

BIOLOGJA LEKARSKA

Wydawana pod kierunkiem Dr. S. OTOLSKIEGO

Rok XI. — Nr. 7

Grudzień 1932

S E N

podał

PROF. H. COUTIERE

Członek Francuskiej Akademji Lekarskiej.

(Dokończenie).

Streszczając to co dotychczas powiedzieliśmy o śnie, nie należy się dziwić, że powstało tak wiele teorii, uważających że sen jest wyrazem zmęczenia ośrodkowego układu nerwowego i że zmęczenie to ustępuje po wypoczynku nocnym. Według jednych uczonych sen jest to wyczerpanie się ponad normę pewnych ciał energetycznych, dla innych natomiast jest to akumulowanie się jądów czynnościowych. Według B o u c h a r d a, którego pojęcie o ustroju jako o „wytwórní jądów“, dominuje w pojęciach biologji lekarskiej ostatniej połowy stulecia, czynność w ciągu dnia komórki mózgowej prowadzi do stworzenia pewnego swoistego jadu, którego nadmierna ilość powoduje sen, natomiast podczas snu wytwarza się inny, konwulsyjny jad, który prowadzi do obudzenia się. B o u c h a r d jest zdania, że gdyby można było odtworzyć tę „starą teorię toksyczną“, to należałoby rozszerzyć i przypisać całokształtowi ustroju tworzenia się tych ciał przeciwnych sobie. E r r e r a zachwycony odkryciem przez Armanda G a u t i e r a leukomain, z wielkim entuzjazmem przyjął teorię B o u c h a r d a, która cieszyła się dużem powodzeniem w czasach około roku 1895.

Teoria ta bardzo prosta, przekonywująca jest typem „teorii egzaminowej” według złośliwego powiedzenia Henryka Poincarégo.

Teoria wyczerpania jest mniej zachęcająca, gdyż „nic nie tłumaczy”, a właściwie jest teorią negującą. Niewiadomo właściwie co ulega wyczerpaniu; według których autorów komórki nerwowe nie ulegają zmęczeniu, wobec czego nie wymagają wypoczynku; jedynie może nastąpić wstrzymanie działania ich zakończeń czuciowych, w wyniku czego każda komórka jest oddzielona od świata zewnętrznego i od swego sąsiada. Inni natomiast fizjolodzy są zdania, że podczas nocy, mózg „odkarmia się”; głód tkanki wyraża się w konieczności snu, podczas którego ustrój, wyzwolony z pod tyranii mózgowej, oddaje się pracy odtwórczej, syntetycznej, anabolicznej, w przeciwieństwie do katabolizmu dziennego, kiedy następuje głównie wydzielanie energetyczne. Im więcej pokarm wypoczynkowy jest obfitszy, tem dłużej trwa, sen, wiadomo bowiem, że kto śpi ten obiaduje.

Chociaż teorie powyższe są niezmiernie pomysłowe, jednak teoretyczne rozważania nie posiadają żadnych podstaw doświadczalnych i ulegają surowym krytykom. Zanim pójdziemy dalej, musimy przeciwstawić im klasyczne badania Piérona (1906—1911), które dążą do sprecyzowania doświadczeń i które posiadają duży wpływ na inną gałąź wiedzy. Dzięki tym doświadczeniom można było pozbawić psa snu prawie zupełnie przez możliwie najdłuższy czas. W tym celu psy użyte do doświadczenia były prowadzone na smyczy w ciągu dnia i nocy i stale podniecane oraz tak przywiązywane, że najmniejsza próba zaśnięcia była przerywana przez obawę uduszenia obrozą. Doświadczenia te są bardzo przykre i pomimo dużej ostrożności i delikatności z jaką były przeprowadzone, szereg plotek przedostało się do publiczności, wywołując zrozumiałą opozycję przeciw wiwisekcjom. Nie ulega wątpliwości, że tego rodzaju doświadczenia nie mogły być przeprowadzone w Anglii, gdzie opieka nad zwierzętami jest tak daleko posunięta, że fizjologia doświadczalna ulega dużym zmianom.

Piéron i jego współpracownik, Legendre, mieli poprzedników we Włoszech, którzy do tego rodzaju doświadczeń

używali również psów i doprowadzali doświadczenia tak daleko, aż następowała śmierć. Marja De Manacéine stwierdziła, że młode stworzenia bardziej potrzebują snu niż starsze i że giną one po czterech, sześciu dniach bezsennych, natomiast T a r o z z i stwierdził przy pomocy coraz to silniejszych drażnień i niedopuszczania do snu, zejście śmiertelne po 17 dniach bezsennych; wreszcie A g o s t i n i, posługując się wzorem męczarni, podanej w słynnej książce Mirbeau („Jardin des supplices”) zbudował metalową klatkę, wprowadzaną w nagły ruch i obwieszoną nieczmiernie głośnemi dzwonekami.

W odniesieniu do człowieka, spostrzeżenia dotyczące braku snu są dosyć obfite; brak snu prowadzi do utraty osobowości; jest to jeden ze sposobów uzyskania „odruchowego przyznania się” przeciwnika, który posiada mózg zbyt czynny i myśl zbyt dobrze zorganizowaną, lub też służy do wzięcia do niewoli zmęczonego brakiem snu przeciwnika w czasie wojny. Brak snu związany z brakiem odżywiania i ogólnem zmęczeniem w krótkim czasie prowadzi do bardzo poważnych zmian. Jest to jedna ze srogich męczarni najbardziej wyrafinowana i najbardziej demoniczna, jaką mogła ludzkość wynaleźć. W piśmiennictwie znany jest przypadek kupca chińskiego, skazanego za morderstwo na bezsenność, który wytrzymał 19 razy po 24 godzin bezsennych, będąc stale dzień i noc łaskotany w piętę przez grupę zmieniających się katów. Osmego dnia nieszczęśliwiec zaczął błagać o choćby najgorszą śmierć, aby skończyć niewyraźne męczarnie.

W doświadczeniach P i é r o n a i L e g e n d r e, żadne ze stworzeń (a było ich 20 sztuk) nie było doprowadzone do zejścia śmiertelnego, większość ich była zabita po upływie pewnego czasu w tym celu, aby można było zbadać ich narządy wewnętrzne, głównie zaś ośrodki nerwowe. Liczne próby krwi, surowicy i płynu mózgowo - rdzeniowego były pobierane od tych zwierząt podczas ich bezsenności... Wyciągi otrzymane z tkanki mózgowej posłużyły do dokonania dużej ilości doświadczeń z innymi psami, którym wstrzykiwano wyciągi powyższe czy to dożylnie, czy to dordzeniowo, czy też wreszcie śródmózgowo. Z tej olbrzymiej pracy wyłania się kilika wniosków, streszczających się „w zaraźliwości” bezsenności przy pomocy wycią-

gów. Odnosi się wrażenie, że we krwi, a zwłaszcza w płynie mózgowo - rdzeniowym, tworzy się pewna własność toksyczna, związana z jakimś ciałem swoistem niewydzielonem i nieznanem. Ta jakość toksyczna lub krócej mówiąc ta hypnotoksyna, udziela swych własności usypiających psu, będącemu w stanie czuwania, po wstrzyknięciu mu tej hypnotoksyny do jamy mózgowej.

Badanie histologiczne tkanek nerwowych wykazuje poważne zmiany po długotrwałym braku snu. Zmiany te są wprawdzie zwodnicze i nieswoiste, mogą zniknąć bez pozostawiania śladów po kilkugodzinnym śnie. Nic bardziej nie wykazuje, mówiąc nawiasem, niestałości cech tej astronomji komórkowej, która pozostawia na boku wszystko co dotyczy niezmiernie ciekawego działania neuronów (lub jakiegokolwiek plastydy). Badania te, posługują się takimi samymi metodami, jakimi posługiwali się pastuchowie haldejscy, badając wszechświat gwiazdny. Wracając do doświadczeń Piérona i Legendre, takie same zaburzenia komórkowe stwierdzono u zwierząt śpiących pod wpływem wstrzyknięć i pomimo nieszczęśliwej wspólnoty tych zaburzeń należy uważać, że występują one pod wpływem jakiejś nieznaney hypnotoksyny.

Od tego czasu podobne wyniki uzyskano przy doświadczeniach z młodemi psami lub dojrzałymi królikami. Wiek zwierząt, wpływ innych czynników niż bezsenność, (zmęczenie mięśniowe, wyczerpanie, oziębienie) wpływa na przebieg doświadczenia. Jeden fakt, natomiast, dominuje nad wszystkimi temi doświadczeniami: szybki i zupełny powrót do normy zwierzęcia pozbawionego snu, po pełnym śnie, choćby najkrótszym.

Do powyższych doświadczeń należy dodać doświadczenia dokonane z dobrowolnem pozbawieniem się snu. Spostrzeżenia codzienne wykazują, że egzystuje pewien „nadmiar” snu, że sen wywołuje senność i że niezbędne minimum snu jest niezmiernie małe, zwłaszcza dla pewnych, że tak się wyrazimy, „temperamentów”. Jako przykład niezmiernie ciekawy, przytaczane jest słynne zdanie Napoleona: „Jeżeli chcę przerwać jakąś pracę, zamykam odpowiednią szufladę i otwieram inną. Jeżeli chcę zasnąć to zamykam wszystkie szuflady i zapadam w sen”. Ten

niezmiernie ciekawy człowiek mógł dokonywać tego według swej woli, gdyż starczyło mu nieraz zaledwie kilka godzin snu; podobną rzecz spostrzega się w niektórych zakonach, gdzie, co prawda, członkowie zakonu nie mają zbyt wiele do pracy (Napoleon natomiast umiał „wyczerpywać” siły pomocników, pracujących pod jego rozkazami).

Osoby dobrowolnie pozbawiające się snu, mogą czuwać w przeciągu 90 godzin, a nawet 5 dni, lecz w tym ostatnim przypadku miało miejsce kilkakrotne krótkotrwałe zaśnięcie, tak że właściwa bezsenność trwała w sumie 72 godziny. Wpływ bezsenności długotrwałej na aktywność organiczną nie był zbyt wielki, dotyczył on przedewszystkiem zmniejszenia szybkości odczynów psychicznych, które całkowicie powracały po krótkotrwałym normalnym śnie. Dzienniki niedawno doniosły wyniki konkursu długotrwałego tańca, które można rozmaicie rozumieć, biorąc pod uwagę ich stronę intelektualną, lecz które zbiegały się szczęśliwie z doświadczeniami, dokonanymi ze zwierzętami i wykazywały dodatkowy wpływ zmęczenia mięśniowego jako „ponogenu”. Z drugiej strony archiwa medycyny, zawierające w sobie niezmiernie, a nie wyzyskane dotychczas bogactwa, posiadają spostrzeżenia, dotyczące kilku „fenomenów”, wśród których znajduje się podany przez L h e r m i t t e za G i l l e s p i e, według którego osobnik ten potrafił nie spać przez 93, a następnie i 131 dni „podczas których zachował pełną aktywność” i nie wykazywał widocznego zmęczenia. G i l l e s p i e w swej książce o śnie przytacza doświadczenia dokonane ze zwierzętami, podczas których okresowe podawanie protoksydu azotu lub nalewki z makowca wystarczało, aby znieść uczucie zmęczenia wywołanego bezsennością, nawet jeżeli stworzenie pozostawało przez cały czas w stanie czuwania. L h e r m i t t e jest zdania, że jest to nowa niewykorzystana, a ciekawa droga do podjęcia prób nad wartością środków nasennych.

* * *

Książka P i é r o n a, obejmująca przeszło 500 stron, zawiera część doświadczalną, która ginie w całej masie niezmiernie ciekawych zagadnień i może wprowadzić czytelnika w błąd, zwłaszcza jeżeli będzie on doszukiwał się ostatecznych wnio-

sków. Sumując streszczenia poszczególnych rozdziałów, wnioski autora można wyrazić w dwóch słowach: sen to hypnotoksyna; jednak Piéron wielokrotnie protestował przeciwko takiemu zbyt jednostronnemu ujęciu, jego myśli. Jedną z najważniejszych trudności przy stawianiu teorii, opartej na bezpośrednim działaniu jadów, jest spostrzeżenie, że usunięcie zwojów czołowych mózgu, nie wywołuje zaburzeń we śnie. W tych przypadkach nie spostrzega się ani ciągłego snu, ani nieregularności w jego rytmie. Odnosi się wrażenie, że nawet usunięcie obu półkul mózgowych nie miałoby większego wpływu na sen. Wynik ten nie jest tak bardzo wyraźny u ptaków, ze względu na ich szczupłość tkanki mózgowej. Schiffowi udało się całkowicie usunąć mózg u szczurów (*pallium i corpus striatus*) i zauważyć w kilka dni po doświadczeniu, dwa rodzaje odpoczynku. Jeden to senność, drugi posiadał cechy zwykłego snu z oddechem pierśiowym, ze zmrużeniem powiek, przyjęciem pozy swoistej w czasie snu, oraz z obudzeniem się i wyciągnięciem zarówno łebka, jak łapek i ogona spostrzeganiem „przy przeciąganiu się” stworzenia, należycie zadrażnionego. Pies, którego mózg został całkowicie „obrany” przez Goltza, spał spokojnie w nocy, mając zamknięte oczy, oddychając spokojnie, z pyszczkiem opartym na przednich łapkach. Pies ten „budził się” od zadrażnień, może nieco silniejszych, zwłaszcza pochodzenia słuchowego. R. Dubois spostrzegał u świstaka zarówno sen jak i przebudzenie się pomimo, iż stworzeniu temu usunięto korę mózgową. Należy przyjąć, że w tych ciężkich przypadkach może mieć miejsce utrata stanu czuciowo motorycznego bez działania jadów.

Zanotowano również, że niekiedy bliźnięta zrośnięte posiadały okresy senności jeden niezależnie od drugiego. Claparede podnosi pewną trudność w rozumowaniu, która polega na tem, że jeżeli sen jest wywołany przez „zalenie” mózgu jadami, to kolejność okresów czuwania i snu, winna posiadać periodyczność o okresach krótkotrwałych, przyczem wydzielanie zostaje stale przeciwstawiane efektowi akumulacji. Można powiedzieć również, że stan snu zależy od pewnych deniwelacji, stałej, występującej między dwoma procesami zazwyczaj równoważnymi. Dlatego też niezbędnem byłoby, aby sen przybierał

zawsze ten sam fatalny przebieg, bez możliwości przerwy budzenia się, co, jak wiemy, jest niemożliwe. Jak słusznie stwierdził C l a p a r è d e, zarówno wola jak i konieczność może opóźnić sen lub też wywołać zaśnięcie. Można każdej chwili wyjść ze stanu senności i powrócić do pełnej aktywności, o ile warunki tego wymagają. Można również spać głęboko i długo, bez uprzedniego choćby najlżejszego zmęczenia. Dziecko śpi daleko więcej niż starzec, pomimo, że zużywa od tego ostatniego daleko mniej energii swego układu ośrodkowo-nerwowego. Pojęcie tworzenia się jadów swoistych stoi w rażącej sprzeczności z innym spostrzeżeniem, mianowicie, że długi sen wywołuje senność. Podobna trudność występuje przy wyjaśnieniu dziwnego zachowania się kota, mogącego spać według swej woli i szczura, który tak mało śpi, że prawie nie można uważać tego za sen, pomimo — że odnośne ustawienie psychiczne tych stworzeń nie wyjaśnia tak dużych różnic. Podobne trudności występują przy wyjaśnieniu wtórnej uwagi jaką spotyka się przy zetknięciu ze światem otaczającym, wywołującej sen w ciemności, albo obudzenie się przy najmniejszym hałasie, a nawet przy zniknięciu hałasu.

Pierwszy P i é r o n zwrócił uwagę na powyższe argumenty, będące w sprzeczności z teorią snu, jako wyniku okresowego zatrucia i znalazł bardzo ciekawe rozwiązanie zagadnienia, które zgadza się w dużej mierze z pojęciami, wprowadzonymi przez C l a p a r è d e'a. Ten ostatni twierdził, że: śpimy nie dlatego, że jesteśmy zatruci, lecz śpimy dlatego, aby nie być zatrutymi. Nie wprowadzając pojęcia końcowości jakiegoś zdobycia celu, P i é r o n jest zdania, że sen przeciwdziała zatruciu. Ustrój wyższych kręgowców, dzięki takiemu układowi rzeczy, może zapadać w sen bez obawy zatrucia, narówni jak odycha on nie obawiając się zaduszenia, jak karmi się, nie czekając na wycieńczenie. Pojęcie przeciwstawiania jest ustalone i posiada wielkie znaczenie u istot żyjących, gdyż w tym właśnie mieści się ukryta treść, którą możemy zamienić słowem „przyzwyczajenie” i nigdy nie wiadomo jak daleko może to przeciwstawienie posunąć się. Jak słusznie mówi P i é r o n, jeżeli serja zjawisk wytwarza się w pewnym porządku i jeżeli jedno z tych zjawisk jest szkodliwe dla ustroju i wywołuje od-

czyn obronny, to odczyn ten może być wywołany, jak tylko wystąpi choćby jedno ze zjawisk danej serii, będące same w sobie obojętnym. Jako konsekwencję należy podać, że jeżeli jedno zjawisko perorydyczne jest związane z danym odczynem, to ten ostatni może trwać jeszcze przez jakiś czas, zachowując ten sam rytm, pomimo braku czynnika, który je wywołuje. Innymi słowy mówiąc, jeżeli jakieś zjawisko wywołuje odczyn, nie wchodzący do pojęcia „obrony“, to wytwarza się pewien konieczny finalizm, od którego nie można obronić się, gdyż zasadzka jest zbyt subtelna. W najbliższym czasie powrócimy do tego pojęcia uprzedzania, dla którego P i é r o n podaje jako przykład czynnik wywoławczy, kwas węglowy, którego większe nagromadzenie się wywołuje zwiększenie odruchów oddechowych. Normalnie, zwierzę tak oddycha, że nie dochodzi do nadmiernej akumulowania kwasu węglowego, występuje tu zapewne przeciwstawienie się, odczyn procentowości, a następnie dopiero rytutowanie.

Tak samo zniesienie czynności mózgowej, wskutek akumulacji resztek jądów, może doprowadzić do wytworzenia się, poczem do rytutowania w odniesieniu do najmniejszej procentowości resztkowej. „Zatrucie mózgowe“ odgrywa rolę mechanizmu protekcyjnego, prowadzącego do zawieszenia czynnościowego, podczas którego resztki jądowe, wytwarzane w mniejszej ilości, mogą ulec utlenieniu“. Przytaczamy dosłownie zdanie powyższe, które było wygłoszone podczas dyskusji, jaka została wywołana w związku z pracą H e s s a, a które reprezentuje najbardziej aktualną opinię P i é r o n a. Pozatem autor ten jest zdania, zresztą jest to wynik konieczny rozumowania, że mamy do czynienia z podwójnym mechanizmem snu, jeden głęboki, podstawowy, pochodzenia toksycznego, drugi natomiast dodatkowy, bardziej delikatny, inhibujący. Inhibicja ta odbywa się na drodze nerwowej, w myśl pojęcia B r o w n - S ò q u a r d a.

Słowo inhibicja, w tym przypadku, odgrywa rolę nowobogackiego. Poważny słownik J a c c o u d a, z lat około 80-tych, nie zna tego słowa, jednak jest to epoka, w której twórca tego słowa został wybrany na członka Collège de France (1878), lecz niezmienna oryginalność twórcy przerażała jego otoczenie,

a jego pojęcie o gruczołach hormonalnych przyczyniło się do wytworzenia mu mało poważnej opinii, jaką spotyka się w „przeważającej” *) części przypadków, związanych z badaniem zagadnień płciowych. Obecnie, nie mówiąc już o opoterapii jako o nauce zwycięskiej, powracamy do badań Brown - Se q u a r d a nad padaczką doświadczalną u świnki morskiej **) i nie trzeba przypuszczać, że w chwili obecnej ponownie zostanie odłożone zagadnienie następstwa tych „cech nabytych”. Co zaś do słowa inhibicji (które w pojęciu autora miało swoją drugą nazwę — dynamogenji), to znaczenie jego było tak wielkie, że usunięcie tego słowa wytworzyłoby dużą próżnię w słownictwie fizjologicznym. Teorje nie obchodziły nigdy tego uczonego, który nie starał się wyjaśnić pojęcia inhibicji, jedynie tylko przez porównania, z których najbardziej rzucającem się w oczy będzie hamujące działanie nerwu błędnego na serce jako pompę i na nerwy rozszerzające naczynia krwionośne.

Jeżeli kiedykolwiek uda się ustalić rzeczywiste pojęcie o składnikach nerwowych oraz o polu ich działania, to tem samem zrozumiemy wydzielenie z poza obiegu grupy neuronów przez jeden z nich; narazie musimy się zadowolić porównaniem z „podsypką prochu” dla wyrażenia wpływu nerwowego.

Z chwilą gdy który z pośród członków zbiorowiska „traci zaufanie, tego zbiorowiska” i podaje się do dymisji, to można powiedzieć, że ulega on ze strony „ośrodka” tej akcji pewnemu mechanizmowi hamującemu. Nie tracąc ani aktywności fizycznej, ani umysłowej, osobnik ten jest pozbawiony wszelkiej władzy, podpis jego, będący symbolem jego władzy, utrwalo-nym czarno na białem, nie posiada żadnej wartości ani znaczenia. Człowiek taki jest zahamowany. Czynność przeciwna, równie bezpostaciowa jak i poprzednia, może mu powrócić to co utracił. Nawiasem zaznaczmy, że pojęcie „władzy” jest w tym

*) Aforyzm *Chamforta*: Zdanie większości jest zazwyczaj wyrazem głupoty, jako że w tłumie jest więcej głupich niż mądrych.

**) Pagniez, Plichet, Decourt. — *C. R. Soc. Biol.* 109 Z. 541. (1932).

samym zakresie nieważkiem (imponderable). Etyka jest właściwie katalogiem zahamowań, które przeszły od świadomości do podświadomości.

*

*

*

Powiedzenie B r o w n - S e q u a r d a, które przedostało się do teorii o śnie tak się zaklimatyzowało, że nie sposób stworzyć jakiegokolwiek innej teorii bez niego. Pojęcie P i é r o n a anektuje inhibicję, jako środek ratunkowy przeciw jakiejś hypnotoksynie. Wydaje nam się, że słowo to jest równoważne z pojęciem c z y n n o ś c i s e n n e j, której konieczność wykazał C l a p a r è d e. Sen jest czynnością, gdyż jego mechanizm wybiera i oszczędza pewną ilość wielkich układów lub organów drugorzędnych; wystarczy wskazać na zwykłe zachowanie się zespołu ocznego. Jest to czynność aktywna, gdyż, wymaga z naszej strony zgody i mamy możliwość kontrolowania głębokości i trwania tej czynności. Jak słusznie przeczuł C a b a n i s, „przyczyny zadrażnienia koncentrują się, aby zadziałać na ośrodki mózgowia”, a M y e r s „metapsycholog” angielski był zdania (1903) „że należy uważać sen jako specjalną odmianę fazy naszej osobowości, skoordynowaną z fazą czuwania i posiadającą swe właściwości”.

Podobna czynność aktywna, według C l a p a r è d e'a uskutecznia się przy pomocy mechanizmu inhibującego i winna być uważana jako instynkt lub też jako odruch „obrony”, mającej na „celu” zachowanie życia i występującej pod postacią widoczną interesu chwilowego, który staje się „prawem”. W poprzednim okresie zapowiadającym, jak twierdzi psycholog genewski, mamy do czynienia z pewnego rodzaju walką między chęcią czuwania w odniesieniu do zagadnień nas interesujących i tendencją do poddania się i ten instynkt czuwania odgrywa również rolę w czynności obudzenia, gdyż zadrażnienia analogiczne (hałas) mogą być obiektem dyskryminacji odruchowej: zwykły hałas pozwala na zaśnięcie zmęczonej matce, lecz najmniejszy nie znaczący hałas, wywołany przez dziecko, powoduje obudzenie się matki. Wszystko to jednak tylko pojęcia i instynkt taki winien być wyjaśniony, a pojęcie celowości wchodzi w zakres

pojęć raczej teleologicznych, trudnych do zrozumienia i w ostateczności zrozumienie przyczyny snu jest podobne jak brat do molierowskiej „śpiącej cnoty”.

Upřednio zwróciłiśmy uwagę na ważne punkty styczne z pojęciami *C l a p a r è d e'a*, do których doszedł *P i é r o n* i do których więcej nie będziemy powracali. Z chwilą kiedy ulega pewnej poprawce, choćby najmniejszej, teoria wybitnie fizyko-chemiczna przez pojęcie antycypacji i zwiastującej inhibicji, jest się zmuszonym do pewnego „irracjonalizmu” (w sensie *M e y e r s o n a*), na który nie tak łatwo jest zgodzić się. *P i é r o n* podkreślił następujący, niezmiernie trafny punkt widzenia: prawda jest, że prawo chwilowej celowości odgrywa dużą rolę, jednak prawdą również jest, że ustępuje ono wobec faktów konieczności snu; ten ostatni zwycięża i wobec tego stoi on w sprzeczności, w sposób zupełnie wyraźny, z instynktem zachowania, który wymaga, przeciwnie, pełnej świadomości. Jest bardzo łatwo stwierdzić, że sen przechodzi bardzo prędko przez granicę, rozdzielaając pojęcie normalne od pojęcia patologicznego i *P i é r o n* bez trudności wykazuje, że nie w tym tkwi treść zagadnienia. Inna konsekwencja teorii, wchodzących w zakres pojęć instynktu czy też „biologii” polega na wykazaniu, że zwykły sen jest w sumie pewną postacią snu okresowego, jednak z okresem bardzo krótkim. Na początku była inhibicja, jako następstwo zadrażnień zewnętrznych, ciemności, unieruchomienia, braku pokarmu, chłodu czyli „desinteretu” w znaczeniu *C l a p a r è d e'a*. Następnie stan taki ustalił się w kolejności dni i nocy, korzystając z tego, że przypadek ten posiadał pewne cechy dodatnie. Ujęcie takie nie jest absurdalne i być może, że jest ono łatwiejsze do obrony niż pojęcie odwrotne: t. j. że na początku było zmęczenie cerebrałne, które wywołało inhibicję, która stała się przewencyjną i rytmiczną. W pierwszej hipotezie, sen okresowy, sezonowy jest pozostałością źle uregulowaną zwykłego snu u zwierząt kiepsko trzymających sztandar insurekcyjny i homoetermiczny.

J. L h e r m i t t e przyłącza się w zupełności do teorii „instyktywnej” *C l a p a r è d e'a*. Nie zatrzymuje go znużenie jej postaci finalna i dla autora tego, rozumującego kategoriami psychjatrycznymi, który jest dobrze obeznany ze wszystkimi sub-

telnościami i nieskończonymi odmianami rozwoju stanów chorobowych, takie pojęcie wyjaśnia więcej niż dawniejsze teorie; zjawiska narkolepsji, katalepsji i hypnomanji. Wszystkie te zaburzenia snu, niezmiernie dziwne, o przebiegu nieraz nagłym, posiadające rozwój kapryśny i kręty, nie wykazują w sposób widoczny jakiegoś zatrucia, pochodzenia egzo lub endogennego, lecz pewną przewagę kierowniczego instynktu. Należy stwierdzić ich istnienie, a pacjent który je przeżywa ustosunkowywa się do nich tak, jak może, i jeżeli w tych razach finalizm powinien być usunięty z prób wyjaśnienia, to właśnie w tych krętych przypadkach.

Hypnomanja, na przykład, jest pewnego rodzaju wymykaniem się snu, podczas którego odnosi się wrażenie, że jednostka stara się uciec od nieprzyjemności, od ustalenia decyzji; jest to, jak mówi z dużą siłą ekspresyjności L h e r m i t t e, pewne psychologiczne samobójstwo, analogiczne, poza zakończeniem, do samobójstwa rzeczywistego istoty melancholijnej. Jest to akt mniejszej wartości tych, „którzy wolą uściskać brata śmierci, niż samą śmierć”. (Freundyści uważają że sen, jest jakgdyby ucieczką obronną do symbolicznej macicy matczynej). Narkolepsja jest inną rzeczą, jest to nagła i nieprzewidywalna potrzeba snu, zazwyczaj krótkotrwała, bez cech okresowości, której podłoża należy szukać niekiedy w zmianach patologicznych, np. pochodzenia wewnątrzwydzielniczego. Jest niezmiernie ciekawe, że przez analogję ze zwierzętami śpiącymi przez czas zimy, daje się spotkać nadmierny rozwój, niekiedy monsturalny, tkanki tłuszczowej, jakgdyby tkanka ta była lub też mogła być w razie potrzeby, rozległym, zamkniętym gruczołem. Tarczyca, przysadka mózgowa, grasicą, gruczoły rozrodcze razem lub oddzielnie wchodzi tu zapewne w grę. W innych przypadkach odgrywają ważną rolę guzy, często znów zakażenia układu nerwowego, umiejscowione w punktach bardzo wrażliwych. Nie tylko infra-virus, między innymi, posiada zdolność wywoływania tych stanów głębokiego snu, lecz zwykła przeciętna choroba pozostawia po sobie, po ostrym okresie pozostałości, których początku trudno odgadnąć, o ile się nie zna poprzedzającego je cierpienia. Być może, że do tej kategorii należy zaliczyć słynnych „śpiochów”. Nawet nie biorąc pod uwa-

gę symulacji, kiedy pacjent taki może być źródłem zysków, znane są jednak „letargje”, trwające do 20 lat (słynna kobieta z Thenelles), gdzie można było stwierdzić prawdziwą „skorupę” mięśni napiętych i skurczonych (L h e r m i t t e), nie wspominając już o stopniowym wyniszczeniu i końcowej gruźlicy. W tym muzeum okropności, rola zapalenia mózgu (encephalitis) odgrywa niewątpliwe znaczenie, jednak biorąc pod uwagę nawet przypadki czystej narkolepsji, należy zaznaczyć, że jesteśmy bardzo dalecy od należytych pojęć zaburzeń instynktu, będącego lub nie będącego protektorem.

Katapleksja jest, jeżeli tak można powiedzieć, specjalnym przypadkiem bardzo odmiennym narkolepsji, gdyż polegającym na nagłym zatraceniu napięcia statycznego, połączonem z częściową utratą lub bez utraty świadomości. Osobnik kataplektyczny, przygwożdżony bez ruchu do ziemi, (na kilka sekund lub minut), zdaje sobie tem niemniej sprawę z tego co się dzieje wokół i pamięć o tem zachowuje, chociaż oczy ma zamknięte i nie może wydobyć ze siebie najmniejszego dźwięku. Prawie zawsze takie gwałtowne zahamowanie napięcia powstaje pod wpływem emocji, której towarzyszy procesja fizjologiczna stanów emocjonalnych: poty, wysychanie w ustach, bladość, palpitacje, przyspieszony oddech. Znak czynnika hamujący jest wyraźny, jest to układ nerwowy wegetatywny. W kilku rzadkich przypadkach, które udało się zaobserwować, stwierdzono zniesienie odruchów i dodatni objaw B a b i ŋ s k i e g o, tak jak w zwykłym śnie. To piorunujące zniesienie napięcia i następny jego powrót, podczas ataku, trwającego 60 do 90 sekund, jest zjawiskiem tembardziej interesującym, że łączy się ono jednocześnie z narkolepsją (która mu towarzyszy najczęściej), oraz ze zwykłym snem przez swe przejawy niezbyt wyraźne. L h e r m i t t e i F o u r n a y spostrzegali przypadek katapleksji, ograniczającej się do momentu obudzenia, która powstawała jak gdyby w dwóch czasach: stan psychiczny czuwania był zupełnie wyraźny, podczas gdy zahamowanie cielesne było jeszcze zupełne, co wywołało niezmiernie silny stan zaniepokojenia. Ciż autorzy podkreślają konsekwencje wynikające z katapleksji: inhibicja jest zjawiskiem, które się rozwija, może więc zatrzymać się w drodze; według tych autorów należy rozróżniać sen somatyczny i sen psychiczny.

Przy rozpatrywaniu tych niezmiernie ciekawych zjawisk, zagadnienie inhibicji, zjawiska czynnego, zyskuje to, co traci, zdaniem naszym, zagadnienie instynktu i „obrony“. Do tego można odnieść wyniki uzyskane przez Pawłowa w badaniach nad warunkowymi odruchami, podczas których autor ten, spotykając się ze snem, spotykał się również z ciekawymi zjawiskami przedstawienia przyzwyczajęń. Jeżeli pies doświadczalny ślini się lub też posiada psychiczne wydzielanie soku żołądkowego pod wpływem pewnej substancji i jeżeli do tego dołączyć pewien dźwięk, pewne oświetlenie, pewne zadrażnienie skórne, to zadrażnienie wtórne w krótkim czasie zajmie miejsce właściwego zadrażnienia i zwiększone wydzielanie wystąpi tylko pod wpływem tego wtórnego zadrażnienia. W doświadczeniach tych, nad którymi uczony rosyjski pracował przeszło 20 lat, senność zwierząt doświadczalnych w dużej mierze przeszkadzała należytemu przeprowadzeniu ich, gdyż często nagle występował głęboki sen. Wynik ten można było uzyskać za każdym razem, przez zniesienie zwykłej celowości wywołanego odruchu, np. nie podając pokarmu, którego zwierzę spodziewało się otrzymać po pewnym znaku, opartym na przyzwyczajeniu. W tych razach zwierzę „cofa“ efekt odruchu i zatrzymana aktywność zainteresowanych czynników nerwowych prowadzi nie tylko do ich zahamowania, lecz promieniuje jeszcze na całe *pallium*. To samo odnosi się do odruchu poszukiwania lub orientacji w przestrzeni; jeżeli odruch wywoływać nieskończoną ilość razy, to pies zasypia wskutek „desinteretu“ i można określić w minutach powolne uogólnianie się tego procesu na korę mózgową po przez całą mozaikę stref zadrażnianych i stref inhibowanych. Pierwszy z tych okresów nie odpowiada jeszcze pojęciu snu, gdyż zwierzę utrzymuje się na nogach w stanie równowagi i ośrodki napięcia mięśni statycznych działają w pełni. Fala inhibicji pogłębia się, działając nie tylko na powierzchnię, napięcie mięśni znika. Niekiedy dwa te okresy są rozdzielone między sobą w sposób bardzo wyraźny, albo też zwierzę „śpi stojąc“, będąc w stanie kateleptycznym. Lecz i w tym stanie można rozróżnić granicę między snem psychicznym i snem somatycznym, tem bardziej, że ten ostatni występuje w sposób wyraźny, jak to wyżej powiedzieliśmy, u zwierząt całkowicie wymordzonych lub u potworów bezmózgich.

Stanowi to poważny zarzut przeciw metodzie i pojęciom P a w ł o w a, według których inhibicja powstaje *bezpośrednio* w warstwie korowej zadrażnionej; prowadzi to zwolna, jednocześnie z nowymi pojęciami o śnie, do pojęcia ośrodka, regulującego sen nie należącego do kory mózgowej.

*

*

*

Pojęcie *a priori* takiego ośrodka jest logiczne z chwilą kiedy przyjmiemy, że sen jest pewną czynnością; natychmiast powstaje zgoda co do jego umiejscowienia na wspólnej płaszczyźnie (P l a n c h e r) śródmózgowia w tem miejscu, gdzie w trzeciej komórce kończy się wodociąg S y l v i u s a. Twór nerwowy znajdujący się w tem miejscu należy zaliczyć do najbardziej cennych części mózgowia. Końcowa część układu mózgowo-rdzeniowego, wspólna dla wszystkich kręgowców, znajduje się w ścisłym związku ze wszystkimi większymi organami czuciowymi i jest jakgdyby ich wytworem na wzór dużego dworca, będącego rezultatem rozwiniętej komunikacji. Jest to jednocześnie „okolica odsłonięta” w tem samym znaczeniu, co i szyja (zwłaszcza u kręgowców posiadających tylko jedną szyję). Jelito mózgowe uległo w tem miejscu niezmiernie ciekawej pracy przemieszczenia i tak samo jak na ruinach zatok branchialnych utworzyły się twory o budowie tarczycowo-przytarczycowe, tak samo twór przysadkowy jest szczątkiem paleostruktury środkowej niezmiernie trudnej do wytłumaczenia. Podłoga ośrodkowego układu nerwowego zagłębia się tworząc twór lejkaty, który ścienia się do grubości łożdżki przysadkowej i tworzy rodzaj rombu między skrzyżowaniem nerwów wzrokowych i szypułkami mózgowymi. W tym rombie, do którego wzierają guzłki sutkowate, mieści się guzełek popielaty, będący niezmiernie ważnym ośrodkiem gniazda komórek szarych, których liczba nie przekracza czterech, a których nie można dotknąć bez obawy wywołania zaburzeń w jednym z podstawowych mechnizmów: matabilizmu wody i glukozy, zachwiania równowagi organów rozrodczych, które giną pod wpływem tłuszczu, wreszcie hypersomii, spostrzeganej w pewnych przypadkach chorób zakaźnych lub nowotworów. Każda

z klas kręgowców stworzyła wokoło śródmózgowia nowe twory, zależne od rozporządzalnych środków danego gatunku. Jedne ze stworzeń kładą większy nacisk na stronę węchową, inne na stronę wzrokową lub mózdkową, ssaki budują przedewszystkiem monumentalną fasadę płaszcza mózgowego, uwieńczonego płatami czołowemi, jednak żadne ze stworzeń nie zburzyło dawnej średniowiecznej baszty i ma się wrażenie, że w niej właśnie zgromadzeni są niebezpieczni czarownicy, którzy kierują morfo i fizjogenezą istot dorosłych. Jeżeli mieć na myśli jedynie zagadnienie snu, to należy stwierdzić, że okolica ta jest właściwem jego miejscem, gdyż ośrodki regulujące napięcie mięśni, to jest te, które wpływają na przyjęcie pewnej pozycji, pochodzą ze śródmózgowia; inhibicja tych ośrodków jest wystarczająca do wywołania podobieństwa snu u istot wymóżdżonych. Warunkiem niezbędnym jest jednak, aby z zakresu tego działania został wyłączony aparat wzrokowy; lecz skrzyżowanie nerwów wzrokowych i nerwy okoruchowe biorą właśnie początek w tej okolicy.

Jak wyżej powiedzieliśmy, jedynie przypadki nowotworów lub zakażeń związane z hypersomnią, pozwoliły na odkrycie możliwych acz jeszcze nie ustalonych ośrodków snu. Naprzykład, przypadki zapalenia przednich płatów mózgowych, gdzie jednocześnie ma miejsce porażenie gałek ocznych, nienormalnie długi sen, bredzenie i zapalenie podłogi komór, w miejscu wylotu wodociągu Sylviusa. Przypadki tego rodzaju, spostrzegane w roku 1875 przez Gayeta i Wernicke, zostały zużyte przez Mauthnera w roku 1890, dla ustalenia fizjologii i patologii snu. Według niezmiernie ciekawego odczytu Lhermitte i Tournay'a (1927) Mauthner uważa sen za reprodukcję w miniaturze klinicznego obrazu zapalenia mózgu, „jest to pojęcie sprawiedliwe i głębokie“, które winno wyjaśnić epidemiczny i letargiczny przebieg choroby von Economo. Cierpienie to przez częstotliwość przypadków śmiertelnych, niezmierną zmienność spostrzeganych objawów, poczynając od niezmiernie łagodnych do bardzo ciężkich, stwierdziło obecność wrażliwego punktu, znajdującego się w okolicy jąder okoruchowych, oraz całej okolicy wodociągu Sylviusa, a nawet podłogi trzeciej komory. Inne zarazki, np. treponema lub meningokok mają nieszczęśliwą predylekcję do tej okolicy, tak samo okolica

ta jest nawiedzana przez nowotwór infundibularny lub inny, który przez swą nadmierną objętość uciska podstawę komory środkowej. Niezmiernie dowcipna teoria biologa florentyńskiego *Salmona*, stwierdzająca, że przyczyną snu jest produkt wydzielania przysadki mózgowej, jest zapewne bliska prawdy i oparta na faktach, a raczej na podobieństwie faktów patologicznych. Bardziej pouczające są spostrzeżenia podane przez *Lhermitte*, które uzupełnione autopsjami wykazały niezaprzeczalny związek, zachodzący między hypersomnią i zaburzeniami rozpadowemi podłogi komory oraz szarego pierścienia, otaczającego wodociąg *Sylviusa*. Jest to okolica niezmiernie wąska, którą można określić dwoma płaszczyznami: jedną przechodzącą poza skrzyżowaniem i drugą, przechodzącą przez nerw okoruchowy. Nie jest to jedyny, lecz zapewne najważniejszy ośrodek, regulujący zjawiska zaśnięcia i obudzenia się.

Zdawna uważano zmiany zachodzące w chemizmie humorów wewnętrznych za przyczynę perjodyczności snu. Kolejno podnoszono zmiany w ciężarze właściwym, lepkości układu koloidalnego, parcia powierzchniowego osocza, które jakoby łączyły się ze zmianami, zachodzącymi w tkance. Byłby to, według dowcipnego określenia *Devaux* przypływ i odpływ pomiędzy humorami nieruchomymi i humorami krążącymi. Zależnie od „zwycięstwa osmotycznego” tej lub innej strony spostrzega się zmiany zawartości wody w składnikach nerwowych i powstawanie snu wskutek występujących własności inhibicyjnych. Aby uzgodnić ten teoretyczny punkt widzenia z pojęciem ośrodka czynnej inhibicji, wystarczy postawić przypuszczenie, że ośrodek ten jest bardzo wrażliwy, i że działa on jak przypływomierz (maregraf). Od niego promieniuje, aż do najgłębszych zakamarków proces inhibicyjny, chociaż neurony nie zostały bezpośrednio przezeń dotknięte.

Jeżeli wierzyć różnym autorom jak *Cloetta*, *Thomann*, i *Demole* fluktuacja humoralna zależy głównie od zawartości jonów wapnia i potasu. Zawartość wapnia zmniejsza się we krwi podczas snu aby zwiększyć się w okolicach ośrodków nerwowych wegetatywnych *Demole*, wstrzykując do trzeciej komory i do *infundibulum* mózgu kota, stężony roztwór chlorku wapnia, zabarwionego na niebiesko, w ilościach od 1 do 3

mm.³ stwierdził zaśnięcie zwierzęcia. Miłe to stworzenie nadaje się do tego rodzaju doświadczeń, wskutek łatwości z jaką zasypia oraz wskutek łatwych do rozpoznania ruchów, towarzyszących zaśnięciu. Tego rodzaju wstrzyknięcie jest zabiegiem bardzo prostym, dokonywanym w znieczuleniu miejscowym poprzez wąski otwór trepanacyjny. Wprowadzona igła końcem swym winna dotknąć siodełka tureckiego, poczem koniec jej należy odciągnąć na kilka milimetrów, aby znajdował się on w środku komory. W krótkim czasie po ustąpieniu działania środka znieczulającego, kot w sposób charakterystyczny rozkłada się na bok, wskutek nieprzewyciężonej potrzeby zaśnięcia. Nie jest to sen naturalny, gdyż zwierzę stara się stanąć na nogi i kładzie pyszczek na stół, zamiast schować go do tułowia skręconego w kłębek. Jednocześnie źrenice są zwężone, powieki przymknięte, oddech zwolniony i kot ziewa, rozkłada się i robi wrażenie, że znajduje się w stanie zupełnej euforii. Głębokość snu zależy od ilości wstrzykniętego wapnia i na tej drodze można uzyskać prawdziwą narkozę wielogodzinną. „Obudzalność”, według Demole'a, jest nienaruszona i przypomina sen normalny. Wstrzyknięcie wapnia w innym miejscu mózgowia nie wywołuje efektu śpiączki, ani nawet senności. Wreszcie jon potasu, który tak często jest antagonistą jonu wapnia w różnych mechanizmach humoralnych i tutaj wykazuje swoistą cechę; wstrzyknięcie potasu wywołuje podniecenie, które może być zwalczane przez wstrzyknięcie wapnia. Co się tyczy pasma wrażliwego, to jest ono bardziej ograniczone od poprzednio przez nas podanego, gdyż graniczy po bokach z jądrami guzków szarych. Pasma to tworzy wąski jęczyczek, zlekka rozszerzony w postaci sercowatej i swoją granicą górną nie przekraczający warstw optycznych. Wyżej podane niezmiernie ciekawe doświadczenia Demole, wywołały liczne krytyki, wskutek wejścia w grę pojęć chemicznych i nawet sam autor odsłaniał w pewnym miejscu przyłbicę, mówiąc o „śnie wapniowym”, jednak protestował w sposób wyraźny i podkreślał różnicę, według niego podstawową, zachodzącą między snem, wywołanym przez środek nasenny, który pozwala na wywołanie obudzenia pomimo obecności tego środka i snem wywołanym przez środki narkotyczne, które nie pozwalają na wywołanie obudzenia do chwili ich zupełnego wydzielania

z ustroju. Różnica jest bardzo subtelna, gdyż dotyczy ona własnych doświadczeń *Demole*, na którego duża dawka wapnia wpływa jako narkotyk, działający kilka godzin. Wapń jest więc owym słynnym ciałem „ponogenetycznym”, które zyskało tak wielką popularność u wielu fizjologów nawet go nie znających, że *Piéron* wywoływał senność u psów, wstrzykując im wyciągi humoralne ze zwierząt nie śpiących i że mniej zachwycony od obecnego świata intelektualnego, który widział wszędzie „pracownie trucizn”, wybitny biolog i psycholog oparł na innych podstawach swą teorię snu, przeciwstawiając niebezpieczeństwu jądów, swoje pojęcie o inhibicji.

Wyniki *Demole* zostały potwierdzone, z niewielkimi odchyleniami, przez *Berggrena* i *Möberga*. Uczni skandynawscy zgadzają się na to, że okolica guzkowata jest miejscem wrażliwym i dodają swoje pojęcie, że najprostszy uraz *infundibulum*, przed ujściem trzeciej pary, a nieco bardziej do tyłu od środkowego jądra szarego, wywołuje, w ich doświadczeniach, senność. To ostatnie stwierdzenie zbiega się z twierdzeniem chirurga *Clovis Vincenta*, podanym przez *Lhermitte*, według którego dotknięcie tępe narzędziem okolicy *infundibulum* wywołuje senność, objawiającą się silnym ziewaniem.

Marinesco i jego współpracownicy potwierdzili wywody poprzednich autorów, zarówno w odniesieniu do działania jonów wapnia i potasu jak i w odniesieniu do urazów. Uczni ci elektryzowali przy pomocy niezmiernie cienkich elektrod (igiełki pokryte parafiną za wyjątkiem zakończenia) podstawę mózgu w określonym miejscu. Biegun dodatni był umiejscowiony w okolicy guzkowatej, podczas gdy płytką z elektrodą była położona na wygolonej, zewnętrznej części czaszki. Po 10 — 15 minutowem działaniu elektryczności, stwierdzono głęboki sen, trudny do przerywania. Stan takiej pseudo-narkozy występuje jeszcze wyraźniej, jeżeli katodę zamienić przez anodę. Jest to wynik przeciwny do podstawowych hipotez autorów, którzy zastanawiają się nad możliwością asymilowania, różnic efektów prądu w zależności od jego kierunku i różnic z zachowania się jonów przeciwnych. Pojęcie to nie znajduje potwierdzenia; pomimo wielkiej zbieżności doświadczeń, wiele niewiadomych, dotyczących

działania jonów i ich mechanizmu pozostaje niewyjaśnionych, gdyż zadrażnienia mechaniczne (igła, wstrzyknięcie powietrza do komór) wywołuje takiż efekt.

Jedno tylko wytłumaczenie jest możliwe: jon potasu działa w ten sposób, że zwiększa przepuszczalność błon, natomiast jon wapnia zmniejsza tę przepuszczalność. Nie należy jednak ujmować ścian komórki, jedynie tylko jako błony z celulozy, a uważać je za granicę, miejsc styku dwóch środowisk różnorodnych i ich wzajemnego zadziaływania; przy takim ujęciu można, logicznie rozumując, wyobrazić sobie takie lub inne ciało lub rodnik jonizowany, którego nagłe pojawienie się, nakształt pojawienia się wyższego urzędnika straży granicznej, alarmuje posterunki, aby zamknąć granicę. Granica jest zamknięta dotąd, dopóki rozporządzenie posiada swoją siłę, co prowadzi do inhibicji metabolizmu; tranzyt powróci z chwilą zniknięcia przeszkody czysto symbolicznej, za jaką należy uważać rozporządzenie, gdyż w znaczeniu materialnym na granicy nie było żadnych zmian. Jest to porównanie niedokładne, jednakowoż przyzwyczailiśmy się do niezbyt wyszukanych porównań, a zresztą jest to początek drogi niezmiernie radosny ze względu na charakter doświadczalny tej części prac, gdyż późniejsza droga staje się coraz trudniejsza i przykrzejsza.

Działanie wapnia, o pewnym stężeniu, na grupę guzków szarych wywołuje zagadnienia bardziej złożone, gdyż ciało to zajmuje tylko określone miejsce w niezmiernie długim szeregu innych ciał. Jeżeli sen zyskuje miano — naturalnego, wtedy kiedy odpowiada on pewnej fali przemieszczenia tego metalu, to sny, będące wynikiem innych różnych środków nasennych, są również snami naturalnymi; wynika stąd, że tyle jest snów ile jest środków wywołujących go, przyczem każdy z tych środków działa w sposób swoisty. Potwierdzenie tego przypuszczenia wykazują badania farmakodynamiczne. Wiele z pośród środków nasennych wywołuje ciekawy obraz *C l o w e s a*, tak często przytaczany, dla przedstawienia stanu fizycznego emulsji, z okresem wodnym i okresem lipoidalnym lub tłuszczowym. O ile drugi okres jest nieskończonym, i właściwie przedstawia szereg wysepek w roztworze płynnym, to jeden ze środków (jakikolwiek) nasennych może przemienić całkowicie ten układ i stworzyć sze-

reg jezior (okres wodny nieskończony), w rozległym środowisku stałem, co zmienia zasadniczo możliwości tranzytowe. Nie wyjaśnia to jednak głębokiej przyczyny przypływu wapniowego, tem mniej jego iradiacji, która prawdopodobnie rozchodzi się z całokształtu jąder szarych specjalnie wrażliwych. Widzimy więc, pod warunkiem zadowalania się niewielkimi wynikami, że sen normalny składa się z dużych części i kawałków, że składników somatycznych i psychicznych, tworzących pewną całość, składniki te brane oddzielnie nie prowadzą do wyniku zrozumiałego lub ustalonego. Iradiacja hamująca napotyka zmienny opór zarówno kiedy stara się przedostać do kresomózgowia jak również wtedy, kiedy stara się ona zahamować podległe jej odcinki ośrodkowego układu nerwowego. Podczas gdy ośrodki czuciowo-motoryczne ulegają temu w całości, jakgdyby przedstawiały coś młodego i dodatkowego, to wielkie układy wegetatywne wytwarzają energiczną opozycję i nic z siebie nie dają. Rozbiór farmakodynamiczny wykazuje w sposób wyraźny tę różnicę. Środki nasenne z grupy barbiturowej działają lepiej w dawkach mniejszych na zwierzęta wymożdżone (P i c k); pod tym tylko warunkiem należy uważać skopolaminę za środek nasenny (von E c o n o m o). Odnosi się wrażenie, że aktywność encefaliczna posiada działanie hamujące na śródmózgowie, przeciwnie do tego, co się spostrzega przy normalnym śnie. Siarczan magnezu, wprowadzony dożylnie wykazuje własności nasenne zarówno w odniesieniu do psa normalnego jak i psa wymożdżonego, jednak dodatkowe wstrzyknięcie chlorku wapnia wzmacnia sen u tego ostatniego, podczas gdy budzi psa normalnego. Piękne to doświadczenie von E c o n o m o uzupełnia poprzednie doświadczenie, wykazując działanie jonu wapnia raz jako hamujące śródmózgowie, innym zaś razem jako zadrażniające kresomózgowie. Tem nie mniej doświadczenie to nie wyjaśnia zagadnienia. Nie wyjaśnia ono, że przytoczymy jeden z wielu przykładów, roli jaką odgrywa w mechanizmie snu, warstwa optyczna. Pewna ilość autorów jest zdania, że czynna rola wzgórka wzrokowego zależy od okolicy niezmiernie ważnej podziału i wzmocnienia wrażeń wzrokowych. Większość natomiast autorów odrzuca tę rolę, posiadając zdawałoby się większą rację, jednak jak należy sobie wytłumaczyć fakt, że zniszczenie wzgórka wzrokowego

znosi okresowość snu, to jest cechę, która góruje nad wszystkimi innymi, aby zamienić okresowość tę na stan ciągłej senności? Jeżeli okolica lejkowato-guzkowata jest rzeczywiście miejscem, regulującym koordynację układów zmienionych wskutek działania nerwu błędnego, to wzgórek wzrokowy winien być regulatorem regulatora? Zgadzamy się chętnie z pojęciem *L h e r m i t t e*, kiedy stara się on uniknąć pojęcia „środka” dla określenia zbioru wrażliwych jąder. Należy sobie wyobrazić, prawidłowo lub nieprawidłowo, że „środek” jest czemś znanem, do którego prowadzą utarte drogi. W naszym przypadku nie tylko mamy wątpliwości co do natury tych dróg iradiacji, lecz nie wiemy czy działając na tę niewielką okolicę śród-międzymózgowia zahamujemy „układ przeznaczony do utrzymania stanu czuwania, czy też zadrażnimy jakiś aparat inhibujący mózgowie”. Zastrzeżenie jest prawidłowe i znajdziemy je w ostatnich serjach doświadczeń dotyczących determinizmu snu, dokonanych przez *H e s s a* z Zurychu.

H e s s rozwija teorię niezmiernie przekonującą, w której uważa on sen, czynność aktywną, jako przejaw układu nerwowego — wegetatywnego z przewagą jego czynności parasympatycznych¹⁾.

Aby wyrazić w sposób krótki i obrazowy ten sposób rozumowania należy powiedzieć, że układ parasympatyczny, obejmując chwilową władzę uzurpowaną, kładzie spać każdego wieczoru ośrodki nerwowe. Czyni on to przy pomocy odruchu inhibicyjnego, którego część dośrodkowa *dostaje się do nas przez oczy*.

W. R. H e s s poprzedza wykład swych doświadczeń niezmiernie ciekawym wstępem, opisującym hierarchiczność czynności w ustroju. Organy czuciowe, ośrodkowy układ nerwowy, oraz inieśnie kośćca tworzą układ zwierzęcy (słowo to należy rozumieć w pojęciu *R i c h a t*, t. j. będący na usługach duszy). Pierwiastki komórkowe takiego układu wymagają dla prawidłowego funkcjonowania pewnych zasad ściśle przestrzeganych w odniesieniu do prądu ciał nie tylko przechodzących bez przerwy, lecz przechodzących przez niezmierną ilość równowag fizyko-che-

¹⁾ C. R. S. Biol. 1333 (1931).

micznych, splecionych i ruchomych. Układ wegetatywny określa zdolność czynnościową tego drugiego układu, lecz jego rola jest nieznana i niema, podczas gdy rola układu zwierzęcego jest ostentacyjna i rozgłośna. Jeden z nich przedstawia miliony drobnych wysiłków nieznanych, prowadzących do sfinansowania budżetu. Inny, posiada ruchy krzykliwe, nieobliczalne lub gniewne istot wydających pieniądze budżetowe. Pomimo pozorów jeden nic nie jest wart bez drugiego, to samo odnosi się do widomych przejawów i różnic w przejawach zwierzęcych, które są ściśle uzależnione od udoskonalenia układu wegetatywnego.

Układ wegetatywny posiada dwa różne kierunki i jego układ wewnętrzny jest sumą spostrzeganych równowag zmiennych. Jeden z kierunków jest przyspieszający, kataboliczny, wywołujący zetknięcie się i opanowanie świata zewnętrznego. Przy pomocy tego kierunku, posługującego się wydatnym rozdzielaniem energii, zarówno układ oddechowy jak i krążenie krwi oraz układ termogenetyczny otrzymują pewien impuls powiększony ze strony układu współczulnego. Drugi kierunek jest hamujący, anaboliczny, odtwarzający i oszczędzający; jest on podporządkowany układowi parasympatycznemu. Dwie części układu wegetatywnego posiadają wpływ decydujący na układ nerwowy zwierzęcia, wpływ pośredni, za wyjątkiem kilku punktów, kiedy wpływ ten jest bezpośredni. Czynności układu wzrokowego, np. wykazują ścisłą współzależność, współpracę układu zwierzęcego i wegetatywnego: wielkość źrenicy jest regulowana przez układ wegetatywny, wywołuje nasilenie zadrażnienia świetlnego, które przeniesione na siatkówkę staje się wrażeniem ideotwórczym, czynnością, wspomnieniem i t. p. dzięki obecności ośrodków mózgowych. Rozpiętość czynności układu zwierzęcego wzrokowego zależy od układu wegetatywnego i w tym miejscu jesteśmy na rozdrożu, gdyż na tej niewielkiej przestrzeni tęczówki odbywa się walka pomiędzy układem współczulnym, zdążającym przez rozszerzenie źrenicy do zwiększenia zakresu swego działania, a układem parasympatycznym, który zdąża, przez skurczenie, do zaoszczędzenia.

Przykład powyższy, chociaż posiada pewną wartość demonstracyjną, jest niewystarczający. Ciekawem byłoby stwierdzenie, czy w zmianach fizjologicznych, towarzyszących aktowi snu, spo-

strzeżę się objawy nadmiernej czynności (względnej) układu błędnego. Nie ulega wątpliwości, że ten ostatni dominuje nad układem współczulnym we wszystkich większych układach, jednak różnice ze stanem wypoczynkowym czuwania są często słabo zaznaczone i nie zawsze mogą być wyrażone przy pomocy cyfr. Czy zniesienie napięcia mięśniowego i odruchów, tak bardzo swoiste podczas snu, stoi w jakim stosunku z unerwieniem wegetatywnym mięśni? Obecność takiego unerwienia jest prawie koniecznym wynikiem stosunku między stroną zwierzęcą i wegetatywną; skurcz mięśniowy (lub tonus) jest pochodzenia mózgowo-rdzeniowego, lecz tego czego nie widzi się, t. j. ściśle określone warunki środowiska, w jakich musi znaleźć się mięsień, aby wykonać zlecenie, winny być kierowane przez układ wegetatywny. Hess przytacza kilka przykładów farmakodynamicznych, które posiadają wartość przekonywującą, a w każdym razie przekraczają zwykły sposób zapatrywania. Nie pierwszy rzut oka podporządkowanie się układu nerwowego wyższego, układowi drugorzędnemu, wydaje się być co najmniej dziwne, lecz tego rodzaju układ i pojęcie o nim należy zaliczyć raczej do cech sentymentalnych i antropocentrycznych. Rzut oka na porównawczą budowę układu nerwowego, a zwłaszcza rozbiór psychologiczny pierwiastków, składających się na przejawy najbardziej złożonej aktywności, wszystkie te pojęcia, na rozwinięcie których brak jest tutaj miejsca, zdążają do umocnienia lub do wytworzenia pojęcia, że taki układ (zwierzęcy) jest błyszczącą naroślą, o wyjątkowym charakterze, bez której przeważająca większość zwierząt czuje się zupełnie dobrze. Natomiast konieczność układu koordynującego i regulującego czynności wegetatywne staje się niezbędną, z chwilą kiedy występuje rozdział dwóch tych czynności.

Hess starał się wykazać to działanie dominujące układu parasympatycznego, przez wstrzyknięcie dokomorowe środków zadrażniających ten układ, jak np. ergotaminy. Jednak autor ten doszedł do wniosku, że warunki doświadczalne są zbyt złożone, aby mogły doprowadzić do poważnego wniosku. Wobec czego Hess zastosował zadrażnienie elektryczne. Wyżej wspominaliśmy o podobnych badaniach przeprowadzonych przez Marinesco, Sagera i Kreindlera, jednak technika Hessa jest zupełnie inna; przy pomocy tej techniki zadrażnie-

nie elektryczne można było dokonać w częściach głębokich, słabo zbadanych, mózgu, bez wywołania zaburzeń. Zarówno jak i jego poprzednicy, autor do doświadczeń swych używał kota, „którego stan psychiczny jest niezmiernie wymowny”. Długie i cienkie elektrody, nie polaryzujące, zostały głęboko wprowadzone do mózgu przez otwory trepanacyjne. Ścisłe odizolowane, wywołując niezmiernie mały uraz, elektrody te zostały utrzymywane na miejscu przy pomocy niezmiernie lekkiej armatury, w sposób specjalny, utrzymującej się na czaszce. Lekka narkoza przy pomocy nadtlenu azotu, wystarcza do umiejscowienia tych elektrod, przyczem kot zachowuje zupełną swobodę swych ruchów i w krótkim czasie oswaja się z tym aparatem, który nie wywołuje bólu. Należy zaznaczyć, że wszelkie zabiegi na kocie są niezmiernie trudne, o ile nie są one wykonane w stanie zaufania i przy jednoczesnych pieśszcztach, które odgrywają bardzo poważną rolę przy użyciu tego zwierzęcia, jako materiału doświadczalnego. Zwierzęta używane przez Hessa przed zaśnięciem mrucały. Rodzaj prądu zadrażniającego posiada duże znaczenie; wstępne doświadczenia wykazały, że pierwiastki układu nerwowego zwierzęcego są bardziej wrażliwe na zadrażnienie faradyczne, tak że odpowiadają one równocześnie z innymi układami, mniej wrażliwymi, nawet gdy nie są dotknięte. Pierwiastkiem, wywołującym zaburzenia jest raczej nagła zmiana potencjału, dlatego też zastosowano prąd stały, (przerywany) o zwiększającym się i zmniejszającym się napięciu, inaczej mówiąc użyto prądu wyładowania kondensatorów, w której to dziedzinie Lapicque i jego szkoła wykazały doskonałość w określaniu chronaksji. Spostrzegane wyniki mogłyby być przemijające i zmienne (okresy zaśnięcia i obudzenia się), przeto były one utrwalane na taśmie kinematograficznej i spostrzeżenie uzupełniane obowiązkową autopsją oraz szczegółowym badaniem skrawków okolicy doświadczalnej mózgu. Jak widać z powyższego, badania były niezmiernie delikatne, długo, bardzo kosztowne i często zwodnicze.

W przypadkach najbardziej sprzyjających, zadrażnienie elektryczne wywoływało sen zupełnie normalny, co potwierdzało zdjęcie kinematograficzne. W tych razach kot poszukiwał miejsca gdzieby mógł zasnąć, skręcał się swym zwyczajem w kłę-

bek i mruczał zadowolony. Odruch ucha, po zadrażnieniu, występował natychmiast. Po przerwaniu prądu, kot w dalszym ciągu śpi, lecz może być każdej chwili obudzony, przyczem wykonuje on ruchy charakterystyczne przeciągania się i wysuwania pazurków, jednocześnie źrenice rozszerzają się. Wreszcie po obudzeniu się, ponowne zadrażnienie wywołuje znowu sen, co potwierdza, że mechanizm w tym wypadku zastosowany posiada swe cechy swoiste.

Jednak nie każde z przeprowadzonych doświadczeń było tak demonstracyjne. Hess przytacza niektóre doświadczenia, gdzie spostrzegano zamiast senności podniecenie, ataki epileptyczne, połączone ze zwolnieniem zwieraczy (wydalanie kału i moczu), a nawet z objawami żarłoczności. Autor słusznie podkreśla dwa punkty, które potwierdzają zastrzeżenia innych autorów, okolica zadrażnienia nie przekracza objętości kilku mm³, natomiast sen wywołany tym sposobem jest zahamowaniem aktywnym, będącem wynikiem podniecenia. Jest to jedna ze zdobyczy, która wyklucza konieczność posługiwania się dawnymi pojęciami anemji, wyczerpania lub zatrucia. Pas sennotwórczy, niezmiernie wąski, jest punktem wyjścia pewnego odruchu, który promieniuje, z czego wynika postawienie poza nawias inhibicji i jej sfery wpływów. Sen jest stanem końcowym i może być badany sam w sobie, w stanie czystym bez związania go z pojęciem celowości lub ochrony.

Chociaż warstwa snotwórcza jest niezmiernie mała, to jednak zawiera ona bardzo wiele punktów, które odpowiadają, sądząc z doświadczeń, różnym zakreślonym układom. Wszystkie te punkty są bardzo blisko linii środkowej, jednakowoż przekraczają one bardzo pas graniczący śródmózgowie od międzymózgowia tak, że zbliżają się one do wyników uprzednio stwierdzonych, zwłaszcza przez von Economo. Być może, jak przypuszcza Hess, że twierdzenia powyższe są w części fałszywe, gdyż oparte na anatomji patologicznej, w której trudno jest rozróżnić przejawy inhibicji zewnętrznej i porażenia, czynność aktywną snu i nieczynności sennościowej. Według Hessa, na co zgadza się i Lhermitte, pojęcie „ośrodku” snu przekracza znacznie wąski pas zadrażniania i że podłożem czynnościowym jest właściwie cały układ mózgowo-rdzeniowy, będący

podstawą układu zwierzęcego. Tem niemniej, jak twierdzi ten autor „układ taki nie wyklucza pojęcia, że niektóre miejsca są bardziej rozwinięte, czy to części ośrodków, które zwiększają aktywność organizmu, czy też ośrodków, które go deprymują”. Przejście mezencefalo-diencefaliczne jest właściwie współczulno-toniczne i jego bliskość z ośrodkami okomotorycznymi nie jest tylko wypadkiem, gdyż zdolność przyjmowania, jaką posiada aparat wzrokowy, jest niezmiernie ważną dla aktywności całego ustroju. Dlatego też zniesienie czynności tych części ustroju wskutek porażenia zapalnego, wyraża się sennieścią.

Zdawałoby się, że piękne doświadczenia H e s s a usunęły wątpliwości co do pojęć czynności sennej, posiadającej to samo znaczenie jak pochłanianie i zużytkowywanie pokarmów, równie posiadające pewną okresowość, zwłaszcza u istot wyższych, a nie będące ani mniej, ani więcej tajemnicze. Tak samo trudno byłoby nam powiedzieć czemu rytm oddechowy, jednakowy u wszystkich wyższych kręgowców nie jest używany przez wszystkie bez wyjątku zwierzęta, chociaż powszechną jest potrzeba tlenu. Głód i potrzeba pokarmów, nadających się do trawienia, jest jeszcze mniej uregulowana, zapewne wskutek układu zapasów, które jest daleko trudniej zmobilizować oraz wskutek tego, że głodowanie może się skończyć śmiertelnie. Można powiedzieć, że u zwierząt wyższych okres dwóch rytmów jest czynnością (z gruba zarysowaną) gęstości odżywiania. W każdym bądź razie nie powstaje ono pod postacią stałą, dopiero z chwilą połączenia bardzo złożonego, podwójnej sieci nerwów i hormonów.

Sen posiada pozornie przebieg niezmiernie różny w zależności od czynności czuciowo-motorycznych. Jeżeli rzeczywiście jest on okresem odtwórczym, to nie trudno jest obronić go i stworzyć zeń paradoks jako cechę niezmiernie niebezpieczną, przeciwoobronną, jako proces tak wybujały, który pozbawia zwierzę wszystkich jego środków pod pretekstem odpoczynku, który wydaje go bez obrony nieprzyjacielowi, a który niezadowolony, może przyprowadzić zwierzę o śmierć. Być może, że wszystko to jest z tej racji, że w starym pierwotnym przewodzie nerwowym, w miejscu zniszczenia zebrało się zbyt dużo węzłów, które mogą być wydane w całości na pastwę jakiegoś przypływu inhibu-

jącego, zamiast poddawać się subtelnemu działaniu, według kolejności znaczenia.

Wywołanie snu przez zadrażnienie elektryczne w niczem nie rozwiązuje zagadnienia rytmu i dlatego doświadczenia i opinie Demole, Marinesco i ich szkół, posiadają całkowitą wagę, gdyż zdania tych uczonych pozwalają na wyjaśnienie zmian perjodycznych przepuszczalności, towarzyszących zmianie rozmieszczenia jonów. Tutaj również zastosujemy pojęcie regulatora takiego jakim jest na przykład głód lub oddychanie, które zawierają całą kaskadę „ośrodków” o stopniowej wrażliwości i stajemy wobec układu nerwowego wegetatywnego, w odniesieniu do trzech tych przypadków jednocześnie, jako sędziowie i jako oskarżeni, kierownika środkowiska komórkowego, jednak podlegającego przeciwdziałaniu tego, co wywołał.

Wracając do tego cośmy powiedzieli na początku niniejszej pracy, musimy stwierdzić, że zjawisko snu jest w dużej mierze w dziedzinie pojęć o „śpiącej królewnie” lecz choćby tylko świadomość tego czym on nie jest, jest i tak już dużą zdobyczą.

TECARIN

(Nr. Nr. reg. 758, 759).

ŚRODEK MOCZOPĘDNY

WSKAZANIA: Wysiężki oraz obrzęki zastoinowe.

Puchlina brzuszna. Działanie moczopędne.

1 — 2 ampulki na dobę.

1 — 3 tabletki dziennie.

TECARIN INJECT. Pud. zaw. 5 amp. po 2 cm³.
„ TABUL. Rurki zaw. 10 tabl. po 0.25 g.

P.-H. Z. Ch. LUDWIK SPIESS I SYN, Sp. Akc. — Warszawa

O DZIAŁANIU OLIGODYNAMICZNEM W SENSIE NAEGELIEGO

podał

Prof. Dr. med. WŁODZIMIERZ LINDEMAN.

(Dokończenie).

W łączności ze sprawą działania jonów sprężonych oraz soli podwójnych, stoi sprawa wpływu na oligodynamiczne działanie obecności elektrolitów wogóle, z pośród których najciekawszym związkiem jest sól kuchenna. Dla soli srebra granica rozcieńczenia, w której powstaje jeszcze strąć z NaCl jest mniej więcej m. 10^{-6} , więc znacznie wyżej od stężeń oligodynamicznych m. 10^{-7} — 10^{-11} . W tych warunkach AgCl jest substancją w wodzie rozpuszczalną i prawdopodobnie całkowicie zjonizowaną. Tym nie mniej roztoczyny AgCl w roztoczynie NaCl lub NH_4Cl mające prawdopodobnie skład podwójnych soli, są pozbawione nie tylko własności oligodynamicznych, lecz są nieczynne nawet w warunkach zwykłych doświadczeń z odkażaniem (Saxl). Mimo to 0,9% roztwór NaCl aktywuje się przez metaliczne srebro nie gorzej niż woda destylowana.

Saxl twierdzi nawet, że oligodynamiczne działanie aktywowanych za pomocą srebra naczyń, okazuje się mocniejszym, jeżeli zamiast wody będzie użyty fizjologiczny roztwór NaCl. Dörr natomiast stwierdził wyraźne działanie hamujące, także w razie stosowania wody aktywowanej jak również metalicznego srebra w obecności NaCl.

Co się tyczy miedzi, to jej oligodynamiczne działania są całkowicie utrzymane przez stosunkowo małe ilości NaCl (Bullot u Leitnera. Doświadczenia na raczkach *Gammarus*).

Baumgarten, Lüger, Haendel i Segall ustalili wzmagające działanie NaCl na oligodynamiczne niszczenie fermentów za pomocą Cu. Spiro tłumaczy obniżenie oligodynamicznej czynności Cu przez NaCl jako skutek powstania sprężonych jonów. Praca Leitnera (*Cent. f. Bak.* 112 368) ustaliła istnienie w tym przypadku bardzo skomplikowanych stosunków (dośw. z *Bac. coli*). Liczba pozostałych przy życiu bakterji po 10 — 14 godzinnem działaniu mieszaniny 1 cm³ wody, aktywowanej za pomocą miedzi metalicznej w ciągu 8 dni, i 4 cm³ wody destylowanej, zawierającej wzrastającą ilość NaCl (od m/4096 do m/1 na litr), szybko powiększa się — więc działanie oligodynamiczne obniża się aż do zawartości NaCl równej m/16. Dalej następuje stopniowe obniżenie liczby kolonii, a zatem nowy jej spadek. Bez soli woda aktywowana rozcieńczona 5 razy zabija bakterje prawie całkowicie. W danym szeregu doświadczeń stosowano ciągle tę samą zawiesinę bakterji. Rozczyn soli w wodzie destylowanej z zawartością takich samych ilości soli, lecz bez dodawania wody destylowanej, daje w pewnych granicach tem większą ilość kolonii, im mniejszą jest zawartość soli. Mamy więc z początku (w stężonych (n/1) rozczyinach) wyraźne hamowanie, które zmniejsza się przy dalszem rozcieńczeniu.

W warunkach klasycznego doświadczenia Behringa — powstawania pasa wyjałowienia w otoczeniu kawałka metalu na płytce agarowej, spotykamy się z nowem zjawiskiem, oczywiście zależnem od interwencji wpływów hamujących i wzmagających rozrost bakterji. Mianowicie zauważono, że w pewnych przypadkach powstaje nie jeden, a dwa lub więcej pasków wzmoczonego wzrostu, zupełnie podobnie do tego, co mamy w przypadku znanego zjawiska Lieseganga (tworzenie się całego szeregu koncentrycznych pasków ze strąconego chromianu srebra w otoczeniu kryształika AgNO₃, umieszczonego na płytce z żelatyny, zawierającej domieszkę K₂CrO₄). Stoi to prawdopodobnie w łączności z niszczącym czynnikiem oligodynamicznym pod wpływem kolloidów (w danym przypadku agaru). Ponieważ przenikliwość działania oligodynamicznego, względnie szerokość pasa wyjałowienia jest ograniczona stosunkowo niewielką odległością, zjawisko to pozostaje ledwie zaznaczone. Zjawisko Lieseganga występuje dość wyraźnie jeżeli za-

miast czynników oligodynamicznych będą zastosowane zwykle środki dezynfekcyjne w postaci napojonych takim środkiem kawałeczków bibuły. Dla pochodnych srebra, posiadających działanie oligodynamiczne, B e h c h o l d podaje następujące szerokości pasa wyjałowienia:

Bibuła z Ag_2O	—	18,8 mm
Bibuła z AgCl	—	9,2 mm
Bibuła z AgB	—	9,5 mm
Bibuła z AgJ	—	2,5 mm
Drucik srebrny	—	8,4 mm
Bibuła z Ag_2S	—	0 mm

W analogicznym doświadczeniu z gwiazdkami wyciętymi 1) z blachy srebrnej, 2) z bibuły, zawierającej osad Ag_2O i wy-lakierowanej celoidiną, 3) z bibuły napojonej 1/100 roztworem AgNO_3 i 4) z bibuły napojonej 1/10000 roztworem AgNO_3 D ö r r (*Biochem. Zeit.*, 107) znalazł najszerze pasy dla Ag_2O , a dla AgNO_3 prawie takie same, jak dla metalicznego srebra. Tlenek srebra jest wogóle dość mocnym środkiem odkażającym. S a x l podaje, że woda nasycona Ag_2O , jest 100 razy czynniejsza od wody aktywowanej ad maximum za pomocą metalicznego srebra.

Jak już wzmiankowano, *maximum* działalności oligodynamicznej osiąga się w razie aktywacji wody za pomocą metali nie natychmiast. Maximum to zostaje osiągnięte dopiero po upływie dość dużego czasu 10—14 dni. Dłuższe trzymanie metali w wodzie jest obojętnem. Szybkość osiągnięcia tego maximum oraz stosunkowa jego wielkość do pewnego stopnia jest zależna od wielkości czynnej powierzchni, lecz w żadnym razie nie jest jej proporcjonalna. Aktywowana woda zachowuje się wogóle tak samo, jak zwykły roztwór zjonizowany. Rozcieńczenie jej za pomocą wody destylowanej powoduje obniżenie miana (w sensie siły odkażającej) mniej więcej odwrotnie proporcjonalnie do stopnia rozcieńczenia. D ö r r mógł zauważyć ślady takiego działania jeszcze w rozcieńczeniu 32-krotnym. Z drugiej strony próby powiększenia czynności wody aktywowanej za pomocą parowania, nie dały u żadnego z licznych eksperymentatorów jakiegokolwiek proporcjonalności. W pewnych przypadkach udało się podnieść kilkadziesiąt razy czynność aktywowanej wody, lecz zawsze

w stopniu znacznie mniejszym od obliczonego. W najlepszym razie (doświadczenia S a x l a) udało się przy 1000 krotnym stężeniu, aktywowanej za pomocą srebra, wody otrzymać roztwór 160 razy czynniejszy od pierwotnego, przy stężeniu 10000-krotnym — 800 razy czynniejszy. Bardzo ważną rolę w tych doświadczeniach odgrywa odczyn płynu. Najmniejsza reakcja zasadowa powoduje wyraźne obniżenie czynności. Dlatego wyniki są zależne od własności naczyń, w których wykonywano parowanie. W naczyniach szklanych lub porcelanowych wyniki są zawsze ujemne, t. j. obserwuje się szybkie niszczenie własności oligodynamicznych. Do pewnego stopnia daje się temu zapobiec za pomocą dodawania kwasu solnego lub azotowego. Gdy w najczynniejszej wodzie aktywowanej nie udaje się wykryć jonów srebra lub miedzi za pomocą zwykłych odczynników, w takich stężonych roztworach okazuje się to możliwym. A c z e l wykrył jony srebra przez dodawanie siarczku amonu lub chromianu potasu oraz jony miedzi za pomocą żelazocjanku. Doświadczenia A c z e l a (*Bioch. Zeit.* 112) były dokonane w r. 1920. Obecnie wykryto inne metody analizy bardzo rozcieńczonych roztworów, zawierających jon Ag, Au, Cu, w których uniknięto konieczności parowania dużych ilości wody oraz warunków wzmoczonej absorpcji przez ścianki naczyń, względnie strącania tych pierwiastków w stanie nierozpuszczalnym. Takimi metodami są elektrolityczne nagromadzenia metali na katodzie platynowej. Taka metoda została skutecznie zastosowana przez W e r n i c k e i M o d e r n a (*Bioch. Zeitschr.*, 214, 1929). Aparat, który służył do tych doświadczeń, składał się z rurki ze szkła jenańskiego, do której wlutowano dwie elektrody platynowe. Za anodę służyła spirala z drucika, przylegająca do ścianki rurki, a katodą był prosty drucik, umieszczony wzdłuż osi rurki tak, żeby nie stykał się z anodą. Górna część rurki była podobna do lejka i posiadała boczną rurkę odpływową. Przez tę rurkę przeprowadzano z dołu do góry prąd badanej wody z szybkością 20 kropel na minutę. Elektrody łączono z akumulatorem mocy około 40 Volt. W takich warunkach jony metali gromadziły się na katodzie w postaci błonki. Dla całkowitego usunięcia Ag należy trzy razy przeprowadzić wodę przez aparat. Osad na katodzie łatwo rozpuszcza się w kwasie azotowym i daje typowy odczyn z NaCl. Licząc się

z granicą czułości tego odczynu, która odpowiada 0,005 mg Ag w 1 cm³, można za pomocą rozcieńczenia otrzymanego roztworu AgNO₃ dość ściśle określić ilościowo zawartość Ag w badanej wodzie. Dla wody maksymalnie aktywowanej za pomocą metalicznego srebra Wernicke i Modern podają stężenie $0,5 \cdot 10^{-7}$ ($\approx 0,00005$ mg na cm³).

Druga metoda, zastosowana w doświadczeniach Freundlich i Söllnera (*Biol. Zeitschr.* 203) nosi nazwę metody mikrooksymastycznej. Polega ona na własności jonów szlachetnych metali (Ag i Au) strącania się razem z siarczkiem ołowiu i pozostawiania w postaci stopu z ołowiem przy odpowiednio wykonanem spalaniu tego strątu w tyglu. Została ona wprowadzona w r. 1926 przez Habera (*Zeit. f. anorg. u. allg. Chem.* 147, 153). Przy następnym utlenieniu otrzymanego stopu ołowiu w płaskim naczyniu porcelanowym, otrzymuje się zawarty w stopie szlachetny metal w postaci kulistego ziarnka, które daje się ściśle wymierzyć pod mikroskopem.

W ten sposób Freundlich i Söllner ustalili, że nawet woda destylowana zawiera ślady Ag (prawdopodobnie są to zanieczyszczenia używanego octanu ołowiu i innych odczynników). Zanieczyszczenie to osiąga 0,0000037/1 ($4 \cdot 10^{-7}$). W wodzie wodociągowej mamy 0,0000065/1 ($7 \cdot 10^{-7}$). Destylowana woda, aktywowana za pomocą metalicznego srebra, zawiera 0,00026/1 ($2,8 \cdot 10^{-5}$), aktywowana woda wodociągowa 0,0022/1 ($2,4 \cdot 10^{-5}$). Za pomocą tej samej metody ustalono również zawartość stosunkowo dużych ilości Ag w zabitych glonach, znacznie większych od stężeń Ag w wodzie aktywowanej, mianowicie 0.05 mg./l.0.

Nie podlega więc żadnej wątpliwości, że w warunkach, w których wykonywa się zwykle aktywacja wody za pomocą metali, są one rozpuszczalne w tej wodzie; stwierdzono również, że metale te znajdują się wyłącznie w postaci jonów i tylko w takiej postaci działają one jako czynnik odkażający. Za pomocą elektrolizy (Wernicke i Modern) łatwo udaje się pozbawić własności odkażających każdy czynny do tego roztworu jonów metalicznych. Ponieważ jonizacja staje się całkowitą dla elektrolitów, dla soli metali zasadowych już w stężeniu m/2000 (Czapek) w rozcieńczeniach, odpowiadających warunkom czynności

oligodynamicznej niedysocjowanych połączeń jonowych wogóle nie istnieje. Chodzi tu tylko o to, czy takie metaliczne jony mogą powstać przez działanie samej wody, czy są one produktem dysocjacji pewnych elektrolitów, powstających z metali wskutek działania chemicznego czynników mocniejszych od wody. Miedź, rtęć i srebro, jak omówiono wyżej, należą właśnie do najwięcej elektronegatywnych metali, dla których rozpuszczalność w wodzie musi być najmniejszą. Jeżeli tem niemniej ustalono, że aktywacja wody polega na obecności jonów tych metali, to trzeba przypuścić, że rozpuszczalność ta jest zależna od jakichś innych dodatkowych czynników. Takimi czynnikami są przede wszystkim składniki powietrza O_2 i CO_2 , któremi zawsze jest nasycona do pewnego stopnia podlegająca aktywacji woda. Doświadczenia *Wernicke* i *Sordelli* wykazały, że w razie umieszczenia miedzi metalicznej, podtlenku (Cu_2O) lub tlenku miedzi w wodzie destylowanej, z której całkowicie usunięto powietrze za pomocą prądu H_2 w naczyniu zalutowanem, nawet po upływie 62 dni nie daje się zauważyć śladu aktywacji wody oraz nie daje się wykryć w tej wodzie śladów jonów miedzi za pomocą bardzo czułego odczynnika *Röhmanna-Spitzera*. W obecności powietrza woda już po 2 dobach nabiera bardzo silnych własności oligodynamicznych oraz wykazuje obecność jonów miedzi. Czysty tlen jest nieczynny. Domieszka CO_2 tak samego jak też razem z tlenem i w jeszcze większym stopniu domieszka H_2SO_4 powoduje aktywację oraz zjawienie się odczynu na jony miedzi tak w przypadku stosowania miedzi metalicznej, jak też tlenku miedzi. Dla srebra *Wernicke* i *Modern* (l. c.) ustalili następujące stosunki. W atmosferze czystego wodoru woda pozostaje nieaktywowana przez metaliczne srebro nawet po upływie 69 dni. W obecności czystego CO_2 największa aktywacja następuje po upływie 27 dni. Jeszcze wyraźniejsza oraz szybsza bywa aktywacja (17 dni) w razie stosowania mieszaniny CO_2 z powietrzem (O_2 ?).

Na sam proces odkażenia — szybkość względnie stopień niszczenia drobnoustrojów (*B. coli*) za pomocą czynników oligodynamicznych, skład otaczającej atmosfery żadnego wpływu nie posiada. Liczby kiełkujących jednostek pozostają te same tak w atmosferze H_2 jak O_2 lub zwykłego powietrza, jeżeli będzie

zastosowana dość czynna woda aktywowana (bez obecności metali).

W łączności z temi danymi stoi również aktywacja metali, które straciły swoje własności oligodynamiczne wskutek tego lub innego zabiegu (ogrzewania w płomieniu redukującym, pozostawianie w ciągu dłuższego czasu w agarze, zakażonym drobnoustrojami, dla srebra wskutek działania KCN lub H_2S). Nieczynność takich metali jest zjawiskiem odwracalnem. Nabierają one stopniowo własności oligodynamicznych już przez samo przebywanie na powietrzu, według Saxla (dla srebra) jeszcze szybciej w atmosferze O_2 i przede wszystkim przez działanie rozcieńczonych kwasów.

Takie są podstawy naszej wiedzy o działaniu oligodynamicznem metali. Tłumaczenie teoretyczne tych zjawisk jest jeszcze niewystarczające. Przyczyną tego jest przede wszystkim dość niejasne określenie samego pojęcia. Dla autora, który pierwszy zwrócił na nie uwagę, dla Nageli'ego, miarodajną cechą było działanie zabójcze niewiarogodnie małych ilości pewnych metali, w wodzie nierozpuszczalnych. Nie będąc z jednej strony w stanie ustalić jakkolwiek stratę na wadze umieszczonych w wodzie obiektów metalicznych, które tem niemniej były w stanie zabić dowolną ilość glonów, przyszedł on do przekonania, że ma tutaj do czynienia ze zjawiskami niezależnymi od odczynów chemicznych, dla których ilości te są za małe. Na podstawie obliczeń teoretycznych Nageli przypuszczał, jak omówiono, że granica czynności dosięga do m. 10^{-12} . Współczesne udoskonalone metody mikrochemiczne, zastosowane do badań z działaniem oligodynamicznem, dały wyniki, które nie pozostawiają wątpliwości, że w rzeczywistości stężenia jonów tych metali są znacznie mocniejsze, mianowicie wahają się od m. 10^{-5} do m. 10^{-11} . Niezbicie ustalono, że dla istnienia zjawisk oligodynamicznych niezbędna jest właśnie obecność jonów odpowiednich metali i że pomiedzy stężeniem tych jonów, a siłą odkażającą istnieje stosunek bliski proporcjonalności.

Stosownie do tego, dla przeważnej ilości autorów, oligodynamiczne działanie jest to tylko bardzo czuły odczyn na obecność jonów metalicznych i działanie to, co do treści, jest zwykłym odczynem chemicznym. Do tych autorów należą: Spiro,

Bechhold, Messerschmidt, Schlossberger, Baumgarten i Luger, Pfeiffer i Kadlez, Laubenheimer, Dörr, Süpfle, Löhner, (vide Saxl). Z nowszych badaczy do nich należą Freundlich i Sölnner, Wernicke i Modern, Neergaard i inni. Ponieważ prawdziwymi rozpuszczalnikami dla metali mogą być tylko inne metale (Hoffmann, *Lehrb. d. anorgan. Ch.*, 1922, 372), to dla wszystkich wzmiankowanych autorów, rozpuszczalność metali w wodzie doprowadza właśnie do tworzenia się na ich powierzchni pewnych elektrolitów, podlegających następnie dysocjacji. Dla Spiro i Bechholda jest to powstanie na powierzchni komórek tlenków, tworzących następnie ze składnikami zarodzi sole sprężone. Messerschmidt mówi o powstaniu soli kwasów tłuszczowych, Pauli o albuminatach miedzi i srebra. Dörr (dla srebra) o powstaniu tlenku srebra. Jony, powstające przez dysocjację tych związków, reagują z jonami wchodzącymi z skład żywej zarodzi komórek w zwykły sposób tworzenia się połączeń chemicznych, to jest znikają jako takie, stając się składnikami produktów reakcji, których nie było i których ilość jest ściśle uzależniona od obfitości jonów. Uwaga Naegelięgo, że ilości tych jonów są za małe, żeby można było tłumaczyć zabójcze działanie, jako zwykły odczyn chemiczny, posiada tylko względne znaczenie. Nie trzeba zapominać, że podobnie do tego, jak sam ustroj, nawet cała tak zwana biosfera, jest znikomo małą wielkością w stosunku do innych składników naszego otoczenia — litosfery, hydrosfery i atmosfery, tak również w samym ustroju jednostki życiowej, jego protomery, tworzą masę znikomo nikłą w stosunku do masy ustroju jako całości. Jeżeli zwrócimy uwagę na to, że woda tworzy w niektórych ustrojach wodnych (meduzy, niektóre glony) do 98—99% ich żywej wagi, że z suchej reszty przeważną część, przedewszystkiem tworzą tak zwane skeletyny, martwe części ustroju, złogi substancji pokarmowych, substancje nieorganiczne, impregnujące tę martwą część, że nawet w wielofazowym koloidzie, który tworzy żywą zaródkę, tylko pewna, nieznaczna część dyspersowanych faz może być rozpatrywana jako żywe protomery, to w końcu stosunek pomiędzy temi współdziałającymi w przypuszczalnym odczynie składni-

kami może okazać się daleko nie tak rażąco małym. Do tego trzeba jeszcze dodać, że zawartość pewnej substancji w otoczeniu przynajmniej nie jest miarodajnym czynnikiem dla jej zawartości w ciele, znajdującego się w tym otoczeniu ustroju. Już sama należność przeważnej części substancji, z których buduje się ustrój, do koloidów, zabezpiecza wyraźną rolę za zjawiskami adsorpcji, zwykle wybitnie specyficznej, nawet dla martwych skeletin, nie mówiąc już o istotnie żywej substancji. Stosownie do tego ustrój, mimo, że nie zawiera żadnych specjalnych pierwiastków, nie znajdujących się w otoczeniu, posiada zupełnie odmienny skład ilościowy. Bardzo pospolite pierwiastki, tworzące główną część otoczenia, mogą znajdować się tylko w postaci śladów, podczas gdy inne, bardzo rzadkie, praktycznie nie dające się wykryć w otoczeniu lub znajdujące się w postaci znikomych śladów, gromadzą się w stosunkowo znacznych ilościach. Jako przykłady wskażemy na brak w ustroju glinu i krzemu (z wyjątkiem niektórych roślin), oraz gromadzenie się w gąbkach i wodorostach morskich jodu i bromu, w szkielecie niektórych pierwotniaków morskich (*Radiolaria*, *Acanthometra*) strontu, we krwi zachw wanadu i t. p. Takie gromadzenie się jest zasadniczą cechą również czynników oligodynamicznych. W znajdujących się w wodzie, zawierającej $2,4 \cdot 10^{-8}$ Ag, glony nabierają 0,00005 Ag na 1,0 glonów, t. j. zawartość Ag wzrasta aż 2000 razy (*Freundlich*). Dla miedzi oddawna jest znanem, że w ściankach komórek glonów, które znajdowały się w wodzie, zawierającej miedź, w ilościach jeszcze nie posiadających własności oligodynamicznych, gromadzą się połączenia miedzi, dające przy badaniu pod mikroskopem czerwono-bronzone zabarwienie z żelazocjankiem potasu (C z a p e k). Lecz tem niemniej teorie chemicznego działania nie mogą być uznane za całkowicie wystarczające. W takim razie mielibyśmy typowe działanie natychmiastowe, połączone, w razie stosowania wody aktywowanej, z nieodwracalnym zanikiem czynnika oligodynamicznego, który po zabiciu pewnej ilości drobnoustrojów stawałby się nieczynnym. W rzeczywistości jednak mamy stosunek podobny raczej do działania zaczynów niż do reakcji podobnych do neutralizacji lub ilościowego strącenia. Zanik czynnych jonów, niezależnie od ilości użytych drobnoustrojów, nigdy nie bywa całkowity. F r e u n d-

lich, stosując taką samą wodę aktywowaną za pomocą metalicznego srebra w mniej więcej jednakowej ilości (150—165 cm³) i taką samą ilość glonów (38—43 mg), znalazł ilość srebra, która pozostała niepochłonięta równą od 0,021 do 0,029 mikromoli, a w wodzie z domieszką AgNO₃ w ilości 0,12—0,31 mmol. — 0,021—0,017, przyczem część glonów pozostawała jeszcze żywa. W każdym razie działanie jonów metalicznych na żywą materję jest zjawiskiem bardzo skomplikowanym i składa się z denaturacji koloidów zarodki, powstania soli z jonami tak prostemi, jak też sprzężonemi, tworzenia się połączeń z białkami w rodzaju nierozpuszczalnych białkanów. Do tych zjawisk, prawdopodobnie doprowadzających do zabicia żywej materji, dołączają się oczywiście objawy podrażnienia czyli stymulacji. Jeżeli niszczenie żywej materji będzie tylko częściowe, to stosownie do prawa W e j g e r t a (kompensacyjnej hyperregeneracji) musimy oczekiwać jako odczynu życiowego wzmożonego rozrostu, co odpowiada całkowicie obserwowanym faktom (prawo A r n d t H u p p e g o). Lecz wszystko to nie wyklucza jeszcze przypuszczenia, że pewne jony metaliczne posiadają jeszcze, obok tych cech wspólnych z innemi truciznami, nawet truciznami metalicznymi, pewne odmienne właściwości, które właśnie tworzą z nich swoistą grupę. Teoria chemicznego działania prawdopodobnie tłumaczy tylko pewną część własności tych pierwiastków.

Drugą grupę teorii tworzą teorie katalityczne. W przypadkach działań oligodynamicznych mamy nie tylko działanie bardzo małych ilości czynnej substancji, lecz również zawsze tylko częściowe jej zużycie, oraz zależność wyników od czasu działania. Stosownie do tego można przypuścić, że w danym przypadku mamy chociażby częściowo objawy podobne po przebiegu odczynów katalitycznych, dla których jest miarodajnem pozostawanie wśród produktów reakcji katalizatora w stanie niezmiennym.

Na takim przypuszczeniu, uznaniu czynnika oligodynamicznego za katalizator, względnie antikatalizator zaczynów zarodki, są oparte teoretyczne poglądy Millera (vide Saxl) i poglądy, zawarte w niedawno opublikowanej pracy Buschke, Jakobsohna i Klopstocka (*D. Med. Woch.*, 1925), która jest dalszym ciągiem badań Herzberga, (*Centr. f. Bakt.*,

90, 1923). Badania te tyczą się mało znanych źródeł działania oligodynamicznego złota (Miller), oraz talu (Herzberg). W obydwóch przypadkach działanie odkażające jest zależne od zdolności tych metali występowania jako przenosicieli czynnego tlenu, który gromadzi się na ich powierzchni. Oligodynamiczne działanie złota jest wątpliwe, ponieważ nie zostało ono stwierdzone przez późniejszych badaczy. Dla talu ustalono, że własności oligodynamiczne posiada tylko sam metal, sole talu są tych własności pozbawione, i że działa on tylko w obecności tlenu. Według Buschke i jego współpracowników tak samo zachowuje się wobec tlenu miedź, srebro, rtęć i bizmut. Inne wskazówki na katalityczne działanie miedzi i srebra znajdujemy w pracach Falta i Quittnera. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że własności katalizatorów występują wogóle jako typowe cechy zupełnie innych pierwiastków. Najsilniejsze, zdawna znane katalizatory, platyna i palad, są oligodynamicznych własności pozbawione, nikiel, wybitny katalizator, oraz kobalt i żelazo, również posiadają zdolność zabijania *Bacterium coli* po upływie 24 godzin dopiero w stężeniu większym od m. 10^{-2} . Bardzo jadowity ołów nie zabija drobnoustrojów nawet w stężeniu m. 10, a sole bardzo czynnego katalizatora—manganu, okazały się nieczynne (Hoes). Co się tyczy antykatalitycznego działania miedzi i srebra w znaczeniu obniżenia, względnie uniemożliwienia czynności pewnych fermentów (p. wyżej), to mimo wielkiego prawdopodobieństwa takiego tłumaczenia, zabójczego działania tych pierwiastków przez powodowanie nieczynności życiowych zaczynów wewnątrzkomórkowych, — sprawa ta jest jeszcze nieopracowana. Prawdopodobnie również katalityczne działanie, o ile ono istnieje, może dać tylko częściowe tłumaczenie oligodynamicznych zjawisk.

Obok tych teorii, których podstawą są odczyny chemiczne, istnieje jeszcze odosobniona teoria Saxla, który traktuje działanie oligodynamiczne jako przejaw swoistego czynnika fizycznego specjalnej postaci energii, której źródłem są właśnie pierwiastki podobne do miedzi i srebra. Saxl wysuwa jako zjawiska, które nie dają się wytłumaczyć z punktu widzenia działań chemicznych oraz zwykłych zjawisk absorpcji, następujące cechy zjawisk oligodynamicznych: a) ścisłą równoległość brzegów jałowego pasa do brzegów źródła czynników oligodynamicznych,

nawet w przypadku, gdzie takie źródło (druć wygięty w postaci figury geometrycznej, lub taka figura wycięta z blachy) bywa otoczone błoną z pęcherza rybiego lub nawet błoną gumową; b) pewna przenikliwość tego czynnika w środowiskach wodnych (w powietrzu oligodynamiczne działanie się nie szerzy); c) zdolność do aktywowania ciał znajdujących się w otoczeniu, które nie ogranicza się samem tylko szkłem, lecz obejmuje też takie materiały jak pergamin, bibuła lub guma, co nie daje się wytłumaczyć przez samą absorpcję; d) zdolność metali oligodynamicznych do aktywowania powtórnie nowych ilości wody, tworząc roztwory nienasycone, gdy w razie chemicznego działania mielibyśmy całkowite stopniowe rozpuszczenie metalu, podobnie do tego, jak rozpuszczają się w wodzie metale zasadowe; e) zdolność do inaktywacji i reaktywacji przez omówione wyżej czynniki, z których najwięcej ciekawym jest inaktywacja przez samą wodę (D ö r r) i reaktywacja przez powietrze. Rzeczywiście, gdyby te zjawiska zostały ściśle ustalone, to trzeba by było uznać, obok czynników już znanych we współczesnej chemii i fizyce, jeszcze pewien nowy czynnik do tego czasu nie znany. Lecz musimy uznać, że w żadnym przypadku nie udaje się oddzielić czynnik oligodynamiczny od obecności jonów, z których usunięciem znika i działanie. (W e r n i c k e i M o d e r n). Służy to za główną podstawę dla tych autorów, którzy negują słuszność poglądów S a x l a, nazywając jego teorię mistyczną. S a x l podkreśla jednak, że zupełnie nie ma zamiaru powracać do mistycznych poglądów średniowiecza, do nauk P a r a c e l s a i jego współczesnych, którzy nadawali metalom siły planetarne, utożsamiając działanie złota z wpływem astralnym Jowisza, srebra — księżyca, miedzi — W e n e r y, żelaza — M a r s a, rtęci — M e r k u r j u s z a, ołowiu — S a t u r n a i oznaczali nawet te metale planetarnymi symbolami. S a x l chce widzieć w tej swoistej energii tylko coś podobnego do działania katalitycznego, nie utożsamiając tych zjawisk, jak to robią M i l l e r i niektórzy inni autorzy.

Że pewne pierwiastki mogą rzeczywiście występować jako źródło swoistych postaci energii, jest obecnie dobrze znanem z przykładu substancji radioaktywnych. Takie radioaktywne własności odgrywają, jak wiadomo, wybitną rolę w swoistych toksycznych działaniach potasu i rubidu, wybitnie różniących się

od litu, sodu i cezu. Obecnie wykryto właściwość rzadkich ziem wydzielania energii cieplnej.

Tem niemniej przeważna część współczesnych autorów zachowuje się wobec przypuszczeń Saxla raczej ujemnie. Istota zjawisk oligodynamicznych pozostaje więc dotychczas zagadkową. Trzeba wzmiankować, że zdolność powodowania w żywym ustroju objawów zatrucia, nawet w razie wprowadzenia nadzwyczaj małych ilości, nie ogranicza się samymi metalami oraz solami łatwo podlegającymi dysocjacji elektrolitycznej. Mamy ten sam stosunek przedewszystkiem w przypadku witamin i hormonów, jak również w przypadku prawie wszystkich mocnych trucizn, działających na system nerwowy lub na serce. Czynne dawki pewnych glukozydów, jak np. strofantyny lub alkaloidów, jak pseudoakonityny lub protowetratryny, nie przewyższają 0,001 na 65—70 kg żywej wagi dla człowieka, co już nie wiele się różni od stężeń oligodynamicznych, zwłaszcza gdy weźmiemy pod uwagę duży ciężar molekularny tych substancji. Przy obliczeniu na mole, stosowane dla określenia stężeń substancji oligodynamicznych, odpowiadają te dawki stężeniom m. $2,25 \cdot 10^{-10}$ (akonityna), $2,49 \cdot 10^{-10}$ (protowetratryna), $2,5 \cdot 10^{-10}$ (strofantyna). Większa część tych mocnych trucizn wydziela się przeważnie w stanie niezmienionym z moczem i może być wykryta w narządach zatrutych jednostek.

Posiadamy więc podstawy dla twierdzenia, że mamy i w tym przypadku zjawiska tego samego rodzaju, jak w przypadku działania jonów Ag i Cu w warunkach oligodynamicznych. Tylko, że stosunki w ostatnim przypadku są znacznie prostsze niż przy stosowaniu złożonych organicznych trucizn. Możemy więc rozpatrywać oligodynamiczne działanie metali, jako najprostszą postać zjawisk toksycznych. Wyjaśnienie istoty tych czynników może stać się podstawą wszystkich teorii zatrucia najrozmaitszymi substancjami, treścią toksykologii teoretycznej.

XIV ZJAZD LEKARZY I PRZYRODNIKÓW W POZNANIU.

O D E Z W A.

Komitet Organizacyjny XIV Zjazdu Lekarzy i Przyrodników Polskich w Poznaniu czyni usilne starania w tym celu, by Zjazd ten nabrał charakteru Sejmu naukowego Polski, gdzie wszystkie gałęzie ścisłej wiedzy i jej zastosowań byłyby reprezentowane.

Rozrastająca się coraz pomyślniej Ojczyzna nasza jako potęga światowa nakłada na polskich uczonych zaszczytny obowiązek zbiorowej, harmonijnej współpracy tak, by w ogólnym wyścigu pracy Nauka polska nie pozostała w tyle.

Takim dniem godowym, dniem przeglądu dorobku naszego za okres ostatnich czterech lat, winien być nasz XIV Zjazd Lekarzy i Przyrodników Polskich, który odbędzie się w Poznaniu w dniach 12 — 15 września 1933 r.

Protectorat nad Zjazdem raczył najłaskawiej objąć Pan Prezydent Rzeczypospolitej Polski Prof. Dr. Ignacy Mościcki.

My pracownicy na niwie nauk przyrodniczych i lekarskich przyczynimy się do wielkiego dzieła, któreby godnie mogło świadczyć o rozroście Nauki Ojczystej. Niech obcym otworzy oczy na jej prospektywne znaczenie, a nas podnieci do rozwijania jej prospektywnej mocy.

Zgodnie z życzeniem Stałej Delegacji Zjazdów Lekarzy i Przyrodników Polskich zwracamy się z apelem do wszystkich towarzystw przyrodniczych, lekarskich, farmaceutycznych, weterynaryjnych, rolniczych i leśniczych w kraju, by ich Walne Zebrania, przypadające na rok 1933 odbyły się w ramach Zjazdu w charakterze jego sekcji.

Wszystkie bez wyjątku dziedziny nauk przyrodniczych winny być na Zjeździe reprezentowane.

Niech nie brakuje nikogo z pośród pracowników naukowych!

Niech Zjazd nasz będzie prawdziwym Świętem Nauki Polskiej!

Komitet Organizacyjny Zjazdu.

REDAKTOR Dr. S. OTOLSKI

Wydawca: Przemysłowo-Handlowe Zakłady Chemiczne Ludwik Spiess i Syn, Sp. Akc. — Warszawa

Zakł. Druk. F. Wyszynski i S-ka, Warszawa.

Biblioteka Główna WUM

A.0229



300000001641



www.dlibra.wum.edu.pl