednolitością siły i wszechstronnością stworzenia, potwierdza raczej mniemanie, że obecne nasze pierwiastki nie istniały odwiecznie, że są przeistoczeniem i powolnym zgęszczeniem jednej nieznaney nam pramateryi.

Czem była owa pramaterya, skąd pochodzi, czy istnieje dotąd, czyli ją zużyto na budowę istniejącego świata, na dziwowisko ócz naszych? Pytania takie prowadzą w krainę, w którą sumienny badacz niechętnie wkracza i gdzie unoszącą go fantazyę na wodzy trzymać musi. Z budujących się światów, z ciągłego

skupiania się i zbijania materii w niezmiernie dalekiej dali, możemy wnosić, że istnieje jeszcze jakby w zapasie pramaterya, której stężeniem ciągłym są istniejące na rozmaitych stopniach rozwoju, ciała niebieskie. Ale o istocie pramateryi, o sposobie, jakim przechodzi w formę zmysłom podległą, słuchającą praw ciężkości, zdolną do chemicznych procesów — pojęcia nie mamy. Im więcej nad tem myślimy, tem głębszem staje się przekonanie, że tak zwany eter, którego obecność w całym wszechświecie przyjmujemy, którego drgania odczuwamy jako ciepło i światło, że to szczególniejsze fluidum jest materią w stanie niedziałek, albo więcej nad nie rozczepionej formie i ona to skupia się powoli w warunkach nieznanymi ludzkom. Są to przypuszczenia, które graniczą z metafizyką i z konieczności tylko bywają dotykane przez przyrodników, zajętych badaniem faktycznie stwierdzonych spraw. Wszelako duch ludzki w dążeniu do światłości przed nimi ochronić się nie może, kiedy do granicy pojmowanych przezeń spraw dochodzi.

Głębiny morza równie niezbadane dla nas były, jak twarda ziemia pod naszymi stopami, albo błękit nad głową. Poszukiwania głębin morskich wskazały, że purpurowa ciemność dna morskiego zaludniona jest niezliczonemi żyjątkami, które ani wiedzą, ani przeczuwają, jakie cuda na powierzchni ziemi istnieją, jakie powietrze i światło, jakie

pioruny i ognie, jakie niebo i gwiazd błyski.
Nam lepsza dola w udziale przypadła, ale prze-
cież ziemskimi istotami jesteśmy na wieki wieków
i choć rozum — ów cud nad cudami — dużo
bada i rozbiera, przecież za granice ostatnie ni-
gdy myśl ludzka nie wybiegnie.

Kultura i okres lodowy.

Historycy dochodzą w badaniu dziejów narodu tylko do czasów, o których można znaleźć pisane wzmianki; geologowie głębiej wnikają w czasy zamierzchłe, piszą dzieje ziemi i ludów, wcześniejsze od wszelkich pisanych kart. Rozwój ludzkości przebiegać musiał stopnie rozmaite, zanim człowiek wymyślił pismo, zanim na kamieniu lub kruszcu albo pergaminie wyrył kulturę swą i dzieje.

Owe wcześniejsze, przedhistoryczne czasy zajmują geologów. Obok poszukiwań nad powstaniem skorupy ziemskiej badają: rozwój roślin i zwierząt, które ze szczątków kopalnych odgadują i zgłębiają dzieje człowieka przedhistorycznego.

Pytanie dotyczące pojawienia się człowieka należy do najbardziej zajmujących, a wysiłał się nad niem nie mało umysł ludzki. Geologowie mogą ze swego stanowiska z niejaką pewnością

na pytanie takie odpowiedzieć, przynajmniej względem kawałka ziemi najlepiej we wszelkich kierunkach zbadanego, mianowicie Europy.

Człowiek przybył do Europy w końcu epoki diluwialnej. Okresem diluwialnym nazywamy geologicznie epokę bezpośrednio przedhistoryczną. W epoce poprzedzającej diluwium, w epoce trzeciorzędnej nie było człowieka w Europie. Krocie zwierzęcych szkieletów zebrane z czasów trzeciorzędnej epoki spoczywają w porządku po zbiorach, lecz ani jednego śladu człowieka, ani kości, ani zęba, ani wytworu sztuki ludzkiej nie wydobyto z owymi wykopaliskami.

Dopiero najmłodsze czasy diluwium dostarczyły najpierwszych i obfitych śladów ludzkich.

Zaznaczymy jednocześnie, że pierwsi ludzie zupełnie tak samo mieli zbudowane czaszki i ciało, jak narody obecnie w Europie żyjące; nie była to rasa pośledniejsza; barbarzyńcami byli na niskim szczeblu rozwoju stojącymi, ale nie dzikimi w znaczeniu tego słowa, stosowaniem do Patagończyków, Papuasów, australskich murzynów oraz innych ras zwyrodniałych, które słusznie mianem dzikich zowią w świecie starym i nowym. Pierwsi osadnicy Europy byli raczej rasą silną i zdolną, o czym świadczą nietylko szkielety i czaszki, ale szybkie stosunkowo postępy rozwoju człowieka przedhistorycznego.

W czasie kiedy pierwsi ludzie weszli na kontynent, przychodząc prawdopodobnie z Azji, w Europie kończył swe panowanie szczególniej-

szy okres geologiczny. Po klimacie podzwrotnikowym trzeciorzędnej epoki nastąpił w okresie Diluwium czas zimna, który w lody przemienił dość znaczną część Europy.

Wykryto obecnie w Alpach i przed Alpami trzy następujące po sobie lodowcowania rozmaitej grubości; trzy okresy lodowe przedzielone są dwiema epokami, z których lodowce wróciły się na wysokość Alp. Są zatem dwie międzylodowcowe epoki.

Środkowe zlodowacenie było najważniejszą epoką lodową, epoką w której większa część Europy pokryta była skorupą lodu.

Udało się dowieść, że nawet w najcieplejszych częściach Niemiec wzgórze i doliny lodem pokryte były: Oderwald, Taunus, Spessat, góry, które zaledwie 600 do 800 m. nad powierzchnię oceanu sterczą, przykryte były morzem lodowatym, z którego zsuwały się potężne lodowce w dolinę Menu, Renu i Wetterau aż do 130 m. wysokości. W Frankonii nad górnym Menem wykryto moreny epoki lodowej. Możemy zatem śmiało twierdzić, że całe Niemcy, większa część Europy w epoce przedostatniej lodowej, czyli w środku okresu diliwium pokryte były lodami, i miejsca nie było dla ludzi w Europie, chyba w wolnych od lodu częściach południowo wschodniej Rosji na północ od morza Czarnego i Kaspijskiego.

Jakoż nie wykryto żadnych szczątków człowieka w czasie lodowej epoki Europy; najdaw-

niejsze ślady spotykamy już po środkowych lodach w okresie środkowym przed ostatniem zlodowaceniem, w czasie kiedy lodniki ograniczały się na Skandynawii i Alpach, a uwolnione z lodów pola Europy, stepową trawą się pokryły, kiedy glina olbrzymich płaszczyn moreny na wietrze wyschła.

Pierwsi ludzie diluwium żyli wspólnie z mamutem, nosorożcem, lwem jaskiniowym, hyjeną i żubrem. Góry pokrywać się zaczęły lasem, a las ówczesny składał się z brzoź, wiązów, modrzewi i osiny.

Ostatnia lodowa epoka mniej była chłodna od głównej i lodniki jej sięgały zaledwie połowy poprzednich dziedzin lodowców. W środkowej Europie lodu nie było. Wprawdzie lodniki Alp płynęły jeziorem bodeńskim ku północy, ale do Dunaju nie dochodziły. Schwarzwald i Węgry na szczytach dosięgających 1000 m. dźwigały małe lodowce i śniegi. W południowych Niemczech już lodu nie było. Taunus i Oderwald wolne były od niego w epoce ostatniej lodowców.

Pomimo to temperatura średniej części Europy była w czasie ostatniej epoki lodowej i wkrótce po niej bardzo niska i człowiek musiał kryć się po jaskiniach, ubierać się w skóry dzikich i domowych zwierząt. Zwierzęta ówczesne były podbiegunowe. Reny rozpowszechnione były w Europie. Spotykamy szczątki tych pożytecznych zwierząt w niesłychanej ilości po jaski-

niach Niemiec, Francji, Belgii i Szwajcaryi wraz z kamiennymi narzędziami człowieka. Ren nie znosi ciepłego lata, nawet w okolicach Sztokholmu trzymać go teraz nie można, żywi się gatunkiem mchu, który nazwę swoją mu zawdzięcza i który rośnie obecnie tylko na skałach surowych gór norweskich, na Islandyi, Grönlandyi tundrach północnej Ameryki i Syberyi.

Oprócz rena zamieszkiwały Europę w czasach diluwialnych wraz z ludźmi liczne zwierzęta północy: kozioł skalny, gemza, świstak, chomik, zajęc alpejski, lis północny, sokół, niedźwiedź biały, żubr i bawół, nosorożec sylwijski, alka, słowem fauna, której charakter zgadza się z zamieszkującą obecnie północną Syberią i Kanadą, przy temperaturze przeciętnej rocznej około 0 stopni i niżej.

W naszych krajach panuje teraz ciepłota przeciętna 10°. Poniżej Frankfurtu przebiega 50-ty stopień południka, któremu w Syberyi wschodniej i w wschodniej Kanadzie, odpowiada roczna temperatura 0°. Europa jest zatem o 10° wyżej ogrzana, niż ta sama szerokość w Ameryce i Azji, a przywilej ten zawdzięczamy Golfstromowi (prąd ciepłej wody). Golfstrom powstaje w meksykańskiej zatoce i kieruje ciepłe swe fale wprost ku Europie, a pod jego wpływem żyto w Norwegii dojrzewa i statki do Spitzbergu kursują.

Karol von Seebach zauważył w podróży swej do Ameryki środkowej, że nasyp morski

Nikaragui składa się z osadów morza diluwijnego; Gall i Bransdorf dowiedli potem, że w jeziorach Nikaragua żyją morskie ryby, których zresztą w żadnej słodkiej wodzie nie znajdują, jeziora owe posiadają faunę przedpokową. Dowiedziono tym sposobem, że niziny Nikaragui w czasach diluwijnych były zatoką morską, przez którą Golfstrom przepływał do Oceanu Spokojnego, zamiast dążyć przez zatokę meksykańską i opłynąwszy Florydę, skręcać w ocean Atlantycki, by Europę ogrzewać.

Bez Golfstroma mielibyśmy znowu w Europie lodową epokę i obniżenie temperatury o 10° .

W okresie międzylodowego tworzenia się łąk, panowała w zachodnio-europejskich stepach temperatura niewiele wyższa od temperatury okresu lodowców. W łąkach znajdujemy mniej więcej te same zwierzęta, które zamieszkiwały Europę w okresie lodów. Deszcze musiały ustać prawie zupełnie, bo lodniki cofnęły się do Alp i Skandynawii. Suchość klimatu mogła być spowodowana istnieniem łądu zamiast zachodniego morza, łądu, zwanego Atlantykiem, o którego zniknięciu w starożytności spotykamy wieści.

O istnieniu połączenia lądowego między Ameryką i Europą północną w czasach Diluwium, świadczy bliskie pokrewieństwo fauny Ameryki północnej i Europy.

Przytoczyć można jako przykład *Monatusa* — krowę morską, zamieszkującą płytkie wy-

brzeża Brazylii, Wenezuelli i Kolumbii po tamtej stronie oceanu, po tej stronie zaś napotykaną w podzwrotnikowym wybrzeżu Afryki zachodniej, Senegambii i gwinejskiej zatoce. Niepodobna przypuścić, aby tak ciężkie zwierzę przepłynęło ocean Atlantycki, raczej wzdłuż zatopionego brzegu południowego Atlantyku przewędrowało z zachodu na wschód.

Wskutek rozszerzenia lądu Europy na zachód przez Atlantyk, musiały iłowe stepy niemieckie tyleż być odsunięte od oceanu, co stepy południowej Rosyi w czasach obecnych. Jako przyczynę zlodowacenia i stepowego charakteru Europy, musimy przyjąć inny podział lądu i oceanu.

Człowiek epoki międzylodowej z Taubach w Waimarze żył jeszcze razem ze słoniem, w epoce polodowej człowiek Schussenried około Biberach i w Schweizerbild pod Szafuzą posiadał stada renów. W Schussenried znaleziono mech północny, którym się dotąd żywi ren w Norwegii, Islandyi i na wyspach północy.

Człowiek najwcześniejszej epoki diluwijnej, nazywa się przedhistorycznym mianem, człowieka najdawniejszej epoki kamiennej, (epoki kamienia ciosanego), tej epoki, w której kamienie ciosał po prostu, nie polerował, jak w epoce późniejszej, w której napotykamy już narzędzia wygładzone. W pierwszym okresie kamienia szerzyły się po Europie lasy, a jeleni zajął miejsce rena, skład zwierzę-

cego świata wogóle wskazują na znaczne złagodnienie klimatu. W epoce kamiennej późniejszej, napotykamy budowle na palach w jeziorach Szwajcaryi, Bawaryi, Włoch i Austrii, a szczątki ich świadczą o wyższej kulturze człowieka. Przyswojone zwierzęta licznie otaczają ludzi, jako towarzysze i żywicieli, kamienie do mielenia wskazują na istnienie rolnictwa, sieci i tkaniny, urny i naczynia zręczności są dowodem, a pierwsze bursztyny i siekiery z Nefrytu dowodzą, że istniały stosunki wymiany między morzem południowym i dalekim wschodem.

W warstwie neolitowej, pod skałami Schweizerbildu, obok Szafuzy, znaleziono dwie rasy ludzkie obok siebie, jedną mniejszą, a drugą większą; być może, że mniejsza rasa przywędrowała ze wschodu, z cudzych krain, w owe strony i przyniosła z sobą wyższą kulturę epoki kamiennej. Tym sposobem tłumaczyć by można wielką różnicę, jaka zachodzi między hordami myśliwych i narodami dawniejszej epoki, a osiadłymi rolnikami późniejszego okresu.

Większy jeszcze przewrót wywołało w rozwoju i postępie kultury odkrycie i użycie metali. Żaden zawód nie cieszył się takim poważaniem w najdawniejszych podaniach, jak sztuka kowala, czy go zwano Thubelkain, czy Hefestos, Wulkan czy Wieland.

Porównawcze studia języków wskazują, że indogermańskie narody, już przed rozejściem

się, znały miedź. Grecy słowo chalkos — miedź, przynieśli z irańskiej swej ojczyzny.

Bronz poznali później, zapewne przez fenicyan. I mieszkańcy Egiptu znali najprzód miedź, jak wykazał Lepsius sen. w pracy o metalach w napisach egipskich. Później pojawił się bronz, jeszcze później żelazo.

W grobowcach starożytnych Indyj obficie napotykaemy miedź, rzadko bronz; odkryte w północnej Europie grobowce potwierdzają istnienie miedzi przed bronzem.

Naturalnem się wydać musi, że człowiek najprzód zwracał uwagę na miedź, którą w górach azyatyckich napotyka się w formie czystej, uderzającej świetną czerwoną barwą, niż na bronz, który wytwarzać trzeba ze stopu miedzi z rzadką i nie występująco w formie rodzimej cyną. Żelazo wreszcie w najpóźniejszych czasach odkryto, żelazo bowiem rodzime na ziemi nie istnieje, ani łąć się nie daje, jak stopiona miedź z cyną; żelazo miękące przy ogniu z węgli drzewnych wymagało kucia.

Nowa wędrówka narodów tym razem Indogermanów, mogła przynieść miedź i bronz do Europy i wyrzucić narzędzia kamienne. Noże kamienne napotykaemy w epoce metalów przy obrzędach kościelnych i tradycyjnych uroczystościach u wszystkich narodów świata starożytnego.

Egipcyanie używali w każdej epoce kamiennych noży przy niektórych obrzędach:

Od zyty.

4

przed balsamowaniem rozcinano trupy nożem kamiennym; forma noża zupełnie odpowiada tej, jaką w epoce kamiennj w Europie znaleziono i ciosana była ręką, a nie polerowana jak europejska. Rzymianie przy niektórych ofiarach musieli używać noży kamiennych. I żydzi do religijnych obrządków noża kamiennego używali. Starożytnie zwyczaje wskazują, jak bardzo pokrewną jest epoka kamienia z okresem metalów.

Bronzy starożytne Egiptu mają ten sam skład, co bronzy Europy przedhistorycznej. 12—14% cyny i 86—88% miedzi. W XIV. wieku przed Chrystusem obrabianie rudy kwitnęło w Egipcie. Statua bronzowa króla Ramses'a II. z wieku XIV. była subtelnie wyrobiona i lana w formie. Liczne przedmioty z miedzi z małą domieszką cyny, napotykamy w staroegipskich grobach; napisy świadczą często, jakoby miedź do Egiptu starożytnego przyniesiona była z Azji — z Asyrii. W rzeczy samej podają klinowe napisy starej Niniwy najdawniejsze wiadomości na piśmie o topieniu bronzu z miedzi i cyny. Cynę otrzymywały narody Azji z kopalni Parapamisas na północy obecnego Afganistanu położonej, miedź zapewne pochodziła z Synai. Egipcyanie mieli własne swe kopalnie na półwyspie Synai.

Staroegipska oświata i sztuka przez wyspy morza egiejskiego przewędrowała do Grecyi. Król Tuthmosis III. panujący w Egipcie w pier-

wszej połowie XV. wieku przed Chrystusem, chwali się w napisach, że podbił królów „Kefti“ i wyspy morza egipskiego posągi przedstawiają owych kefti, przynoszących w daninie królowi Egipskiemu złote naczynia, które zupełnie do myceńskich naczyń są podobne. „Kefti“ były to wówczas zamieszkujące Grecyję narody. Dodajmy, że gliniane naczynia myceńskie odnaleziono w grobach 18 dynastii t. j. z wieku XV. przed Chrystusem. Wreszcie dzięki szczęśliwemu wypadkowi odnalazł Schliemann w królewskich grobowcach zamku myceńskiego trzy naczynia egipskie, których napisy wymieniają zgodnie króla egipskiego Amenophis III. i małżonkę jego Ti. Król ten panował w Egipcie lat 40 w drugiej połowie XV. wieku przed Chrystusem.

Grobowce królewskie u lwich wrót w Mycenach sięgają czasów przedhistorycznych i tylko porównywane z historią Egiptu potrochę do historycznych liczyć się mogą. Przedmioty bronzowe i złote, znalezione przez Schliemanna w Mecenach, Troi i Tirynsie wykazują w ozdobach geotrycznych i kształtach, w rodzaju opracowania liczne powinowactwa ze znajduwanymi w grobach dawniejszej przedhistorycznej epoki metalów w północnej Europie.

Nie ulega wątpliwości, że ozdobne przedmioty z brązu, a szczególnie pięknie wyrobione naczynia złote, znajduwane w grobach północnej Europy, aż do Skandynawii sprowa-

dzane były jako kosztowne sprawunki z południa, z okolic morza Śródziemnego i z Azji wschodniej. Ponieważ narody Europy wędrowały z południowego wschodu, zatem stosunki z krajem rodzinnym za naturalne uważać należy.

O kwestyi Nefrytu i Judeitu pisano wiele i zdaje się, że słusznem jest pierwotne mniemanie, według którego owe cenne oręża, noże i topory z nefrytu i judeitu sprowadzano z środkowej Azji, gdzie napotyka się często oba te kamienie i gdzie do dziś dnia je obrabiają. Do mieszkań neolitowych europejskiego człowieka dostały się dawnymi drogami handlowymi.

Lepiej jeszcze znamy dawne szlaki, którymi sprowadzano bursztyn, znany już za czasów epoki kamiennej, a lepiej jeszcze za czasów metalów w całej Europie i krajach nadmorskich. Bursztyn pochodzi z okolic morza niemieckiego i przez Rosyę dostawał się do krain kaukaskich i Azji, przez Węgry nad Adryatyk, a potem przez Niemcy i Galyę do Marsylii. Skarby południa tą samą drogą prowadzono na północ, jak o tem świadczy skarb znaleziony w Vetersfeld około Guben w Brandenburgii. Całe uzbrojenie ze złota jakiegoś wodza pochodzi zdaniem Furtwängler'a z VI-tego wieku przed Chr. a wykonaniem zdradza sztukę pontyjskich Scytów nad morzem Czarnem osiadłych.

Wszystkie fakty prowadzą tym sposobem do ścisłego związku narodów Europy i morza

Śródziemnego z ludami historycznych i przed-historycznych czasów.

Te same narzędzia i orężę kamienne, ciosane ręką spotykamy w Europie i Afryce północnej, te same szlifowane przyrządy z kamienia czasów neolitycznych; początki wytapiania metalów w Azji, powolne rozpowszechnienie miedzi, brązu i żelaza w kształtach zdradzających jednakże pochodzenie, dowodzą istnienia stosunków między lądami Śródziemnego morza i Europą północną.

Dodajmy do tych zdobyczy i spostrzeżeń wiadomości porównawczo językowe: trzy wielkie szczepy Noego, Hamici, Semici i Japhetycy (albo Indogermanowie) wyróżniające się od początku zdolnościami naturalnymi, stały się podstawami historii świata, rozlewając się jak potok narodów z jednego źródła azyatyckiego na całą ziemię poprzednio już zaludnioną. Najpierw opuścił azyatycką swą siedzibę szczep Hamitów, do którego należą Egipcjanie, Lybijskie ludy północnej Afryki, Etiopczycy: Somał i Galla. Potem wyruszyli Semici i przez Mezopotamię, Syryę, Arabię dążyli do Egiptu. Najpóźniej wyszli Indogermanowie z ojczyzny swej irańskiej: z nich aryjskie ludy zwróciły się do Indyi, a europejscy indogermanowie przez Kaukaz dążyli ku południowej Rosyi, stąd rozmaitemi prądami wzdłuż Dunaju poczęści do Włoch poczęści do Niemiec się udali.

Kiedy śmiały Pytheas z Massylii w roku 325 p. Chr. podróż po morzu Północnem odbywał, napotkał był nad Renem obok Celtów, Teutonów albo Germanów. Obecne nazwy rzek i gór nadreńskich aż do Harzu, aż do Turynгии i gór Fichtel są celtyckie, zapewne tedy Celtowie aż do Wesery, Germanie na wschód od nich aż do Wisły, dalej jeszcze na wschód Słowianie mieszkać musieli.

Wszystkie narody, które z Azji do Europy pały, znajdowały na drodze dawne zamieszkałe szczepy, których mowa utrzymała się w narzeczu Finów, Basków i Albanesów: Egipcyanie Hamici z siedzib nilowej doliny wypędzili szczepy murzynów afrykańskich; bezpośrednio z czerwonymi Etiopczykami graniczyli i graniczą dotąd najczarniejsi murzyni. Musiały się tamtejsze szczepy murzyńskie w czasie przesiedlenia się Egipcyan znajdować na stopniu rozwoju epoki kamiennej pierwszego okresu. Natomiast Indogermanowie Europy zaszli w czasie późniejszego okresu kamienia i przynieśli z sobą ojczystej Azji najcenniejsze dary, pierwszy metal, miedź.

Próbowano nieraz wynaleść pewne daty dla ludów przedhistorycznych i podać okresy przedhistoryczne w wiekach czy tysiącleciach. Przekonaliśmy się na mocy wykopalisk egipskich, że epoka brązu w Mycenach datuje z lat 1500 przed Chr. Dalsze rachuby o trwaniu epoki kamienia albo powstawania budowy

na palach w jeziorach Szwajcarskich nie doprowadziły do pewnych rezultatów; przypuszczają, że późniejszy okres kamienny osiągał 20 wieku przed Chr. ale jego trwanie wydaje się zbyt krótkie i dalej w przeszłość sięgać musi, skoro epoka egipskiej kultury w 20 wieku przed Chr. przypada.

Angielscy geologowie obliczali ostatnią historję ziemi na mocy geologicznych danych i rozmaitemi drogami doszli do rezultatu, że ostatnia epoka lodów istnieje przed 6000—7000 laty czyli 4000—5000 przed Chr. Porównajmy z tym terminem historję egipską, którą odczytać można na pomnikach aż do 1000 lat przed Chr. a opierając się na archiwach niezawodnych aż do 4000 lat, zważmy, że w starym państwie Egiptu spotykamy całą zdumiewającą technikę, wyrobione rzeźbiarstwo i malarstwo, przemysł ruchliwy, artystycznie wykończone pismo — a wobec tego przyznamy się, że to nie początki rozwoju ludzkiego 4000 - 3000 lat przed Chr. ale wynik długich stuleci kultury. Tym sposobem epoka Egipskiej historii przypadałaby w czasie lodowym okresu dyluwium.

Wprawdzie lata Egipskiej starożytnej historii na 3000 lat przed Chr. są tyleż pewne co twierdzenie, jakoby wiek lodowy na 5000 przed Chr. w Europie panował.

Inaczej rozumując, dochodzimy przecie do wniosku, że najdawniejsza kultura Egiptu i In-

dyi była na wysokim szczeblu rozwoju, gdy w Europie panował surowy północny klimat.

Klimat umiarkowany najwłaściwszy jest dla rozwoju ludzkości. W krainach zwrotnikowych i podzwrotnikowych wysoka kultura ludzka ani istnieć, ani dojrzewać nie może.

Doszliśmy poprzednio do wniosku, że w czasach ostatniego okresu lodów i w epoce następnej, w czasach, kiedy reny się pały w Europie i nasze ziemie leżały w zimnej sferze na morzu śródziemnym aż do północnej Afryki panował umiarkowany klimat.

Północna Afryka i Egipt miały również epokę kamienia. Dolmy i kamienne narzędzia z Marocco, Algieru, Tunis zupełnie są zbliżone do północno-europejskich i możemy wnioskować stąd o jednakiej kulturze. Łatwo zrozumieć, że ludy, które w najdawniejszych czasach zamieszkiwały klimat umiarkowany, prędzej się musiały rozwijać od tych, co w chłodnych krajach Europy goniły za białym niedźwiedziem i lisem.

Ale i o to jeszcze pytać możemy: Dlaczego wysoka kultura i sztuka Egiptu, która szczytu dosięgła już w XIV. wieku przed Chrystusem, za Wielkiego Ramsesa, znikła z południowych krain dawnego świata, przewędrowała morze Śródziemne, idąc ku Grecji i Włochom a teraz wreszcie ku północy Europy zmierza? Jest to nieustanna wędrówka kultury ludzkiej i ludów z południa na północ, odbywająca się ciągle w czasie 4000 lat.

Rozpowszechnione mniemanie o powstawaniu, rozkwicie i zaniku narodów, nie ma zastosowania w wymienionej wędrówce kultury z południa na północ. Jeżeli naród taki jak Egipcianie rzeczywiście tylko z własnej winy przepadł, czemuż inne plemię silniejsze nie wkroczyło do Egiptu i nie zajęło miejsca osłabionych, aby władać najżyźniejszą krainą Śródziemnego morza: Dlaczego germańskie plemiona w czasie wędrówki w piątym stuleciu po Chrystusie, dochodząc do południowych krańców Europy aż do Peloponesu, aż do Włoch południowych, do Hiszpanii, do Afryki północnej, marniały zazwyczaj w tych ciepłych krainach, zamiast nowe tworzyć państwa?

Odwrot kultury z Afryki do Europy północnej można objaśnić klimatycznymi warunkami, które się zmieniały bezustannie na niekorzyść północnej Afryki w ciągu 5 czy 6 tysiącleci od początku kultury Egipskiej. Od czasów lodowców aż dotąd podnosiła się ciepłota północnej Europy i w tym samym stosunku rosła w Egipcie i Azji zachodniej.

Zmiany klimatyczne starożytnego świata możemy wykazać licznymi dowodami. Na klimat najczulsze są rośliny i jeden przykład może tu wystarczyć. Krzak winny rósł nad Renem przed epoką lodową, znajdujemy bowiem liście wina i pestki bardzo obficie w najpóźniejszych kopalniach brunatnego węgla w Wetterau. Lodowce usunęły wino zupełnie z Europy i razem

z inną roślinnością przeniosło się wino do Azji zachodnio południowej. Dopiero dawna kultura Greków przeniosła wino z małej Azji i Persyi napowrót do Grecyi i południowej Europy. W Niemczech za czasów rzymskich ponownie zaprowadzono krzew winny. Cesarz Probus w roku 276—282 po Chrystusie założył pierwsze winnice nad Renem.

W początkach wieków średnich rozszerzyła się hodowla wina na północ Niemiec: Rycerze w Marienburgu posadzili na wzgórzach Wisły wino i sami je wyrabiali, jak wszyscy klasztorni bracia zamieszkujący północną Europę aż do Jutlandyi i Anglii. Posądzałibyśmy nieślusnie braci klasztornych o brak wykwintnego smaku i nieślusnie tej okoliczności przypisywali rozkwit hodowli, nie brak bowiem ludzi, którzy kwaśne wino pić mogą, ale nie ma wina, któreby rosnąć chciało w zimnym klimacie.

Gdybyśmy dziś zasadzili wino w wschodnich Prusach, pierwsza zima wymroziłaby je zupełnie.

Z innych jeszcze powodów możemy przypuszczać, że około 1000 lat po Chrystusie panowało maximum ciepłoty w Europie i że od-tąd klimat trochę się oziębił. Przed 800 laty można było przechodzić przez niektóre wąwozy alpejskie, które obecnie spoczywają zagrzebane w lodach. Naprzykład Theodulpass przy Matterhorn około Zermattu, tworzył przejście na południe z Wallis do doliny Aosty. Stąd nieraz

w Alpach słycać nazwy „zalane pastwisko“ (übergossene Alm), albo podania o bogatych łąkach zasypanych lodowcem za karę bezbożnych pasterzy; a podania zawsze mają jądro prawdy i tylko bajki jedynie fantazyją się rządzają.

Wszelkie zmiany klimatyczne pozostawiły w krajach morza Śródziemnego wyraźniejsze jeszcze ślady.

Jeżeli dokładnie zbadać mapę Sahary i libijskiej puszczy, to znaleźć łatwo głębokie i rozgałęzione koryta rzek w krainie, która teraz kropli deszczu nie ma. Obecnie żaden strumyk nie przepływa przez te doliny, któremi ciągną karawany jak gościńcami pustyni. — Wielkie rzek doliny w Arabii, Syrii, Afryce, powstać tylko mogły w czasie kiedy w tych krajach deszcze padały, a z geologicznych względów musiało to być w czasie diluwium, kiedy Europa śniegiem i lodem pokryta była, to jest według przedhistorycznej rachuby w epoce kamiennej, kiedy pierwszy człowiek zjawił się w Europie.

Półwysep Synai jest teraz nagim pasmem gór wyżywiającym zaledwie 4.000 Beduinów na przestrzeni 450 mil kwadratowych, którzy kłócą się ustawicznie z sobą o źródła i pastwiska. W krainie, która jest pustynią, nie mógł istnieć i żyć wieki całe lud Izraela. W przeciągu kilku dni wyczerpałby ów liczny naród wszystką wodę półwyspu, spałby trzodami wszystkie pastwiska i wszystką żywność zużył, nawet gdyby prócz niego innych mieszkańców nie

było. Synai musiało być wtedy okolicą równie żyzną, jak doliny Alp, góry były pokryte obfitą trawą, jak sądzi Oscar Fraas, który w czasie podróży na półwysep Synai nie tylko wykazał wyżłobienia rzek, ale nawet ślady lodu na półwyspie.

Świadczą o zmianie klimatu już w czasach historycznych ruiny wielkich miast, dawnej pomniki świetności — miasta Petra w skałach wykute, leżące w opuszczonej Petra-Arabii, Palmyra w syryjskiej pustyni. Okolice morza Martwego, które dziś są pustynią, były w epoce polodowej, urodzajnym wybrzeżem, na którym wyrosła najdawniejsza kultura w okolic Jordanu, kwitnąca w miastach Sodom i Gomorrh, zniszczonych przez trzęsienia ziemi.

Na północ morza Śródziemnego klimat stał się od czasów historycznych znacznie suchszy o czym z greckich źródeł wiemy.

Plato rozpowiada w jednym dialogu, jak Sokrates przed murami Aten z młodym druhem swym Phedrusem chadzał, jak przyszedli nad brzeg Ilissu, obmyli nogi w chłodnej wodzie rzeki i pod cieniami wysokiego jaworu odpoczywali. Teraz mowy być nie może o czystej i przejrzystej wodzie Ilissos'u, bo kamieniste dno tej rzeczki kropli wody ku Atenom nie toczy. Attyka jest przeważnie suchym skalistym krajem. Od kwietnia do września deszcz chyba do wyjątków należy, i zimą skąpe opady ledwie wystarczą do utrzymania nędznych pól w doli-

nach, gdzie wątłe zboże dojrzewa. Inaczej było za czasów Aten : Attyka była silnie zaludniona i dobrze uprawna. W najbardziej opuszczonych okolicach południowej Attyki widać wszędzie ruiny dawnych wiosek, dawnych dróg i grobowców, choć dzisiaj co kilka mil zaledwie dom napotkać można. Na stokach gór terasy zapadłe, tam niegdyś wino i drzewa oliwne kwitły. Rzućmy okiem na zamierzchłą przeszłość Grecji, przekonamy się, że kraj ten pokryty był lasem aż do południowych krańców, w czasach kiedy Hellenowie z Azji do Grecji wchodzili : Uprawa drzew i lasów dawnych mieszkańców odzwierciadla się w nabożeństwie, jakim bogowie leśni otaczani byli, i Zeus wystąpił jako bóg leśny szmerem świętych dębów Dedony mówiąc do ludzi. Jeszcze dawniejsze czasy odgadujemy w świętości pieczar, do jakich wyrocznię Delfijską zaliczać trzeba. Przypomina to mieszkańców Europy, kryjących się po jaskiniach, i cześć dla lasów u starych Germanów, której ślady widzimy w sądach Vahm, odbywających się do niedawna pod lipą świętą u Westfalów.

W czasach rozkwitu greckiej kultury lasy znikwały do tego stopnia, że święte źródle otaczano gajami, chroniąc je przed wyschnięciem, a kara wielka dotykała tego, co gaje nad źródłami uszkodził. Plato skarży się, że szeroki grzbiet Hymettu wyłysiał, choć przedtem lasem był zarosły. Zamiast lasów sadzono wówczas na ziemi greckiej pochodzące z Azji drzewa

owocowe, oliwki, figi i wino ; cyprys, który wydaje nam się szczególnie południowem drzewem, przywieziony był z Syrii, a teraz rośnie w krajach daleko na północ leżących.

Sławne igrzyska olimpijskie, odbywające się w przeciągu 1000 lat na cześć Jowisza w Olympii, przypadały na czas pełni po dniu najdłuższym, zatem w lipcu, teraz w lipcu panuje w Olympii temperatura 40^o w cieniu a 50—60^o na słońcu. Wyścigi pod odkrytem niebem były w Olympii najważniejszym i najpierwszym igrzyskiem.

Wydaje nam się niepodobieństwem, aby młodzież grecka przy temperaturze jaka teraz w Stadion przy Olympii panuje, biegać mogła w zawody, ani zebrane tysiące widzów całymi dniami siedzieć mogły pod promieniami palącego słońca. Musiało dawniej w Olympii chłodniej być, niż teraz.

Wszelkie porównanie, jakie zrobimy na mocy wiadomości o dawnej Grecji ze stanem obecnym, przemawia na niekorzyść panującego teraz klimatu. Winnych krajach wschodnich klimat również stał się więcej suchy, gorący, mniej zdrowy i bardziej dla ludzi nurzący niż dawniej. Ludy niegdyś potężnego Babilonu i Persyi już 4 wieki przed Chr. były tak osłabione, że Aleksander z Macedończykami swymi rozbił wszystko aż do krańców Indyi.

Stare państwo Egiptu zawojować się dało kilku legionom rzymskim. Panowanie Rzymian

nad światem upadło nie przez narody południa, ale przez silne plemiona północnych Germanów.

Kiedy Cimbrowie i Teutoni pierwszy raz w r. 113 przed Chr. na granicy Włoch północnych stanęli, dziwili się rzymscy rycerze zahartowanym Niemcom, którzy z rozkoszą nagie cielska w śniegu alpejskim tarzali — i było to niejako znakiem, że śnieg i lód północy pokonają palące słońce południa.

W krótkich słowach streszcza się powiedziane wyżej: Północ Europy drzemała pod skorupą lodów, kiedy z pojawieniem się człowieka poczęła się epoka przedhistoryczna dla naszego kontynentu. W czasie 5 czy 6-ciu tysięcy lat, w których przebiegły epoki kamienia, metalu i historyczne czasy, klimat starego świata stałe się ocieplał i szczytu swego dla Europy osiągnął w pierwszym wieku po Chr.

Kiedy w Niemczech za czasów lodowych panowała ciepłota 0' jak teraz panuje +10^o, na południu wskutek tego zimna klimat był umiarkowany i deszcze padały latem. W krajach nad morzem śródziemnym i w Azji, kultura mogła rozwijać się szybciej i wydatniej, niż w krajach chłodnej północy.

Zatem ludy z południa wędrując z Azji do Europy, przynosiły coraz wyższe wytwory oświaty i nauczały ludzi epoki kamienia, przede wszystkim wyrobu metalów. Z metali poznał człowiek naprzód miedź, potem stworzył bronz, wreszcie nauczył się kuć ciągle żelazo.

Oprócz ludów Mesopotamii, Persyi i Indyi, które prawdopodobnie najdawniejszą kulturę miały, stanął Egipt z ludów wschodnich najpierw na szczycie oświaty.

Z Egiptu kultura szła na północ ku Grecyi, starożytne posągi wyspy Noxos i perskich nasypów na Akropolisie ateńskim, noszą na sobie ślady realistycznej, ale skrępowanej formy rzeźb egipskich; i architektura greckich świątyń rozwinęła się z kolumnad egipskich przybytków. Zaledwie tysiąc lat trwała kultura grecka, gdy Rzym światem rządzić zaczął.

Coraz na północ odsuwała się siła duchowa i cielesna narodów. Reny i lisy polarne z Niemiec do skandynawskich gór i Islandyi umknęły, tak pędziły upały słoneczne oświatę ludzką z południa i panowanie nad światem oddały współczesnej Europie północnej. Garstka Anglików trzyma w posłuszeństwie 300 milionów mieszkańców Indyi i powstanie Arabi-Paszy w Egipcie uśmierza.

Okropne gorąca letnie zemgłiły siły starożytnych narodów południa, paraliżując wszelkie czynności ludzkie i tępiąc umysłowe zdolności.

Nawet najsilniejszy Europejczyk powracać musi po kilkuletniem pobycie na Wschodzie, w Egipcie lub w Indyach do północnej swej ojczyzny, aby ciało i ducha odświeżyć, jeżeli

nie chce uleść apatyi, mieszkańców południa. Cieszymy się tedy dżdżystem i umiarkowanym latem, cieszymy się zimą chłodną, bo pochodzimy z lodowej epoki, a śnieg i lód są żywioły, do których jak z niewyczerpanego źródła sięgamy po zdrowie i siły.

Współdziałanie części mózgu.

— — —

Zwoje mózgowe już przez swą nazwę oznaczają skład złożony. Ale zwoje mózgowe nie są złożone z jednakich części dla pewnego mechanizmu, przeciwnie skład ich jest bardzo różny, i tylko ostateczne formy są do siebie zbliżone. Zjawiska przewodzenia w nerwach przyczyniły się do bardzo kulawego, aczkolwiek popularnego porównania z baterią elektryczną i z drutami telegraficznymi, które szczególnie jasno mają tłumaczyć przejawy mózgowe.

Do szczytu doprowadził owo porównanie Emil Huschke, mąż zasłużony w doświadczalnej nauce o mózgu, ale opętany w systemy filozofii natury. W jednym z rozdziałów monografii pod tytułem: „Czaszka, mózg i dusza“ nazywa mózg aparatem elektrycznym. Obie półkule są niby płyty, jedna dodatnio, a druga ujemnie naładowane, zwoje środkowe leżą w punktach

obojętnych, czołowe i skroniowe krańce są biegunami, wiązadła wilgotnymi przewodnikami. Jedne części łączą te potężne stopy, inne są to druty, zamykające prąd, wreszcie przez nerwy komunikują obie półkule i tworzą otwarty prąd.

W ten sam sposób objaśnia autor mózdzek i tam znajduje punkt obojętny, bieguny, przewodniki, druty. Inne części mózgu uważa za pozbawione znaczenia.

Wszelako już doświadczenia Helmholza nad powolnością przewodzenia nerwów i zmianami w przewodzeniu pod wpływem uciskania nerwów albo przecięcia i złożenia napowrót — co nie zmieniłoby wcale przewodzenia elektryczności, — nie pozwalają na powyższe porównanie. Jeżeli zaś porównanie wzbudza fałszywe pojęcie, wtedy jest co najmniej zbyteczne.

Biała i szara substancja mózgu może być raczej porównana do społeczeństwa, złożonego z myślących jednostek, jeżeli porównanie ma odpowiadać rzeczywistości. Bowiernie jednostkom protoplasmatycznym, które składają mózg, przypisać należy takie same siły duchowe, jakie Erenberg znajduje w koloniach pasożytów, Max Schulze u robaków. Włókna nerwowe, które łączą te pierwotne ustroje mózgu, możemy uważać za macki, a jeżeli ruch powodują, za łapki*).

*) Jeżeli organy, którymi się dotyka, maca, nazywamy mackami, tedy organy do chwytania, łapania (Greiforgane) trzeba by nazwać chwytkami albo łapkami w ścisłym znaczeniu.

zupełnie jak u ameby albo innych pierwotniaków, z tą chyba różnicą, że nerwy są stałymi organami. Kształt, który przyjmują te społeczne grupy, kora mózgowa jest niejako szykiem wojennym dla walczenia i zdobywania świata zewnętrznego. Ten świat stanowi naprzód własne ciało, jako puklerz i oręż, jako własność bezsprzeczna grupy społecznej, która z nim zrosła, którą z sobą dźwiga i porusza na wzór tarczy ochronnej rzymskich żołnierzy, kroczących do ataku. W przestrzeni niezmiernej poza naskórką aż do gwiazd sięga kraina tak zwanego zewnętrznego świata, który nie tylko oglądać, ale zdobywać pragnie ta grupa społeczna.

Kształt pieczary wklęsłej, jaką przybiera każda półkula mózgowa, jest szykiem, ułatwiającym okrażenie, szykiem, w którym stanęły składające mózg jednostki. Wynikiem zapędu tego miliarda uzbrojonego w macki i łapki, jest rozbudzenie świadomości przez obrazy, które w niej świecą, dźwięczą, wonieją i czują. Mózg w półkulach podobny jest do kolonii żywych i zdolnych do świadomości istot, które mackami i łapkami zdobywać mogą wszechświat i porównanie to nie jest błażem słowem. Tylko świadomość kory mózgowej zwraca na siebie ludzką uwagę i stanowi jednolitą istotę przez wszechstronne łączenie się protoplazmy i nerwów między komórkami kory mózgowej. W tej świadomości, która wynikiem jest niezliczonych wysiłków, tkwi wyobrażenie zwierzęcia o jednolitości swojej. Świadomość

jest jedyną rzeczą, którą czujemy, choć na wzór zwierząt pozbawionych mózgu, obdarzeni jesteśmy licznymi czynnościami świadomości ruchów i uczuć.

Świadomość kory mózgowej napozór jedyna, jest raczej tylko więcej potężna i przeszkadza tak zwanej uwadze dostrzedz przejawy świadomości innych kolonii w skomplikowanym państwie mózgowem, a których współdziałanie przyczynia się do dokładnego zrozumienia świadomości kory mózgowej i półkul. Ta świadomość tłumiąca odpowiada u człowieka nadmiernej liczbie komórek korowych, a jednolitość pojęć — wszechstronności połączeń jego składowych części. Świadomość ta tem bardziej przeważa, że rozporządza szybko przewodzącymi nerwami, obok słabo przewodzących, które łączą wszystkie komórki jak siecią. W systemie assocyacji przebiegają włókna wszelkie odległości i wszelkie kierunki całej kolonii.

Kora mózgowa jest jakby stolicą państwa mózgowego, u ludzi jest większą od powiatów, ale wszędzie jak stolica, siedliskiem najwyższej inteligencji. U zwierzęcia, obdarzonego rdzeniem tylko, jak amfioksus, nie może istnieć świadomość korowa; a w mózgach takich jak u kreta albo nietoperza, gdzie kora jest niejako czapką pokrywającą inne znacznie silniejsze części, świadomość nie może tak przeważać.

Świadomość komórki nerwowej i przedmioty są nierozłączne. Nigdy nie istniały przed-

mioty, jeżeli nie istniała świadomość, ale i świadomości nie było, któraby przedmiotów w sobie nie mieściła. W świadomości dwojako istnieją przedmioty, raz jako wrażenia zmysłowe, to znowu jako skutki wrażeń: wspomnienia, przedstawienia, przebiegi myśli.

Helmholz mówi w książce swej o fizyologicznej optyce: Zmysłowe uczucia (wrażenia) (Sinnesempfindungen) są symbolami stosunków świata zewnętrznego, ani podobne są, ani równe temu, co oznaczają. Możemy te symbole nazywać obrazami, o ile sięgają naszych poczuć zmysłowych, jak w starożytnym świecie siłę przyrody oznaczano zupełnie od niej różną i niepodobną postacią ludzką. W przejawach ściśle duchowych świadomości, t. j. nie podległych spostrzeżeniu, symbol jako wspomnienie jest tylko znakiem, wobec którego znak algebraiczny byłby aż nadto zmysłowym obrazem. O znakach przypomnienia (Erinnerungszeichen) możemy tylko twierdzić, że się na uczucia powołują. W wysiłkach naszych ku objaśnieniu zjawisk natury, wkładamy na się poważną odpowiedzialność, którą o tyle zmniejszamy, o ile czerpiemy bezpośrednio z przyrody, o ile mniej dajemy naszych własnych myśli, o ile prostszem jest nasze założenie. Chociaż Reickert mógł twierdzić, że komórki nerwowej od komórki raka (nowotwór, powstający z zwrostu komórek nabłonka nieco do komórek nerwowych zbliżonych; p. t.) nie odróżni morfologia, to przecie komórkę nerwową odróżnić na-

leży od włókła i przypisywać jej odmienne własności.

Stan wewnętrzny komórki nerwowej jest zdolnością do wrażeń, a zdolność tę odżywienie i bodźce przeistaczają w wrażenia (uczucia). Czy można przypisywać istotom prostym o jednakiem wyglądzie różnice w zdolności do wrażeń?

Na powyższe pytanie odpowiedział twierdząco ów wielki badacz Johannes Müller, którego du Bois Reymond nazwał w mowie pośmiertnej ostatnim z dynastyi badaczy, co nad niezmierną krainą dzierżą władzę i zdobyczami swemi obszar jej powiększają, aż państwo ich do takich rozmiarów wzrośnie, że trudno je utrzymać pod wodzą jednego. A po ich śmierci jak po śmierci Aleksandra, dzielą się wodzowie nauki zdobytymi obszarami, bo samowładztwo okazuje się niemożliwym.

Mąż takiego znaczenia w nauce dodał do prawa Charles Bell nowe prawo, które stanowi jakby drugi pewnik w dziedzinie nauki o czynnościach mózgu, prawo swoistej energii.

W książce o fizjologii, powiada: „Uczucia są tylko własnością i stanem naszych nerwów. Jeżeli zmiany są wywołane przez zewnętrzne przyczyny, to uważamy je za własności, albo przemiany przedmiotów. Stosuje się to do słuchu i wzroku, światło i dźwięk wydają nam się własnością przedmiotów. Ale dźwięk i światło powstają również przez wewnętrzne powody,

przez przyływ krwi, przez ucisk na nerwy wzrokowe, przez wstrząśnienia, przyczem nie można ich brać za przymioty otaczających przedmiotów. Jeżeli zatem we wrażeniach częste są bodźce, wywołane przez wewnętrzne przyczyny, to pojąć łatwo, że ból lub rozkosz są stanem nerwów naszych a nie własnością przedmiotów drażniących. Otaczająca nas przyroda nie zdoła wywołać wrażeń, któreby nie były w stanie powstać z wewnętrznych powodów w nerwach. Przekonanie, które miewają niektórzy o cudownie nowych wrażeniach, powstających po operacji ślepego, u którego ślepotą istniała od urodzenia wskutek zrośnięcia powłoki zewnętrznych oczu przy zdrowym nerwie ocznym i tęczęwce, przekonania te są przesadzone i nieprawdziwe. Istota wrażeń wzrokowych to, co zmysł rozróżnić może: światło, ciemność, kolor, musiało istnieć u tego człowieka, jak u każdego innego“.

„Jeżeli wyobrazimy sobie człowieka, żyjącego w najbardziej monotonnej naturze, pozbawionej wszelkich kolorów, to przecie jego zmysł wzroku nie byłby uboższy od wzroku innych ludzi, bo kolor i światło są mu wrodzone i tylko czekają na podrażnienie, aby się przejawić“.

Godzi się zauważyć, że nauka J. Müllera o swoistej energii komórki mózgowej, przypisuje może zbyt wiele wrodzonych własności mózgowi, dowodząc, że przyczyny wewnętrzne

jak dopływ krwi, narkotyk, wywołują w każdym kierunku to, co mózg jest w stanie odczuć: mrowienie, błyskawice, majaczenie, szum, dzwonienie.

Przypisując istnienie w nim form, które nas o zewnętrznym otoczeniu pouczają i nazywając wrodzoną treścią to, co skutkiem jest wrażenia, zbliżamy się bardzo do przypuszczenia, że i myśli nasze są wrodzone, skoro istota wrażeń ma być wrodzona.

Wspomniana znajomość światła u ludzi ślepych od urodzenia o tyle istnieje, o ile mieli przedtem wrażenia wzrokowe przez mętną soczewkę; o ile widzieli naprzykład miejsce okna w pokoju, o ile odległość przedmiotów oceniali przez różnicę zaciemnienia, o ile kolory odróżniali. Jako ślepi nauczyli się już ustalać przez konwergencyę, przed operacyą już poznali wpatrywanie się w jeden punkt i współdziałające ruchy oczu. Zachowanie ich przeto względem przestrzeni, świadczy raczej o nabytem, niż o wrodzonym pojęciu kształtów.

Najnowsze spostrzeżenia Dra Fischera dotyczące dziewczynki z wrodzoną kataraktą, operowanej w ósmym roku życia, która z trudnością nauczyła się dopełniać nabytą dawniej umiejętność patrzenia, skłoniło go do wyrzeczenia następującego zdania: Prawdopodobnie nowo narodzony tak mało ma wiadomości o przestrzeni, jak o tabliczce mnożenia, albo alfabecie. Helmholtz przytacza wypadek, w którym kobieta

na skutek zrośnięcia źrenicy mniej widziała niż przy katarakcie, nie widziała naprzykład okna w pokoju tylko jasne światło księżyca, albo promienie słońca. W osiemnaście dni po operacji nie umiała jeszcze patrzeć i musiała, aby zobaczyć rzecz jaką, każdy przedmiot tak oglądać jak niewidomy rękami dotykać musi (t. j. patrzeć poszczególnie na każdy szczegół).

Zatem przypuszczenie J. Müllera, jakoby pojęcie światła i barw wrodzone były, nie potwierdza się przez spostrzeżenia na ślepych od urodzenia dokonane, potwierdzićby je można tylko wtedy, gdyby zupełnie ciemni o świetle pojęcie mieli, a o tem nigdy nie słyszano. J. Müller przypuszcza zresztą, że dośrodkowe części nerwu w mózgu samym są w stanie, niezależnie od organu zmysłu i nerwów jego, odczuwać wrażenia, i człowiek, któremu gałkę oczną wyjęli może mieć w oku, którego już nie posiada, męczące wrażenia świetlne. Ale to są skutki wrażeń, tłumaczone według tylokrotnego doświadczenia, zupełnie jak bole, które pozbawiony nogi czuje w wielkim palcu odciętej kończyny.

J. Müller podsuwa sam krytykę wrodzonych wrażeń zmysłowych, kiedy powiada: „Nie należy bynajmniej do natury nerwów uprzytomnianie sobie treści wrażeń, niezależnie od siebie, raczej wyobrażenie, które towarzyszy uczuciu, które wzmacnia się doświadczeniem, przyczynia się do tego, że bierzemy wrażenie za przedmiot“. Bliżej jeszcze Müller określa poję-

cia doświadczalnego pojmowania wzroku w tych słowach: „Trudno, albo zgoła niepodobna sobie wystawić, jak ocenia dziecko pierwsze wrażenia na siatkówce odbite, czy obraz w oku uważa za część ciała, czy za coś leżącego na zewnątrz. Mówiono, że wzrok należy do takich zmysłów, których wrażenia nie umieszcza się w tem miejscu, w jakim powstały, ale twierdzić tego nie można, bo ciemność, wywołana przez zamknięcie powiek, nie sprowadza wrażenia ciemności na zewnątrz, tylko raczej uczucie spoczynku przed oczyma“.

W doświadczalnej teorii projekcji uważa Helmholtz jeżeli nie za pewne, to przecież za najprawdopodobniejsze przypuszczenie, że obrazy powstają dopiero w przestrzeni, dzięki duchowym sprawom, że obraz w przestrzeni nie jest wrodzony. Dokładniej określamy obraz po części przez dotykanie powierzchnią skóry, po części przez dotykanie wzrokiem, jak wykazały próby u ludzi, uczących się patrzeć. Takie dotykanie na mozaice przestrzeni, tworzy na siatkówce miejsca, które przypominamy jako środkowe, dolne, górne, wewnętrzne i zewnętrzne. „Stokrotnie przekonaliśmy się, mówi Helmholtz, że zakończenia nerwów na prawej stronie siatkówki drażnione bywają przez świecące przedmioty z lewej strony leżące. Moglibyśmy przedmiot skryć albo go schwycić ręką na lewo, mogliśmy się zbliżyć przez posuwanie się w lewo“.

Formułowaniu logicznemu tego wniosku

i przyjęciu go w świadomą sferę myśli, sprzeciwia się okoliczność, że nie możemy sobie zdać sprawy z tego, co się stało. Dotykanie wykryło kierunek dla dolnych części tęczówki na głowie i nad głową, dla górnych pod nogami, dla wewnętrznych na zewnątrz, dla zewnętrznych na wewnątrz. Każde miejsce w przestrzeni jest, jako wspomnienie, połączeniem miejsca drażniącego z uczuciem pewnego kierunku ruchu, badającego ciała oraz połączeniem miejsca czującego w tęczówce z uczuciem ruchu mięśniów gałki ocznej, szukającej obrazu wśród oka.

Przy patrzeniu występują nabyte przez doświadczenie przekonania z tą samą siłą, jak współcześnie odczute. Czytając odległy napis, odczytujemy słowa, z których zaledwie niektóre litery widzimy wyraźnie. Porządek ich naprowadza nas na znaczenie słowa, bo assocjacja przypomina te nieliczne wyrazy, które widziane litery w danym porządku zawierają i tylko co do takich słów mylić się możemy.

Przy patrzeniu współdziała kora mózgowa czynnością jej właściwą, jako wnioskujące narzędzie. Czy jednak działa jako substancja wzrokowych wrażeń, której przyrodzone są uczucia światła i barw? Naprzód ciała świecące jak słońce nie działają tylko na mózg jako światła, jeżeli promienie wyszlą do oka, ale i na nerwy rdzenia, jako promieniejące ciepło, przez ruch powietrza na nerwy słuchu, jako tony i na nerwu dotyku, jako uczucie drżenia. Wskazuje

to bądź co bądź, że różnice wrażeń nie polegają jedynie na różnicy bodźców. Między mózgiem i bodźcami spoczywają organy zmysłów, a te narządy są tak różnorodne, że pozwalają upatrywać przyczyny różnaitości uczuć w różnaitości budowy. Zapewne nie zdołałaby substancja zmysłowa o swoistej energii odczuwać światła, gdyby nerwy jej szły do ciemnego labiryntu, jak nie czułaby tonów, gdyby jej projekcja nerwów dotykała ciała szklanego, które źle przewodzi drgania.

Pojmujemy dlaczego substancje nerwowe, których dochodzą chemiczne drażnienia, jako nerwy smaku i zapachu, dlaczego te, które badają ciało powierzchni, jako nerwy dotyku, umieszczone są na krańcach ciała w skórze i na błonkach. Stosunek zmysłów do odczuwanych wrażeń wynika z tego, że działania fizyczne tych bodźców — np. zjawianie się obrazu przedmiotu w oku zwierzęcia, — możemy oddać za pomocą narzędzi zbudowanych na wzór zmysłów naszych, jak oddajemy czynności oddychania i mowy przez mówiące maszyny, fonografy.

Zdawało się nam, że pierwsze prawo Ch. Bella związane jest ściśle z prawem energii swojej. Przypuszczenie, że uda się odróżnić nerwy przez kierunek ich zdolności przewodzenia obalone zostały przez doświadczenia Du Bois Reymonta o przewodzeniu nerwu w obu kierunkach od środka a różnica czynności tłumaczy się tem, że nerw rozsiany w mięśniach nie podlega wrażeniom

skórnym, a nerw skórny nie może kurczyć mięśni. Nie mamy prawa na mocy różnej ich wielkości posądzać komórki przednich i tylnych części rdzenia o różnaitość funkcji, bo różnice w wielkości komórek piramidalnych kory, zależne są od długości wyrostków, a już Schwalbe twierdził, że grubość włókien nerwowych od ich długości zależy.

Komórki nerwowe tylnych części rdzenia mogłyby być mniejsze dlatego, że krótkimi drogami łączą się z komórkami przednich części i między kręgowymi. Wpływ odżywczy wszystkim przynależy małym i dużym, okrągłym i kanciastym, różnica polega tylko na umiejscowieniu w mięśniach, czy na powierzchni ciała.

W korze mózgowej przypisywano dawniej komórkom czwartej warstwy, zbliżonym wyglądem do komórek siatkówki, własności czuciowe, a stożkowatym własności ruchowe. Od chwili jednak, kiedy Exner wykrył włókna łączne między częściami kory, które stanowczo krótsze są od zwiniętych wokoło nich koncentrycznie, przebiegających w rdzeniu i rozsiianych we wszystkich kierunkach innych włókien, uważać je można za przecięcia wrzecionowatych komórek, albo zgoła za małe wrzecionowate komórki, na wzór wielkich komórek wrzecionowatych najgłębszej warstwy.

Moczaków wykazał, że włókna nerwowe korowych i podkorowych ognisk wzroku koń-

czą się w formie dużych stożkowatych komórek albo małych okrągłych. Zatem oba rodzaje spojone są ze szlakami czuciowymi i mimo rozmaitości form nie mają swoistej energii.

Między czuciową a ruchową funkcją mózgu nie można wykryć różnicy. Jak odruchowe skurcze powstają z wrażeń, tak i korowe ruchy pochodzą z wrażeń budzonych przez świat zewnętrzny, tylko w odruchach mamy dwojakie objawy, naprzód ruch bezpośredni, potem wrażenie innerwacji sprowadzone przez uczucie ruchu w środkach odruchowych wyższych ośrodków i kory mózgowej.

W korze mózgowej włączone są uczucia innerwacji w assocyacyjne sprawy, a włókna łukowe łączące wszelkie miejsca kory doprowadzają do nich energię ruchu zewnętrzną i przeistaczają w formę uczucia innerwacji. Tak powstaje motor mózgowy, który jako wola działa na mięśnie przez odśrodkowe nerwy. Badania systemu nerwowego nie znalazły w jego budowie żadnych różnic, na zasadzie których można mówić o wrodzonych substancjach dla poczucia wzrokowego albo wogóle o swoistych zmysłowych poczuciach.

Wobec tego przyjąć musimy drugą możliwość, że swoista energia, dzięki której nerw wzrokowy na ciśnienie uczuciem barw i światła a mózg zmianę odżywienia w obrazy przeistacza, że energia ta jest nabyta. Jeżeli pojęcie wymiaru zdobyliśmy przez wnioski, to zdobycz

energii swoistej świadomości także przez proces wnioskowania nam się dostać mogła. Helmholtz powiada: „Zapatorywania nasze i przedstawienia są czynnościami zależnymi od natury naszej świadomości“, wobec tego wystarcza jeden proces ruchów, znajdujących się poza mózgiem, jako urozmaicenia. O tem, zaś, które z ruchów fizycznych do mózgu się dostaną, decyduje możność przewodzenia organów zmysłów, które do mózgu dążą.

Jeżeli weźmiemy naprzykład zmysł wzroku to wobec filozoficznych rozumowań ślepotą kolorów objaśnia się bez trudności. Ale trzy barwy zasadnicze w teorii Joung-Helmholza wymagają w organie zmysłu różnicy. Nie możemy żądać aby różnice prowadziły do zmian anatomicznych, ale przy zmianach anatomicznych możemy się różnie spodziewać. Skrajne części tęczówki są nieczułe na barwę, a różnice barw najczulej ocenia zagłębienie środkowe.

Znajdujemy anatomiczne różnice między otoczeniem i żółtą plamą (środek oka najbardziej wrażliwe miejsce — fovea centralis), zarówno w układzie palików i kołeczków (rozmaite formy zakończeń nerwowych w tęczówce). Jedne grubsze nazywają się kołeczkami i spotykają się w miejscach najlepszego widzenia. Inne, cieńsze pałeczkami zwane, przeważają na skrajnych częściach siatkówki.

Organ zmysłu chwyta światło, a kora

mózgowa je widzi. Szczególne różnice w przyjmowaniu fal rozmaitych długości wpływają na organ przyjmujący. Nie możemy jednak przeczyć, że organ przyjmujący tęczę, jest organem czuciowym.

Stilling mniemał, że wszelkie części organów nerwowych są czułe, nawet nabłonek wyścielający kanał rdzenia. Połączenia wykryte przez Pflügera i innych, istniejące pomiędzy komórkami naskórka, które na pozór nie wyglądają na nerwowe komórki, wskazuje, że może w niektórych razach Stilling się nie mylił.

Kończkom tęczę nie można odmawiać wrażliwości, choćby ze względów porównawczej anatomii. U zwierząt niższych niema różnicy pomiędzy tkankami ruchu i czucia. Uczucie związane jest z protoplazmą mimo, że nie ma charakteru nerwowej komórki. Otóż kończki w siatkówce kurczą się w częściach wewnętrznych, choć nie mają mięśni. Jeżeli się kurczy ich pierwoszcza (protoplasma) to i czuć może, i kończki tak dalece się różnią od innych nerwów, że przepuszczalność wszelkich fal świetlnych równie dobrze przypisać im można, jak przypisujemy przepuszczalność światła warstwie włókien w siatkówce dla odmienności jej od osiowych nerwowych włókien.

Wszelką swoistość wrażeń umieścić należy w narządzie przyjmującym bodźce zewnętrznego świata, a korze mózgowej odmawiamy wszelkiego udziału w energii swojej, ponie-

Odczyty.

6

waż nie jest organem przyjmującym, bo na przykład nerw węchowy nie mniej się różni od zrazu węchowego, jak tęczówka od kory mózgowej.

Jako przykład niechaj nam służy nadal zmysł wzroku. Komunikacja tęczówki z mózgiem spotyka po drodze liczne przestanki. Pasma wzrokowe albo szlak wzrokowy łączy się z zewnętrznym ciałem kolankowatym albo drugą powierzchnią projekcyjną, na której układają się ciała nerwowe w podobne warstwy, jak tkanka nerwowa tęczówki. Faliście pozaginana mieści się ta płaszczyzna w niewielkiej oponie rdzenia.

Poza przednią płaszczyznę tęczówki i po środku leżącą wspomnianą powierzchnią mieści się jako trzecia płaszczyzna pofałdowana szara kora zrazu potylicowego, na którą średnia tworzy rzut za pomocą rdzenia. Komórki zewnętrznego ciała kolankowego połączone są drogą wyższych wzgórków z czterema wzgórkami, (z ciałem czworaczym). Odnoga ta przebija wspomniane wzgórze i kończy się rozsiana drobniutko w szarej substancji kanału Sylwiusza, w której spoczywają początki nerwów dochodzących do mięśni oka. Zatem wrażliwa siatkówka łączy się aparatem odruchowym, zupełnie jak tylne gałązki złączone są z komórkami, z których nerwy ruchu wyrastają. Już tu widzimy spojenia pomiędzy uczuciem inerwacji a wrażeniami odczuciami na siatkówce, jako pierwsze stadyum

widzenia w przestrzeni przez umiejscowienie, widnienia, które spotykamy u zwierząt pozbawionych przedniej części mózgu.

Grupa ciał czworaczych daje korze mózgowej znać o ruchach badających, jakie wykonywa gałka oczna. Grupa kory mózgowej łączy te sygnały przez asocjacje (albo wnioski według Helmholtza) z całością wrażeń świata i ich następstwami, ze znakami pamięci.

Włókna tylnej części pasma wzrokowego łączą się z tylną częścią pagórków wzrokowych. Z jednej strony łączy się pasmo wzrokowe z dziedziną mięśni oka dla badania kierunków w przestrzeni, z drugiej łączy się z dziedziną ruchu górnej kończyny.*) Z tych mięśni ma każdy przedstawiciela w czworaczym ciele mózgu (w pagórkach) przyczem nerwy zginaczy się krzyżują, a nerwy wyprężających mięśni bez krzyżowania przechodzą, tak, że wspólnie działające mięśnie potrzebne do chwytania (zginanie i wyprężanie) pobudzane bywają przez jedno wzgórze.

Mechanizm ten udowodniły doświadczenia Schiffa, choroby tych dziedzin i sekcye w wypadkach ropienia ciał czworaczych. Połączenie tęczówki z wzgórzem wzrokowym równa się odruchom, jakie między wrażliwymi i ruchowymi organami zachodzą. Z badania okiem

*) W mózgu są pewne miejsca, których drażnienie wywołuje ruchy kończyn. (Przyp. tłum.).

i dotykania ręką tworzy się właśnie obraz przestrzeni, a z nim razem możność ovladnięcia go ręką ludzką.

Ponieważ droga od organu przyjmującego wrażenia aż do kory mózgowej niezliczoną ilość razy przez światło drażnioną była, przeto wnioskuje kora mózgowa z wszelkich podrażnień trafiających każdą cząstkę drogi, że powodem drażnienia jest światło. Ale wrodzonego uczucia światła jako czynności mózgu niema, podobnie jak niema innych energii swoistych. Pojmujemy stosunek zbudowanych rozmaicie części mózgu, albo poszczególnych grup mózgu do siebie. Kora mózgowa w ciemnej czaszce zawarta najdalej odsunięta jest od organu przyjmującego wrażenia; o świetle i barwach dowiaduje się tylko przez posłów z grup bliższych światła. Jeśli jej posłowie tęczówki i ciała czworacznego stokrotnie wieści przynosili, to treścią tych wieści było zawsze światło. Ile razy zatem posłanica usłyszy, wnioskuje o świetle, choćby posłaniec sam światła nie widział. Zwiastun zawsze daje znak, ale różnych znaków nie posiada, kiedy go drażni ciśnienie, trucizna, napływ krwi. Zawsze więc o świetle dowiaduje się świadomość mózgu. To wytwarza w niej przeświadczenie; bo nigdy nie przyniósłby jej poseł tylekroć razy wiadomości o świetle, gdyby światła nie odczuwał. Oślepiiony poseł nigdyby jej już wieści o świetle nie przyniósł; niewidomy od urodzenia nie przynosi zupełnie. Ból w nerwie wzroko-

wym oślepiętego póty jest światłem, dopóki przez dłuższe nieistnienie światła wspomnienia nie zanikną. Wnioski kory mózgowej mogą mieć światło i barwę za treść swoją, jak mają za treść otwór na niebie odpowiadający ślepemu punktowi oka, a wypełniony błękitem. (W miejscu, w którym do oka wstępuje nerw wzrokowy, wrażenia świetlnych nie odczuwamy. Przym. tłum.)

Nie da się w mózgu oddzielić doświadczenia od istotnego wrażenia i trudno wnioskować o istnieniu w mózgu wrodzonego światła albo swoistej energii. Jak dla światła i barw, tak dla tonów i zapachów niema centralnego rodzaju, wrażenia jakiejś swoistej energii. Tylko wskutek różnic w drażnienia i organów, przez które przechodzą, zmienia się jedyna wrażliwość zwierzęca, ale istota stanów nerwowych nie zbadaną jest tak, jak ostateczne powody przejawów natury.

Wobec faktu, że roztarcie wyrzutu na skórze sprawia przyjemne uczucie, nawet rozkosz nie jest swoistą energią mimo pozoru celowości, mimo okrucieństwa tego dowcipu natury, który powody bólu przed nami ukrywa.

Rokitański mniemał, że życie istnieć może tylko u istot tak słabych jak my; gdyby bujność natury wydała wyższe od nas istoty, wtedy mnożyłby się już nie mogły. Niejasność naszego istnienia wobec pojęcia ludzkiego celowości wyraża Szekspir przez usta oślepiętego Glostera. „Czem są dla much chłopcy okrutni,

tem bogowie dla nas. Na żart nas zabijają,“ a najszlachetniejszy nasz pocieszyciel za gwiazdami każe nam szukać nagrody.

Korze mózgowej nie można przypisać stałej treści zmysłowych wrażeń — chyba tyle, ile jako widz udziału bierze przy spostrzeganiu, choć badania fizyologiczne umieściły w niej na stosunkowo małej przestrzeni wszelkie rodzaje zmysłów. Ale budowa anatomiczna wskazuje, że przy każdej czynności mózgowej t. j. przy assocyjowaniu, robieniu wniosków, czynniki assocyjacyi łączą wszelkie dziedziny z sobą i w wspomnieniu o różny łączą się wrażenia koloru, bólu ukłócia, miękości dotknięcia i miłego uczucia i kiedy oddajemy jedną cechę różny, wtedy przy wpływają z oddalonych części mózgu obrazy innych jej przymiottów i łączymy je z sobą w jedno zbiorowe pojęcie wraz z nazwą. Trywialnie przypomina nam to pęk włókien, które łączą w jednym punkcie wszystkie części sklepienia półkul mózgowych. Spostrzeżenia zmysłowe wymagają surowego podziału jakości wrażeń: mieszanina dwóch barw nie jest żadną z barw zmieszanych. W natłoku, jaki panuje między wrażeniami, które mózg na wnioski przerabia, trudno zrozumieć jak się wyróżnić może zmysłowy szczegół. Tylko to, co było assocyacją, porządek wrażeń, część konturów, zakreślonych w przestrzeni przez uczucia inewacyi zatrzymuje się w symbolach kory mózgowej, podobnie jak układ uczuć inewacyjnych i naśla-

downictwo ruchów zewnętrznych. Tylko siła wrażeń, która zależy od ilości jednocześnie dotykanych włókien, tylko rozszerzanie i zwężanie naczyń zapamiętuje kora mózgowa i łączy je w uczuciach późniejszych wspomnień. Ale oddawania zmysłowego odczutyh dźwięków, kolorów światła, to jest halucynowania, nie potrafi kora mózgowa. Halucynacja jest zawsze wniosek, wysnuty pod wpływem drażnienia, odebranego w podmózgowych dziedzinach, na jednej ze stacyi drogi zmysłowych obrazów. Jest to wniosek, który kora mózgowa tłumaczy jako spostrzeżenie mocą świadomych affektów i myśli. Jeżeli kora mózgowa ma powód do uzmysłowienia sobie przedmiotu, to nawet przy wzmożeniu swej czynności dopiąć tego nie zdoła; albowiem czynność kory mózgowej hamuje podrażnienie zewnętrznego ciała kolankowego, albo tęczówki, hamuje podkorowe uczucia inercyjnej, któreby mózgowi wydawać się mogły spostrzeżeniem w przestrzeni. Natomiast proces taki zajść może przy osłabieniu wrażliwości kory mózgowej. Czynność organu assocyjującego największa jest podczas tworzenia wniosków, najsilniej napięta przy rozwiązywaniu zrównań. Równocześnie słabnie spostrzegawczość i nie słusznie nazywają roztargnionym człowieka zajętego myśleniem za to, że niedostrzega otaczających go przejawów. To nie jest stan, w którym występują łudzące zjawiska, bo w czasie pod-

niecenia czynności kory mózgowej czułość zmysłów i ognisk ich w mózgu słabnie.

Przy usypianiu ustaje myśl znużona, słabnie czułość kory mózgowej i we śnie zjawiają się obrazy. Dlaczego podkorowe ogniska, nie usypiają wraz z mózgiem? dlaczego wzrasta ich siła do granic niedostępnych na jawie, do odczuwania obrazów niewidzianych? Ponieważ zjawiska snu nierozumiemy lepiej od innych stanów świadomości, przeto godzi się o tem przedmiocie szerzej i ogólniej pomówić. Do badania porównaczego objawów świadomości nadają się bezwątpienia choroby umysłowe, tylko nie trzeba je rozpatrywać ze stanowiska leczenia chorób, które, jak mówi Lotze, bada rozgałęzienia, nie próbując dójść do korzeni, bada nawet bez znajomości ziemi, w której korzenie się krzewią, bez znajomości anatomii mózgu. Naukę o chorobach umysłu należy podnieść do poziomu porównawczej nauki. Choroby mózgowe są doświadczeniem dokonaniem na mózgu i doprowadzając do subtelnych i nie mniej pewnych danych jak doświadczenie fizyologiczne. Doświadczenie zawsze uprzednio robimy nieściśle badanie, bo zaczynamy zwykle od mniej dokładnego. W sennych obrazach spotykamy umiejscowione osłabienie organu wrażliwego; wycięzona kora mózgowa siedliskiem jest chwilowego osłabienia, podstawa mózgu siedliskiem bodźców. Podstawy do zrozumienia wzajemnego stosunku części mózgu i kształtowania się owego miejscowego

osłabienia wrażliwości pod wpływem drażnienia kory mózgowej lub pnia mózgowego, podstawy te daje nam badanie chorób mózgowych. Przedewszystkiem na uwagę zasługuje stan prawie bezsenny tak zwanego pomieszania zmysłów z halucynacjami. Osłabienie kory mózgowej przybiera charakter takiego braku assocyacji, że zamiast zdań spotykamy skąpe i bezładne wyliczanie słów, że chory znajomych poznać nie może ani ich od obcych odróżnić dla braku znaków assocyacji. Nawet własne członki wydają mu się obce i położenie w przestrzeni tak niejasne, że staje na głowie w nieświadomości. Przytem dręczą go halucynacje wszystkich zmysłów. Zagadkowe i nieumotywowane czynności spełnia wskutek usłyszanych rozkazów. Takie wrażenia bez przedmiotu drażnią go czasem dniem i nocą. Najwyższy stopień choroby jest wstrzymanie się myśli i ruchów, tak zwany Stupor, czyli zdrętwienie. Chory nie wykonuje ruchów świadomych i utrzymuje członki w pozycjach nadawanych obcą ręką, choćby pozycja wymagała wielkiego wysiłku mięśni. Nazywa się to kateleptyczną fazą ruchów. Położenia członków nie zapamiętuje kora mózgowa, wszelako w pniu mózgowia znajdujemy zdaniem Golza ogniska dla utrzymania równowagi i przystosowania się nawet w utrudnionych warunkach. Ze zjawisk powyższych wnioskowalibyśmy, że w czasie największej niemocy kory mózgowej umieszczone pod korą ogniska wy-

konywają jednocześnie prace dokładnie i z zadziwiającą siłą. Niedawno jeszcze ograniczaliśmy się na tem, że chorobą nazywaliśmy brak równowagi w onych częściach mózgowia; dziś jesteśmy potężniejsi. Dobrowolnie przez tak zwaną hypnozę mącimy równowagę duchową, korę mózgową wprowadzamy w niemoc graniczącą ze snem i widzimy wówczas, że w takiej sztucznej głupocie można otrzymać dowody świadomości, które powstają dzięki wpływom świata zewnętrznego, przebiegających przez pień mózgowia, ale świadomość pozbawiona jest pełni impulsów korowych, które nazywamy wolnością dla ich liczności, a bezradności naszej. Właśnością osłabionej kory mózgowiej posługuje się teraz zaostrzona jednostronnie wrażliwość słuchu, przyczem do jednego słowa, do rozkazu usłyszanego przyłącza się pewien sposób myślenia i chęć spełnienia rozkazu, którym powodować się daje mózg pozbawiony czynności i przyjmujący wmawiane czynności. — Uczucia inercji powstałe z ruchów i położeń zewnętrznych są również wzmocnionem uczuciem zmysłowem i jako wmówione wywołują utrzymanie danego położenia zupełnie podobne do kataleptycznego stanu, jaki u chorych na osłupienie spotykamy.

Panuje obecnie błąd rozumowania, który na wzór zarazy szerzy się między lekarzami i równowagę ducha mąci i sposób myślenia do tego stopnia pozbawia podstaw fizyologicznych,

że zjawiska, które miały być dowodem histeryi jako drażliwość i osłabienie łączą z wpływem magnezu, chociaż dawno już dowiedziono, że magnez na organizm nie wpływa. Zaraźliwa bezmyślność w tym kierunku doszła do tego, że chcą z tego wmawiania w stanie nieprzytomnym robić pedagogiczny użytek i kiedy dawniej dbano przy wychowaniu o siłę umysłu, chcą teraz wmawiacze osłabić umysł dla nauczania. Przekonaliśmy się, że komórki pnia mózgowego chwilami wywierają mały wpływ na kolonię kory mózgowej, a kora mózgowa silnie na nie działa i odwrotnie. Pamiętajmy jednak, że nie wszystkie istoty kory mózgowej zawsze czuwają, że raczej znaczniejsza część według Fechnera w połowicznym śnie bywa pogrążona. Świadomość nigdy nie tchnie wszystkimi swymi impulsami i wrażeniami, raczej te tylko żywioły stają się podścieliskiem chwilowej świadomości, które natenczas czuwają tj. uważają (Fechner).

Zwierze w czasie snu zimowego nie odycha ani żywi się pełną siłą, podobnież czuwające komórki inaczej się żywią, niż śpiące. Pracę komórek mózgowych nazywamy drażliwością.

Virchow dowiódł, że komórki nerki przy drażnieniu pęcznieją, mięśnie pęcznieją przy drażnieniu i komórka nerwowa spełnia swą cząsteczkową czynność odżywiania i przyciągania, jaką na tkanki wywiera z pewnym wysiłkiem, w ciągu którego drażnienie komórek przekracza potrzebne do wywołania granice świadomości.

W osobliwszej pracy umysłu, którą nazywamy assocyacją, gdzie z tysiąca komórek czuwają tylko niektóre i drażniąc włókna assocyacyjne pobudzają w oddalonych okolicach mózgu szczególne komórki, aby razem albo w pewnym ściśle określonym porządku działały, czynność taka odżywcza nie jest w stanie wybierać między składnikami, chyba siłą ssania każdej komórki. Napływ krwi wywołany uderzeniem (skurczem) serca równałby się zalaniu całych prowincyi państwa komórek, wobec tego subtelnego wyboru i grupowania pewnych komórek.

Czuwające komórki same żywność sobie wybierać muszą i wsysają ją przez przesiąkliwe ściany naczyń krwionośnych. W pewnej głębi tkanek pompują sok z najdrobniejszych kanałów krwi. Ale do samego zbiornika krwi nie dochodzi to ssanie i grubsze naczynia krwionośne musi serce samo napełnić. Może nawet uderzenie serca dopomaga ssaniu. Jeżeli serce za słabe albo sieć naczyń za wąska, wtedy zjawia się potworność zwana przez Virchow'a Hypoangią, która utrudnia czynności mózgowe. Co do zaopatrzenia w krew kory mózgowej i pnia zachodzi ważna różnica, jak pouczają doświadczeni Heubner i Duret.

Pień leży na dnie czaszki bliżej serca, kora u szczytu — zdala. Do pnia przyptywa krew łatwo po skurczu serca, naczynia kory są dłuższe i osłabiają siłę parcia przez utworzenie siatki naczyń, z której dopiero naczynia odży-

wcze w głąb wysyłają. Z każdego z trzech naczyń dużych odchodzą krótkie gałązki do pnia, a długie do kory.

Naczynia kory i pnia łączą się z sobą i krwi tem mniej dopływa do kory im więcej w pień się przesączy. Jeżeli kora mózgowa w czasie usilnego myślenia ssie potężniej, wtedy pozbawia ciątka kolankowe i inne ogniska zmysłów podrażnień, jakie z dopływu krwi wynikają. Jeżeli przeciwnie kora mózgowa drzemie albo spoczywa we śnie, albo w obłąkaniu, wtedy cząsteczkowe przyciąganie mało wysšie ze wspólnego zbiornika i mimo jednakiego przypływu napełniają się obficie naczynia pnia. Stan taki nierównego odżywienia musi wzmocnić pień a osłabić korę i tu szukać należy mechanizmu lokalnego i przeczulonego osłabienia, którego przejawy jako obłąd z halucynacjami, jako stan hypnotyzmu opisane były powyżej. Dochodzimy w ten sposób do zrozumienia chorobliwego współdziałania części mózgowych. Mamy przed sobą mechanizm takich cierpień umysłu, w których żaden ze składników maszyny nie jest poputy; są to tak zwane zaburzenia czynnościowe.

Doniosłość pracy mózgowej nie tylko od siły ale i od miary zależy.

Komórki nerwowe drażniące muskuły leżą w dwóch dziedzinach. Jedne przeznaczone dla mięśni, które pracują przy dźwigniach szkieletu, drugie dla muskułów wnętrzości. Część ostatnich włada okrężnemi mięśniami tętnic, i two-

rzy w mózgu ogniska podlegające przeczeniu w chwilach tak zwanego przeczulonego osłabienia. Wówczas zwężają się tętnice, upośledzają odżywienie i osłabiają czynności ognisk karmionych przez te naczynia. Mała tętniczka, którą takie przeczenie skłania do kurczów zwężających, powtarzających się prawdopodobnie jak ruchy robaczkowe, doprowadza przez brak odżywienia części ruchowych i czuciowych mózgu do porażenia czucia i ruchu w połowie ciała.

Ta sama tętnica żywi pasmo wzrokowe i ognisko węchowe, zatem podrażnienie odśrodków naczyniowych prowadzi do zwężenia tętnic naczyniówki oka i osłabienia węchu, a cały ten obraz choroby nazywa Charcot histerycznym porażeniem. Ośrodki naczyniowe należą do najbardziej czułych z działających miejscowo części mózgu.

Prawdziwie zmysłami odczute w spostrzeżeniu nie da się od dodatków wnioskowania odzielić, podobnież wywołanie jednego podrażnienia w okolicach ognisk zmysłowych pociąga za sobą halucynacje z dodatkami assocyacji. Halucynacje występują nietylko przy obniżeniu świadomości, niezdolności do koordynowania czyli tak zwanego pomieszania, spotykamy je również w wypadkach zmian umysłu, które potężniej działają, które obłądowi nadają pewien porządek w wypadkach prawdziwego obłąkania.

Do halucynacji zmysłów należą hypochon-

dryczne uczucia bólu albo halucynacje inercyjności ruchów, które chory umieszcza w kończynach. Obłąd jako wytwór asocjacji bodźców chorobliwych podlega temu samemu prawu, co inne tj. łączy się z innymi jednocześnie powstającymi bodźcami. Chory czuje zmiany we wszystkich pięciu palcach, latami całymi słyszy głosy i widzi obrazy, pokazują mu się wszelkie przedmioty świata. Głosy nazywa mowcami i twierdzi, że w każdym palcu jeden mowca siedzi. Mowca z pierwszego palca ma głos głęboki i gruby, mowca z piątego palca cienki i wysoki.

W piersiach i brzuchu miewa uczucia hypochondryczne i dowodzi, że obrazy okazują mu się w piersiach i w brzuchu. Inny słyszy w kąpielni mowy zawite dwojga ludzi, dopóki z otwartego kurka woda ścieka. Jeżeli kurek zamknąć, mowy ustają, zaczynają się na nowo po otworzeniu.

Dość jest przez szmer pobudzić przeczułony słuch, zaraz łączą się wrażenia słuchowe z innymi myślami i chory słyszy głosy. Wyraźnie widać mechanizm asocjacji w takich razach, gdzie chory wciąż słyszy własne myśli i mniema, że obcy ludzie je znają, ludzie którzy owładnęli jego myślami i przytaczają je innymi słowami.

Jeżeli niema wcale miejsca, przez które ani prawdziwe zjawiska, ani powodowane przez wnioski do kory mózgowej dochodzićby mogły, tylko każde powstawać musi z pnia mózgowego

albo rozgałęzień kolonii komórek, odpowiadającym narządom; jeżeli przy assocyowaniu wrażenia pozbawione są wszelkiego odcienia zmysłowego; wtedy treść świadomości korowej wobec zjawiska zmysłowego jest „ja”. Psycholog teoretyczny szuka przeciwieństwa między „ja” i światem zewnętrznym. Przeciwieństwa takiego nie ma.

Dziwnem wydać się może takie mniemanie psychologów, skoro już ze zdań J. Müllera wypływa, że obraz w przestrzeni zrośnięty był niejako z poczuciem własnego ciała. Różnicy między ciałem własnym i światem zewnętrznym nie byłoby wcale, nie byłoby i tych, którzy mniemają, że ją odkryli gdybyśmy fizyologię zaczęli od J. Müllera, który z przedziwną jasnością i należyłą rozwagą wyklada, jak się wyczuwa własne ciało przez podwójne uczucie dotykającej i dotkniętej powierzchni, jak się rysuje własna postać przez uczucie ruchów i obserwacje poruszeń ciała, jak się dźwięk własnego głosu ujawia przez towarzyszące mu uczucia ruchu.

Schopehauer zaś mniema, że głowa nasza stanowi część zewnętrznego świata obrazu ale i obraz zewnętrzny jest częścią głowy naszej, że ciało nasze w najściślejszym znaczeniu naszego „ja” jest częścią spostrzeżeń naszych.

Zmusza nas to wniosków, że ciało zewnętrzne, że członki nasze związek swój i całość indywiduum zawdzięczają jedynie assocyacji, że niema wrażenia zmysłów ani części ciała, niezbędnych do utworzenia „ja”, choć przez braki

powstałe w szczegółach może mniej kompletnem bywa. I świat zewnętrzny w całej swej rozciągłości wszechświatów istnieje tylko przez nasz proces assocyacji. Cały świat cielesny i my sami doszliśmy do kory mózgowej z zewnątrz przez bramy zmysłów i pień mózgowy (ogniska zmysłów); „ja“ nie jest zjawiskiem, jest raczej związkiem zjawisk bez ich obrazu.

We śnie widzimy naszą osobę wyraźnie; „ja“ spostrzegające, niewidoczne na zewnątrz było procesem kory mózgowej, a własna widoczna osoba była drażnieniem ognisk podkorowych.

Jeżeli „ja“ i świat zewnętrzny są tym samym przebiegiem mózgowej czynności, wytworem tej samej jednolitej szarej substancji, wtedy przejawy te wogóle odróżnić się nie dają. „Ja“ poczyną się potrochu jako pierwotne „ja“ dziecięcia: uczucia ciała są jego treścią, assocyacje łączą się ze światem zewnętrznym nieprzerwanem ogniwem.

Ruchy dziecka chwytające albo odpychające, przyczyniają się do wzrostu assocyacji, zależnie od tego, czy uczuciom cielesnym dogadza lub nie. Składników swego „ja“ dziecko bezkarnie kaleczyć nie pozwala. Względem świata jest wtedy pasożytem, w początku względem ciała matki a potem względem innych. Przez równie silne assocyacje, jak pierwotnie „ja“ rozwija się i rozgałęzia, przyjmując ze świata zewnętrznego coraz więcej składników i przechodząc bez widocznej granicy

w „ja“ wtórne z „ja“ pierwotnego. Z początku treścią „ja“ są lubiane istoty. Oddalenie tych przyswojonych (assocyowanych) „ja“ przejmuje go bólem, jak skaleczenie własnego ciała; unika tego bólu równie silnymi ruchami, ich życia może bronić zawzięciej niż własnego. Możemy twierdzić, że to wszystko co łączy się z „ja“ przez wzruszenie, wywołane silnem, liczne komórki dotyczącem podrażnieniem, wszelkie affekty i zapały stają się składową częścią „ja“. Najwyższym jego przymiotem staje się chęć pomocy wzajemnej, chęć współdziałania, która powstaje zamiast pierwotnego „ja“ — pasożyta powstaje przez współczucie cierpieniom i wnioski równoległe związujące ludzkość z „ja“ i wpływające na czyny jego.

Obraz w korze mózgowej albo raczej obraz świata, który nazywamy „ja“, zawiera się zarówno w większej jak w mniejszej objętości. Przedmioty martwe są jego treścią zarówno jak żyjące istoty.

Złoto skąpca jednakowo jest częścią jego, wtórego „ja“, jak pięć palców pierwotnego „ja“ i nie można z góry powiedzieć, czy sknera w sporze wybrałby utratę garści dukatów, czy palca.

Nazwaliśmy choroby umysłowe porównawczą nauką biologii mózgu, wspomnieć należy o smutnem obrazie tak zwanej melancholii (smętnicy). Trzy zjawiska składają się na utworzenie jej obrazu: smutny nastrój, potępienie samego siebie i mania małości.

Smutny nastrój prowadzi do niepokoju su-

mienia przez niezbyt słuszny wniosek, stokrotnie powtarzany, że przestępca nie może być spokojny. Ze zjawiska smutnego nastroju wypływają delirya, w których chory oskarża siebie samego o mniemane przestępstwo. Ale melancholik zapędza się dalej, wierzy w to, że jest najmarniejszą istotą między żyjącymi, ani krewnych nie kocha, ani Boga nad sobą czuje; widzi i słyszy, ale nie pojmuje nic ze świata otaczającego, brak mu poczucia, że coś umie albo posiada.

Jednocześnie widać w nim zwolnienie, zahamowanie, utrudnienie wszelkich myśli i ruchów. Jest to chorobliwe zatrzymanie przewodzenia assocyacyjnego.

Dawne szerokie „ja“ umieszczało w sobie tyle składników — ludzi, całość świata jako obraz Boga, wiadomości, majątność, wszystko związane z sobą przez assocyacje. Z utrudnieniem tejsze rozpadają się składniki indywiduum, objętość maleje, staje się drobną i ciasną. Obłąd małości jest przejawem takich procesów w narządach mózgu.

W państwie mózgowem rozbiegły się hufce, które tworzyły świadomość, świadomość czuje się bezsilną.

Niejednolitość własnego „ja“, która przejawia się przy sumiennem badaniu zjawisk mózgowych świadczy o jego składzie złożonym, uspołecznionym.

Musieliśmy odstąpić od przyjmowania swoi-

stych energii mózgu, utrzymujemy tylko wrodzony (anatomię) skład mechaniczny i chemiczny (chemizm) ale nie wrodzoną wiadomość o zjawiskach świata.

Upada przeto dla teorii pochodzenia możliwość przyjęcia takiej wiedzy wrodzonej, wrodzonych własności mózgu, wrodzonych myśli. Mamy tu grunt, na którym stojąc ludzie wielcy jak Virchow i Dubois skutecznie walczyli z przesadnymi wnioskami teorii pochodzenia.

Światło, dźwięk i pojęcie wymiarów, są przedmiotami nauczonymi. Niema instynktów, niema porywów, niema ruchu, który miałby powstać w świadomości przez cel nieznaną (nie przeżyty). Erenberg odmówił instynktu najniższym istotom i w postępkach ich widział świadomość, która z ludzką świadomością się zgadza.

W odczycie Meynerta „Mowy i obyczaje“ próbował autor dowieść, że oryentowanie się motyla (Imago) co do miejsca, w którym ma składać jajka, nie jest wrodzone, tylko doświadczeniem nabyte, doświadczeniem, jakie zdobyła poczwarka przez znacznie już rozwinięty system nerwowy, który się jednak dalej wraz z ciałem nie rozwija.

Świadomość poczwarki przechodzi raczej bez zmiany w świadomość motyla, choć w poczwarcie przez zasklepienie ograniczona była, jakby przez rodzaj gorączki.

Podano w odczycie dowody, że pszczoły i mrówki się uczą. Przemiana organizmów ge-

netyczna i ich rozwój tłumaczy się doborem płciowym i własnością rozwijania się przynależną zarodkowi. Jeżeli ta własność zdołała jednokomórkowe istoty zmienić w mnogokomórkowe, to wszelki wyższy stopień rozwoju da się osiągnąć. Zarodkowi przypisać musimy skład niepojętej i niedoścignionej komplikacji, który w anatomicznej i chemicznej budowie jego spoczywa. Ale wiadomości świata zewnętrznego, albo powody ruchów próżno w nim szukać, jak próżno szukać przyciągania w magnesie dla innych ciał prócz żelaza.

W częściach składowych maszyny niema nic z tych czynności, jakie w niej występują po skończeniu i wprowadzeniu w ruch, podobnie w zarodku zwierzęcym ani w mózgu, choć tak pięknie ze zgodnie działających części złożonym przyrządzie, niema czynności, które dopiero powstają w gotowym organizmie i wymagają zbudzenia przez siły zewnętrzne.

Teorya chorób zakaźnych.

Zdaje się, że można już obecnie sformułować teorię szczegółową chorób zakaźnych, uwzględniając wypadki ogólne i lokalne, wyzdrowianie, odporność nabytą i wrodzoną. Obok teorii powstawania drobnoustrojów, które groźnym jest dla człowieka i zwierzęcia, można postawić teorię jadowitości ich i słabnięcia.

Zanim dotkniemy tej syntezy, godzi się zbadać sposoby, którymi mikroby wpływają na organizm i środki, jakimi sam organizm działać może na drobnoustroje.

Są gatunki zwierząt, których ciało za życia nie dopuszcza rozwoju pewnych mikrobów, inne gatunki zwierząt sprzyjają szczególnie wzrostowi niektórych bakteryi. Między temi

*) Ch. Bouchard Theorie de l'infection. Verhandl. d. X. International. medic. Congress p. 49—66 A. Hirschwald. Berlin 1891.

skrajnościami mamy długi szereg szczebli zarówno co do skłonności, jak i odporności.

Bezsilność niektórych drobnoustrojów względem pewnych organizmów nie koniecznie zależy od życia zwierząt, bo zauważyć się daje nieraz, że w tkankach i sokach zwierząt odpornych rozwój bakterii jest utrudniony, nawet po śmierci, nawet w tkankach pochodzących z trupa zwierzęcia, nawet w sokach wyciągniętych z organizmu, przesączonych i pozbawionych wszelkich komórek.

Nie brak atoli wypadków, w których życie zwierzęcia ma wpływ widoczny na utrudnienie rozwoju mikrobów. Wystarczy choćby ten przykład, gdzie zwierzę żyjące odporne jest przeciw pewnym bakteriom, bez względu na to, czy są szkodliwe lub nie, jeżeli zaś zwierze ginie, tkanki i soki jego mogą być wybornem podścieliskiem dla rozwoju tego samego mikroba. A zatem odporność bywa czasami związana z życiem, czasami niezależna. Nie tylko jedną broń posiada człowiek i zwierzę przeciwko zarazkom, potrafi strzedz swej całości rozmaitymi środkami.

Zbytecznym byłoby przytaczanie i krytykowanie sposobów, którymi według mniemania powszechnego broni się ustrój przed mikrobami. Omówić wszakże trzeba dwa, bo na te dwa zwrócono w ostatnich czasach szczególnie uwagę, dwa środki obrony, które jednostronni zwolennicy chcą przeciwstawić sobie wzajemnie, a które przecież zazwyczaj się jednoczą i wzajemnie

wspierają, jak to z łatwością dowieść się daje. Według jednego zapatrywania, odporność wynika z warunków stałych, z chemicznych własności organizmu; według drugiego, zależy odporność od warunków zmiennych, od wpływów życia i wywołania ruchliwości komórek. Pierwszy nazywa się stanem bakteryobójczym, drugi jest komórkożerstwem (phago-cytosa*)

(Komórkożerstwem - fagocytozą nazywamy zjawisko, spostrzeżone przez Miecznikowa, polegające na tem, że białe ciała krwi otaczają swem ciałem bakteryę i zawarłszy je w sobie, pochłaniają je, rozpuszczają bez śladu, albo pozbawiają ruchu i życia, zostawiając resztki rozkładu. Ponieważ proces taki przypomina żywienie się ameby, która także otacza cząstki pożywienia i pochłania je, nazwano zjawisko takie komórkożerstwem, tj. pochłanianiem przez białe ciała krwi drobnoustrojów, zwanych bakteryami, mikrobami, kokami etc.) (Przyp. tłóm.).

Każdy z tych sposobów jest w rzeczywistości obroną ustroju i albo przeszkadza rozwojowi choroby albo sprowadza pomyślne zakończenie. Żaden z nich z osobna nie uchroni ustroju, ani sprowadzi powrotu do normalnych warunków. Dopiero skutek współdziałania i pomocy wzajemnej obu czynników, może być

*) Cytos — komórka.

Fagein — jeść.

wytworzona odporność albo wywołane wyzdrowienie.

Z obu środków jeden jest ogólny, prawie uniwersalny — komórkożerstwo; drugi wypadkowy i niestały — stan bakteryobójczy. W odporności nabytej komórkożerstwo może wytworzyć się tylko dzięki bakteryobójczemu stanowi i bez niego nie byłoby ani wyzdrowienia, ani odporności wszczepionej, ani skłonności do komórkożerstwa, bo cały wysiłek ku uzdrowieniu wstrzymany bywa i uniemożliwiony dopóty, dopóki w sokach chorego nie zajdzie zmiana chemiczna. Dopiero w tej chwili, kiedy podścielisko się zmienia, ulega zmianie bakteria chorobotwórcza i zatracą własność, którą broniła się dotąd przed niszczącym wpływem komórek ustroju. Doniosłość tedy stanu bakteryobójczego, który jest wypadkowym i niestałym warunkiem obrony, występuje na jaw wobec komórkożerstwa, jako środka obrony ogólnego.

Zdarza się, że komórkożerstwo mimo, że jest stałym objawem w organizmie zdrowym, znika w czasie choroby i występuje tylko wobec bakterii osłabionych, albo nie chorobotwórczych.

Czemu przypisać mamy nieszkodliwość niektórych bakterii? Czasem warunkuje nieszkodliwość bakterii brak wydzieliny, wstrzymującej występowanie białych ciałek. Dlaczego inne bakterie są chorobotwórcze? Właśnie dzięki wydzielinie ich, która tamę stawia wypacaniu ciałek białych, a zatem przeszkadza komórkożerstwu.

W całym szeregu istot zwierzęcych uszkodzenie lokalne wywołuje w miejscu zagrożonym albo zranionym nagromadzenie komórek tkanki łącznej, które napływają do ogniska choroby, okrążają je, a częstokroć pochłaniają i rozpuszczają cząsteczki szkodliwe. U zwierząt kręgowych rolę tę przyjęły komórki wędrowne, białe ciała krwi, albo leukocyty chłoni (limfy). Komórki stałe niektórych tkanek uzupełniają czasami tę czynność. Pierwszym przejawem jest wystąpienie białych ciałek krwi, albo chłoni z naczyń, w których zazwyczaj krążą

Jeżeli przejście komórek białych z naczyń w otaczające tkanki przybiera znacznie większe rozmiary, jest to zawsze sprawą patologiczną, wywołaną podrażnieniem w miejscu, w którym występuje wypocenie. Nie tylko stałe części wywołują wypacanie, równie dobrze spowodować je mogą roztwory, płyny, zapachy, alkaloidy, fermenty itp. Zwykle za pośrednictwem ciał wyżej wymienionych, drobnoustroje chorobotwórcze lub nieszkodliwe, doprowadzają występowanie białych ciałek z naczyń.

Obok wypocenia nienormalnego, o którym bywa mowa i które dotyczy białych ciałek wielojądrowych*), wypocenia spowodowanego po-

*) Każda komórka ma jedno albo i więcej jąder. Białe ciała krwi, czyli ciała limfatyczne mają albo jedno duże jądro, albo kilka drobnych. Własnościami jądra różnią się jedno od drugich.

drażnieniem miejscowem przez bakterye — występuje normalnie i stale wędrówka ciałek białych o jednym jądrze ku wewnętrznej powłoce organizmu. Szczególnie widoczne jest przechodzenie ciałek w tych miejscach, w których mimo całości nabłonka drobne czasteczki, a szczególnie bakterye mogą się przeciskać z powierzchni śluzowej w głąb tkanek, np. w pęcherzykach płuc, na migdałkach w gardle i na Preyerowskich zgrubieniach w jelitach. Bakterye bezwątpienia przeciskają się w tych miejscach, ale zwykle nie przekraczają tkanki limfatycznej podśluzowej, a ilekroć spostrzegano ich obecność nawet w szczelinach między komórkami nabłonka, zawsze były już zamknięte wewnątrz limfatycznej komórki.

Wraz z temi komórkami mogą bakterye dostać się do głębokości tkanki limfatycznej, jeżeli komórki się cofają. Wogóle ulegają drobnoustroje w ciągu tej podróży zanikowi, który coraz wyraźniej występuje, im dalej od powierzchni odsuwają się komórki i który kończy się śmiercią, albo nawet zupełnem wessaniem. Niektóre bakterye chorobotwórcze potrafią przekroczyć powierzchnię płuc lub kiszek i unikają zagłady, ale zazwyczaj dzięki sprawom, jakie wymieniono wyżej, wejście do krwi i tkanek jest w warunkach normalnych niemożliwe dla bakteryi, które obficie zalegają nasze organy trawienia i oddychania. Dotyczy to zarówno bakteryi nieszkodliwych, jak również bakteryi jadowitych n. p:

paciorkowców zapalenia płuc, które należą do stałych naszych gości i gości zupełnie niewinnych.

Hippokratesowi znany był wpływ zimna na choroby ostre zapalne i wiadomości te odziedziczył był w spadku po starożytnej medycynie, wpływ, który obecnie zwykliśmy nazywać zapaleniem zakaźnym opłucnej, płuc, stawów etc. Oziębienie nie przynosi z zewnątrz organizmów chorobotwórczych, ani wywołuje szczelin w jednolitości nabłonka, przez które mogłyby przeniknąć bakterye, przebywające w naszym ciele, ale może przeszkodzić całemu szeregowi spraw, które komórki limfatyczne wstrzymują i niszczą bakterye chorobotwórcze, ilekroć z jam, w których przebywają, starają się przeniknąć do tkanek i do soków naszych. Doświadczeniami daje się wykazać słuszność tego twierdzenia.

Wielokrotnie sprawdzano zapatrywanie Pasteur'a, według którego krew normalna nie zawiera bakteryi, natomiast udaje się wywołać raptowne pojawienie się bakteryi we krwi, bez zranienia zwierzęcia, jeżeli poddamy zdrowe zwierzęta wpływom, które u ludzi wywołują tak zwane przypadkowe choroby, choroby, sprawdzone przez drobnoustroje, zamieszkujące nasze jamy i nie wywierające szkodliwego wpływu, dopóki jakiś powód nieznaczny nie ułatwi im przenikania i rozmnażania się. Próbowano działać silnem oziębieniem. Zaruczano morskie świnki w wodę ochłodzoną. W niespełna godzinę cie-

płota wewnętrzna spadała do 31° i najczęściej zwierzę nie wytrzymało tak szybkiego ostudzenia. Krew takich zwierząt, szczepiona na pożywki, obecności jakichkolwiek bakterii nie wykazuje. I u ludzi zimna kąpiel lub tusz nie wywołuje zapalenia płuc, tylko umiarkowane i stopniowe, a dłużej trwające oziębienie powoduje chorobę. Wobec tego oziębiano znaczniejsze ilości zwierząt, bądź przywiązując je i pozbawiając ruchu, bądź zamykając w lodowni, bądź drażniąc skórę, albo pokrywając ją lakierem. Już po godzinie u jednego zwierzęcia na cztery, czasem u jednego na trzy, kropla krwi zawierała drobnoustroje i wytwarzała kolonie bakterii. Głodzenie zwierząt, trwające dłużej niż dobę, nie dało wyników dodatnich.

Przy doświadczeniach Charrin i Roger, w których chciano badać wpływ wyczerpania, trzymano świnkę morską cztery godziny w klatce, zbudowanej na wzór kółka dla wiewiórek i utrzymywanej w ciągłym ruchu; po czterech godzinach krew świnki do tego stopnia zapełniona była bakteriami, że jedna kropla dała osiem kolonii. W tym wypadku nie był to wpływ zmęczenia. Zwierzę zachowało się biernie, nie biegało samo, tylko było obracane przez cztery godziny. Przestraszenia i wstrząśnienia wywoływały zupełny zastój procesów odżywczych i przejawiały się w obniżeniu ciepłoty wewnętrznej. W chwili próbowania krwi, ciepłota wynosiła 34° .

Działanie nerwów hamujących przeszkadza

komórkożerstwu, jakie zachodzi między komórkami limfatycznymi w głębi naszych wewnętrznych nabłonków a bakteriami żyjącymi bez szkody na błonach naszych organów. Chwilowe zawieszenie czynności komórkożerczej, pozwala drobnoustrojom przejść z płuc, z przełyku lub z jelit — do krwi. Podobnież wpływowi nerwów przypisać należy wstrzymanie patologicznego komórkożerstwa, które spełniają w tkankach naszych białe ciała krwi, tym sposobom choroba się wzmacnia albo rozszerza.

Zarówno w chorobie jak w zdrowiu komórkożerstwo jest objawem leczenia jednym ze zjawisk wpływu ochronnego i gojącego. Napływ niektórych bakterii utrudnia albo zmniejsza ten wysiłek. Przeszkoda taka warunkuje ciężkość choroby, możebność i jej trwanie.

Stan bakteryobójczy jest drugim środkiem jaki używa organizm, opierając się napadowi bakterii albo zwyciężając te, które się do organizmu wkradły. Rozumieć należy przez ten wyraz nietylko siłę, która gubi i pochłania mikroby, ale raczej siłę, która zmniejsza ich wzrost i rozmnażanie, przeszkadza ich odżywianiu i działanie ich osłabia. Zbyteczne byłoby przytaczać spostrzeżenia Grohmann'a, Fedor'a Flügge'go, Nuttal'a, Nissen'a, Petruckiego i Buchner'a, które były podstawą wiadomości naszych o stanie bakteryobójczym soków zwierzęcych. Pominąć można również szczegóły odkrycia Conheim'a i Miecznikowa, dotyczącego komórkożerstwa.

Jeżeli przypomnimy jak nieznaczne różnice w składzie chemicznym podścieliska wpływają na przyspieszenie albo osłabienie wzrostu bakteryi; jeżeli uwzględnimy, że dodanie albo pozbawienie pewnego składnika chemicznego może zniweczyć wszelki przejaw życia drobnoustrojów, albo utrzymać ich wegetacyę, nadając jej dowolną szybkość rozmnażania, dowolną formę lub własności, a szczególnie zmieniając własności jadowne; jeżeli w mocy naszej leży doprowadzenie bakteryi do zwyrodnienia albo osłabienia, które przechodzi na pokolenia i trwa dłużej lub krócej, mimo przeniesienia na grunt dogodny; jeżeli przez inne zmiany pożywek lub otoczenia możemy zamienić ich żywotność i jadowność powrócić dawną siłę, a nawet ją wydoskonalic: — to dziwić się nie będziemy, że różnice w składzie soków zwierzęcia mogą wszystkie te zmiany podobnie wywołać. Jakoż przez czysto chemiczne, a nie dynamiczne warunki soki zwierzęcia, zależnie od rasy, albo gatunku, mogą zawarte w sobie bakterye zabić albo pochłonać, albo poprostu wstrzymać ich rozwój; równie dobrze mogą w wysokim stopniu wspierać i rozwijać ich własności i życie, a między temi skrajnościami możemy znaleźć wszelkie odcienie osłabiania i wzmacniania drobnoustroju przez organizm. Znaczną część dostarczyły próby robione z bakteryami, hodowanymi w sokach zwierzęcych, pozbawionych komórek. Doświadczenia takie bynajmniej nie ob-

jaśnią, dlaczego ta lub inna choroba zakaźna rozwija się u danego gatunku zwierząt.

Miecznikow i Hesse słusznie twierdzili, że krew zwierzęcia odpornego na pewne drobno-ustroje, może być doskonałą pożywką dla tegoż mikroba.

Lubarsch zauważył prócz tego, że krew zwierząt nieodpornych na pewien gatunek mikroba może być zabójcza dla tegoż gatunku. Podobne fakty stwierdzili Charrin i Roger. Wymienione zjawiska dowodzą, że naturalna odporność nie pociąga za sobą stanu bakteryjobójczego; ani skłonność nie wyklucza bakteryjobójczych własności. Tylko odporność nabyta zależy od stanu bakteryjobójczego.

Miecznikow przeniósł bakterie wąglika do krwi szczepionych zwierząt: hodowle rozwijały się dobrze, ale nie zabijały zwierząt nieodpornionych, na które je przeszczepiono. Hodowla przeszczepiona na krew zwierząt nieodpornych albo odpornych z natury, rozwijała się równie dobrze, jednak zachowywała swą jadowitość. Miecznikow mógł przypuszczać, że niszczący wpływ krwi uodpornionych zwierząt zależy od białych ciałek, które nawet na zewnątrz organizmu wywierały na drobnonustroje wpływ szkodliwy. Można wszelako inaczej objaśnić te ważne doświadczenia: Przedewszystkiem dowodzi ono, że choroba zakaźna, w razie jeżeli śmierci za sobą nie pociąga, może wywołać razem z odpornością zmiany w składzie soków

organizmu, które sprawiają, że soki organizmu bakteryobójczymi się stają i niszczą zasiane w nich drobnoustroje tego gatunku, jaki chorobę wywołał. Stan bakteryobójczy, rozwijający się razem z odpornością nabytą, różni się bodaj co do stopnia od tego, którym rozporządzają zwierzęta zdrowe, zarówno odporne jak nie. Gamaleja przytacza podobne spostrzeżenie. Zauważył bowiem, że bakterye wąglika, zaszczepione silnie uodpornionemu zwierzęciu, wywołują wysiłek bez wędrówki leukocytów i sam wysiłek działa zahójczo na bakterye. W innym doświadczeniu wysiewał bakterye wąglika w płynie śródocznym zwierzęcia, które szczepione było w przednią komorę oka. Wzrost bakteryi był słaby, świadczący o zmniejszonej jadowitości zarówno w płynie oka szczepionego, jak oka nieuodpornionego. W podobnych doświadczeniach widywał zazwyczaj osłabienie trujących własności hodowli.

Charrin i Roger wykazali, że surowica królika nadaje się do hodowli bakteryi błękitnej ropy, że natomiast w surowicy uodpornionego królika te same bakterye rozwijają się słabo, mają formy drobniejsze i nie wydzielają pyocyaniny, a nawet przeniesione na dogodnie pożywki przez kilka pokoleń nie mogą powrócić do pierwotnej siły wydzielniczej.

Udało się Charrin'owi wykazać, że osłabienie jadu, wywołane przez zetknięcie na zewnątrz organizmu z sokami zwierzęcia uodpornionego,

Odczyty.

8

można otrzymać, wszczepiając bakteryje do krwi żywego zwierzęcia. W obu razach niewątpliwie działają te same procesy.

Charrin i Gamaleja spostrzegli przy badaniu bakterii ropy te same zjawiska, które spotykali Emmerich i Mattei u bakterii nosaczyny mianowicie, że osłabienie bakterii w organizmie uodpornionym postępuje bardzo szybko. Dalej zauważył Charrin, że wspomniane osłabienie bakterii następuje samo przez się w ustroju chorym, z chwilą powracania do zdrowia. Bakteryje ropne mogą zatruć organizm w przeciągu 24 godzin, ale te same bakteryje tego samego pochodzenia, a więc jednako jadowite sprowadzają chorobę dłuższą, która często kończy się wyzdrowieniem, jeżeli wstrzykniemy w żyły mniejszą ilość bakterii, albo jeżeli równą ilość wstrzykniemy pod skórę. Przebyta choroba wytwarza odporność w tym wypadku i odporność nadaje tkankom własności bakteryobójcze, występujące już w czasie przebiegu choroby. Zaszczepiamy np. królikowi niezbyt wielką ilość ropy, żeby wywołać chorobę długą i nie prowadzącą do zgonu i co dnia przez ukłucie bierzemy kroplę krwi zwierzęcia chorego i wpuszczamy na pożywkę żelatyny. W pierwszych dniach hodowla obfituje w pyocyjaninę*), ale w następnych już nie wytwarza wcale tej substancji, tylko wydziela zielony barwnik. Wreszcie dojść można

*) Pyocyjanina jest barwy niebieskiej.

do osłabienia nawet własności przyjmowania barwników i dopiero po licznych pokoleniach, hodowanych w najdogodniejszych warunkach, wracają bakteriom dawne ich cechy.

W organizmie uodpornionym wszystko jest zabójcze dla drobnoustrojów, zarówno tkanki jak soki zwierzęcia. Roger odcinał kończyny tylne dwom królikom, z których jeden był uodporniony, drugi nie. Zaszczepiał na nodze odciętej zdrowego zwierzęcia i na nodze uodpornionego zwierzęcia bakterye wąglika i obie pary nóg umieszczał w termostacie.*) Na drugi dzień tylko w nodze pochodzącej z nieuodpornionego królika i zaszczepionej bakteryami, wystąpiły zjawiska rozkładu. Ani noga uodpornionego królika szczepiona wąglikiem, ani noga nie szczepiona uodpornionego zwierzęcia, ani wreszcie noga nieuodpornionego królika, na której nie szczepiono wąglika, zmian nie okazują. Można by mniemać, że tkanki działają zabójczo przez zawartą w nich krew. Roger powtórzył powyższe doświadczenie, wypłukawszy uprzednio krew zwierzęcia roztworem soli kuchennej, zapomocą wpuszczenia roztworu soli w tętnicę główną i wypuszczenia przez rozcięte żyły.*)

*) Termostat jest to piecyk, ogrzewany gazem, w którym temperatura stale wynosi 36--40 stopni. Większe zakłady posiadają takie piece w formie szaf, wmurowanych w ścianę. Behring ma cały pokój o temperaturze stałej.

*) Jest to zwykły sposób płukania zwierzęcia, tak

Szczepienie ochronne wytwarza odporność dla pięciu gatunków bakterii, mianowicie dla wąglika (Gamaleja i Nuttal), dla bakterii błękitnej ropy (Charrin i Roger), dla wibriona cholery (Zänlein), dla wibriona Miecznikowa (Behring i Nissen). Niektórym badaczom udało się wykazać, że stan bakteryobójczy, wywołany przez jeden gatunek drobnoustroju, może przeszkadzać rozwojowi kilku innych gatunków.

Poznaliśmy środki, jakimi człowiek może działać na drobnoustroje. Należy rozpatrzyć procesy, które drobnoustroje na ludzi wpływają.

Z licznych hipotez, dotyczących wpływu bakterii na człowieka należy pominąć te, które doświadczeniem nie są należycie poparte, podobnie jak opuszczono niezbyt pewne hipotezy, omawiając wpływ organizmu na drobnoustroje.

Panuje przekonanie, że drobnoustroje działają na organizm substancjami, które wydzielają z siebie. Siła działania zależy oczywiście od ilości chemicznej substancji, którą drobnoustrój wydziela. Twierdzenie takie zdaje się przeczyć różnicy, jaką między zatruciem i zakażeniem upatrujemy. Jeden mikrob, ważący milionową część tysięcznej części miligrama może wywołać chorobę i śmierć, mimo, że substancja wydzielona przez taką jedną komórkę, nie jest

zwanym roztworem fizjologicznym soli, roztworem odpowiadającym stężeniu krwi. Rurkę szklaną wstawia się w tętnicę główną, a wciekający roztwór wypłukuje krew, która wypływa przez uprzednio otworzone żyły.

w stanie żadnego mieć skutku. Wobec tego godzi się przypomnieć szybkość rozmnażania bakterii, która choć nie wydaje się wielka, podnosi ich liczbę w formie postępu, niesłychanie prędko wzrastającego. Bucher i Rudlin przypuszczają, że liczba wibrionów cholery podwaja się w przeciągu 19 do 40 minut. Według tego rachunku jeden osobnik mógłby wydać miliard w przeciągu 10 godzin. Wobec takiej płodności produkty bakterii stanowią bardzo pokaźną ilość. Produkty bakterii nawet jednego gatunku są bardzo liczne. Chemicy zaczynają zaledwie je poznawać, fizyologowie nie czekali na dokładne zbadanie i zaczęli badać ich wpływ. Dziś już znamy ośm własności fizyologicznych, które stanowią cechy wydzielin drobnoustrojów ośm własności, które działają na organizm, bynajmniej nie osiem ciał chemicznych.

Przez wydzielanie pewnych składników, mogą bakterie lokalnie wywołać zmiany w tkankach i do swoich potrzeb je przystosować. Enzymami mogą rozpuszczać, rozbijać składniki komórek i powodować ich rozwodnienie i obumieranie. Najczęściej jednak wpływ ich nie dosięga tych granic i nie jest w stanie wstrzymać życia części organizmu, wywołuje jednak zjawiska odczynu (reakcji). Stan podrażnienia przejawia się w niektórych komórkach przez nabrzmienie i podział jądra (karyokineza), w innych wywołuje rozmaite formy zwyrodnienia (np. zwyrodnienie tłuszczowe, koloidalne, szkliste.

W naczyniach krwionośnych wyraża się podrażnienie przez wysiłek i przechodzenie ciałek białych krwi. Grawitz i de Bary a po nich Scharlen, Christmas, Karliński wykazali, że wyjąłowa hodowla paciorkowca złotego, wywołuje ropienie, ale ropa wysiłekająca pod jej wpływem sama nie wywołuje ropienia i zostaje z czasem wessana.

Dwa składniki warunkują własności ropne wyjąłowanej hodowli. Enzym, który Christmas niszczy przez ogrzanie do 115° i ptomaina, którą wydzielił Leber. Inne enzymy sprowadzają miejscowe zapalenie, naprzykład wykryty przez Arloing'a enzym w produktach bakterii epizootycznego*) zapalenia opłucnej, sprawiający wysiłek zapalny. Niektóre ptomoiny mają podobnie wpływ miejscowy. Grawitz i Behring wykazali, że kadaweryna wywołuje ropienie bez bakterii. Obrzęk i ropienie, spowodowane wysiłkiem i wypacaniem leukocytów, są wyrazem odczynu ze strony naczyń, ale pytanie, czy naczyniowy odruch jest bezpośrednim skutkiem działania chemicznego produktów bakterii? Prawdopodobnie nie. W tkankach, gdzie miejscowe sprawy zapalne powstają, znajdujemy nerwy obok naczyń i komórek, przyjmujących wpływ chemicznych substancji wydzielniczych. Podrażnienie gałązki nerwowej wywołuje odruchowe rozsze-

*) Epidemiczna choroba — szerząca się między ludźmi, epizootyczna — szerząca się między zwierzętami.

rzenie naczyń w miejscu, skąd drażniący wpływ powstał i sprowadza w naczyniach warunki, które według badań Conheima są stadyum poprzedzającym wypacanie białych ciałek. Czerwone ciała krwi układają się w centrum, pomiędzy ścianą a czerwonymi ciałkami powstaje przezroczysta warstwa osocza, a w niej ciała białe, które przylegają do wewnętrznych ścian naczynia, spajają się z niemi i zagłębiają się w ich szczeliny, między nabłonek. Diapadeza czyli wypacanie białych ciałek, jest rezultatem rozszerzenia naczyń, wywołanego przez lokalne zakażenie, a samo rozszerzenie następstwem jest podrażnienia nerwów przez zetknięcie się z wydzieliną bakteryi.

W wypadkach, w których zakaźna choroba gwałtownie się rozszerza bez miejscowych uszkodzeń w okolicy zakażenia, t. j. bez wywołania wypociny, możnaby mniemać, że bakterye chorobotwórcze w tym szczególnym razie nie wydzielają substancyi, wywołujących miejscowe objawy i właśnie dlatego wywołują objawy ogólne, ponieważ lokalnych spowodować nie potrafią. Nie wdając się w rozstrzyganie, czy wypadki takie należą do wyjątków, przytoczyć można przykład, który rzuca pewne światło: czynniki chorobotwórcze, wywołujące ogólne zakażenie bez lokalnych objawów, nie są w stanie wywołać ogólnego zakażenia, jeżeli się je osłabi i wtedy sprowadzają objawy lokalne. Trudno przypuścić, że przez osłabianie utwo-

rzyliśmy w nich nową własność wydzielania. Raczej bakterye wspomnianego rodzaju wydzielają obok drażniących substancyi, ciała, które wypacaniu leukocytów opór stawiają.

Wiadomą rzeczą jest, że ciało wydzielone przez bakterye w ogóle działają odparniająco. Wobec tego należałoby przypuszczać, że przyspieszy się wyzdrowienie, jeżeli natychmiast po zakażeniu wprowadzi się do organizmu produkty bakteryi w znaczniejszej ilości. Doświadczenie przeczy temu założeniu. Ciała, które w cztery dni po ich wstrzyknięciu przeszkadzają rozwojowi chorobotwórczych bakteryj, zachowują się zupełnie inaczej, jeżeli je zaszczepić jednocześnie z zarazkiem. Przyspieszają i zaostrzają chorobę, umożliwiają jej wystąpienie nawet wtedy, kiedy bądź to przez małą dawkę, bądź przez odporność zwierzęcia, zakażenie bez szkody minąć by mogło. Pokonywują wtedy odporność zarówno wrodzoną jak nabytą. Objawy powyższe spostrzeżono przy rozmaitych zarazkach.

Wzmagając rozwój choroby, wywołuje wstrzyknięcie produktów bakteryjnych wstrzymanie leukocytozy, a zatem i komorko-żerstwa, które zazwyczaj przez badane gatunki drobnoustrojów sprowadzane bywa.

Można mierzyć za pomocą rurek włoskowatych, wprowadzonych pod skórę, szybkość z jaką komórki pojawiają się w wypadkach zakażenia bez wstrzykiwania wyjałowionych produktów i w takich wypadkach, gdzie produkty wstrzyknięto.

Wprowadzając produkty bakterii węgliką, ropy błękitnej, paciorkowca złocistego, cholery kurzej, można wstrzymać zupełnie wypacanie białych ciałek krwi, które wywoływane zostaje przez każdy z powyższych drobnoustrojów, jeżeli je zaszczepić zwierzętom uodpornionym, albo odpornym. Podobnie przez wstrzyknięcie produktów bakterii wstrzymać można komorkożerstwo, które występuje względem osłabionych bakterii węgliką u zwierząt nieodpornych. Wreszcie przez wstrzyknięcie produktów bakterii przeszkodzić można wypacaniu i komorkożerstwu, które występuje w każdym organizmie względem każdego drobnoustroju, czy to chorobotwórczego, czy nieszkodliwego lub osłabionego. Inną drogą nie tylko drobnowidzową można wykazać wpływ wyżej omawiany.

Zaszczepienie bakterii ropy błękitnej wywołuje u królika, jako mało odpornego zwierzęcia, ogólne zakażenie bez lokalnych objawów. Natomiast u świnki morskiej, która odporniejsza jest od królika, to samo zakażenie nie sprowadza ogólnych objawów, ogranicza się na miejscowym owrzodzeniu, które po jakimś czasie zanika. U królika uodpornionego udało się w tych samych warunkach ograniczyć zarażenie do lokalnych objawów. Jeżeli zaszczepić morskie świnki i króliki uodpornione i jednocześnie zastrzyknąć produkty bakterii, wtedy u obydwóch powstaje ogólne zakażenie

bez miejscowych objawów, świadczących o wypoceniu leukocytów.

Czy można przypuścić, żeby ustanie wypacania było skutkiem czynnika wstrzymującego, czynnika, który działa na drobnoustroje zaszczipione i wstrzymuje wydzielanie substancji pobudzających do wypacania, a nie raczej skutkiem wpływu wydzielin bakterji. W pierwszym wypadku wstrzymanie wypacania musiałoby być najwidoczniejsze wtedy, gdyby wstrzyknięto produkty bakterji w samym miejscu zaszczipienia zarazka; tymczasem, łatwo skonstatować, że wpływ bynajmniej nie jest widoczniejszy i jednaki skutek wywołać można, wstrzykując wytwory bakterji w miejscach najbardziej oddalonych od zaszczipionego. Jeżeli wstrzyknięto owe wytwory wprost w żyły, wtedy wynik jest jeszcze więcej widoczny. Wreszcie są inne sposoby poparcia wyrzeczonego zdania. Nie tylko bakterje, nietylko wytwory bakterji mogą przez podrażnienie lokalne wywołać wypacanie. Liczne wpływy fizyczne i całe szeregi iśćał chemicznych do tego się przyczyniać mogą. Gdyby opuchnięcie zapalne, spowodowane przez którąbądź z tych substancji chemicznych, niewystępywało po uprzednim wstrzyknięciu wytworów bakterji, wtedy mielibyśmy prawo mówić, że wytwory te wstrzymują wypacanie przez ogólne działanie na organizm zwierzęcia. Doświadczenie takie wykonał Gamaleja i Charrin. Dwóm królikóm wcierano w przeciągu jednakowego czasu je-

dną ilość olejku krotonowego, poczem jednemu z nich wstrzyknięto wytwory bakterji ropnych. Po czterech godzinach ucho królika, któremu nie wstrzyknięto bakteryjnych wytworów, puchnie, czerwienieje, grubieje znacznie i pokrywa się bąblami. Ucho królika, traktowanego przez bakteryjalne przetwory, jest zupełnie zdrowe i krążenie niczem się nie różni od cyrkulacji w uchu zdrowym. Wpływ wstrzyknięcia ustaje po sześciu godzinach i jeżeli nie odnowić zastrzykiwania, wtedy zapalenie po prostu się opóźnia; zupełnie go nie widzimy, jeżeli wstrzykiwania podobne powtarzamy dwa do trzech razy dziennie.

Należałoby wykryć, na który organ działają substancje sprzeciwiające się wypacaniu, czy na leukocyty, czy na naczynia, czy też na nerwy naczynio ruchowe.

Doświadczenia Charrin i Gley'a odpowiadają na to pytanie. Jeżeli królikowi zatrutemu kurarą¹⁾ podrażnimy dośrodkową część nerwu depresor; wtedy ciśnienie krwi opada wskutek rozszerzenia wszystkich naczyń. Ciśnienie wraca do normy po ustaniu drażnienia. Jeżeli w żyły zwierzęcia wstrzykniemy 10 oct.

¹⁾ Kurara = curare = curara — trucizna używana przez amerykańskich Indyjan do napuszczenia strzał. Ciało nieznanego składu chemicznego poraża nerwy ruchu i uniemożliwia ucieczkę ranionego zwierzęcia. W żołądku substancja się rozkłada i dlatego przyjęta z pokarmem nie działa, tylko wstrzyknięcie do krwi sprawia porażenie.

wyjąłowanej hodowli bakterji ropy i zaraz potem drażnimy nerw depressor, wtedy obniżenie ciśnienia krwi jest nieznaczne. albo zgoła niewystępuje. Środek nerwu nie odpowiada na drażnienie — jest porażony. W innym wypadku drażniono po jednej stronie u królika nerw auriculo cervicalis. Ucho drażnionej strony czerwieni się zaraz i naczynia się rozszerzają. Po wstrzyknięciu w żyły produktów, naczynia nie rozszerzają się nawet przy drażnieniu nerwu,

Można zatem twierdzić, że drobnoustroje chorobotwórcze, albo przynajmniej niektóre z nich wydzielają ciała, które porażają ośrodki naczynio - ruchowe i nawet gdyby wytwarzały substancje drażniące lokalnie, to jednak porażenie nerwowe nie dopuści do wystąpienia zapalnych symptomów w uszkodzonej części, nie dopuści rozszerzenia naczyń, wysięku i wypacania. Tym sposobem bakterje usuwają się z pod wpływu zgubnego dla nich komórkożerstwa i mogą się rozwijać i mnożyć swobodnie.

Latwo pojąć potem, co wyżej wyłuszczone, dlaczego wstrząśnienia nerwowe, zaziębnienia, wzruszenia fizyczne i moralne, zmęczenie, bezsenność, zmartwienie tak często przyczyniają się do wystąpienia, albo wzmożenia się choroby; dzieje się to przez osłabienie ośrodków nerwowych i utrudnienie wypacania i komórkożerstwa. Można doświadczalnie badać sposób działania nieznacznych wpływów, którym przypisywać zwykli powstanie innych chorób zakaźnych :

królikom wstrzykuje się pod skórę zarazki ropy, poczem jedne z nich zwiążuje się w celu wywołania ostudzenia, a drugie pozostawia na wolności. Badanie komerek u obu królików wykazuje, że u królików wolnych leukocyty wędrują bardzo obficie, natomiast u królików oziębianych, wędrówka jest znacznie powolniejsza i rzadziej spotyka się leukocyty, zawierające bakteryje. W ten sam sposób zapewne zmęczenie osłabia odporność i ułatwia zakażenie. Jak wykazały doświadczenia Charrin i Roger.

Pojmujemy teraz dlaczego wstrzyknięcie produktów bakteryi *prodigiosus* mogły ułatwić rozwój bakteryi wąglika u zwierząt odpornych dla tego rodzaju drobnoostrojów. Rozumiemy dlaczego Monti mniemał, że wytwory *proteus vulgaris* podnoszą zjadliwość paciorkowca róży i zarazka zapalenia płuc. Tłumaczą się wreszcie znane kliniczne zjawiska, u których jedna choroba usposabia do powstania nowej naprzykład ropienie stawów na skutek zakażenia migdałków, pochwy albo odbytnicy przez inne zarazki sprowadzonego. Wreszeie oceniać możemy, wpływ fermentacyi kiszkowej albo wydzieliny rozkładających się ognisk, na wytwarzanie pewnych chorób zakaźnych szczególnie ropnego zapalenia. Wszystko powiedziane tłumaczy się, jeżeli uwzględnimy, że drobnoustroje chorobotwórcze i wszelkie mikroby mogą wydzielać ciała porażające środki naczy-

nio-ruchowe i przeszkadzać wypacaniu i komórkożerstwu.

Działanie tych ciał jest prawie błyskawiczne; skoro tylko przejdą w krew, już wpływ ich znąć; wszclako wpływ ten znika, jeżeli nowemi dawkami działania ich nie wzmocnimy, bo ciała takie rozkładają się prędko i opuszczają organizm.

Obok tych ciał szkodliwych spotykamy w wydzielinach bakteryi ciała, pożyteczne dla ustroju zwierzęcia zakażonego, mianowicie ciała odparniające. Od pewnego czasu spotykamy ich coraz więcej w nauce, i szereg ciał chemicznych odparniających z dniem każdym wzrasta. — Przypuszczano w początkach, że ciała takie działają przez stykanie się, że obecnością swą w ustroju przeszkadzają rozwojowi bakteryi, które je wytworzyły. Mniemanie to, łatwo było usunąć, wykazując, że takie ciała wydzielają się przez mocz. Charrin i Rupt'er wykazali, że czter-nastu dni trzeba do zupełnego ich wydzielenia ale mimo ich wydzielenia zupełnego pozostaje odporność organizmu. — Jeżeli odparniamy szczepiąc wyjąłowane hodowle, odporność występuje dopiero czwartego dnia, chociaż znaczna część produktów już przez ten czas wydzieloną została. Odporności niema zaraz po wstrzyknięciu, chociaż wtedy właśnie największa ilość substancyi szczepionej w ciele się znajduje. Zatem wpływ ciał ochronnych, którego nieznac kiedy ich jest najwięcej, a który występuje po ich wy-

daleniu z organizmu, musi być pośredni. Odporność jest, wtórnym zjawiskiem, wywołanym przez ciała odporniające. Czy ciało ochronne jest chemiczną substancją, czy żyjącym zarazkiem w obu wypadkach odporność polega na bakteryjobójczym stanie tkanek i soków, który to stan wywołany został przez przesączenie przez tkanki środka ochronnego. Soki zależne są w zupełności od komórek. Zatem komórki przesiąknięte choćby przez krótki czas substancjami odporniającymi, wytwarzają i przerabiają stale w sposób niezwykajny, zmieniają na zawsze typowe swe odżywianie. Stan bakteryjobójczy warunkujący stałą odporność jest wynikiem stałej zmiany, jaka zachodzi w przemianie materii pod wpływem przejścia przez soki organizmu pewnych wytworów bakterii. Stan taki jest trwały, choć się wytwarza powoli. Dowiedziono, że odporność nie istnieje zaraz po wstrzyknięciu, że wątpliwa, jest w ciągu pierwszych dwudziestuczterech godzin, wyraźna po 48 godzinach, wyraźniejsza jeszcze po 72, albo 96 godzinach. Dopiero po tym przeciągu czasu odporność jest niezawodna.

Ciała odporniające, które drobnoustroje wydzielają w organizmie zwierzęcia albo w hodowlach, wytwarzają tedy po dwóch dniach pewne przejawy, a przejawy te dopiero po czterech dniach są wyraźnie pożyteczne, ale pomimo to ciała takie zdradzają swą obecność i działają przez dni czternaście, a stan soków przez nie

wywołany trwa ustawicznie. Różnią się zatem niezmiernie od ciał, które wypacaniu się sprzeciwiają, bo te zaraz po wstrzyknięciu wywołują zmiany, które znikają w przeciągu ośmiu godzin.

Ciała odporniające ani trującymi nie są, ani gorączki nie wywołują, albo przynajmniej wstrzykiwać je można w dawkach nie objawiających żadnych z powyższych symptomów, a dowodzi to, że ciało odporniające, nie działają przez przyzwyczajenie ani są skutkiem przebytej gorączki.

Inne wytwory bakteryi, jako mało znane zasługują na krótką wzmiankę. Naprz. gorączka chorób zakaźnych jest skutkiem otrucia i wywoływano ją przez wstrzyknięcie jądów bakteryi (Charrin i Ruffer). Powstaje również pod wpływem fermentów i alkaloid'ow ; przez fermenty wywoływał ją Roussy przez ptomainy Brieger.

Inne substancyje są wyraźne trucizny i działają bądź to na system nerwowy, bądź na inne komórki, zmieniając ich funkcyje i odżywianie. Wpływowi takich trucizn przypisać należy występujące w chorobach zakaźnych bole głowy, delirya, drgawki, omglenia, zmiany wydzielnicze i zaniki organów trawienia, albo muskułów. Większość tych trucizn należy zaliczyć do ptomainów, niektóre są enzymami jak te, które według Gamalai, sprowadzają biegunkę, powstającą pod wpływem wstrzyknięcia wyjąłowych hodowli cholery.

Doświadczenia Massarta i Bordet'a pozwalają przypuszczać, że substancyje wydzielone

przez niektóre drobnoustroje, do tego stopnia podnoszą pobudliwość białych ciałek krwi, że te wędrować mogą w roztworach wytworów bakteryjnych w kierunku silniejszego nasycenia, t. j. od rozcieńczonych do stężonych płynów, co doprowadza do zetknięcia się leukocytów z bakteriami.

Niemożebność pochłonięcia niektórych bakterii nasuwała przypuszczenie, że bakterie wydzielają substancje oszałamiające leukocyty.

Są wreszcie substancje zabójcze dla leukocytów, których resztki nieżywe, stanowią komórki ropy, takie substancje są albo alkaloidy albo enzymy. Nie na tem koniec. Przypuszczają, że bakterie wydzielają fermenty, które na wzór jequerity¹⁾ albo papainy, ułatwiają ogólne zapalenie nie wstrzymując wypacania.

Doprowadza nas tedy wszystko, co omówiliśmy wyżej do syntezy i wniosków.

Drobnoustrój chorobotwórczy wprowadzony zostaje przez szczelinę do naszych tkanek, albo jeden z zamieszkujących stale nasze ciało, omyliwszy osłabioną wskutek wewnętrznych wstrząśnięć, czujność komórek limfatycznych przechodzi w soki nasze. Choroby przez to jeszcze nie wywoła. Zarazek dostaje się do tkanek, mniej lub więcej sprzyjających rozwojowi. Jeżeli soki nasze są bardzo zabójcze dla bakterii, wtedy

¹⁾ Roślina, której owoc rozarty wywołuje ropne zapalenie nabłonka.

ani rozwoju ani rozmnażania a zatem i choroby nie będzie. Jeżeli zaś tkanki sprzyjają rozwojowi mikroobów, wzrost ich następuje natychmiast. Jeżeli są trochę odporne, następuje pierwsze stadium zanikania, w którym część bakterii może zginąć, ale jednocześnie wydzielone fermenty zmieniają miejsce zakażenia i przystosowują je do potrzeb mikroobów, jak enzym drożdży zmieniający cukier trzcinowy i mleczny*) w cukier gronowy, podlegający fermentacji. Wtedy dopiero następuje rozwój zarasków chorobotwórczych.

Czy rozwój nastąpił zaraz, czy też poprzedzony był okresem przedrozwojowym, w każdym razie choroba się rozpoczęła. Od tej chwili zarazek mnoży się i wydziela, a ilość jego produktów zależy od liczby i siły życiowej. Trucizny mogą wywołać miejscowe uszkodzenia przez chemiczne zmiany sprawione w tkankach zaludnionych. Trucizny inne mogą być pochłonięte i wywoływać napady nerwowe, gorączki, zmiany w odżywianiu, zależne od wydzielonego jadu i rodzaju drobnoustrojów. Zmiany miejscowe i ogólne występują naturalnie natychmiast, jeżeli liczba bakterii produkuje pokaźną ilość trucizny.

Mnożąc się, drobnoustroje doprowadzić

*) Cukier trzcinowy i mleczny nie fermentują. Dopiero pod wpływem enzymów (drożdży) następuje rozkład na cukier gronowy itp. który fermentuje.

mogą do śmiertelnego zatrucia, pomimo wysiłków organizmu, który unikając tego rozwiązania, wydała trucizny przez nerki, zmienia je w wątrobie, spala we krwi albo w tkankach, chyba, że zwróci przeciw nim dwa rodzaje obrony: komórkożerstwo i bakteryobójczy stan, które wstrzymują i osłabiają ich rozwój. Z tych jeden, mianowicie stan bakteryobójczy jest orężem nabytym, który organizmowi użyczają same bakterie, zjawia się przytem dopiero w następstwie. Drugi — komórkożerstwo jest właściwością organizmu, wymaga jednak wypacania, które musi być wytworzone przez wpływ bakterii. Jeżeli tego wpływu niema, jeżeli bakterie nie sprowadzają miejscowego drażnienia, wtedy zalenie organizmu przez bakterie może śmierć sprowadzić z błyskawiczną niemal szybkością. W innych razach komórkożerstwo jest środkiem obrony jedynym dostępnym w pierwszych dniach choroby. W lekkich wypadkach samo komórkożerstwo prowadzi do wyzdrowienia.

Niektóre bakterie są w stanie wstrzymać zapęd komórkożerczy: mianowicie te, których jady porażają środki naczynio ruchowe, albo te, których wytwory oszałamiają leukocyty. Przez takie produkty bakterie groźniejsze są czasem niż przez jady swoje i fermenty. Wobec nich organizm jest bezsilny albo skazany na półśrodku.

Na szczęście obok trucizn, które wywołują

9*

natychmiast poważne zmiany, bakterye wydzielają jednocześnie substancye, które nie zdradzają na razie swej obecności, a które przenikają komórki, zmieniają ich sposób odżywiania i ustalają odporność.

Tu choroba dochodzi do punktu szczytnego i teraz musi opadać. W sokach zmienionych maleje rozwój i drobnoustrój zanika. Wobec zmniejszonej ilości trucizn, środki organizmu wystarczają do wydalenia i zniszczenia. Przedewszystkiem słabnie środek porażający nerwy i wypacanie dotąd wstrzymywane, występuje wyraźnie, komórkożerstwo wywiera swój wpływ na bakterye osłabione i dokonuje dzieła rozpoczętego przez stan bakteryobójczy.

W tem pojęciu choroby zaraźliwej jest pierwszy okres, w którym przez porażenie środków naczynio-ruchowych, warunkuje się wzrost zakażenia i zatrucia. Jednocześnie powstaje przez wydzielenie środków odparniających drugi okres, w którym stan bakteryobójczy osłabia drobnoustrój, zmniejsza ilości wydzielonych jadów i usposabia do komórkożerstwa, które zakańcza obraz choroby.

W chorobach zakaźnych trucizny działają gwałtownie, środki ochronne zaś powoli i późno, ale wpływ pierwszy prędko ustaje, natomiast drugi trwa długo.

Wyzdrowienie jest pierwszym przejawem odporności. Środki ochronne sprowadziły uzdrowienie, stwarzając bakteryobójczy stan, który

utrzymuje się długo. I stan taki jest właściwie odpornością nabytą albo szczepieniem ochronnym. Bakterye, które pierwszy raz wywołały chorobę, wprowadzone ponownie do organizmu napotykają tkanki dziwnie zmienione i mniej przydatne do ich rozwoju. Rozwój może być nietylko utrudniony, ale zgoła niemożliwy. Ale nie na tem koniec. Jeżeli ten sam jad wprowadzić pod skórę zwierzęciu zdrowemu i odpornemu, wtedy w pierwszym wypadku wypocanie nie będzie, w drugim będzie bardzo obfite. Wyżej podaliśmy objaśnienie tego zjawiska, które uzupełnia teorię odporności. Jadowity zarazek rozwija się w zwierzęciu szczepionem źle, mnoży się słabo i wydziela skąpo.

Jest jeszcze w stanie wydzielić ciała drażniące i pobudzające wypocinę, ale substancji przeszkadzającej wypacaniu nie wydziela w ilości dostatecznej. Wobec tego komórkożerstwo się rozwija. Sprawy się mają w organizmie uodpornionym zupełnie tak, jak przy końcu choroby w wypadkach zasłabnięcia po raz pierwszy.

Zaszczepienie silnego zarazka zwierzęciu odpornemu, równa się zaszczepieniu słabszego w organizm nie uodporniony. Jedyna różnica zachodzi w tem, że osłabienie jadowitości wykonuje się w pierwszym wypadku w laboratorium, w drugim w tkankach odpornego zwierzęcia. Charrin i Gamaleja dowiedli, że organizm skutecznie osłabienie w przeciągu 40-tu

minut. Nie znaczy to bynajmniej, że wpływ szczepienia ochronnego polega na wzmocnieniu białych ciałek krwi, albo przyzwyczajeniu ustroju do trucizny — rodzaj mitrydatyzacji.*) Jeżeli się szczepi produktami rozpuszczonymi, wtedy leukocyty żadnej walki nie staczają, ani nie reagują, a mimo to wypełniają po szczepieniu rolę komórkożerstwa. — Gdybyśmy wstrzyknęli zwierzęciu zdrowemu i uodpornionemu rozpuszczoną truciznę bakterii, przeciw którym jest uodporniony, potrzebowalibyśmy zupełnie jednakiej dawki w obu wypadkach, aby śmierć wywołać. Nie możemy zatem mówić o przyzwyczajeniu leukocytów albo ich sprawności.

Zarazek jest to mikrob, względem którego tkanki zwierzęcia są podścieliskiem dobrem i który ma środki do prowadzenia boju z siłami odpornymi organizmu. Najsilniejszym sposobem obrony jest dla mikroba własność wydzielania środków porażających czynność komórkożerczą.

Środek ochronny jest zarazkiem, obdarzonym własnością wydzielania ciał, które stanowią i stale odżywienie komórek zmieniają, doprowadzając do stanu bakteryobójczego. Jednocześnie zarazek taki pozbawiony został sztucznie własności trujących, szczególnie własności wstrzymywania wypociny.

Teoria odporności nabytej nie da się za-

*) Mitrydates przyzwyczał się być do wszelkich trucizn.

stosować do odporności wrodzonej, bo ostatnia stanem bakteryobójczym nie zawsze rozporządza, natomiast zwierzęta podległe zakażeniu posiadają czasem soki bakteryobójcze.

U zwierzęcia obdarzonego wrodzoną odpornością, silny zarazek wywołuje zupełnie tak, jak u szczepionego obrzmienie, wypacanie i komórkożerstwo. Nie znaczy to, aby jad osłabł jak u szczepionego, raczej przypuszczać należy, że system nerwowy odporniejszy jest na wpływ porażający wypacanie, niż u innych gatunków. Różnica ta jednak nie jest zasadnicza, jest tylko różnica co do rozmiarów i można przez wzmacnianie dawki trującej zwyciężyć siły odporne organizmu. Świadczy o tem pouczające doświadczenie Roger'a. Zastrzyknięto w przednią komórkę oka bakteryę wąglika królikowi, — zwierzęciu nie odpornemu. Ponieważ przednia komórka oka niema leukocytów, zatem wąglik rozwinął się bez przeszkody. Dowodzi to, że soki same przez się nie są odporne. W tym samym czasie zastrzyknął Roger drugą porcyę w udo, na skutek czego powstał obrzęk i ogólne zakażenie. Zatem hodowla w przedniej komorze oka wprowadziła do organizmu substancje trujące, które przeszkodziły wypacaniu i zakażenie odbyło się w ten sposób jak w wypadkach, gdzie obok zarazka wstrzykujemy wytwory bakteryi.

Nowe zagadnienia patologicznej anatomii.

Po długim wędrowaniu na manowcach, jakiemu oddawała się przez lat kilkanaście tak zwana filozofia przyrody, nastąpiła pora zbawionego opamiętania. Przyrodnicy opamiętali się niejako i doszli do wniosku, że przedewszystkiem należy zebrać fakty, której dla poznania zjawisk natury więcej przyczynić się mogą, niż najdowcipniejsze przypuszczenie, wymyślone przy zielonym stole.

Przekonanie takie coraz więcej się wpa-jało, dochodzono nawet do drugiej skrajności, uważając pracę umysłową za mało znaczącą, w obawie, aby nowy okres filozofii nie wyłączył się ze spekulacji. W skrajności tej doszliśmy tak daleko, że własne zapatrywania w przyrodniczych i lekarskich poszukiwaniach pogardliwie traktować zaczęliśmy.

Wszelako samo pragnienie rozszerzenia

zakresu przyrodniczych spostrzeżeń, doprowadza do użycia wszelkich środków, celem wynalezienia innych zjawisk.

Jednym z najważniejszych środków wysledzenia nowych wydarzeń jest należyte stawianie zagadnień, jak to Virchow przed wielu laty w patologicznej anatomii się wyraził.

Jak obfitem źródłem dla nowych zagadnień i wynajdywania nowych faktów są właściwie przypuszczenia, tego dowodem jest hipoteza pierścienia benzolu — aby się jednym przykładem zadowolnić — której twórca przed niedawnymi czasy ziemię porzucił. Nikt jeszcze pierścienia benzolu nie widział, nikt nie uzmysłowił szczególniejszego powiązania atomów, wodoru i węgla, jakie przypuszczano w tym zarazku. Stąd też nauka Kekule'go o benzolu wyśmiana była przez zapaleńców „spostrzeżeń“. A przecież hipoteza Kekulego niezliczoną moc nowych faktów wykryła.

Taka bowiem różnica zachodzi między bezcelowem rozmyślaniem filozofów natury a myślą uczonych w rodzaju Kekule'go. Dla tych hipoteza nie jest tylko radością ducha ludzkiego, który wkroczyć chce w istotę rzeczy przez bezpośrednio zmysłowe wrażenia, dla tych przypuszczenie ma cel wynajdywania nowych dróg, jak mówiliśmy wyżej. Niech przykład objaśni to bliżej.

Kiedy pierwszy most wiszący nad Niagarą budować chciano, nie można było postępować

w sposób zazwyczaj przy budowie mostów używany. Marzyć nie można było o dostaniu się z jednego brzegu na drugi w bliskości wodospadu, jak zwykło się robić w tych razach. Puszczono więc przy wietrze pomyślnym latawca przez wodospad. Schwytano go na drugim brzegu, który przez to połączony był z pierwszym wąłym sznurkiem, na którym latawiec wisiał. Na tym słabym sznurze przeciągnięto grubszy na tamtym jeszcze grubszy, wreszcie drucziany sznur, aż wreszcie silnym mostem zwykłymi sposobami oba brzegi połączyć się dały.

Dobre przypuszczenie ma być jak ów latawiec.

Przypuszczenie unosi się nad stałym gruntem spostrzeżeń w przestrzeniach myśli złączone z ziemią tylko cienkim sznureczkiem faktów, a przecież ta wąła nitka wiąże w przyjaznych warunkach przez bezdroża myśli dwa miejsca na ziemi wypadków, którychby nic połączyć nie mogło i pomiędzy nimi buduje most silny z doświadczeń.

Bezczelowe spekulacje tak się mają do obfitych w skutki myśli uczonych, jak zabawa dzieci do przerzucenia latawca przez wodospad Niagary. Niestety nie każda hipoteza prowadzi do budowy pewnego przejścia pomiędzy niezłączonymi niczem spostrzeżeniami. Przeciwnie wytwarza czasem kładkę niepewną, kruszącą się pod ciężarem tych, co po niej wędrują. Niektóre

z takich fałszywych hipotez trwają długie lata, przecież trzeba od czasu do czasu podstawy naszej wiedzy zbadać, czy nie napotkamy takich błędnych przypuszczeń, których główną winą jest przekręcanie na długo stawianych zagadnień. Taką hipotezę rozpatrzmy obecnie. Chodzi o to, czy przez zewnętrzne patologiczne chorobliwe warunki dadzą się komórki przywieść do rozrastania i rozmnażania.

W wypadkach chorobliwych daje się często zauważyć nadmierny wzrost czynności komórek w najrozmaitszych kierunkach, zależnie od rozmaitego kształtu fizyologicznych spraw: naprzykład może nastąpić czynnościowe, odżywcze, rozrodcze podrażnienie komórek. — Przy czynnościowym drażnieniu wzmagają się tylko czynność, nerw wywołuje ból, mięsień kurczy się żywiej, gruczoł wydziela obficie. Przy odżywczym podrażnieniu podnosi się wzrost (wielkość) komórek. przy drażnieniu wytwarzają komórka płodzi nowe pokolenie, dzieli się.

Mniemano ogólnie, że te trzy czynności komórek są stopniami podrażnienia, z których czynnościowa jest najniższym, a twórcza najwyższym stopniem. Ponieważ w każdej chwili widzieć można było, jak drażnienie czynnościowe od zewnętrznych warunków zależy, jak przez uraz nerw do bólu pobudzany bywa, jak muszkuł kurczy się pod wpływem elektryczności, a gruczoł wydziela wskutek lekarstwa; ponie-

waż dalej po zewnętrznych wpływach zauważono nieraz wzrost i rozradzanie się komórek, przyjęto tedy za prawdopodobne, że odżywcze i twórcze bodźce wprost przez zewnętrzne warunki powstają, jak czynnościowe — a przecież wniosek ten niczem nie jest usprawiedliwiony.

Mylnem jest naprzód mniemanie, jakoby odżywcze i rozrodcze bodźce tylko stopniem różniły się od czynnościowych. Przeciwnie odżywcze i rozrodcze drażnienia są wręcz przeciwne czynnościowym. Czynnościowe zużywają życiową istotę, oba inne ją tworzą. Można odżywcze i rozrodcze czynności nazwać bioplastycznymi (życio - twórczymi) sprawami, natomiast katabiotycznymi (życio-gubnymi, nazwiemy czynnościowe sprawy.

Wobec zupełnej odmienności obu tych spraw komórkowych katabiotycznej i bioplastycznej nie wydaje się wcale zrozumiałem, żeby te same warunki, które jeden rodzaj powodują, sprowadzały i drugi. Jeżeli po zewnętrznych zabiegach powstaje przerost komórek, to przecież wcale nie wynika, aby samo drażnienie zewnętrzne je wywołało świadcząc o zewnętrznych bodźcach bioplastycznych. Czynność bioplastyczna nie ustępuje zaraz po zewnętrznym podrażnieniu, jak czynnościowa, a przez ten czas w tkankach rozmaite sprawy zachodzić mogą, które ze swej strony na odżywczą i rozrodczą czynność wpływają. Bodziec rozrodczy musianoby wprost wykazać na komórkach albo

lepiej na całych organizmach, ale tego dotąd nikt nie uczynił. Cała nauka o bezpośrednich bodźcach bioplastycznych jest niedowiedzionem przypuszczeniem. Nie szkodziło to nic, przekonamy się jednak, że hipoteza taka utrzymać się nie może i jest zbytyczna.

Słusznym jest przekonanie, że rozmnażanie się istot żyjących zawisło od warunków zewnętrznych: Wymaga bowiem odżywiania w najobszerniejszym znaczeniu, ale zależność rozumieć należy tak, że wspomniane zjawiska życiowe powstawać nie mogą przy skąpem odżywieniu, albo rozwijać się niedostatecznie. Natomiast bodziec w kierunku rozmnażania z odżywienia nie powstaje, tylko z wrodzonych wynikających z rozrodczej pierwowzrosty (keimplasma) sił, które zwiemy idioplastycznymi siłami.

Wpływ pożywienia konieczny do powstania fizjologicznej czynności bioplastycznej jest zupełnie różny od chorobliwych bodźców prowadzących do czynności rozrodczej. Zewnętrzne warunki fizjologiczne niezbędne się do wytworzenia organicznych spraw rozrodczych, ale nie mogą doprowadzić czynności bioplastycznych do przekroczenia przyjętego celu, tymczasem bodźce komórkowe w chorobie wywołują rozmnażanie tkanek bezwarunkowo przewyższające normę. Nie udało się dotąd przez dobre odżywianie zmienić jednostkę z małej rasy pochodzącą w okaz większego wzrostu,

tak, jak nie udało się z mopsa zrobić neufundlera przez silne żywienie. Nie wolno tedy fizjologicznie koniecznych wpływów nazywać bodźcami w znaczeniu wyżej nadanem, raczej dla uniknięcia nieporozumień trzeba je jako warunki życia określać.

Z pomocą owych zewnętrznych warunków życia mogą ustroje żyjące rozwijać się, dorastać i wytwarzać sobie podobne. Wszystko to jest najdokładniej przewidziane. Jeżeli kończy się wzrost, a nie nastają czasy przeznaczone w organizmie na rozmnażanie, wtedy ciało niezmienna składu tkanek, nie występuje wzrost przekraczający miarę przepisaną przy poczęciu. Pomimo, że komórki mają tę samą żywność, te same życia warunki, spokój bioplastyczny nastaje. Ale spokój ten jest pozorny tylko. Tkanki ciała niszczą się i zużywają, zużyte i zniszczone części muszą zastępowane być przez nowe. Więc i teraz dalej trwa tworzenie się nowych życiowych składników. Siła życiowocza nie wygasta po dojrzaniu ustroju, przybrała tylko inną formę. Przedtem w razie sprzyjających warunków, a te zwykle przy normalnym odżywieniu istnieją, była energia bioplastyczna, kinetyczną to jest tworzyła z żywności bezpośrednio tkanki ustroju; teraz jest potencjalną. Potencjalna albo energia w zawieszeniu może w każdej chwili przeobrazić się w kinetyczną czyli ruchomą energię, jeżeli znikną przeszkody, które ją z zawieszeniu trzymały. Nie ulega wąt-

pliwości, że znamy rodzaj owych przeszkód wywołujących zawieszenie. Powyżej wspomiano, że usuwanie zniszczonych lub zużytych tkanek powoduje wyładowanie energii. Stąd wniosek, że same składniki ciała wzajemnie w napięciu się utrzymują. Jeżeli jeden z takich składników odpada, wtedy pozostałe są w stanie przemienić związaną bioplastyczną energię w ruchową, albowiem zniknął opór, który na uwięzi ją trzymał. Jakże się zmienia zawieszona energia bioplastyczna w energię ruchową? w chorobliwych wzrostach komórek.

Dawne mniemanie przypuszcza, jakoby zewnętrzne wpływy skłaniały komórkę bezpośrednio do tworzenia nowej substancji. Mogłoby to nastąpić wskutek podniesienia przez zewnętrzne bodźce energii bioplastycznej do tego stopnia, że przeszkody pokonaneby zostały i energia, potencjalna przeszłaby w ruchową. Przyrost energii bioplastycznej równoznaczny z podniesieniem normalnie istniejącej w ustroju doprowadza do wzrostu żyjącej substancji, to jest zewnętrzny wpływ wywołałby wzrost żyjącej substancji, choć taki wzrost tylko siły wewnątrz tlejące sprawić mogą. Innymi słowy bezpośredni bodziec bioplastyczny znaczyłby tyle, co powstawanie życia z nieżyjących czynników. Ale powstawanie życia z substancji nieżywych jest zawsze mało prawdopodobne; więc i hipotezę o bezpośrednich bodźcach biopla-

stycznych, życiotwórczych musimy prawdopodobieństwa pozbawić.

Hypoteza taka jest nie tylko nieprawdopodobna i niedowiedziona, jest obok tego zupełnie niepotrzebna. Wzrosty chorobliwe zupełnie nieznacznie przechodzą z fizyologicznych poprawek. I poprawki takie powstają przez zewnętrzne czynniki przez obcowanie ciała z otoczeniem, a różnica jest częstokroć w stopniu sprawy. W procesach chorobliwych pierwotne zmiany w tkankach są potężniejsze, więcej usuwają zapór, które energię potencjalną w zawieszeniu trzymały, więcej zatem energii ukrytej przechodzi w jawną ruchową, t. j. wzrost komórek będzie silniejszy, niż przy fizyologicznych naprawach. Mimoto energia bioplastyczna wcale wzmożona nie jest. Jakościowe zmiany spostrzegane rzeczywiście w rozmaitych sprawach patologicznych nie są wywołane przez procesy bioplastyczne, tylko przez różnorodność uszkodzenia tkanek. Uszkodzenia fizyologiczne powstające z używania odbywają się według znanej modły, sztuczne zniszczenie nie może być ograniczane w swej różnorodności. Niszczyć i zabijać możemy w najrozmaitszy sposób, ale życie otworzyć, czy energią czy materią nie udaję nam się nigdy. I w patologicznych wzrostach punkt wyjścia zewnętrznych wpływów nie leży w tych tkankach, które później wyrastać mają, tylko w tych, które sprzeciwiają się temu wzrostowi, jako hamujące czynniki.

O tych przedmiotach pisano od 23 lat tyle, że prostować tego nie warto. Czy jednak cały spór o bezpośredni bodziec bioplastyczny nie jest sporem doktorskim? Jaki cel ma cała walka?

Pytanie to nie jest bynajmniej jałowe. Przy nowych zapatrywaniach stawianie zagadnień jest zupełnie inne, następuje się przytem całe mnóstwo pytań, które to mają wspólnego ze sobą, że albo teraz, albo na przyszłość obiecują możebność rozwiązania. Według dawnej nauki nic nie dało się wstawić pomiędzy zewnętrzny wpływ a drażnienie komórek. Wielkie różnice w procesach patologicznych nie dały się wyjaśnić inaczej jak zapewnieniem, że w pewnym wypadku komórki drażnione były tak, a w drugim inaczej. Na czem różnica polegała brakło faktycznych objaśnień. Dziś kiedy wiemy, że uszkodzenie tkanek pomiędzy zewnętrzną czynnością, a wzrostem komórek ustawić się daje, i że miejsce uszkodzenia i rodzaj warunkuje rozmaitość zaburzeń, dziś możemy ufać, że uszkodzenie tkanek, uda się zbadać pod mikroskopem i wielokrotnie już zbadać się dało. — W licznych wypadkach, w których przypisywano wzrost komórek bezpośrednim podrażnieniom udało się dowieść, że wzrost bioplastyczny czynności poprzedzony był uszkodzeniem tkanek, a ono dopiero wywołało ów wzrost. Przytoczymy jako przykład zmianę w zapatrywaniach na chroniczne zapalenia. Pokazało

się w rzeczywistości, że szczególna własność procesu chorobliwego nie wywołane było drażnieniem komórek, ale raczej rodzajem i miejscem uszkodzenia, które samo przez się nadspodziewanie trafnie wyjaśniało osobliwości procesu. Dotyczy to szczególnie ospy i zapalenia włóknikowego.

Nadzieja zrozumienia wszystkich spraw patologicznych w wyżej wymieniony sposób wtedy da się urzeczywistnić, kiedy wykształcą się metody badania tkanek uszkodzonych. Obecnymi środkami dają się poznać tylko najwidoczniejsze zmiany i zdziwić się można, że aż tyle dotąd znaleziono. W każdym razie z braku wyników, które nas teraz często jeszcze spotyka, nie trzeba wnioskować, jakoby dawna hipoteza bezpośrednich podrażnień miała rację bytu. Dla dowiedzenia jej słuszności, trzeba by wprawdzie choć raz przytoczyć dowód pozytywny — jak udowodniono pierwotnego uszkodzenia tkanek w wypadkach fizyologicznych i chorobliwych. Tymczasem nie można za dowód uważać braku wyników. — Przytoczenie takiego dowodu wymaga się od tych nawet, którzyby nie godzili się na wyrzeczone przez nas teoretyczne zapatrywania.

Przechodzimy teraz do tak zwanych czynnościowych spraw, opuszczając dziedzinę bioplastycznych, to jest rozrodczych. Do czynnościowych należą wszystkie wydzielnicze, nerwowe sprawy, wreszcie wszystkie ruchy żyjących ustrojów, skurcze mięśnia i ruchy ameb.

Nazwaliśmy poprzednio czynnościowe sprawy komórek katabiotycznymi, to jest takimi sprawami, przy których niszczy się życiowa substancja. W niektórych razach zużycie jest zupełnie wyraźne, kiedy całe komórki łuszczą się np. przy wydzieleniu mleka, albo części protoplazmy używane zostają jako wydzielina śluzowa. Ta cała komórka albo jej znaczna część zmienia się w materiał wprawdzie bardzo pożyteczny, ale martwy. Zużycie żywej substancji wyraźne jest nawet wtedy, kiedy komórka sama nie dostarcza materiału dla wydzieliny, tylko przerabia z zewnątrz przychodzące ciała np. żółć albo w takich razach, kiedy czynność nie wytwarza wogóle żadnego ciała, tylko siłę daje np. muszkuły. Nie wydziela wtedy komórka żadnej materii martwej, wytwarza za to martwą energię, bo energię chemicznie fizyczną. Komórka spełnia przytem pracę, a przy tej pracy zużywa się jej ciało i zanika. Znać to wyraźnie wtedy, kiedy po wycieńczających czynnościach takiego rodzaju, następuje zmęczenie albo wyczerpanie pracujących tkanek. Zużyta, przez czynność zniszczona tkanka, zastępowana bywa nową jak wiadomo.

Łatwo pojąć, że niezgodnie z odżywczeimi i rozrodczeimi czynnościowe sprawy komórek wywołać można bezpośrednimi wpływami zewnętrznymi. Albowiem wpływy te nie powiększają wcale siły bioplastycznej — co jak wskazano wyżej — nieprawdopodobnem się widzi, przeciwnie tu zewnętrzne czynniki wywołują

zanik żywej substancji, a sprawa tego rodzaju jest rzeczą powszednią, jak dowodzą codzienne doświadczenia nad całym ustrojem i częściami jego. Równie prawdopodobne nam się widzi, że zewnętrzne warunki wytwarzają zmiany w składzie wytworów katabiotycznych czyli życiogubnych.

Z procesów szczególnych, o których tu mowa rozpatrzemy bliżej czynnościowe sprawy komórek, towarzyszące zapaleniu. Mamy tedy do czynienia z ruchami rozmaitego rodzaju.

Naprzód ruchy białych ciałek krwi, wywołane chemotaktycznie (przyciąganie chemiczne) stanowiące istotę zapalenia w ciaśniejszym znaczeniu. Przyciąganie ciałek białych chemotaktyczne powstawać może przez ciała obce organizmowi, naprzykład przez bakterye.

W prawdziwym zapaleniu są to szczególnie ciała powstające z uszkodzonych tkanek, które jako bodziec chemotaktyczny występują. I to są zewnętrzne wpływy, względem białych ciałek krwi.

O ruchach ameboidalnych tych ciał da się powiedzieć to, co Verworn pisał o amebach. Wykazał Verworn, że przy wyciąganiu macków zachodzi w tych małych stworzonkach strata istoty życiowej, szczególnie dotycząca jądra, która zmusza ameby do wciągania napowrót swych odnóg, aby uszkodzoną pierwszszą do jądra przybliżyć.

Przy zapaleniu w znaczeniu obszerniejszem

inne ruchy występują, które nie dotyczą białych ciałek krwi. Są to ruchy komórek zazwyczaj stałych albo im pokrewnych, które przechodzą w stan ruchliwy. I na taką komórkę działa wpływ chemotaktyczny, ale dotyczy albo całej komórki, która wówczas opuszcza zwykle swe miejsce, albo bodziec ruchowy ogranicza się do części komórki, wtedy cała komórka zostaje niby to na miejscu, ale wydłuża się rosnąc ku miejscu przyciągającemu.

Rosnące potomstwo komórki dąży w pewnym kierunku, który kierunkiem wzrostu się zowie.

Kierunek ruchu możemy przypisać działaniu chemotaktycznemu, ale nigdy samo to działanie komórki do wzrostu nie pobudzi. Kierunek wzrostu jest sprawą nawskroś czynnościową, ruchem wytworzonego materiału, natomiast wytwarzanie samo jest procesem bioplastycznym. Wprawdzie jedna przyczyna np. podrażnienie rogówki oka wywołać może najrozmaitsze czynności komórek: życiotwórczą działalność przez uszkodzenie tkanek, wpływ na kierunek wzrostu przez zwabienie białych komórek za pomocą powstających przy zniszczeniu tkanki ciał chemotaktycznie działających.

Przy dzieleniu komórek odbywają się ruchy jądra i pierwoszczy, które w ostatnich czasach starano się fizycznymi środkami wytlómaczyć. Niektórzy autorowie wyobrażali sobie zatem, że ruchy stanowią istotę wzrostu

komórek i wytwarzanie nowych komórek polega na sprawie, która jak każdy ruch wprost przez zewnętrzne czynniki wywołana być może. Ale takie mniemanie niema w sobie żdźbła prawdy. Przy tworzeniu się komórek wcale nie chodzi o skomplikowane ruchy, raczej o powstawanie żyjącej substancji, szczególnie jądrowej substancji.

Zjawiskiem wtórnem jest to, że przy dzieleniu komórek, nowo tworząca się substancja dostaje się w inne przedziały. Materiał komórek może się powiększać, a mimo to podziału nie będzie, niektóre organizmy powiększają swą substancję żyjącą do olbrzymich rozmiarów a przecież podział nie następuje.

Chociażby nawet podział jako szczególny akt, wzrostu komórek miał być wywołany przez zewnętrzne warunki — czego zresztą bynajmniej nie udowodniono — to przecież zasadnicza sprawa rozradzania komórek, wytwarzanie żyjącej materii stosować się do tego nie będzie, co jest tylko innem rozmieszczeniem ciała nowoutworzonego.

Przechodzimy teraz do innego rodzaju katabiozy, które nie mieszczą się w granicach tego, co zwykliśmy nazywać czynnościami sprawami komórek. Są to katabiozy prowadzące do tworzenia składników tkanek. Do nich należy przedewszystkiem tworzenie międzykomórkowej substancji w grupie tkanek łącznych, dalej wytwarzanie materiałów zrogowaciałych.

Szczególniej obficie napotykamy takie ciała w świecie roślinnym przy powstawaniu drzewnika skrobi korkowej i drzewnej substancji. Nawet w niektórych wydzielinach zmiennych przyjąć by można tworzenie się tkanek. Naprzykład wydzielina gruczołu tarczycowego nie dostaje się na zewnątrz, tylko w tkankach się zatrzymuje, jako masa zagęszczona.

Tworzenie takich substancji ma wszystkie odmiany działania komórek, które napotykalismy przy prawdziwych wydzielinach gruczołowych. Wspomniane ciała albo przez zanik całych komórek powstają, jak zrogowaciałe komórki, albo część pierwowzzy oddziela od siebie międzykomórkowe substancje, jak wyraził się Max Schulze, różniczkuje się, albo wreszcie komórka przerabia ciała doprowadzone z zewnątrz jak n. p. przy tworzeniu tkanki. Po tem co o wydzieleniu gruczołów powiedziano, mielibyśmy wszelkie prawo uważać te procesy katobiotyczne za sprawy, przy których żyjący materiał zanika, gdybyśmy wykazać mogli, że w rzeczy samej zaniku to jest, że wytworzone ciała nie są materiałem żyjącym.

Wprawdzie tkanka łączna, kości, chrząstki, w całości brane uważane są jako żywe, ale tylko dlatego, że przeniknięte są obficie żywymi komórkami albo ich wyrzutkami zupełnie jak drzewne powłoki roślin przetkane są wyrostkami pierwowzzy.

Mimo gęsto napotykanych żywych komó-

rek w tkankach międzykomórkowych, same te tkanki są przecie martwe jak stwardniałe naskórki, albo wspomniane części rośliny. Wynika to już z tego, że wszystkie wymienione instance nie są już białkiem, które składa istoty żywe, ale zbudowane są z materiału znacznie mniej ruchliwego: zwierzęce — z kleistego albo rogowego, rozliczne nawet z materiału pozbawionego azotu. I właśnie takie ciała zdolne są przetrwać śmierć ustroju, który je wydał, nie tylko przetrwać, ale utrzymać się długo bez zmian trwałości sprężystości, i innych przymiotów dla których cennymi były w ustroju. — Kości, tkanka łączna jako pergamin i skóra, róg, drzewnik mogą przez wieki całe bez zmiany się przechowywać i nie jeden wytwór ducha bez ich pomocy przestałby być „od spiżu trwalszy“.

Mniemaniu temu nie przeczy bynajmniej okoliczność, że wytworzone już substancje takie podlegają w organizmie dalszym rozkładowi chemicznym wskutek przenikających je soków, że chrząstka zwapnieć może, że z włókien tkanek stać się mogą elastyczne grubsze włókna, jak utrzymują niektórzy. Zmiany takie łatwo dostrzedz w materiale zupełnie martwym na przykład w skrzepniętym włókniku, w tkankach obumarłych przez skrzepnięcie, które przez soki organizmu podobnym ulegają zmianom. Zmiany skrzepłego włóknika, które nazwano przeistaczaniem (Umpraegung) mogą substancje stwarzać podobne zupełnie do międzytkankowych;

a te w dalszym ciągu mogą stwardnieć albo zwapnieć.

Nie przemawia przeciwko naszemu mniemaniu i to, że ciała wspomniane mogą uleść po śmierci organizmu, w którego skład wchodziły temu samemu losowi, co prawdziwie żywe składniki to jest, że zgnić mogą. Chociaż im brak ruchliwości żyjącej substancji, przecież są ciałem organicznym więc podlegającym gniciu, jeżeli nadmiar wody okazywać da potemu. Wewnątrz ustroju chronią się przed gniciem nie własną swą żywotnością, któraby z drobnoustrojami walczyć mogła, ale wspierane przez inne składniki ciała, przez soki i przez komórki żywe, choć może nie bezpośrednio. — Skorośmy wykazali, że wytwór tych tkanek jest nieżyjącym, przypuszczeniu naszemu, które ten wytwór katabiotycznym nazwało, nic się już nie sprzeciwia.

Nie mamy prawa utrzymywać, że samo obumieranie komórek wytwarza tkanki nieżyjące. Martwa komórka naskórka wcale nie jest jeszcze zrogowaciałą komórką. Przeciwnie, wytwarzaniu takich komórek towarzyszą wpływy, które tylko w organizmie żywym istnieć mogą. Spostrzegamy to nawet w tak prostych sprawach, jak obumieranie przez skrzepnięcie. Komórki nerwowe w obumarłych częściach różnią się ogromnie od komórek nieżywych. O komórkach nerkowych w zgorzeli (Infaret) wiemy, że przepłukanie osoczem pociąga za sobą chara-

kterystyczne krzepnięcie, ale jakie wpływy przyczyniają się do wytworzenia tego składnika, tego na razie określić nie możemy.

Przypuścić można, że przy powstawaniu międzytkankowych substancji coś zbliżonego współdziała. Naprzód dlatego, że przeobrażony włóknik i pokrewne mu ciała bardzo przenikają tkankę łączną, powtóre sama tkanka łączna ma skłonność do zwapnienia, jaką w wysokim stopniu posiadają skrzepnięte substancje zwierzęce. Gdyby nawet w tych razach pomagała zdolność krzepnięcia osocza krwi, przecież je czynnym czynnikiem nie będzie.

Składniki tworzące jedno i drugie są zbyt różne, choćby nawet składniki tego samego ustroju. Jeżeli rozmaite organizmy pod uwagę weźmiemy, tkanki katabiotyczne wszelkiego rodzaju szczególniejszej tkanki rogowe nie tylko u jednego gatunku, ale u poszczególnych jednostek różne być mogą. Przypomnijmy sobie różnorodność włosów i zębów. Stąd wniosek, że wytworzenie tych składników od komórki jako żyjącej istoty zależy, że szczególność ich napiętnowana jest od poczęcia przez substancje zarodka.

Przytoczone dotąd tworzenie tkanek uważano za katabiotyczne wtedy tylko, kiedy charakter komórko gubny z pewnością dowieść się dawał. Godzi się teraz zapytać, które części tkanek zaliczyć jeszcze należy do tej samej grupy. Prawdopodobnie należy do takich tkanek

neuralgia (tkanka łączna w mózgu, pochwy nerwowych włókien i t. p.)

Mimo wszelkich doświadczeń, jakie w przyszłości zrobimy co do wyników pracy katabiotycznej, możemy przyjąć za pewne, że w razie dokładnego zbadania katabiotycznych czynności wpływy zewnętrzne taką samą rolę odgrywać będą, jaką wogóle przy tych sprawach odgrywały n. p. przy wydzieleniu gruczołów. Po tem co mówiliśmy wyżej wyda nam się słusznem, że wpływy zewnętrzne decydują o zmianach przy wytwarzaniu nie tak jak w procesach komórko twórczych. Przypuszczamy naturalnie, że jak w każdym czynnościowym bodźcu wpływ zewnętrzny musi odpowiadać szczególnemu wypadkowi to jest musi być właściwy.

W tkankach łącznych szczególnie w kościach statyczne siły ciśnienie, ciągnięcie, tarcie są takimi właściwymi bodźcami katabiozy, albo jak się wyrażają niektórzy, wymagania czynności owe wpływają na tworzenie ciał międzykomórkowych. Nie należy tego brać dosłownie. Ślina nie tylko przez czynność trawienia pobudzana bywa do wydzielenia ale i przez trucizny; podobnie przez inne właściwe bodźce nic nie mające wspólnego ze statycznymi wymaganiami możemy wywołać tworzenie się kości. Tak kostnieje grdyca ludzi starszych mimo że zmian w statycznych warunkach wcale nie spotykamy. I skostnienie wrzodów w przeroście

kości, w wyrostkach spotykamy zwapnienia mimo że żaden powód czynnościowy nie występuje.

Wszelkie zewnętrzne powody nawet czynnościowe bodźce mogą wywołać tylko katabiozę. Komórki, w których występuje muszą być gotowe, jeżeli międzytkankowe ciała tworzyć się mają. Nowego pokolenia nie wytworzą i tutaj bezpośrednio zewnętrzne warunki jak w każdej tkance raczej pośrednio przez uszkodzenie tkanki, która usuwa przeszkody wzrastania. Zastanawiającem jest, że w tkankach łącznych śródkomórkowe ciała mogą być przeszkodą wzrostu komórek jak już dawniej przypuszczał Samuel. W dojrzałej tkance łącznej bioplastyka niemal spoczywa mimo, że komórki nie stykają się ciałami bezpośrednio, co utrudniałoby ich wzrost. Zatem substancje międzykomórkowe muszą wzrost wstrzymać. Wpływa to ze szczególniejszego wzrostu młodej tkanki łącznej tak zwanej ziarnistej tkanki, która posiada niezmiernie mało międzykomórkowych ciał i gdzie bioplastyka w porównaniu z bioplastyką gotowej tkanki jest olbrzymia.

W ziarnistej tkance łącznej tworzą się obficie komórki już w tej samej objętości gotowej tkanki. Wpływ podobny wywiera substancja międzykomórkowa na inne rodzaje komórek, na komórki naskórka, którym wrastanie w tkankę łączną utrudnia.

Przeszkody, które stawiają tkanki międzykomórkowe można różnymi sposobami usunąć

albo zmniejszyć. W kościach międzykomórkowe ciała znikają w normalnych warunkach same, skoro się skończy ich działanie. Wszelako nie spełnia się to bezpośrednio drogą wzrostu komórek, tylko towarzyszy temu sprawa czynnościowa komórkożerca. Komórkożerca ciała zawsze gotowe czekają i zanurzają wyrostki w kościane wiązania skoro tylko ustanie ich statyczna czynność. Bodziec katabiotyczny, który istniał poprzednio nie zdąży wywrzeć wpływu odrętwiającego. Teraz, dopiero po ustaniu drażnienia mogą wywrzeć czynność komórkożerczą na bezużyteczne wiązania kości. Jest to czynnościowa sprawa komórek, która bez uszkodzenia żywej protoplazmy obyć się nie może. Co więcej, sprawa ta jest tak trudną i uszkodzenie tak znaczne, że kiedy po skończonem wsiąkaniu komórki mają bioplastyczną czynność spełnić, że podziału już nie są w stanie wykonać. Zamiast licznych komórek odpowiadających ilości jąder, pozostaje jedno, mnogojądrzaste ciało z komórki bioplastycznie tworzącej tak zwana komórka olbrzymia. Często jądra nawet noszą ślady uszkodzeń zadanych czynnościową sprawą. Wtedy i one się nie dzielą i jądrzasta substancja tworzy zwój o licznych płatach.

Czy w innych tkankach również przez komórkożerstwo usuwają się ciała spajające, skoro czynnościowe ich sprawy ustaną, tego powiedzieć nie umiemy. Natomiast przez zmiany chorobliwe mogą się tkanki zmienić do tego sto-

pnia, że tracą władzę powstrzymywania wzrostu. Zarówno chemiczne działanie jak wpływy bakterii przyczynić się mogą do tego.

Jeżeli oswoimy się z myślą, że składniki katabiotyczne tkanek (rogowe części obok młędzkomórkowych) mogą przeszkadzać wzrostowi, to przekonamy się, że coraz nowe zagadnienia powstają w anatomii patologicznej nawet w dziedzinie najlepiej znanych zapalnych procesów. Dotąd zwracano uwagę na uszkodzenia komórek, choćby dlatego, że nie było metod do poszukiwania międzykomórkowych substancji. — Dzięki procesowi Unny sposoby badań tych zapomnianych składników do tego stopnia się rozwinęły, że sprawa ich uszkodzenia może być na porządek dzienny stawiona i rozwiązana.

Ale nie na tem koniec pytań, które się z nauką o katabiozie (czyli komórkogubnej sprawie) łączą. Pamiętajmy o tem, że we wszelkich komórkogubnych sprawach bez względu na to czy wiodą do stworzenia tkanek, czy do innych czynności komórek, przystosować się muszą nie tylko zewnętrzne warunki ale i same komórki, które na wpływy zewnętrzne powinny odpowiednio oddziaływać.

Składniki tkanek mogą na rozmaite wpływy rozmaitemi odpowiadać czynnościami. Chrzątka może tworzyć tkankę łączną, przykostna tkanka w chrząstkę się zmienia, zwykła łączna tkanka może kością zostać.

Na tem polega tak zwana metaplaszja, czyli

podstawienie tkanek, w której zawsze tylko tkanka łączna się tworzy, choć rozmaitych rodzajów. Względem innych tkanek zachowuje się ona tak odrębnie jak wszystkie rodzaje tkanek między sobą. Naskórek pod wpływem ciśnienia i ciągnięcia kości nie utworzy, ani przykostna błonka nie stanie się rogową.

Ale nawet komórki, które w zwykłych warunkach zdadne są do pewnej katabiozy, mogą zatracić tę zdolność w warunkach niedogodnych. Uszkodzenia, które zmiany takie wywołują, są zupełnie różne od tych, jakie dotąd poznaliśmy przy tworzeniu katabiotycznym tkanek.

Omawiane dotąd były albo takie, które przy stosownych bodźcach swoiste produkty tworzyły, albo takie, które dotyczyły komórek i międzykomórkowych ciał, albo obu razem i skłaniały je do przerostu bioplastycznego (czyli komórkotwórczego). Poznaliśmy teraz trzeci rodzaj uszkodzenia. Dotyczy on również komórek ale nie wpływa na wytwarzanie katabiotyczne tkanek, tylko odbiera komórkom własność tworzenia ciał specyficznych nawet pod wpływem odpowiednich bodźców. Komórki naskórka nie różowacieją w niektórych cierpieniach skórnych. W chorobie rachitis (angielska choroba) tracą komórki kościotwórczą własność formowania kości, w mięsakach (nowotwory rosnące szybko) tracą komórki tkanki łącznej zdolność wytwarzania włóknistych międzykomórkowych substancji. Skoro w takich razach odpada prze-

szkoda wzrostu międzykomórkowych ciał całkowicie albo częściowo, zatem procesy bioplastyczne wzmagają się muszą *ceterisparibus*.

Takie uszkodzenia komórek mogą przybierać rozmaite formy i w każdym wypadku trzeba histologicznie powód uszkodzenia odnajdywać. W tym celu musimy ciało komórki poznać dokładniej w warunkach zwykłych i chorobliwych. W ostatnich czasach zajmowano się wyłącznie badaniem jądra komórkowego; sposoby badania ciała komórki były bardzo prymitywne. W tym kierunku zaczyna zmiana następować, bo niektórzy badacze uwagę swą wyłącznie ciału komórek poświęcają.

Udoskonalenie sposobów pożądanę jest szczególnie w takich wypadkach komórkogubnych, w których dotąd wytworu katabiozy anatomiczne odkryć się nie dało, tylko w wykonaniu pracy ulegało zmianom. Do takich należą naprzykład czynności nerek albo muszkułów i nerwów.

Wprawdzie Nissl wykazał odmienność budowy nerwowych komórek w czasie czynności, ale na tem rozległym polu daje się dużo jeszcze odkryć, tylko z pomocą udoskonalenia sposobów. Może być, że wewnątrz żywej komórki zwierzęcej, nie tylko w przestrzeni międzykomórkowej dadzą się odkryć normalne wytwory katabiotyczne wynikające z ich czynności, podobne bowiem rzeczy widziano w komórkach

roślinnych. Jestto na razie przypuszczenie, bo udowodnić go środków nie mamy.

Dopiero wtedy kiedy porobimy postępy, zbliży się rozwiązanie pytania dotąd niedostępnego o mechanicznych powodach tak zwanego przerostu przez wprawę lub czynność i związanych z tem zagadnień.

Nie wydaje nam się dziwnem po wszystkim co dotąd mówiliśmy, jeżeli czynność pośrednio wywołuje wzrost żywej substancji. Czynność idzie w parze z zużyciem, ze zniszczeniem substancji żywej, a przez to zburzenie usuwają się przeszkody wstrzymujące dotąd składniki komórek zdolne do wzrostu w ich bioplastycznej czynności. Jest to istotą wszelkich spraw odrodczych. W takich wypadkach jest rzeczą obojętną, czy składniki uszkodzone leżą na zewnątrz czy na wewnątrz komórki. Komórki są organizmami na małą skalę, a w takim organizmie może jeden składnik uleść uszkodzeniu, choć drugi gotów jest do odrodczych przerostów, jak wskazuje przykład komórek śluzowych. Wpływ bioplastyczny choć pośredni, jak wywiera czynność, byłby nie tylko prawdopodobny, ale prawie sam przez się zrozumiały. Naprzód paradoksalną wydaje się okoliczność, przy której więcej żywej substancji powstaje, niż potrzeba do powrócenia status quo ante. Powody, które wywołują czynność naprzód przerastającą potrzeby, dadzą się dopiero w przyszłości lepszemi metodami wykazać. Ale już

Odczyty.

teraz można przypuszczać, że objaśnienie będzie proste.

W końcu uwagę zrobić należy, która tłumaczy tak zwane czynnościowe uszkodzenie. Niejeden zapytuje w cichości serca, dlaczego to co stanowi życie dojrzałego ustroju, co stanowi jego czynności, ma być uszkodzeniem, kiedy wiemy, że nieużywanie jest bardziej szkodliwe do zaniku tkanek doprowadza. Zanik przy nieużywaniu tkanek wyjaśniły przytoczone wyżej dowody. Żywe ciała są niesłychanie ruchliwej budowy. Jeżeli je zostawimy bez wpływu, wtedy zmieniają się szybko i mogą uleść w walce między częściami organizmu. Starzenie usuwa się przez to, że coraz nowa tworzy się substancja, że na miejsce starych składników młode narastają. Odświeżanie nie może nastąpić, dopóki się nie zmieniają wzajemne przeszkody wzrostu. A zmiana w przeszkodach wzrostu może tylko przez uszkodzenie składników tkanek nastąpić; czynność zatem sprowadza niezbędną fizjologiczną ruinę tkanek. Czynnościowe uszkodzenie jest sposobem przyrody przeszkadzającym zgubniejszemu zużyciu tkanek przez zbyt szybkie starzenie się.

Dwie rzeczy potrzebne są jako niezbędne warunki: naprzód, żeby czynnościowe zaporzebowanie nie przekraczało granicy, bo wtedy nieuszkodzone części nie zdołają szczerby dopełnić; powtóre żeby nieuszkodzone części miały

całkowicie właściwość wyrównania w granicach zwykłych zadanego uszkodzenia.

W wypadkach nadmiernych czynności, zupełnie jak w wypadkach bezczynności, stan tkanek jest zagrożony. Nawet zwykłe czynności mogą skutki złe pociągać, jeżeli tkanki tracą z jakichkolwiek przyczyn odrodcze swe własności. Na to nie trzeba szczegółniejszych uszkodzeń. Cała energia życiotwórcza z jednego powstaje źródła: z pierwoszczy zarodczej (keim-plasma), które wytworzyło połączenie nasienia z jajkiem. Ta pierwoszcza zarodka rozdzieliła się w ciele rozwiniętego organizmu w swoiste częściowe pierwoszcze. Stąd pochodzi wysoka różnorodność czynności, potrzebna w walce o byt. Różniczkowanie także ma swoje złe strony. To co sprzyja czynności, osłabia życiotwórczą potężną siłę, jakie posiadała pierwoszcza zarodka. Wprawdzie bioplastyczne siły długo jeszcze po ustaniu wzrostu są w stanie doprowadzić tkanki do dawnego stanu, po każdym uszkodzeniu czynnościowym, ale własność odrodcza potrochu lecz wyraźnie upada. Tkanki niedostatecznie się odradzają, wreszcie odmawia jedno lub drugie tego, co do życia niezbędne i wtedy następuje to, co nas wszystkich udziałem — śmierć.

Na tem zakończymy omówienie nowego stawiania zagadnień w patologicznej anatomii.

Nowe pytania powstały przez podniesienie niektórych zasadniczych praw anatomii patologicznej. Ale patologia człowieka i zwierząt jest

małą prowincją w wielkim państwie biologii. Jeżeli prawa, które tu obowiązują podstawowe być mają, wtedy nietylko zaściankowe ale ogólne państwowe być muszą. Stosować się muszą nie tylko do chorobliwych ale i do normalnych przebiegów nie tylko do świata roślinnego ale i do zwierzęcego i na granicach obu światów. W przeszłości musiały mieć takie same znaczenie jak w terażniejszości, przynajmniej w takim okresie, gdzie życie z niczego nie powstaje. Muszą zatem i filogenetyczne zmiany objaśniać w tym duchu, w jakim Goethe przed 77 laty pisał:

Tak się przejawia twórczość harmonijna która zmianom podlega przez zewnętrzne warunki. Ale w głębi siła szlachetnych istot w kole świętem żywego tworzenia zawarta. Granic tych nie rozszerzy żaden Bóg i natura czcić je potrafi, albowiem tylko w tych granicach mogła doskonałość powstać. Jeżeli zatem stworzeniu jakiemu szczególny dar w udziale przypada, zapytaj gdzie cierpi niedostatek i co mu brakuje odnależ duchem badacza. Wówczas wszelkiej twórczości rozwiązanie odkryjesz.

Gdyby nasze pojmowanie stosowało się do zmian w gatunkach, człowiek byłby tak samo uszkodzoną pierwotną komórką, jak posąg jest uszkodzonym marmurem.

SPIS RZECZY:

	Str.
Wstęp.	
<i>Georg Klebs.</i> Niektóre zagadnienia dotyczące fizjologii rozmnażania	3
<i>R. Lepsius.</i> Kultura i okres lodowy	41
<i>Teodor Meynert.</i> Współdziałanie części mózgu	66
<i>Charles Bouchard.</i> Teorya chorób zakaźnych	102
<i>Karol Weigert.</i> Nowe zagadnienia patologicznej anatomii	132

Wydawnictwa księgarni H. Altenberga we Lwowie.

Szymon Askenazy. Sto lat zarządu w Królestwie Polskiem, z dziesięciu portretami. — Cena egzempl. Kor. 1'—.
Maurycy Maeterlinck. Wnętrze, przekład Zygmunta Sarneckiego. Okładka z ryciną Stanisława Wyspiańskiego. Wydanie wytworne na czerpanym papierze. Cena egzempl. Kor. 1'—.

WIEDZA i ŻYCIE

ZAGADNIENIA i PRĄDY WSPÓŁCZESNE

w dziedzinie wiedzy, sztuki i życia społecznego.

Serya pierwsza zawiera :

- Tom I. *Robert de la Sizeranne* : Ruskin i kult piękna tom I.
Tom II. *Prof. Dr. Józef Nusbaum* : Z zagadnień biologii i filozofii przyrody.
Tom III. *Robert de la Sizeranne* : Ruskin i kult piękna tom II.
Tom IV. *Angelo Mosso* : Fizyczne wychowanie młodzieży.
Tom V. *Prof. O. Külpe* : O zadaniach i kierunkach filozofii
Tom I.
Tom VI. *Edward Przewóski* : Krytyka literacka we Francji
Tom I.
Tom VII. *Prof. O. Külpe* : O zadaniach i kierunkach filozofii
Tom II.
Tom VIII. *Edward Przewóski* : Krytyka literacka we Francji
Tom II.
Tom IX. *Dr. Marcin Ernst* : O przyrodzie planet.
Tom X/XI. *Gustaw Le Bon* : Psychologia tłumu.
Tom XII. Z psychologii i fizjologii wychowania.

Komplet rocznika pierwszego nabyć można po cenie prenumeracyjnej, a mianowicie: broszurowany 7 złr. 20 ct.,
w pięknych i trwałych okładkach 12 złr.

Serya druga zawiera :

- Tom I. *Z. Balicki* : Parlamentaryzm, tom I.
Tom II. *G. Piotrowski* : Zola i naturalizm
Tom III. *Z. Balicki* : Parlamentaryzm, tom II.
Tom IV. *J. Nusbaum* : Z zagadek życia .
Tom V. *D'Avenel* : Mechanizm życia współczesnego.

Wydawnic

Szymon Ask
z dzi
Maurycj

Wydanie
z gómpl. Kor. 1—

425

WIEDZA i ŻYCIE

ZAGADNIENIA i PRADY WSPÓŁCZESNE

w dziedzinie wiedzy, sztuki i życia społecznego.

Serya pierwsza zawiera :

- Tom I. *Robert de la Sizeranne*: Ruskin i kult piękna tom I.
- Tom II. *Prof. Dr Józef Nusbaum*: Z zagadnień biologii i filozofii przyrody.
- Tom III. *Robert de la Sizeranne*: Ruskin i kult piękna tom II.
- Tom IV. *Angelo Mosso*: Fizyczne wychowanie młodzieży.
- Tom V. *Prof. O. Külpe*: O zadaniach i kierunkach filozofii Tom I.
- Tom VI. *Edward Przewoński*: Krytyka literacka we Francji Tom I.
- Tom VII. *Prof. O. Külpe*: O zadaniach i kierunkach filozofii Tom II.
- Tom VIII. *Edward Przewoński*: Krytyka literacka we Francji Tom II.
- Tom IX. *Dr. Marcin Ernst*: O przyrodzie planet.
- Tom X XI. *Gustaw Le Bon*: Psychologia tłumu.
- Tom XII. Z psychologii i fizjologii wychowania.

Komplet rocznika pierwszego nabyć można po cenie prenumeracyjnej, a mianowicie: broszurowany 7 zlr. 20 ct., w pięknych i trwałych okładkach 12 zlr.

Serya druga zawiera :

- Tom I. *Z. Balicki*: Parlamentaryzm, tom I.
- Tom II. *G. Piotrowski*: Zola i naturalizm
- Tom III. *Z. Balicki*. Parlamentaryzm, tom II.
- Tom IV. *J. Nusbaum*: Z zagadek życia
- Tom V. *D'Avenel*: Mechanizm życia współczesnego.

