

# ROCZNIK LEKARSKI

WYDAWANY PRZEZ WYDZIAŁ LEKARSKI  
UNIwersytetu Jagiellońskiego  
I Towarzystwo Lekarskie/Krakowskie

POD REDAKCYĄ

PROF. DRA STANISŁAWA CIECHANOWSKIEGO

TOM I. — ZESZYT V.

MCMVII.

ZAKŁAD  
Historii i Filozofii Medycyny  
Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej  
w Lublinie

KRAKÓW 1908 ROKU CZCIONKAMI DRUKARNI UNIwersytetu  
Jagiellońskiego, POD ZARZĄDEM JÓZEFA FILIPOWSKIEGO

CENA 4 KORONY.

Do niniejszego zeszytu dołącza się tablicę VI i VII do artykułu  
Dra Orzechowskiego, który mieści się w zeszycie IV.

*Org. - Fiziologie*

## CZĘŚCI STAŁE I TEORIA WYDZIELANIA SOKU TRZUSTKOWEGO

PODAŁ

DR W. MAZURKIEWICZ

ASYSTENT ZAKŁADU.

*Trzustka - Sok I. trzustkowy*

Na fizyologię gruczołów trawiennych wywarły prace Heidenhaina wpływ rozstrzygający.

Znakomity ten uczony pierwszy wprowadził zupełnie nowe metody zbierania soków trawiennych zapomocą zakładania przetok stałych rozmaitych przewodów, wskazał na znaczenie nerwów w czynności gruczołów, wreszcie nakreślił dalszy kierunek badań w fizyologii trawienia. Uczeń Heidenhaina, I. P. Pawłow, skorzystał nie tylko z metod swojego mistrza, ale i nakreślony przez Heidenhaina kierunek badań gruczołów trawiennych wziął za podstawę swoich badań nad fizyologią trawienia. Heidenhain w jednej ze swoich prac wyraża się w następujący sposób o kierunku, w jakim powinny być prowadzone badania nad gruczołami trawiennymi: »Jeżeli się nie mylę, to metodyczne badania wpływu rodzaju pokarmów na sprawy wydzielnicze odsłonią nam nowe strony w nauce o trawieniu«<sup>1)</sup>.

Ta myśl Heidenhaina stała się podwaliną dla prac Pawłowa, który przy pomocy licznych swoich uczniów rozpoczął badania nad własnościami soków trawiennych pod wpływem rozmaitego rodzaju pokarmów. Własności te, jak się okazało, są

<sup>1)</sup> Über die Absonderung der Fundusdrüsen des Magens - Pflügers Arch. XIX. 1879, str. 166.

*akc. 291-53/45*

niejednakowe, a ponieważ wprowadzane pokarmy różnią się pod względem zawartości białka, tłuszczów i węglowodanów, przeto Pawłow usiłował powiązać różnorodne własności soków przede wszystkim z powyższymi własnościami pokarmów. Myśl tę wyraził Pawłow w postaci teorii o celowym przystosowaniu czynności gruczołów trawiennych do rodzaju pokarmów. Teorię swoją uważał jednak Pawłow za całkowicie dowiedzioną tylko co do trzustki, co do której, według słów jego własnych: »fakt celowości ze względu na samą istotę spostrzeganych zjawisk nie podlega żadnej wątpliwości«<sup>1)</sup>.

Trzustka, według teorii Pawłowa, wydziela zawsze sok w takiej ilości i z takim fermentem, jakie są właśnie potrzebne dla przeróbki danego rodzaju pokarmu.

Gruzoł za pośrednictwem składowych części pokarmu: tłuszczu, skrobi, białka, działających na swoiste narządy nerwowe, położone w błonie śluzowej jelita cienkiego, otrzymuje rozkaz (według wyrażenia Pawłowa) dostarczenia soku z tym lub innym fermentem; każdy z obwodowych narządów nerwowych przechodzi w stan czynny tylko pod wpływem jednej ściśle określonej substancji: tłuszczu, skrobi, kwasu i t. d.

Jeżeli pokarm składa się z tłuszczu, to w stan czynny przechodzi odpowiedni rodzaj zakończeń nerwów czuciowych i w następstwie tego wydziela się sok, zawierający li tylko tłuszczowy ferment; jeżeli pokarm składa się ze skrobi, wydziela się sok zawierający tylko ferment amilolityczny i t. d. Za każdym razem będzie się wydzielał sok o pewnych własnościach, stosownie do rodzaju pokarmu. Jeżeli mamy pokarm mieszany, wydziela się sok, zawierający wszystkie trzy fermenty. Dla bodźców chemicznych, np. dla kwasów także istnieje w błonie śluzowej jelit osobny rodzaj zakończeń nerwowych: podrażnienie ich wywołuje wydzielanie się soku o własnościach także swoistych.

Ta zasada celowości stała się punktem wyjścia dla wszystkich prac, wykonanych pod kierunkiem Pawłowa. Ostateczne wyniki tych prac zostały zebrane i ujęte jako całość w dziele I. P. Pawłowa: »Wykłady o pracy głównych gruczołów trawiennych«.

<sup>1)</sup> »Wykłady o pracy głównych gruczołów trawiennych« I, P. Pawłow, str. 52 (po rosyjsku) St. Petersburg 1897.

Jednakowoż dokładna krytyczna analiza Popielskiego<sup>1)</sup> rozbiła całą tak kunsztownie zbudowaną teorię: część faktycznego materiału, zawartego w licznych rozprawach doktorskich (Wasiljew, Jabłoński, Lintwarew i t. d.), jak się okazało, nie posiada właściwego naukowego znaczenia, część zaś dostarcza tylko dowodów, przemawiających przeciwko samej teorii Pawłowa (Walter, Łobasow, Lintwarew).

S. Rosenberg<sup>2)</sup>, stojący zdala od całej sprawy, a więc bezstronny, opierając się na krytycznym rozbiore Popielskiego, tak się wyraża o teorii Pawłowa:

»Popielski unterwirft die Untersuchungen, auf welche sich jener Zweckmässigkeitsgedanke stützt, einer scharfen Kritik, aus der tatsächlich hervorgeht, dass die angestellten Beobachtungen für jene Auffassung keine genügende Unterlage bieten, und das die gemachten Schlüsse willkürlich sind«.

Nieco dalej mówi:

»Dahingegen lässt sich Popielski's auf direkte Untersuchungen gestützter Behauptung, dass die Art der Nahrung keinen Einfluss auf die Art der Enzyme habe, gar nichts einwenden, und es kann wohl als sicher angenommen werden, dass die von der Pawłowschen Schule proklamierte Lehre von der absoluten Anpassungsfähigkeit der Pankreasfermente an die Art der Nahrung mehr einer gewissen Schwärmerei und Begeisterung für den Zweckmässigkeitsgedanken, als zwingenden Beweisen ihr Dasein verdankt«.

Wnioski Popielskiego niebawem zostały potwierdzone danymi, uzyskanymi tak przez niego samego, jak i przez cały szereg autorów (Delezenne, Frouin, Bayliss i Starling, Glaessner), mianowicie stwierdzeniem, że sok trzustkowy wcale nie zawiera fermentu białkowego. Z tego względu upada właściwie nawet sam powód do teorii celowości, gdyż sam jej twórca tylko co do fermentu białkowego uważał swoją teorię za dowiedzioną.

»Wynik doświadczenia — powiada Pawłow — doty-

1) Popielski: Über die Zweckmässigkeit in der Arbeit der Verdauungsdrüsen«. Dtsch. Med. Woch., 1902, No 48; Russkij Wracz No 35, 1902. »Über die Grundeigenschaften des Pankreassaftes«, Centrbl. f. Physiol., 9. V. 1903, Heft 3.

2) Biochemisches Centralblatt 1904. »Die Physiologie der Bauchspeicheldrüse« von Siegfried Rosenberg, str. 705 i 706.

czący zmiany fermentu białkowego, nie pozostawia nic do życzenia«<sup>1)</sup>.

Co się tyczy innych fermentów, to sprawa ta, zdaniem samego Pawłowa, nie może być uważana za rozstrzygniętą i wymaga dalszych badań.

Jednakże prócz fermentów rozmaite rodzaje soków trzustkowych różnią się między sobą także i co do składu chemicznego, a mianowicie co do ogólnej ilości części stałych, organicznych, mineralnych, zasadowości, przyczem każda z tych własności ściśle jest związana z rodzajem wprowadzonego pokarmu, do którego gruczoł celowo się przystosowuje (Pawłow, tamże str. 7). Bez wątpienia dane te są znacznie więcej przekonywające, niż dane, dotyczące fermentów. Sama metoda określania fermentów jest nie dostatecznie ścisła: ilość fermentu białkowego określa się zapomocą wyrażonej w milimetrach długości strawionych rurek białkowych Metta, dających częstokroć zmienne, niezgodne między sobą wyniki dla tego samego soku. Tak Dr Wasiljew<sup>2)</sup> otrzymał dane: dla 1-szej godziny:  $\frac{1}{4}$  mm;  $3\frac{3}{4}$  mm;  $4\frac{1}{2}$  mm; dla drugiej godziny: 0; 0 mm;  $3\frac{1}{3}$  mm; dla trzeciej godziny:  $3\frac{1}{4}$  mm;  $2\frac{1}{2}$  mm;  $\frac{1}{4}$  mm.

Liczby, tą drogą otrzymane, wahają się w znacznych granicach nawet dla jednego i tego samego soku, natomiast ilości części stałych, części organicznych i mineralnych, określane zapomocą ściślejszej metody naukowej, mianowicie zapomocą ważenia, są znacznie więcej przekonywające. Otóż, co do tych składowych części soku, dowodzi jeden z uczniów Pawłowa, Walter, że dla każdego rodzaju pokarmu wydziela się sok trzustkowy o pewnej ściśle określonej ilości części stałych organicznych i mineralnych, ilości, znamiennej dla każdego pokarmu. I tak otrzymał Walter<sup>3)</sup> następujące dane dla soku trzustkowego:

1) Pawłow. »Die Arbeiten der Verdauungsdrüsen«. Wiesbaden 1898. »Wykłady o czynności głównych gruczołów trawiennych«, str. 58. S. Petersburg, 1897 (po rosyjsku).

2) Dr Wasiljew. »O wpływie różnego rodzaju pokarmów na czynność trzustki«. Archivum nauk biologicznych 1893, tom II, str. 218.

3) A. A. Walter. »Czynność wydzielnicza trzustki«. Rozpr. na stopień doktora medycyny. St. Petersburg, 1897, str. 126.

Rodzaj pokarmu	Liczba doświadczeń	Ilość soku trzustkowego w cm <sup>3</sup>	Czas zbierania soku i szybkość wydzielania w 5'	Ogólna ilość części stałych w %	Części mineralne w %	Części organiczne w %
600 ccm mleka	6	45'7	4 <sup>h</sup> 30' 0'85	5'268	0'809	4'399
250'0 chleba	6	162'4	7 <sup>h</sup> 45' 1'75	3'223	0'925	2'298
100'0 mięsa	6	131'6	4 <sup>h</sup> 12' 2'61	2'465	0'907	1'558
200 ccm 0'5% HCl	4	124'0	1 <sup>h</sup> 52' 5'51	1'525	0'920	0'605

Zdawało się, że dane, otrzymane zapomocą wagi, najlepiej świadczą o słuszności teorii celowego przystosowania czynności gruczołu trzustkowego. Jednakowoż, aby dane, tą drogą otrzymane, były istotnie przekonywające, nieodzownym warunkiem musi być bezwzględna czystość przedmiotu badania, w danym przypadku soku trzustkowego. Z tego więc powodu należy się zastanowić nieco nad sposobem otrzymywania soku trzustkowego. Heidenhain pierwszy podał całkiem pewną metodę otrzymywania soku trzustkowego zapomocą przetoki stałej. Uczeń jego, Pawłow, wprowadził niewielką zmianę do metody Heidenhaina, mianowicie przewód Wirsunga wyprowadzał na zewnątrz razem ze skrawkiem błony śluzowej dwunastnicy i przyszywał do skóry brzucha. Wypływający z takiej przetoki i bezpośrednio zbierany w podstawione naczynia (cylinder, szklaneczka) sok trzustkowy styka się zawsze z błoną śluzową dwunastnicy i skórą, toteż nie może być uważany za czysty. Sok, w ten sposób, zebrany będzie zawierał przede wszystkim wydzielinę z kawałeczka błony śluzowej dwunastnicy (sok jelitowy), złuszczony z błony śluzowej nabłonek, a następnie naskórek otaczającej skóry, zwykle zżartej i krwawiącej z powodu trawiącego działania <sup>1)</sup> soku trzustkowego, a więc z większą lub mniejszą domieszką ciałek krwi. Właściwie czystym sokiem trzustkowym jest tylko sok, bezpośrednio wydzielający się z komórek gruczołu. Do przepływającego wzdłuż przetok soku dostawać się muszą komórki nabłonkowe z błony śluzowej przetok, leukocyty, a więc sok trzustkowy nie będzie czysty nawet wtenczas,

<sup>1)</sup> Sok trzustkowy w tym przypadku styka się z błoną śluzową dwunastnicy, a więc zawiera tripsynę.

kiedy unikniemy stykania się soku z otaczającą przetokę błoną śluzową dwunastnicy. Pierwszym więc warunkiem otrzymania czystego soku trzustkowego jest nie dopuszczać go podczas wydzielania do stykania się z kawałeczkiem błony śluzowej dwunastnicy i skóry.

Warunek ten ma pierwszorzędne znaczenie. Przez stykanie się z błoną śluzową dwunastnicy nabiera sok trzustkowy własności trawienia białka, własności, której w stanie czystym nie posiada. A tymczasem w ręku Pawłowa i jego uczniów, którzy mówili o różnorodności soku trzustkowego, w zależności od rodzaju pokarmów, jako o wyrazie przystosowania gruczołu do wydzielania soku w jednym przypadku z dużą zawartością fermentu białkowego, w drugim z mniejszą, znajdował się sok trawiący białko. Cała ta jednak ogromna różnorodność właściwości soków trzustkowych, zależy, jak dowiódł Popielski <sup>1)</sup>, od szybkości wydzielania soku trzustkowego, a więc od długości stykania się z błoną śluzową, która wyrabia enterokinazę, zamieniającą protrypsynę na trypsynę w mniejszym lub większym stopniu w zależności od czasu, w przeciągu którego wydzielający się sok styka się z błoną śluzową. Sok zebrany zapomocą kaniulki, wprowadzonej do przetoki, nie posiada własności trawienia białka. Oczywiście jest rzeczą, że i przy określeniu części stałych należało używać zupełnie czystego soku trzustkowego. A tymczasem Walter zbierał sok w ten sposób, że pod przetokę podstawił srebrny lejek, przez który sok spływał do podstawionego cylindra szklanego, stykając się poprzecznie z kawałeczkiem błony śluzowej dwunastnicy i okalającej ją skóry. Tak więc sok w doświadczeniach Waltera zawierał oprócz soku trzustkowego wydzielinę kawałeczka błony śluzowej dwunastnicy, t. j. sok jelitowy, złuszczone komórki tego kawałeczka błony śluzowej, komórki nabłonkowe skóry.

Ilość tych domieszek znajduje się w odwrotnym stosunku do szybkości wydzielania, a w prostym do długości stykania się wydzielającego się soku z otaczającymi przetokę częściami. Im mniejsza szybkość, tem ilość tych domieszek będzie większa, a przez to tem większa będzie ilość części stałych.

Tutaj należy wskazać i na to, że Walter nie przesączał ze-

<sup>1)</sup> »Przyczyny różnorodności we własnościach soku trzustkowego w stosunku do fermentu białkowego«. Russkij Wracz. Nr 16, 1902.

branego przez siebie soku, przynajmniej w swojej pracy o tym szczególnie wcale nie wspomina; okoliczność ta ma ogromne znaczenie, gdyż do soku podczas zbierania mogą przypadkowo dostać się np. włosy psa. Jasnym więc jest, że liczby Waltera muszą być większe od rzeczywistych i wpływ domieszek musi odbijać się głównie na soku trzustkowym, pomaału się wydzielającym, który będzie zawierać więcej części stałych. Po mleku sok trzustkowy wydziela się bardzo powoli i stosownie do tego po mleku spotykamy u Waltera liczby części stałych nietylko wyższe w porównaniu z sokami po innych pokarmach, ale i bezwzględnie bardzo wysokie. Na sokach z szybkim wydzielaniem wpływ domieszek musi się odbijać w mniejszym stopniu, dlatego też liczby Waltera dla soków szybko wydzielonych więcej zbliżają się do liczb, odpowiadających czystemu sokowi trzustkowemu.

Wobec opisanego sposobu otrzymywania soku trzustkowego w doświadczeniach Waltera, należało koniecznie określić ilość części stałych w czystym soku trzustkowym bez wymienionych domieszek, gdyż tylko dane, dla takiego soku otrzymane, mogły służyć za podstawę do wniosków o czynności gruczołu trzustkowego.

## II.

Dlatego, aby otrzymać czysty sok trzustkowy, należało nie dopuszczać go do zetknięcia się podczas zbierania z otaczającymi przetokę częściami. W tym kierunku istnieje sposób, pierwszy raz zastosowany w r. 1902 przez Popielskiego<sup>1)</sup>: wprowadzał on do przewlekłej przetoki trzustkowej cienką szklaną kaniulkę, przez którą sok spływał do szklanego naczynia<sup>2)</sup>, nie stykając się z błoną śluzową dwunastnicy.

Metoda Delezennea-Frouina cewnikowania przetoki nie może być uważana za dogodną, ponieważ, wprowadzając cewnik głęboko do przetoki, zluszczamy nabłonek, wywołujemy podra-

1) »Przyczyny różnorodności we własnościach soku trzustkowego w stosunku do fermentu białkowego«. Russkij Wracz. Nr 16, 1903.

2) Przy badaniu fermentów zbierał Popielski sok trzustkowy do wyjąłowych naczyń, przeważnie, próbowek.



źnienie błony śluzowej z następczem przekrwieniem i w ten sposób zwiększamy ilość domieszek morfologicznych, a więc i ilość części stałych. W swoich doświadczeniach wprowadzałem zwykle do przetoki zwykłą, dokładnie otopioną tętniczą kaniulkę szklaną, odpowiedniej wielkości, na głębokość 6—8—10 mm; wydzielający się sok spadał kroplami do czystego cylindra szklanego. Otrzymany w ten sposób sok cedziłem jeszcze przez zwykły papierowy sączek, a następnie zapomocą biurety nalewałem do poprzednio zważonego platynowego tygielka 3—10 ccm soku (zależnie od ilości soku, znajdującego się w mojem rozporządzeniu).

Jednak sok zebrany we wskazany sposób nie był jeszcze zupełnie czystym sokiem trzustkowym; za taki może być uważany tylko sok, bezpośrednio wydzielający się z komórek gruczołu; przechodząc wzdłuż przetok, zabiera z nich sok komórki nabłonkowe, leukocyty, które powiększają ilość części stałych.

Dlatego, aby o ile możności uwolnić się od wspomnianych domieszek morfologicznych, poddawaliśmy sok w przeciągu 1 godziny centryfugowaniu w wirownicy, poruszanej z ogromną szybkością przez motor elektryczny; zapomocą mikroskopu przekonaliśmy się, że otrzymany w ten sposób sok nie zawiera prawie zupełnie składników morfologicznych, albowiem, przeglądając kilka preparatów, można spotkać zaledwie pojedyncze leukocyty i komórki nabłonkowe. Okazało się, że ilość części stałych po centryfugowaniu zmienia się mało, ale w każdym razie zupełnie wyraźnie, mianowicie w soku takim części stałych jest mniej o 0'03—0'08, a w niektórych wypadkach o 0'14.

Wobec takiego wyniku doświadczeń z centryfugowaniem, stosowaliśmy je tylko w niektórych doświadczeniach.

### III.

Teraz należy opisać samą metodykę określania części stałych. Sok w tygielku wyparowywaliśmy na łaźni wodnej, a następnie wstawialiśmy tygielki do suszarki i przy 105° C. wysuszaliśmy go do stałej wagi.

Określenie części mineralnych czyli popiołu nie jest tak ścisłe, jak określenie ogólnej ilości części stałych. Przy spalaniu rozpadają się nie tylko ciała organiczne, ale także i niektóre ciała mi-

neralne, jak np. sole:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Stopień rozpadania się tych ciał zależy od wysokości ciepłoty spalania, którą utrzymać na jednakowym poziomie we wszystkich doświadczeniach nie jest rzeczą łatwą. Dlatego, aby o ile możności warunki spalania były jednakowe we wszystkich doświadczeniach i aby można było porównywać nasze dane z danymi Waltera, spalanie prowadziłem w glinianym piecyku, który ogrzewałem do czerwoności w taki sam sposób, jak to czynił Walter. Spalanie szło dosyć dobrze i kończyło się zwykle w 20'—30'. Oprócz powyższego źródła omyłki, zmniejszającego ilość części mineralnych przy nieco wyższej ciepłocie spalania, istnieje przy spalaniu drugie źródło pomyłki, wpływające na ilość popiołu w odwrotnym do pierwszego kierunku. W częściach organicznych soku trzustkowego, przeważnie białkowych, znajdują się P, S, które przy spalaniu zamieniają się w utlenione sole metali i powiększają w ten sposób ilość popiołu. Oprócz powyższych źródeł pomyłek należy zwrócić uwagę jeszcze na jedną okoliczność, wpływającą na ścisłość otrzymanych liczb, a mianowicie: sok trzustkowy podczas zbierania do odpowiedniego naczynia traci część wody, paruje i to w stopniu tem większym, im mniejszą jest szybkość wydzielania. Tę okoliczność mieliśmy na względzie i staraliśmy się zaraz po ukończeniu doświadczenia brać odpowiednie ilości do badania, aby o ile możności zmniejszyć wpływ tej przyczyny na ścisłość otrzymanych liczb. Najmniejszym wpływ ten będzie przy sokach o dużej szybkości wydzielania i niewątpliwie był on bardzo mały w tych przypadkach, w których dostateczną do badania ilość soku zbieraliśmy w przeciągu 15', 10' albo 5'. Dane tych naszych doświadczeń najwięcej oczywiście zbliżają się do rzeczywistych.

#### IV.

Doświadczenia moje przeprowadziłem na 4 psach z przewlekłą przetoką trzustkową, wykonaną według metody Heidenhain-Pawłowa. Analizie poddawałem sok trzustkowy zbierany po mleku, chlebie, mięsie i kwasie solnym. Mleko, chleb, mięso, podawałem psu w ilościach takich, w jakich podawał je Walter, mianowicie: mleko w ilości 600  $\text{cm}^3$ , chleb w ilości 2500  $\text{gm}$ ., mięso w ilości 1000  $\text{gm}$ . Każdego z psów karmiono ostatni raz

TABLICA I.

Mleko: 600 gramm.

Data doswiadczenia	Nazwa i waga psa	Czas zbierania soku	Ilość zebranego soku	Szybkość wydziela- nia w 15'	Części stałe w %		Części mineralne w %		Sok zebrany
					nie sążono przez sążek Chamberl.	centyng.	sążony	nie sążony	
17/VII 1905	»Burek« 10-200 kg	4 <sup>h</sup>	40 cm <sup>3</sup>	2.5	—	2:240	—	—	bez kaniuli
27/VII 1905	» 0:500 kg	4 <sup>h</sup>	16 cm <sup>3</sup>	1.0	3:266	3:404	—	—	»
28/VII 1905	»Czarny« 15:00 kg	4 <sup>h</sup>	26 cm <sup>3</sup>	1.0	2:020 1:980	2:00	—	0.852	przez kaniulę
7/VIII 1905	» 15:00 kg	5 <sup>h</sup> 30'	24 cm <sup>3</sup>	1.1	1:100	1:84	—	—	bez kaniuli
5 X 1905	» 14:500 kg	5 <sup>h</sup>	45 cm <sup>3</sup>	2.2	1:140	1:028	—	—	»
10/X 1905	» 14:200 kg	4 <sup>h</sup>	15 cm <sup>3</sup>	0.9	—	2:547	—	0.904	przez kaniulę
11 X 1905	» 14:200 kg	4 <sup>h</sup>	50 cm <sup>3</sup>	1.8	—	2:028 2:024	1:992	0.910 0.928	»
13 X 1905	» 14:500 kg	4 <sup>h</sup>	32 cm <sup>3</sup>	2.0	—	3:148	—	0.950	»
15 X 1905	» 14:800 kg	4 <sup>h</sup>	15 cm <sup>3</sup>	0.9	—	2:512	—	0.940	»
30 X 1905	»Kruczek« 14:200 kg	4 <sup>h</sup>	13 cm <sup>3</sup>	0.8	—	2:572 3:700	—	0.984 0.990	»
4/XI 1905	» 14:500 kg	4 <sup>h</sup>	38 cm <sup>3</sup>	2.3	—	3:770 3:085	—	1.010 0.900	»
28/XI 1905	» 15:000 kg	45'	8.5 cm <sup>3</sup>	2.8	—	3:005 1:320	—	0.950 0.840	»

na 18—20 godzin przed doświadczeniem. Sok trzustkowy zbierałem zwykle 4 godziny we wszystkich doświadczeniach dlatego, żeby móc porównać szybkość wydzielania; w niektórych doświadczeniach zbierano sok dłużej; w doświadczeniach, w specjalnym celu wykonanych, zbierałem sok trzustkowy w przeciągu różnego czasu, na co w odpowiednich miejscach zwracam uwagę.

Teraz przedstawię wynik swoich doświadczeń, przyczem najpierw zatrzymam się na ogólnej ilości części stałych.

### Mleko.

Na psie »Czarnym« wykonałem 7 doświadczeń z mlekiem, po którym otrzymałem następujące liczby dla ogólnej ilości części stałych w soku trzustkowym, zbieranym w przeciągu 4 godzin zapomocą kaniuli:

2·06; 1·84; 1·628; 2·547; 2·024; 3·148; 2·542.

Minimum = 1·628; Maximum = 3·148, t. j. prawie 2 razy więcej aniżeli w »minimum«.

Na psie »Kruczku« wykonałem 3 doświadczenia z danemi:

3·74; 3·075; 1·326.

Minimum = 1·326. Maximum = 3·740, t. j. prawie 3 razy więcej aniżeli w minimum.

Na psie »Burym« 2 doświadczenia:

2·246; 3·404.

(Patrz: Tablica I.).

Z doświadczeń z mlekiem wynika, że ogólna ilość części stałych nie stanowi liczby stałej, niezmiennej, którąby można było uważać za liczbę typową, znamionną dla mleka. I tak, z mlekiem na psie »Czarnym« wykonano 7 doświadczeń, przyczem otrzymano następujące liczby: 1·628; 1·84; 2·028; 2·06; 2·512; 2·547; 3·148. Minimum 1·628; maximum 3·148. Widzimy więc w przytoczonych liczbach bardzo znaczne wahania.

### Chleb.

Z chlebem wykonano na psie »Czarnym« doświadczeń 6, przyczem otrzymano następujące liczby: 2·358; 1·640; 1·538; 1·807; 1·780; 2·350. Minimum 1·538; maximum 2·358. Wahania i przy chlebie są znaczne, jakkolwiek nie tak znaczne, jak przy mleku. Na

TABLICA II.

## Chleb : 250 grm.

(1<sup>h</sup> = 1 godzina (hora).

Data doświadczenia	Nazwa i waga psu	Czas zbierania soku	Ilość zebranego soku	Szybkość wydziela- nia w 15'	Części stałe w %			Części mineralne w %			Sok zebrany	
					sączony	nie sączony	centryfug.	sączony	nie sączony	centryfug.		
16/VII 1905	»Burek« 10'200 kg	7 <sup>h</sup>	80 cm <sup>3</sup>	2'86	1'983	2'730	—	—	—	—	—	bez kamieni
29/VII 1905	»Czarny« 15'000 kg	4 <sup>h</sup>	30 cm <sup>3</sup>	1'88	—	2'358	2'275	—	0'904	0'940	—	przez kamień
24/VIII 1905	» 15'000 kg	4 <sup>h</sup>	80 cm <sup>3</sup>	5'00	1'154 1'157	1'02 1'06	—	—	0'844 0'920	—	—	»
28/IX 1905	» 15'000 kg	4 <sup>h</sup>	90'8 cm <sup>3</sup>	5'07	1'232 1'137	1'542 1'534	—	—	0'966 0'958	—	—	»
3/X 1905	» 15'000 kg	4 <sup>h</sup>	50'5 cm <sup>3</sup>	3'53	—	1'814 1'800	—	—	0'968 0'960	—	—	»
18/X 1905	» 15'200 kg	4 <sup>h</sup>	50'0 cm <sup>3</sup>	3'12	—	1'708 1'792	—	—	0'956 0'980	—	—	»
23/X 1905	» 15'200 kg	4 <sup>h</sup>	12 cm <sup>3</sup>	0'75	—	2'38 2'32	—	—	1'006 0'993	—	—	»
24/X 1905	»Kruczek« 14'000 kg	4 <sup>h</sup>	150 cm <sup>3</sup>	9'37	—	1'768 1'780	—	—	0'912 0'968	—	—	»

10/XI 1905	»Kruczek« 14.500 kg	I <sup>h</sup> zbierano co 15'	$12 \text{ cm}^3 =$ $= (5+2+)$ $+1.5+3.5)$	—	—	2.480	—	—	0.908	»
»	» 14.500 kg	II <sup>h</sup> 45' zbierano co 15'	$21.5 \text{ cm}^3 =$ $= (0.5+8+7)$	—	—	1.410	—	—	0.850	»
»	» »	4-ty kwadrans 2-giej godz. 15'	11.2 cm <sup>3</sup>	—	—	1.324	—	—	0.908	»
»	» »	z 3-ej godz. zebrano za pierwsze 15'	11.0 cm <sup>3</sup>	—	—	1.418	—	—	0.912	»
»	» »	z III i IV s. 1 <sup>h</sup> 30' co 15'	$4.0+4.4+$ $+1.8+0.0+$ $+1.0+1.0 =$ $= 12.8 \text{ cm}^3$	—	—	2.210	—	—	0.870	»
21/XI 1905	» 15.000 kg	I <sup>h</sup> 1-y kwadrans 15'	18 cm <sup>3</sup>	—	—	1.378	—	—	0.926	»
»	» »	2-gi i 3-ci kwad- rants: 30' co 15'	$6.2+5.8 =$ $= 12.0 \text{ cm}^3$	—	—	1.635	—	—	0.935	»
»	» »	II-ga godzina 1 <sup>h</sup> co 15'	$5.0+4.0+$ $+4.0+5.0 =$ $= 18.0 \text{ cm}^3$	—	—	1.005	—	—	0.908	»
»	» »	III i IV godz. 2 <sup>h</sup>	$10.0+8.0 =$ $= 18.0 \text{ cm}^3$	—	—	1.945	—	—	0.922	»

TABLICA III.

## Mięso: 100 gram.

Data doświadczenia	Nazwa i waga psa	Czas zbierania soku	Ilość zebranego soku	Szybkość wydzielania w 15'	Części stałe w %		Części mineralne w %		Sok zebrany
					sączony	nie sączony	sączony	nie sączony	
24/XII 1905	»Burek« 16'000 kg	5 <sup>h</sup>	15 cm <sup>3</sup>	0·8	1·232	1·728	—	—	przez kaniulę
14/VIII 1905	» 16'500 kg	4 <sup>h</sup> 30'	30·8 cm <sup>3</sup>	1·7	1·260	1·690	—	0·890	»
21/VIII 1905	» 16'400 kg	6 <sup>h</sup>	14 cm <sup>3</sup>	0·6	—	2·708	—	—	bez kaniuli
21/VII 1905	»Czarny« 15'000 kg	5 <sup>h</sup>	15 cm <sup>3</sup>	0·8	—	5·84	—	0·842	»
24/VII 1905	» »	5 <sup>h</sup>	19 cm <sup>3</sup>	0·9	1·470	2·230	—	0·750	»
26/VII 1905	» »	5 <sup>h</sup>	32 cm <sup>3</sup>	1·6	1·420	1·932 1·844	—	0·840	przez kaniulę
16/VIII 1905	» »	4 <sup>h</sup>	35 cm <sup>3</sup>	2·2	1·180	2·150	—	0·918	»
18/VIII 1905	» »	4 <sup>h</sup>	65 cm <sup>3</sup>	4·1	—	1·140	1·052	0·830	»

30/X 1905	»	14'500 kg	4 <sup>h</sup>	18 cm <sup>3</sup>	1'1	1'658	1'688	—	1'01	—	—	»
7/XI 1905	»	Kruczek 14'200 kg	(pierwsza g.) I <sup>h</sup>	64 cm <sup>3</sup>	10'0	—	1'334	—	—	0'932	—	»
»	»	»	(druga g.) I <sup>h</sup>	34 cm <sup>3</sup>	8'5	—	1'030	—	—	0'934	—	»
»	»	»	(trzecia g.) I <sup>h</sup>	36 cm <sup>3</sup>	9'0	—	1'800	—	—	0'887	—	»
»	»	»	(czwarta g.) I <sup>h</sup>	18 cm <sup>3</sup>	4'5	—	2'182	—	—	0'892	—	»
10/II 1905	»	»	15' z I-szej godz.	7 cm <sup>3</sup>	7'0	—	1'392	—	—	0'908	—	»
»	»	»	15' z drugiej	7 cm <sup>3</sup>	7'0	—	1'092	—	—	0'928	—	»
»	»	»	15' z trzeciej	17 cm <sup>3</sup>	17'0	—	1'210	—	—	0'930	—	»
»	»	»	15' z czwartej	10 cm <sup>3</sup>	10'0	—	1'240	—	—	0'912	—	»
13/XI 1905	»	14'500 kg	3 <sup>h</sup>	10+4+4+4= 18'4 cm <sup>3</sup>	1'5	—	2'855	—	—	0'805	—	»
»	»	»	I <sup>h</sup>	17'4 cm <sup>3</sup>	4'3	—	2'191	—	—	0'902	—	»



psie »Kruczku« wykonano określeń 10, jednak wyniki tych badań będą umieszczone później, ze względu na specjalne warunki doświadczeń, nieco inne od wyżej przytoczonych. (Patrz tablica II)

### Mięso.

Z mięsem na »Czarnym« wykonano 5 doświadczeń: 2'230; 2'150; 1'886; 1'668; 1'190. Minimum 1'190; maximum 2'230. Na psie »Kruczku« z mięsem wykonano 10 doświadczeń, których wyniki podane będą nieco niżej. Przytoczone dane wskazują, że liczby stałej, niezmiennej, typowej dla »mięsa« niema; liczby te okazują znaczne wahania. (Patrz tablicę III).

Rozpatrując przytoczone przez nas dane, widzimy, że największe liczby spotyka się po mleku: 3'075; 3'024; 3'740. Takich liczb nie spotyka się ani po chlebie, ani po mięsie. Jednak najwyższe liczby po mleku są znacznie mniejsze od tych, jakie przytacza Walter.

### V.

Zatrzymując się nad pytaniem, od czego zależy wahanie w liczbach, występujące nietylko w sokach po różnych pokarmach, ale nawet w soku po jednym i tym samym pokarmie, zwracamy przede wszystkim uwagę na to, że spotyka się doświadczenia z zupełnie prawie takimi samymi liczbami. Tak np., w soku po mleku u psa »Czarnego« w dniu 10/X 1905 było części stałych 2'547; z dnia 15/X 1905 = 2'537. Jednocześnie widzimy, że w obu doświadczeniach w jednakowym przeciągu czasu (4 godziny) zebrano jednakową ilość soku = 15 cm<sup>3</sup>. Tak samo u psa »Kruczka« spotykamy bliskie liczby części stałych w sokach po rozmaitych pokarmach: po chlebie = 1'410, po mięsie 1'392 przy jednakowej ilości soku = 7 cm<sup>3</sup> wydzielonego w jednakową ilość czasu = 15'. Stąd wnosimy, że przy jednakowej szybkości wydzielania soku otrzymuje się jednakowe liczby dla części stałych. Porównując liczby dla części stałych w rozmaitych doświadczeniach, z łatwością dostrzegamy, że im mniejsza jest szybkość wydzielania się, tem większe spotykamy liczby dla części stałych. Potwierdzenie tego wniosku widzimy w całym szeregu naszych doświadczeń, zebranych w tablicy, z której przytoczymy kilka:

I tak, u psa »Czarnego«:

przez 4 godziny —	zebrano	15 cm <sup>3</sup>	—	ilość części stałych	2:547
»	»	26 »	»	»	2:060
»	»	30 »	»	»	2:020
»	»	36 »	»	»	1:630

U psa »Kruczka«:

przez 4 godziny —	»	13 »	»	»	»	3:740
»	»	38 »	»	»	»	3:075
»	»	150 »	»	»	»	1:774

U psa »Czarnego«:

przez 4 godziny —	»	30 »	»	»	»	2:358
»	»	35 »	»	»	»	2:150
»	»	50 »	»	»	»	1:780
»	»	80 »	»	»	»	1:640
»	»	90·8 »	»	»	»	1:538
za 5 godzin	»	32 »	»	»	»	1:880
»	»	19 »	»	»	»	2:230

U psa »Burka«:

przez 4 godziny	»	16 »	»	»	»	3:404
»	»	80 »	»	»	»	2:700

Przykładów nie tyle zależności, ile pewnej zbieżności pomiędzy ilościami części stałych i szybkością wydzielania się znajdziemy w niżej przytoczonych doświadczeniach jeszcze dosyć.

Ten związek możemy wyrazić w formie zupełnie określonej: ilości części stałych stoją w odwrotnym stosunku do szybkości wydzielania soku trzustkowego. Stosunek ten w wielu przypadkach jest odwrotnie proporcjonalny do stosunku pomiędzy szybkościami.

W bardzo wielu jednak przypadkach, pomimo jednakowej ilości soku, zebranej przez taki sam przeciąg czasu — ilości części stałych nie są jednakowe. Ta niezgodność jest zupełnie zrozumiałą. Jednakowe liczby można otrzymać wtenczas tylko, jeżeli jednakowe ilości soku otrzymano przy jednakowej przez cały czas szybkości. A tymczasem wiadomo, że szybkość wydzielania się soku jest bardzo zmienna i uchwycić dwa doświadczenia z jednakową szybkością jest wogóle bardzo trudno, zwłaszcza, jeżeli zbieramy sok w przeciągu długiego czasu, jakim jest niewątpliwie czas 4 godzin.

Wydzielanie soku trzustkowego idzie bardzo nierównomiernie, o czem pouczają nas nietylko nasze własne doświadczenia, ale

i doświadczenia Waltera. Szybkość zmienia się nie tylko z godziny na godzinę, ale i z minuty na minutę.

Jeżeli więc ilość części stałych znajduje się w związku ze zmienną szybkością wydzielania soku, a nie jest związana z własnościami pokarmu, z własnościami, przynajmniej w ciągu jednego doświadczenia, stałymi, w takim razie ilości części stałych powinny zmieniać się w przeciągu jednego i tego samego doświadczenia w miarę tego, jak zmienia się szybkość. Z tego względu postanowiliśmy zbierać sok co godzinę i określać w nim ilości części stałych. Przy takim urządzeniu doświadczenia rachowaliśmy jeszcze i na to, że otrzymamy liczby, więcej nadające się do porównania, gdyż jednakową szybkość wydzielania soku trzustkowego w przeciągu 1 godziny łatwiej jest uchwycić, aniżeli w przeciągu 4—5 godzin. Okazało się, że nawet w jednym i tem samym doświadczeniu — ilość części stałych ulega bardzo znacznym wahaniom stosownie do szybkości wydzielania, jak to w całym szeregu naszych doświadczeń występuje:

U psa »Kruczka« z dnia 16/XI 1905 r. w jednym doświadczeniu po chlebie:

w 1-szej godzinie	wydzieliło się	12 cm <sup>3</sup>	—	ogólna ilość części stał.	2.480 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
w 2-giej	»	»	»	»	»
		35.5 cm <sup>3</sup>			1.410 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

u tegoż psa z dnia 7/XI 1905 r. podczas jednego doświadczenia po mięsie:

w 1-szej godzinie	wydzieliło się	64.0 cm <sup>3</sup>	—	ogólna ilość części stał.	1.354 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
w 2-giej	»	»	»	»	»
		34.0 cm <sup>3</sup>			1.630 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
w 3-ciej	»	»	»	»	»
		36.0 cm <sup>3</sup>			1.860 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
w 4-tej	»	»	»	»	»
		18.0 cm <sup>3</sup>			2.182 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

u psa »Burka« z dnia 1/III 1907 r. podczas jednego doświadczenia po chlebie:

w 1-szej godzinie	wydzieliło się	20 cm <sup>3</sup>	—	ogólna ilość części stał.	1.584 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
w 2-giej	»	»	»	»	»
		18 cm <sup>3</sup>			1.844 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Biorąc 1 godzinę za jednostkę czasu dla porównania szybkości wydzielania soku trzustkowego, przypuszczamy oczywiście, że szybkość wydzielania przez ten przeciąg czasu jest równomierna, czego właściwie nie ma. A jeżeli tak, to w takim razie ilość części stałych powinna się zmieniać w przeciągu jeszcze mniejszej jednostki czasu, aniżeli 1 godzina, stosownie do zmiennej szybkości wydzielania. Z tego względu postanowiliśmy określać ilości części stałych w soku zbieranym nie co godzinę, ale co  $\frac{1}{4}$  godziny. Dla

określenia części stałych i dla wynikającej stąd charakterystyki soku, należałoby wybrać taką jednostkę czasu, w przeciągu której szybkość wydzielania byłaby równomierna. Im ta jednostka czasu będzie mniejsza, tem łatwiej będzie spotkać się z równomiernem wydzielaniem. Gdyby ta jednostka czasu mogła być nieskończenie mała, to porównanie części stałych takich soków bliżejby nas posunęło do poznania stosunku, w jakim znajdują się części stałe w porównaniu ze stosunkiem pomiędzy szybkościami wydzielania. Jasne jest jednak, że ta najmniejsza jednostka nie może być nieskończenie mała, a naodwrot jest stosunkowo bardzo wysoka, gdyż dla określenia części stałych potrzeba pewnej określonej ilości soku trzustkowego, który zebrać można w wielkim stosunkowo przeciągu czasu (np. 5').

Określenie ilości części stałych w sokach, zbieranych co  $\frac{1}{4}$  godziny, doprowadziło nas do następujących wniosków:

- 1) szybkość wydzielania soku zmienia się nawet w przeciągu  $\frac{1}{4}$  godziny,
- 2) odpowiednio do zmiennej szybkości zmienia się w odwrotnym stosunku ilość części stałych — jak to widać z tabliczki:

U psa »Kruczka« z dnia 21/XI 1905 r. po chlebie w ciągu jednego doświadczenia:

1-szej godziny trzeci i czwarty kwadrans:  
 $6\cdot2 + 5\cdot8 = 12 \text{ cm}^3$  — ogólna ilość części stałych 1'635%

2-giej godziny 1, 2, 3 i 4 kwadrans:  
 $5\cdot0 + 4\cdot0 + 4\cdot6 + 5\cdot0 = 18\cdot6 \text{ cm}^3$  — ogólna ilość części stałych 1'665%

U tegoż psa z dnia 16/XI 1905 po chlebie w jednym doświadczeniu:

1-szej godziny 1, 2, 3 i 4 kwadrans:  
 $5\cdot0 + 2\cdot0 + 1\cdot5 + 3\cdot5 = 12 \text{ cm}^3$  — ogólna ilość części stałych 2'480%

2-giej godziny 1, 2 i 3 kwadrans:  
 $6\cdot5 + 8\cdot0 + 7\cdot0 = 21\cdot5 \text{ cm}^3$  — ogólna ilość części stałych 1'410%

2-giej godziny 4-ty kwadrans:  
 $11\cdot2 \text{ cm}^3$  — ogólna ilość części stałych 1'324%

3-ciej godziny 1-szy kwadrans:  
 $11\cdot0 \text{ cm}^3$  — ogólna ilość części stałych 1'418%

U tegoż psa z dnia 10/XI 1905 r. po mięsie:

2-giej godziny 1-szy kwadrans:  
 $7\cdot0 \text{ cm}^3$  — ogólna ilość części stałych 1'642%

2-giej godziny 2-gi kwadrans:  
 $17\cdot0 \text{ cm}^3$  — ogólna ilość części stałych 1'216%

A więc czynność gruczołu trzustkowego nie może być uważana za celowo przystosowaną do niezmiennych, stałych własności danego pokarmu, wobec których ilość części stałych powinna być w ciągu całego doświadczenia stałą, a w szeregu doświadczeń powinna podlegać bardzo nieznacznym wahaniom, zależnym od obfitości wody w ustroju, od wagi zwierzęcia i t. d.

W przytoczonym szeregu doświadczeń stwierdziliśmy z całą dokładnością, że skład soku trzustkowego wciąż się zmienia i to nie tylko w dwóch sąsiednich doświadczeniach przy jednym i tym samym pokarmie, ale w przeciągu jednego i tego samego doświadczenia: co godzinę, co  $\frac{1}{4}$  godziny, — w przeciągu możliwie najmniejszej jednostki czasu. Z liczb przytoczonych widzimy, że tam, gdzie można przypuszczać równomierną, przynajmniej jednakową szybkość wydzielania, przy jednej i tej samej ilości soku w jednym i tym samym przeciągu czasu, tam ilości części stałych są prawie takie same. O tem, w jakim stosunku zmieniają się ilości części stałych w porównaniu ze stosunkiem pomiędzy szybkością wydzielania się — mówić tutaj nie będziemy; zaznaczamy tylko, że w niektórych przypadkach stosunek ten jest odwrotnie proporcjonalny do stosunku pomiędzy szybkościami. Stwierdziwszy zmienność w składzie części stałych soku trzustkowego, nawet podczas jednego i tego samego doświadczenia i dowiódłszy, że zmienność ta stoi w odwrotnym stosunku do zmienności w szybkości wydzielania, wypada zatrzymać się nad pytaniem, od czego zależy zmienność szybkości wydzielania soku trzustkowego. W pierwszym rzędzie należało zwrócić uwagę na bodziec, od którego zależy wydzielanie się soku trzustkowego, a następnie na jego siłę.

Popielski stwierdził, że bezpośrednie wprowadzanie HCl do dwunastnicy wywołuje w drodze odruchowej obfite wydzielanie soku trzustkowego<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> L. Camuset i E. Gley (Recherches sur l'action antagoniste de l'atropine et de divers excitans de la sécrétion pancréatique. Archives de sciences biologiques de l'Institut de médecine expérimentale à St. Petersburg. Tome XI, Supplément. Stron. 201), wskazując na ważność doświadczeń z bezpośrednio wprowadzeniem HCl do dwunastnicy, powołują się na prace Pawłowa (Le travail des glandes digestives, 1901, p. 183 et suiv.), i Dolińskiego (L'acide comme stimulant de la sécrétion pancréatique. Archives des sciences biologiques de St. Petersburg, III, p. 399—427). Można stanowczo twierdzić, że L. Camuset i E. Gley nie czytali wcale przytoczonych przez siebie prac, gdyż żaden z wymienionych przez nich autorów doświadc-

Należy tu w kilku słowach wspomnieć o tem, dlaczego sok żołądkowy wydziela się tylko przy spożywaniu twardych pokarmów, a nie wydziela się albo bardzo mało przy spożywaniu ciał płynnych. Pierwszy zwrócił uwagę na to Popielski (Znaczenie aktu spożywania dla trawienia. Prace Towarzystw lekarzy wojskowych w Moskwie, 1901, po rosyjsku; O własnościach biskwitów i galet, 1903, po rosyjsku, Militär-medicinische Monatschrift, Bd. XII, str. 654, 663 i 664), wskazując, że wydzielanie t. zw. »psychicznego« soku żołądkowego jest sprawą fizyologiczną, polegającą na tem, że podczas jedzenia ciał twardych, przez ścisłe stykanie się twardych pokarmów z błoną śluzową jamy ustnej, głównie dziąseł, powstają bodźce wywołujące w drodze odruchowej wydzielanie soku żołądkowego. Jest to więc odruchowy akt, czysto fizyologiczny, nie zaś psychologiczny (jak dawniej utrzymywał Pawłow), czego potwierdzeniem są spostrzeżenia u ludzi umysłowo chorych, u chorych na porażenie postępujące (*paralysis progressiva*) z zupełnym zanikiem psychiki, u których sok żołądkowy się wydziela. Popielski roztrząsnął zjawisko t. zw. »psychicznego« soku i dowiódł, że nie powonienie, nie wrażenia wzrokowe i smakowe, tylko dotyknięcie, ścisłe stykanie się mięsa, chleba z dziąsłami (głównie) wywołuje wydzielanie soku żołądkowego.

Popielski wyjaśnił również, że widok, woń pokarmów, ale tylko twardych, mogą wywoływać wydzielanie, gdyż tylko ciała twarde zdolne są wywoływać wyraźne wrażenie dotykowe. Pokarmy płynne: bulion, mleko nie wywołują wrażeń dotykowych, nie wywołują też wydzielania soku żołądkowego. Ten sok, który się wydziela podczas samego aktu jedzenia wtenczas, kiedy pokarm jeszcze nie zetknął się z błoną śluzową żołądka, nazwał Popielski »pierwotnym« sokiem żołądkowym w odróżnieniu od »wtórnego«, wydzielającego się już przy zetknięciu pokarmów z błoną śluzową żołądka. Sądząc z ostatniej pracy, wykonanej w pracowni Pawłowa (Ruskij Wracz, Nr 22, 1907 r., str. 743,

---

ceń z wprowadzaniem kwasów do dwunastnicy nie wykonywał. Pierwszy raz na psie wykonał te doświadczenia Popielski, o czem rzeczywiście Pawłow na str. 86 swojej pracy po rosyjsku wspomina, a co Popielski ogłosił w postaci krótkiego doniesienia w »Centralblatt für Physiologie« X, 405—409, 1896 i obszernie w rozprawie (po rosyjsku) »Ueber secretorische Hemmungsnerven des Pankreas« St. Petersburg, 1896 r. Ciekawe jest to, że na str. 207 L. Camuset i E. Gley polewują się na powyższą pracę Popielskiego z powodu fizylogiminy.

2/V 1907), nie uważa Pawłow obecnie soku żołądkowego pierwotnego za »psychiczny« (nawet nazwę »psychiczny« uznaje za nieudatną), ale zgodnie z poglądem Popielskiego uważa wydzielanie tego soku za odruchowe.

Podczas jedzenia stałych pokarmów, chleba, mięsa, występuje obfite wydzielanie kwaśnego soku żołądkowego, który następnie, przechodząc do dwunastnicy, według doświadczeń Popielskiego, wywołuje wydzielanie soku trzustkowego. Przy spożywaniu mleka wydzielanie się soku żołądkowego odbywa się w bardzo małych rozmiarach, a stosownie do tego wydzielanie soku trzustkowego jest wogóle po mleku bardzo słabe.

Popielski stwierdził, że wprowadzenie do dwunastnicy nawet niewielkiej ilości HCl o pewnym zgęszczeniu (0,4%) wywołuje obfite wydzielanie soku trzustkowego. Jeżeli więc przy mleku otrzymujemy niewielkie wydzielanie, to dlatego, że kwaśny sok żołądkowy, wydzielający się w niewielkiej ilości, silnie się w dodatku rozcieńcza wielką ilością mleka, wprowadzonego do żołądka. Tak więc rozcieńczenie soku żołądkowego jest przyczyną bardzo słabego wydzielania przy mleku. Przy mięsie i chlebie takie rozcieńczenie soku żołądkowego nie zachodzi i dlatego przy większym zgęszczeniu, przy większej kwasności soku żołądkowego — otrzymujemy obfite wydzielanie się soku trzustkowego. A więc zgęszczenie soku żołądkowego odgrywa rolę w wydzielaniu soku trzustkowego, przyczem szybkość wydzielania się zwiększa się w prostym stosunku do tego zgęszczenia.

Jeżeli wydzielanie soku trzustkowego rzeczywiście zachodzi w podany wyżej sposób, to w takim razie z łatwością możemy otrzymać wszystkie zmiany w szybkości, a stosownie do tego i w ilości części stałych soku trzustkowego, jeżeli do żołądka będziemy wprowadzać te same ilości HCl, tylko o różnym zgęszczeniu. Z góry możemy powiedzieć, że przy większym zgęszczeniu HCl, a więc przy większej sile bodźca, działającego z błony śluzowej dwunastnicy, otrzymamy szybsze wydzielanie się soku trzustkowego, a odpowiednio do tego nieznaczną ilość części stałych. A więc, zmieniając odpowiednio siłę bodźca, działającego na błonę śluzową dwunastnicy, otrzymamy sok trzustkowy o rozmaitej szybkości wydzielania, a stosownie do tego o rozmaitej ilości części stałych, t. j. otrzymamy soki o własnościach takich samych, jakimi znamionują się soki po mleku, mięsie i chlebie.

W ten sposób ostatecznie stwierdzimy, że przystosowania gruczołu do rodzaju pokarmów niema, że fundamentalne własności soku trzustkowego zależą od siły bodźca, działającego w danej chwili na błonę śluzową jelit i że nie zależą od stałych, niezmiennych własności chemicznych samego pokarmu. Siłę zaś bodźca możemy zmieniać dowolnie w bardzo szerokich granicach. Rzeczywiście nasze oczekiwania całkowicie się sprawdziły. Do doświadczeń używaliśmy rozcieńczonego odpowiednio HCl, miareczkowanego: o rozmaitym stopniu zgęszczenia, 0·36% ( $1/10$  normalny), 0·18% ( $1/20$  normalny), 0·09% ( $1/10$  normalny), w ilości 250 cm<sup>3</sup>, które psu wprowadzaliśmy przez zgłębnik do żołądka. Sok zbieraliśmy co 15' — co 10', 20', a nawet w niektórych przypadkach co 5'. Wyniki naszych doświadczeń z kwasem solnym są następujące (Tabl. IV):

W powyższych doświadczeniach używaliśmy HCl o najwyższym zgęszczeniu 0·36%. Było rzeczą ciekawą, czy dalsze podnoszenie zgęszczenia wpłynie na ilość części stałych.

W tym celu u psa »Przybłądy« 12/III 1907 wprowadziliśmy 250 cm<sup>3</sup> 0·5% HCl. Wydzielanie soku było bardzo obfite; jednak uchwycić go nie mogliśmy z powodu niespokojnego zachowania się psa, który odznaczał się wogóle bardzo kapryśnym usposobieniem. Sok zbieraliśmy tylko urywkami i zdołaliśmy zebrać 6 cm<sup>3</sup> podczas okresu najszybszego wydzielania się soku. Aby psa uspokoić, ułożyliśmy go na bok i przywiązaaliśmy, jak to się zwykle robi przy wiwisekcyach. Do przetoki, na około której zupełnie usunęliśmy część błony śluzowej, wprowadzono kaniulę, przez którą w ciągu 3-go kwadransa po wprowadzeniu HCl, zebrano 8 cm<sup>3</sup>. Tych pierwszych 6 cm<sup>3</sup> nie wystarczyło, aby zapełnić odpowiednio biuretę, dlatego około 2 cm<sup>3</sup> wzięto z drugiej porcyi. Wynik badań był następujący: sok pierwszy zawierał 1·07% części stałych przy 0·840% popiołu, sok drugi — 1·456%. Liczbę 1·07% otrzymano z mieszaniny soków, z których jeden wzięty do mieszaniny w ilości 2 cm<sup>3</sup>, zawierał 1·456% części stałych. Niewątpliwie więc pierwszy sok, otrzymany podczas największej szybkości wydzielania, zawierał mniej części stałych. Biorąc za podstawę przytoczone liczby, możemy obliczyć, ile sok pierwszy, wzięty do mieszaniny w ilości 3 cm<sup>3</sup>, zawierał części stałych.

Otóż w 2 cm<sup>3</sup> przy 1·456% — części stałych zawierał 0·002912.  
 » 2 » » 1·07% — » » » 0·002140.

A więc w 5 cm<sup>3</sup> przy 1·07%, t. j. w 0·005350 części stałych znajdowała się nadwyżka w ilości 0·000772, którą odejmując, otrzymamy dla 5 cm<sup>3</sup> soku pierwszego = 0·004578, albo dla 100 cm<sup>3</sup> = 0·9156 (0·92). To jest sok przy bardzo szybkim wydzielaniu zawiera 0·92% części stałych t. j. tyle, ile zawiera się soli mineralnych w surowicy krwi. Oprócz tego



TABLICA IV.

## Kwas solny.

Data doświadczenia	Nazwa i waga psa	Ilość i zgęszczenie HCl	Czas zbierania soku	Ilość zebranego soku	Szybkość wydziela- nia się w 15'	Części stałe w %		Części mine- ralne w %		Sok zebrany
						nie sgęszony	centryfug.	nie sgęszony	centryfug.	
31/XII 1905	» Czarny« 15 500 kg.	200 cm <sup>3</sup> 0.30% HCl	4 <sup>h</sup>	53 cm <sup>3</sup>	3.3	1.585	1.580	0.946	0.943	przez kaniulę
30 XII 1905	» Kruczek« 15 000 kg.	»	10'	12 cm <sup>3</sup>	18.0	1.110	—	0.850	—	»
»	»	»	20'	10.5 cm <sup>3</sup>	12.4	1.177	—	0.900	—	»
»	»	»	20'	23.0 cm <sup>3</sup>	17.3	1.104	—	1.000	—	»
»	»	»	10'	8.4 cm <sup>3</sup>	12.6	1.086	—	0.840	—	»
2 XII 1905	»	200 cm <sup>3</sup> 0.18% HCl	30'	9.8 cm <sup>3</sup>	4.9	1.300	—	—	—	»
»	»	»	10'	10.0 cm <sup>3</sup>	15.0	1.130	—	0.873	—	»
»	»	»	20'	12.8 cm <sup>3</sup>	9.6	1.196	—	0.900	—	»

»	»	»	»	10'	8.0 cm <sup>3</sup>	12.0	1.100	—	0.840	—	»
6/XII 1905	»	»	»	30'	13.5 cm <sup>3</sup>	0.80	1.291	—	0.995	—	»
»	»	»	»	10'	10.0 cm <sup>3</sup>	24.0	1.120	—	0.896	—	»
»	»	»	»	10'	14.0 cm <sup>3</sup>	21.0	1.170	—	0.910	—	»
»	»	»	»	10'	8.2 cm <sup>3</sup>	12.3	1.100	—	0.900	—	»
9/XII 1905	»	»	»	5'	8.4 cm <sup>3</sup>	25.2	1.088	—	0.890	—	»
»	»	»	»	10'	14.5 cm <sup>3</sup>	21.8	1.090	—	0.890	—	»
»	»	»	»	15'	7.0 cm <sup>3</sup>	7.0	1.400	—	0.800	—	»
»	»	»	»	15'	12.2 cm <sup>3</sup>	12.2	1.184	—	0.892	—	»
»	»	»	»	15'	10.5 cm <sup>3</sup>	10.5	1.120	—	0.880	—	»
14/XII 1905	»	»	»	15'	13.0 cm <sup>3</sup>	13.0	1.180	—	0.890	—	»
»	»	»	»	45'	5 cm <sup>3</sup>	1.0	3.024	—	0.980	—	»
»	»	»	»	15'	7.0 cm <sup>3</sup>	7.0	1.894	—	0.905	—	»

\*Kruczek 14.800 kg.

200 cm<sup>3</sup>  
0.09% HCl

na jednym psie w ostrem doświadczeniu wprowadziliśmy do dwunastnicy 0.36% HCl 40 cm<sup>3</sup> i przy średniej szybkości wydzielania się = 3.5 cm<sup>3</sup> w 15' otrzymaliśmy 1.560% części stałych.

Z doświadczeń z HCl widać dokładnie, że, zmniejszając siłę bodźca, możemy otrzymać sok o takim zgęszczeniu części stałych = 3.624%, jakie spotykamy u tegoż psa »Kruczka« tylko po mleku, t. j. po najsłabszym bodźcu.

Tu przytaczamy w całości nasze doświadczenia z kwasem solnym na psie »Kruczku« (Tabl. IV).

Dowiedliśmy, że ilości części stałych w soku trzustkowym znajdują się w prostej zależności od siły bodźca, siły, którą możemy określić zgęszczeniem użytego kwasu solnego. Zupełnie jest zrozumiałem, że, przy danem zgęszczeniu HCl, szybkość wydzielania się nie jest jednakową w ciągu całego doświadczenia: kwas solny przechodzi do jelit tylko porcyami i wywołuje zamykanie się odźwiernika, nie przepuszczającego dalszych ilości HCl: w pierwszej chwili HCl działa na błonę śluzową dwunastnicy w zgęszczeniu niezmiennem, które następnie zmniejsza się przez wydzielającą się żółć i sok trzustkowy z drugiej przetoki. Szybkość wydzielania się soku trzustkowego będzie oczywiście ulegać wahaniom w ciągu danego doświadczenia przy wprowadzaniu HCl do żołądka.

## VI.

Jednym z najważniejszych wyników naszych doświadczeń z HCl jest stwierdzenie, że może się wydzielać sok trzustkowy, niezwykle mało zawierający części stałych — 0.92%.

Własności tego soku wpadały w oczy już podczas odparowywania na łaźni wodnej: kiedy inne soki przy ciepłocie wrzenia wody ścinały się, tworząc białą, galaretowatą masę, ten sok pozostawał zupełnie wodnistym bez żadnego zabarwienia na biało. Przy spalaniu dla określenia części mineralnych nie tworzył się wcale węgiel, zwykle wyraźnie występujący w innych sokach: spalanie tego soku miało raczej charakter dalszego wysuszenia, aniżeli rzeczywistego zwęglenia, niszczenia części organicznych. Ilość części organicznych wynosiła w takim soku dotąd nigdy nie spotykaną liczbę 0.08% (0.920—0.840 = 0.08%). Jednem słowem

przy wspomnianych warunkach otrzymaliśmy sok, w którym ogólna ilość części stałych prawie równa się ilości popiołu. Jeżeli zwrócimy uwagę na to, że ilości części mineralnych w soku = 0,900%, wynoszą tyle, co i w surowicy krwi, to stwierdzamy fakt niezwykłej doniosłości, że przy pewnej sile bodźca wydziela się sok takiego samego składu pod względem mineralnym, co i surowica krwi; innymi słowy, sok trzustkowy jest prostym przesączem surowicy krwi. Ta niewielka ilość części organicznych, którą zawiera sok przy znacznej sile bodźca, a wynosząca 0,08%, zwiększa się w miarę tego, jak siła bodźca się zmniejsza, t. j. przy powolnym wydzielaniu się soku trzustkowego oprócz soli mineralnych sączy się z surowicy krwi także i część ciał organicznych. Jeżeli jednak sok trzustkowy jest przesączem surowicy krwi, to w takim razie gruczoł trzustkowy jest sączkiem, który powinien zatrzymywać części organiczne z surowicy krwi, przyczem zatrzymywanie to powinno być tem większe, im szybsze jest wydzielanie. O częściach organicznych sądzimy z ilości azotu w gruczole, w którym podczas czynności powinno się zawierać azotu więcej, aniżeli podczas spoczynku. Takie badania nad gruczolem trzustkowym zostaną wykonane w najbliższej przyszłości — teraz zaś zwrócę uwagę na badania, mające dla naszego przedmiotu ogromne znaczenie, a wykonane nad wymianą azotu w gruczole podszczękowym podczas jego pracy i spoczynku. Pawłow i Wierchowski<sup>1)</sup> w swoich pracach nad wymianą azotu w gruczole podszczękowym wychodzili z tego założenia, iż podczas pracy ilość azotu w gruczole będzie się zmniejszać, albowiem azot wyczerpuje się w gruczole, idąc na przygotowanie części organicznych śliny. Oczekiwania autorów zupełnie się jednak nie sprawdziły: okazało się, że w miarę zwiększenia szybkości wydzielania się śliny, ilość azotu w gruczole wzrosła w porównaniu z gruczolem niepracującym o 30—40%, t. j. im energiczniej wydziela się ślina, tem więcej gruczoł zawiera azotu. Pawłow i Wierchowski tłumaczyli to zjawisko w ten sposób, że podczas czynności gruczołu równolegle z destrukcją idzie także i synteza, odbudowanie gruczołu. Tłumaczenie to niema podstawy, albowiem

<sup>1)</sup> Pawłow, »Balans azotu w gruczole podszczękowym podczas pracy«. »Wracc«, 1890 (po rosyjsku), str. 153 i Wierchowski, »Proces regeneracji w gruczole podszczękowym psa«. S. Petersburg 1890. Rozprawa.

destrukcja gruczołu w miarę wzmożenia szybkości wydzielania bynajmniej się nie powiększa, a nawet się zmniejsza, gdyż ilość części organicznych w ślinie, a więc i ilość azotu spada w miarę zwiększenia się szybkości wydzielania. Badania Pawłowa i Wierchowskiego mają, jak widzimy, zupełnie inne znaczenie i przemawiają za tem, że tak sok trzustkowy, jak i ślina są przesączem z surowicy krwi. Ażeby się przekonać, że istotnie w sączkach mogą się zatrzymywać ciała organiczne soku trzustkowego, użyliśmy zwykłych sączków Pasteura-Chamberlanda. Okazało się, że sok trzustkowy po przejściu przez taki sączek zawiera części stałych znacznie mniej, aniżeli przedtem; ciekawe jest także i to, że prawie zawsze po przesączeniu wszystkie soki o znacznej zawartości części stałych zawierały jednakową ilość części stałych, mniej więcej = 1:200<sup>0</sup>/<sub>0</sub>:

	sok niesączony	sok sączony
Pies »Burek«	1:728 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1:232 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	1:690 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1:260 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Pies »Czarny«	1:814 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1:232 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	2:150 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1:180 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	1:840 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1:160 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	1:660 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1:157 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Tak więc nawet sączki takie, jak Pasteura-Chamberlanda o niepomiarne wielkich otworach sączących — zatrzymują znaczną ilość części organicznych. Nie może ulegać wątpliwości, że trzustka jest sączkiem o budowie daleko delikatniejszej i więcej złożonej. Na dowód, że nasze przypuszczenie nie jest gołosłowne, przytoczymy tu szczegóły mikroskopowej budowy gruczołu. Już Heidenhain<sup>1)</sup> na podstawie zjawiska tworzenia się oraz przesuwania się ziaren Bernarda z zewnętrznej, jednorodnej warstwy komórek ku wewnętrznej, wyraża przypuszczenie, że muszą tu istnieć osobne drogi o większem przewodnictwie, niż otaczająca protoplazma — coś w rodzaju cieniuchnych kanalików, skierowanych ku przewodom oddzielnych, małych zrazików gruczołu; po nich to właśnie przesuwają się szeregi ziaren Bernarda, ułożone początkowo w warstwie zewnętrznej, jako jednolite, nieroz-

<sup>1)</sup> A. Heidenhain, »Fizjologia gruczołów wydzielniczych«, str. 175. Leipzig, 1883.

drobnione nici. Najnowsze spostrzeżenia z mikrofizjologii trzustki<sup>1)</sup>, przemawiają, jak się zdaje, za przypuszczeniem Heidenhaina: mianowicie przy wzmożonej czynności gruczołu, np. po podaniu białka, występuje w warstwie zewnętrznej pewne rozluźnienie protoplazmy, a nawet tworzą się wyraźne szpary. Już Kühne i Lea spostrzegali również przy wzmożonej czynności gruczołu wyraźnie występujące w komórce gruczołu brózdowanie od zewnątrz ku wewnątrz komórki. Bardzo być może, iż przyjęta przez nas sprawa przesączania odbywa się właśnie za pośrednictwem tych wyżej wspomnianych kanalików, powstających wskutek rozluźnienia protoplazmy (rozstępowania się nitek protoplazmy z tworzeniem się szparek)

Na to, że sok trzustkowy jest przesączem surowicy krwi, posiadamy także dowody poczerpnięte z badań nad fermentami.

Te same fermenty, które znajdują się we krwi, znajdują się także i w soku trzustkowym. Obecność fermentu amilolitycznego jest pewna w surowicy, obecność lipazy przynajmniej dla monobutyryny także nie ulega wątpliwości. Fermentu białkowego nie stwierdzono z całą pewnością w surowicy, lecz tego fermentu brak także i w soku trzustkowym, jak to stwierdziły badania Delezennea i Frouina na wołach, Popielskiego na psach, Glaessnera na ludziach. W soku trzustkowym jest tylko proferment, który dzięki enterokinazie przechodzi w trypsynę. Najbliższym naszym zadaniem będzie przekonać się, jak się zachowa surowica krwi względem białka przy enterokinazie. Wreszcie podczas przechodzenia soku przez gruczoł zupełnie są możliwe zmiany w sile fermentów w zależności od szybkości, a więc i od ogólnej ilości części stałych. Istotnie posiadamy nawet doświadczenia z oleopsyną, dowodzące, iż równoległe do zmniejszenia się ogólnej ilości części stałych, zatrzymanych na sączku Pasteura-Chamberlanda, zmniejsza się też i siła oleopsyny.

I tak, u psa »Czarnego« w soku niesączonym, przy średniej szybkości, wynoszącej  $5'0 \text{ cm}^3$  w  $15'$  i  $1'814\%$  ogólnej ilości części stałych, siła trawienna oleopsyny wyrażona w  $\text{cm}^3 \frac{1}{10}$  normal. Na HO, zużytych dla zobojętnienia kwasów tłuszczowych, powstałych w ol. migdałowym pod wpływem fermentu, wynosi  $9'6 \text{ cm}^3$ ; w tymże soku, przesączonym przez sączek Pasteura i zawierającym

<sup>1)</sup> A. F. Mańkowski, »Przyczynek do mikrofizjologii trzustki«, Kijów 1900 (po rosyjsku).

1:232% ogólnej ilości części stałych, t. j. o 0:582% mniej niż przed przesączeniem, siła trawienna = 5'2.

U tegoż psa w soku niefiltrowanym przy średniej szybkości = 3:5 cm<sup>3</sup> w 15' i 1:660% ogólnej ilości części stałych siła trawienna wynosi 8'0; tenże sok, przesączony z 1:154% ogólnej ilości części stałych, t. j. zawierający 0:516% mniej, niż przed przesączeniem, posiada siłę trawienną równą 2'1.

Pytanie, czy i inne fermenty zachowują się tak samo, jak oleopsyna i czy zatrzymywanie się fermentów odbywa się w trzustce również tak, jak w sączku Pasteura-Chamberlanda, rozstrzygniemy dopiero później. W każdym razie wydzielanie soku trzustkowego należy sobie przedstawić w następujący sposób: gruczoł przepuszcza wodniste części wraz z krystaloidami, natomiast koloidalne ciała białkowe zatrzymują się w komórkach gruczołu. Im szybsze wydzielanie, im większa siła bodźca, tem więcej zatrzymuje się ciał organicznych w gruczole, jak na sączku — a więc tem mniej przechodzi do soku ciał organicznych, których przy znacznej szybkości wydzielania może być ilość minimalna.

Oprócz tych części organicznych, które przechodzą do soku bezpośrednio z surowicy krwi drogą przesączania, może sok trzustkowy zawierać jeszcze składniki organiczne, przynależne bezpośrednio do komórek trzustki, a raczej w nich powstające. Płyn surowicy w trakcie przechodzenia przez gruczoł może rozpuszczać — jak to już zaznaczyliśmy — pewną część zawartości jego komórek i to w tem większym stopniu, im powolniej odbywa się przesączanie. Na dowód, że tak może być istotnie, posiadamy niektóre dane z mikrofizjologii trzustki. Badając zachowanie się t. zw. wysepek Langerhansa oraz ziarenek Cl. Bernarda w gruczole rozmaitych zwierząt po takich pokarmach, jak białko, węglowodany i tłuszcze, doszedł Mańkowski<sup>1)</sup>, pomimo najwyraźniejszych usiłowań w kierunku potwierdzenia teorii Pawłowa, do wyników odmiennych, z łatwością dających się wytlómaczyć na podstawie naszych przypuszczeń.

Ziarenka Cl. Bernarda, powstające z zewnętrznej, nitkowato ułożonej ziarnistości i skupiające się w wewnętrznej warstwie komórek w miarę wzmagającej się czynności gruczołu (np. przy chlebie, mięsie, 0:36% HCl), przesuwają się coraz to bliżej

<sup>1)</sup> Mańkowski, »W sprawie mikrofizjologii trzustki«, Kijów 1900 (po rosyjsku).

ku wewnątrz poza jądro, ku przetoce, bledną i wreszcie rozplywają się, całkowicie znikając z komórek. Otóż ziarenka te — zgodnie z badaniami Mańkowskiego — gromadzą się w komórce w ilości wprost proporcjonalnej do siły bodźca: najwięcej ziaren zawiera komórka po białku, najmniej — po tłuszczu.

Co do wysepek Langerhansa, przedstawiających, zdaniem Mańkowskiego, stan pewnej reorganizacji komórek, poprzednio już wyczerpanych, a mianowicie nie zawierających ziarenek Bernarda, to ilość ich stale wzrasta w stosunku odwrotnie proporcjonalnym do siły bodźca: najmniej jest ich po białku, najwięcej po węglowodanach i tłuszczach.

Jeśli rozważyć warunki znikania ziarenek Bernarda oraz ponowne powstawanie ich w komórkach li tylko po przejściu ich przez okres wysepek Langerhansa (stosownie do poglądu Mańkowskiego), to nasuwa się przypuszczenie, że substancja tych ziaren stanowi właśnie te części organiczne, które rozpuszczają się w płynie surowicznym. Im powolniej odbywa się sprawa przesączania się soku, jak to dzieje się po takich słabych bodźcach, jak tłuszcz, lub też mleko, tem większa ilość ziaren rozpuści się i dostanie się do soku trzustkowego i naodwrot. Stąd zrozumiałą jest także nieznaczną ilość wysepek Langerhansa po silnym bodźcu i liczebny ich przyrost — po słabym, jako wyraz wyczerpania się ziarenek Bernarda i następczego odradzania się (regeneracji) komórek.

Pogląd, że płyn, przechodzący przez trzustkę, rozpuszcza pewną część jej zawartości, może być stosowany w jednakiej mierze i do innych gruczołów. I tak płyn, przechodząc przez komórki wątroby, będzie rozpuszczać i unosić składowe ich części: wskutek tego bardzo wyraźnie zmienia się skład przechodzącego przez wątrobę płynu. Ten fakt, że szybkość wydzielania się soku trzustkowego zmienia się w bardzo niewielkich odstępach czasu, a równolegle do niej zmienia się także i skład chemiczny soku, w naszych doświadczeniach nawet w przeciągu 5' — i że zjawiska te są zależne od zgęszczenia HCl, a więc od siły bodźca, fakt ten wskazuje niewątpliwie na to, że sprawa wydzielania się soku pod wpływem HCl zachodzi na drodze odruchowej za pośrednictwem narządu nerwowego, wykrytego przez Popielskiego<sup>1)</sup>. Takie szybkie

1) »Über das peripherische Nervencentrum des Pankreas«, Pflüger's Archiv, Bd. 86, str. 215.



zmiany we własnościach soku mogą zachodzić jedynie przy udziale nerwów: wpływ przez krew jest tu wyłączony. Dotąd tylko po-  
bieżnie wspominaliśmy o częściach mineralnych soku trzuskowego; obecnie zatrzymamy się nad temi częściami składowemi soku nieco-  
dłużej i przytoczymy tablicę:

Nazwa psa	Sok trzuskowy po mleku		Sok trzuskowy po chlebie		Sok trzuskowy po mięsie		Sok trzuskowy po HCl	
	ogólna ilość części stałych w ‰	części mineralne w ‰	ogólna ilość części stałych w ‰	części mineralne w ‰	ogólna ilość części stałych w ‰	części mineralne w ‰	ogólna ilość części stałych w ‰	części mineralne w ‰
» Czarny« . . . .	2'060	0'900	1'620	0'844	1'190	0'830	1'540	0'946
» . . . .	2'028	0'910	2'358	0'904	1'420	0'840	—	—
» . . . .	2'512	0'940	2'320	0'993	2'150	0'918	—	—
» . . . .	3'148	0'956	2'380	1'006	5'840	0'842	—	—
» . . . .	2'024	0'928	1'542	0'966	—	—	—	—
» . . . .	2'547	0'904	1'660	0'920	—	—	—	—
» Kruczek« . . .	1'326	0'840	1'410	0'850	1'860	0'887	0'886	0'840
» . . . .	3'056	0'950	1'690	0'870	2'182	0'892	1'100	0'840
» . . . .	3'085	0'960	1'665	0'908	2'191	0'902	1'110	0'850
» . . . .	3'700	0'990	1'768	0'912	2'150	0'918	1'130	0'873
» . . . .	3'770	1'010	1'945	0'922	1'692	0'928	1'120	0'880
» . . . .	—	—	—	—	1'630	0'934	1'180	0'896
» . . . .	—	—	—	—	—	—	1'191	0'900
» . . . .	—	—	—	—	—	—	1'291	0'905
» . . . .	—	—	—	—	—	—	1'894	0'905
» . . . .	—	—	—	—	—	—	3'624	0'980
» Burek« . . . .	—	—	—	—	1'690	0'890	—	—

Rozpatrując wyżej przytoczone ilości części mineralnych i odpowiadające im ogólne ilości części stałych, widzimy, że wahania w ilości części mineralnych wogóle nie są wielkie: we wszystkich doświadczeniach u wszystkich psów wahania te wynoszą od 0'830 do 1'010‰, t. j. ilości części mineralnych są bardzo do siebie zbliżone.

Zatrzymując się nad temi wahaniem spostrzegamy, że największe wogóle liczby spotyka się w sokach o najwyższej (z pewnymi wyjątkami) ogólnej ilości części stałych, jak to widać z wyżej przy-

toczonej tablicy. Taki stosunek jest dla nas całkiem zrozumiały: przy spalaniu większych ilości części organicznych, przeważnie białkowych, zawierających fosfor i siarkę, powstają z metalami alkalicznymi odpowiednie połączenia siarkowe i fosforowe i w ten sposób powiększają się ilości części mineralnych. To powiększenie będzie tem znaczniejsze i tem wyraźniej wystąpi, im więcej jest części organicznych.

Wpływ części organicznych na ilość części mineralnych będzie tem mniejszy, im mniejszą jest ich ilość. Minimum otrzymaliśmy w naszych doświadczeniach z HCl = 1·070%, przy odpowiedniej poprawce 0·92% części stałych i 0·840% części mineralnych. Możemy więc uważać ilość części mineralnych w tym soku za wielkość bardzo bliską rzeczywistości, za taką, na której w bardzo niewielkim stopniu odbił się wpływ części organicznych. Jeżeli wzięść jedną z najwyższych liczb dla części mineralnych = 1·010 i porównać ją z tą najbliższą rzeczywistości, to otrzymamy różnicę = 0·170 i tę ilość możemy uważać za zależną od białka. Wreszcie na wahanie części mineralnych wywiera wpływ i metoda ich określania. W dwóch porcyach jednego i tego samego soku spotykamy różnicę już w setnych częściach, np. 0·958 i 0·966; 0·956 i 0·980; 1·006 i 0·993 — i to jest zupełnie zrozumiałe, jeżeli zważymy wpływ ciepłoty spalania na ciała, wchodzące w skład części mineralnych: Na Cl, Na<sub>2</sub> CO<sub>3</sub> z łatwością ulegają rozkładowi przy wysokiej ciepłocie. A tę ciepłotę, pomimo starań, trudno jest utrzymać na jednym i tym samym poziomie. Dlatego też określenie części mineralnych jest mniej ściśle, aniżeli określenie ogólnej ich ilości.

Mając na względzie wyżej przytoczone przyczyny wahanja w częściach mineralnych, widzimy, że we wszystkich naszych doświadczeniach ilości te są bardzo bliskie, a nawet bywają zupełnie takie same i to przy rozmaitych sokach: po mleku, mięsie, chlebie i HCl. Wnosimy więc z tego, że ilość popiołu we wszystkich sokach jest stałą i z przybliżeniem

do 0·05—0·06 równa się 0·900%.

Ten wniosek jest wręcz przeciwny temu, do którego doszedł Walter. Twierdzi on, że ilość popiołu znajduje się w prostym stosunku do szybkości wydzielania się, t. j. im większa szybkość, tem większa jest ilość popiołu i odwrotnie. Innemi słowy, im wię-

ksza zawartość ogólnej ilości części stałych, tem ilość popiołu jest mniejsza. Ten wniosek uważa Walter za zgodny z wnioskiem Heidenhaina co do śliny.

Jeżeli jednak rozpatrzyć dane Waltera, to nie można uznać jego wniosku za uzasadniony. Wprawdzie dla mleka przy małej szybkości wydzielania otrzymał Walter najniższe liczby: 0·833; 0·850; 0·865; 0·885; 0·899; 0·880 — jednak liczby dla chleba, mięsa i kwasu solnego w wielu razach są zupełnie takie same, a tymczasem szybkość wydzielania we wszystkich tych przypadkach była nieraz bardzo różna, jak to widać z następującego ze stawienia wyników:

	Chleb	Mięso	HCl		
szybkość:	f 1·24	2·47 4·16	5·53	6·27	5·12
ilość popiołu:	l 0·911	0·914 0·917	0·911	0·917	0·917
szybkość:	f 2·22	2·37			
ilość popiołu:	l 0·906	0·906			
szybkość:	f 2·05			5·27	
ilość popiołu:	l 0·934			0·934	

Tak więc dane Waltera przy bliższem rozpatrzeniu nie upoważniają do wysnutego przez niego wniosku. Wahania ilości części mineralnych, którym Walter przypisuje rozstrzygające znaczenie dla swoich wniosków, leżą w granicach pomyłek, z samej metody wynikających. Z doświadczeń Waltera można wysnuć jeden tylko wniosek: że ilości części mineralnych we wszystkich sokach podlegają bardzo niewielkim różnicom, że w niektórych przypadkach ilości te są zupełnie takie same, t. j., że dane Waltera zupełnie potwierdzają wypowiedziany przez nas wniosek, iż ilości części mineralnych we wszystkich sokach są stałe

Co się tyczy poglądu Heidenhaina co do śliny, to pogląd ten obecnie nie może być uważany za rozstrzygający, albowiem w badaniach najnowszych ilości części mineralnych okazały się stałe dla wszystkich szybkości wydzielania śliny.

## VII.

Przyjąwszy ilość mineralnych części = 0·840—0·900, możemy obecnie zastanowić się nad pytaniem, w jakim stosunku zmieniają

się ilości części stałych i czy stosunek ten jest odwrotnie proporcjonalny do stosunków pomiędzy szybkościami, czy też przedstawia się inaczej?

Zadanie nie jest łatwe z tego względu, że dane, potrzebne do rozstrzygnięcia tego pytania, nie są jednakowej ścisłości. Części stałe możemy określić z bardzo wielką ścisłością, gdy tymczasem szybkości wydzielania z taką ścisłością oznaczyć niepodobna. Pochodzi to stąd, że dokładne zbieranie soku przez kaniulę jest ogromnie utrudnione: zwierzę może się poruszyć, kaniula wypaść z otworu i część soku może być nie zebrana, wreszcie część soku może się wydzielić przy ruchach zwierzęcia obok kaniuli. Następnie należy pamiętać, że podczas zbierania soku woda się ulatnia, co ma zwłaszcza znaczenie przy małej szybkości wydzielania. Błąd, stąd pochodzący, nie jest jednakowy we wszystkich doświadczeniach i przez porównanie usunąć się nie da. Należy zwrócić uwagę także i na to, że szybkość może się zmieniać w bardzo szerokich granicach i ulegać znacznym wahaniom, gdy tymczasem w ilościach części stałych wahania te są znacznie mniejsze. Wreszcie dla ilości części stałych są granice — równe mniej więcej 0,92% i po za te granice ilość części stałych nie przechodzi. Powiększając szybkość, otrzymamy wreszcie taką, przy której możliwie minimalna ilość części stałych równa się ilości popiołu. Dalsze powiększanie szybkości nie wywrze już wpływu na ilość części stałych. To samo stosuje się i do małych szybkości wydzielania: dochodzi się do takiej kresowej szybkości, przy której sok wydziela się z maksymalną ilością części stałych; dalsze zmniejszanie szybkości już nie będzie wywierać żadnego wpływu. Jednym słowem — przy maksymalnych i minimalnych ilościach części stałych, wahania będą tak małe, że nie można ich zauważyć, gdy tymczasem w odpowiednich szybkościach będą jeszcze wyraźne wahania. Dlatego też stosunek pomiędzy ilościami części stałych może wystąpić wybitnie przy zbliżonych do siebie szybkościach. Porównywanie maksymalnych i minimalnych szybkości i odpowiadających im ilości części stałych może doprowadzić do innego stosunku liczbowego, innemi słowy nie można go ująć w żadne stałe prawo. Jednakowoż spróbujmy stosunek ten określić, przynajmniej, dla niektórych przypadków. Przedewszystkiem temu prawu może podlegać tylko ilość części organicznych, gdyż ilość części mineralnych jest wielkością stałą we wszystkich przypadkach. Dlatego też

z ogólnej ilości części stałych odejmiemy ilość części mineralnych i tak otrzymane liczby będziemy porównywać.

Przedewszystkiem jeszcze raz należy zaznaczyć, że w wielu przypadkach przy jednakowej szybkości wydzielania spotykamy jednakowe liczby dla części stałych.

1) I tak u psa »Burka« w dniu 10/X i w dniu 15/X 1905 r. przy jednakowej ilości soku trzuskowego = 15 cm<sup>3</sup>, zebranego w obydwu przypadkach w ciągu 4 godzin, spotykamy prawie takie same liczby = 2·547% i 2·542%.

2) U psa »Kruczka« 7/XI 1905 r. w 3-ciej godzinie po mięsie zebrano 36 cm<sup>3</sup> z 1·860% części stałych.

U tegoż psa 24/X 1905 r. zebrano po chlebie w ciągu 4 godzin 150 cm<sup>3</sup> (przez 1 godzinę 37·5 cm<sup>3</sup>) z 1·780% części stałych.

3) U psa »Burka« po chlebie w d. 3/X 1905 r. przez 4 godziny zebrano 56·5 cm<sup>3</sup> z 1·800% części stałych.

U tegoż psa w dniu 18/X 1905 r. zebrano przez 4 godziny 50 cm<sup>3</sup> z 1·785% części stałych.

4) U psa »Kruczka« 7/XI 1905 r. po mięsie w drugiej godzinie przez kwadrans zebrano 17 cm<sup>3</sup> z 1·216% części stałych.

U tegoż psa 10/XI 1905 po mięsie w 3-ciej godzinie przez kwadrans zebrano 16 cm<sup>3</sup> z 1·240% części stałych.

5) U psa »Kruczka« 7/XI 1905 r. przez 1-szą godzinę po mięsie zebrano 64 cm<sup>3</sup> z 1·354% części stałych.

U tegoż psa 20/XI przez kwadrans 3-ciej godziny po mięsie zebrano 16 cm<sup>3</sup> (za 1 godzinę 64 cm<sup>3</sup>) z 1·240% części stałych.

U tegoż psa dn. 30/XII przez 20' po 0·36% HCl zebrano 23 cm<sup>3</sup> (przez 1 godzinę 69 cm<sup>3</sup>) z 1·164% części stałych.

Przy zbieraniu soku przez krótszy przeciąg czasu łatwiej się można spotkać z jednakową szybkością wydzielania i dlatego po HCl, kiedy zbieraliśmy sok przez krótki przeciąg czasu, spotykamy dużo liczb bardzo do siebie zbliżonych, prawie takich samych.

U psa »Kruczka«:

1) 2/XII po 0·18% HCl zebrano przez 10' — 8 cm<sup>3</sup> z 1·160% części stałych.

6/XII po 0·18% HCl zebrano przez 10' — 8·2 cm<sup>3</sup> z 1·160% części stałych.

2) 9/XII po 18% HCl zebrano przez 15' — 12·2 cm<sup>3</sup> z 1·184% części stałych.

14/XII po 0·18% HCl zebrano przez 15' — 13·0 cm<sup>3</sup> z 1·180% części stałych.

31/XII po 0·36% HCl zebrano 20' — 16·5 cm<sup>3</sup> (przez 15' — 12·4 cm<sup>3</sup>) z 1·177% części stałych.

Należy jeszcze raz zauważyć, że przy zbliżonych do siebie szybkościach wydzielania — niezależnie od tego, po jakich po-

karmach zbierany był sok, otrzymujemy dla części stałych bardzo zbliżone do siebie liczby.

1) Tak np. u psa »Kruczka« 14/XII 1905 r. po 0·09% HCl otrzymano w ciągu 15' — 7 cm<sup>3</sup> soku z 1·894%;  
u tegoż psa 7/XI 1901 po mięsie otrzymano w ciągu 15' — 7 cm<sup>3</sup> soku z 1·692%;

u tegoż psa 24/X 1905 r. po chlebie otrzymano za 4 godziny 150 cm<sup>3</sup> (za 15' — 9·3 cm<sup>3</sup>) z 1·774%.

2) U psa »Czarnego« 31/XII 1905 r. po 0·36% HCl w ciągu 4 godzin zebrano 53 cm<sup>3</sup> z 1·585%;

u tegoż psa 3/X 1905 r. po chlebie w ciągu 4 godzin zebrano 56·5 cm<sup>3</sup> z 1·807%.

Przechodząc teraz do liczb, otrzymanych nie przy jednakowej szybkości wydzielania, musimy zaznaczyć, że nie można tutaj wyprowadzić takiego prawa, które we wszystkich przypadkach mogłoby być zastosowane. O przyczynach tego już mówiliśmy wyżej.

W niektórych przypadkach można zauważyć, że stosunek pomiędzy ilościami części stałych jest ściśle odwrotnym stosunkiem pomiędzy szybkościami.

1) Tak np. u psa »Kruczka« dn. 21/XI 1905 po chlebie zebrano 12 cm<sup>3</sup> z 1·635%;

u tegoż psa w dniu 16/XI 1905 po chlebie zebrano za 1 godzinę 12 cm<sup>3</sup> (za 1/2 godziny 6 cm<sup>3</sup>) z 2·480%.

Ponieważ, jak to wywiedliśmy wyżej, części mineralne we wszystkich sokach można uważać za ilość stałą, a mianowicie równą = 0·900%, to przy porównaniu części stałych mogą wchodzić w rachubę tylko części organiczne, które się otrzymuje po odjęciu 0·900 od ogólnej ilości części stałych. Stosownie do tego otrzymujemy dla soku pierwszego liczbę = 0·735%, dla drugiego 1·58%.

Stosunek pomiędzy szybkościami = 12:6 równa się prawie odwrotnemu stosunkowi pomiędzy ilościami części organicznych = 1·580:0·735, t. j. prawie 2.

2) U psa »Kruczka« 9/XII po 0·18% HCl zebrano w 10' — 14·5 cm<sup>3</sup> (w 15' — 21·75 cm<sup>3</sup>) z 1·09%. Po odjęciu 0·900% = 0·190%.

U tegoż psa w tem samym doświadczeniu przez następne 15' zebrano 7·0 cm<sup>3</sup> z 1·460%. Po odjęciu 0·900 = 0·560%.

Stosunek pomiędzy szybkościami 21·75:3 prawie się równa odwrotnemu stosunkowi pomiędzy ilościami części organicznych = 56:19 t. j. prawie 3.

W innych przypadkach stosunek ten jest więcej złożony. Czasami równa się on pierwiastkowi kwadratowemu z odwrotnego stosunku pomiędzy szybkościami. Tak bywa głównie przy słabej szybkości wydzielania.

- 1) I tak u psa »Czarnego« 10/X 1905 r. zebrano po mleku przez 4 godziny  $15 \text{ cm}^3$  z  $2.547\%$  —  $0.900 = 1.647\%$ ;  
u tegoż psa 11/X 1905 po mleku przez 4 godziny zebrano  $30 \text{ cm}^3$  z  $2.026\%$  —  $0.900\% = 1.126\%$ .

Stosunek pomiędzy szybkościami = 2.

$$\sqrt{2} = 1.41, \text{ a więc } 1.126 \times 1.41 = 1.589.$$

Powinno być = 1.647.

- 2) U psa »Burka« 17/VII 1905 przez 4 godziny po mleku zebrano  $40 \text{ cm}^3$  z  $2.246\%$  —  $0.900 = 1.346\%$ ;  
u tegoż psa po mleku 27/XII 1905 zebrano  $16 \text{ cm}^3$  z  $3.404\%$  —  $0.900 = 2.504\%$ .

Stosunek pomiędzy szybkościami =  $10/4$ .

$$\sqrt[10]{4} = 1.70 \text{ (z przybliżeniem w setnych częściach),}$$

$$\text{a więc } 1.35 \times 1.7 = 2.395.$$

Powinno być = 2.504.

- 3) U psa »Kruczka« 14/XII 1905 po  $0.09\%$  HCl zebrano w ciągu  $3/4$  godziny  $5 \text{ cm}^3$  z  $3.624\%$  —  $0.900 = 2.724\%$ ;  
u psa »Czarnego« po mleku w ciągu 4 godzin zebrano  $32 \text{ cm}^3$  (w  $3/4$  godz. =  $6 \text{ cm}^3$ ) z  $3.148\%$ .

Stosunek pomiędzy ilościami części organicznych jest prawie równy pierwiastkowi kwadratowemu z  $5/6 = \sqrt{5/6}$ .

$$2.724 \cdot \sqrt{5/6} = 2.200 \text{ (z przybliżenia mniej więcej do } 0.02).$$

Powinno być = 2.248.

Przykładów podobnych można z umieszczonych w tablicach liczb przytoczyć jeszcze dużo.

Na podstawie wszystkich przytoczonych przykładów możemy wysnuć wniosek, z pewnym oczywiście przybliżeniem, że przy znacznych szybkościach wydzielania, mniej więcej  $40 \text{ cm}^3$  na 1 godzinę, stosunek pomiędzy ilościami części organicznych równa się odwrotnemu stosunkowi pomiędzy szybkościami, przy małych szybkościach, około  $4.10 \text{ cm}^3$  na 1 godzinę (u psa wagi 16.000), stosunek ten równa się pierwiastkowi kwadratowemu z odwrotnego stosunku pomiędzy szybkościami. Znając więc ilości części stałych, możemy nie tylko powiedzieć, przy jakiej wogóle sile bodźca został sok otrzymany, ale możemy bliżej określić jego siłę w  $\%$  kwasu solnego. Z drugiej strony, znając szybkość wydzielania, możemy w pewnym przybliżeniu z góry oznaczyć ilość części stałych w soku trzustkowym.

Jak w fizyce o sile bodźca wnosimy z szybkości ciała, poddanego jego działaniu, tak samo i tutaj po szybkości wydzielania sądzimy o sile bodźca, wywołującego wydzielanie. Ponieważ szybkość sprowadzamy do części stałych, w soku trzustkowym zawartych, to o sile bodźca możemy wnosić z ilości części stałych soku trzustkowego. Siłę mierzymy skutkiem przez nią wywołanym; w naszym przypadku tym skutkiem będzie ilość części, którą znając dokładnie, możemy zdawać sobie sprawę o przebiegu zjawiska wydzielania się soku trzustkowego.

Wyniki naszych badań są zatem w krótkości następujące:

1) Sok trzustkowy co do ogólnej ilości części stałych ma własności, zmieniające się w miarę zmian w szybkości wydzielania.

2) Ogólna ilość części stałych zmienia się w odwrotnym stosunku do zmieniającej się szybkości wydzielania soku trzustkowego.

3) Ogólna ilość części stałych nie przedstawia własności stałych, niezmiennych dla danego rodzaju pokarmu: chleba, mięsa, mleka; ilość tych części zmienia się w szerokich granicach przy każdym z wymienionych pokarmów nie tylko w oddzielnych doświadczeniach, ale w ciągu jednego doświadczenia.

4) Wobec tego — celowego<sup>1)</sup> przystosowania gruczołu do rodzajów pokarmów niema.

5) Ilość części stałych zależną jest od siły bodźca i znajduje się w odwrotnym stosunku do tej siły, a ponieważ siła bodźca zmienia się w przeciagu jednego i tego samego doświadczenia, więc i zmiany w ilości części stałych przedstawiają bardzo znaczne wahania.

6) Wydzielanie się soku trzustkowego zachodzi w drodze odruchowej.

7) Ilość części stałych w soku zupełnie czystym, zbieranym przez kaniulę, nigdy nie wykracza ponad 3740% części stałych i tę liczbę na zasadzie bardzo licznych określeń należy uważać za najwyższą. Wielkie liczby części stałych w soku w doświadczeniach Waltera zależą od domieszek ciał obcych, dostających

<sup>1)</sup> Bardzo pouczające dowody słuszności tego wniosku spotykamy w ostatniej pracy Frouina, »Comptes rendus de la société de biologie«, t. 63, p. 472—474. 16 Novembre 1907.



się do soku podczas zbierania go bez kaniuli. Zanieczyszczony w ten sposób sok daje wielkie liczby.

Wskazuje na to jedno z naszych doświadczeń z dnia 21/VII 1905 nad psem »Czarnym« (Tablica III, str. 274): sok zbierany bez kaniuli i niesączony zawierał 5,840% części stałych.

8) Ilość części stałych przy największej sile bodźca wynosi 1,07%, a mając na względzie wskazaną poprawkę = 0,920%, t. j. tyle, ile zawiera surowica krwi popiołu.

9) Ilość części mineralnych we wszystkich sokach trzustkowych jest ilością stałą = 0,900%.

10) Sok trzustkowy jest przesączem surowicy krwi, a gruczoł trzustkowy sączkiem, który zatrzymuje organiczne (białkowe) części surowicy w tem większej ilości, im większa jest szybkość wydzielania się soku.

11) To samo stosuje się także i do innych gruczołów.

12) Podczas przesączania mogą zachodzić niektóre zmiany w soku, zwłaszcza co do fermentów, na podstawach czysto fizyczno-chemicznych, np. rozpuszczania się zawartości komórki w przechodzącym przez nią płynie.

---

POSZUKIWANIA  
NAD  
TOPOGRAFIĄ KOROWYCH OŚRODKÓW  
RUCHÓW ŻRENICY

PODAŁ

JAN PILTZ

PROFESOR PSYCHIATRYI I NEUROPATHOLOGII  
UNIW. JAGIELL. W KRAKOWIE.

Opóźnienie w ogłoszeniu tej pracy nastąpiło wskutek braku czasu; przez to nie mogłem dotąd opracować zebranego oddawna materiału do tej i do szeregu innych prac, których ogłoszenie odłożonem być musi na później. Ta sama przyczyna niech usprawiedliwi te wady obecnej pracy, które dałyby się usunąć, gdybym rozporządzał większą ilością czasu.

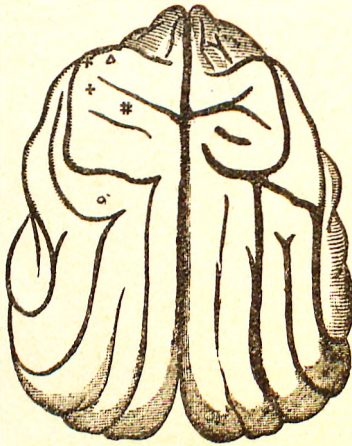
---

I. PIŚMIENNICTWO.

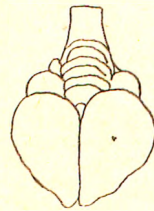
Ruchy źrenicy przy pobudzaniu kory mózgowej po raz pierwszy spostrzegał i opisał w r. 1870 uczony niemiecki, Hitzig [1]. Podczas swych doświadczeń, dokonywanych na psach wspólnie z Fritschem [2], zauważył on, że pobudzenie za pomocą prądu elektrycznego przedniej części zakrętu esowatego (*gyrus sigmoides*), mianowicie punktu, oznaczonego na rys. I literą Δ, wywoływało uniesienie górnej powieki, któremu towarzyszyło rozszerzenie źrenic.

Uczony angielski, Ferrier [3], pierwszy opisał zwężenie źrenic pochodzenia korowego. Odkrył on, że u gołębia pobudzenie zapomocą prądu elektrycznego punktu X (ryc. 2), leżącego w górnej okolicy kory płatu ciemiennego, wywołuje silne zwężenie przeciwległej źrenicy, z odchyleniem głowy w przeciwną stronę.

U królika, przy pobudzaniu punktu 13 (ryc. 3), znajdującego się w płacie ciemiennym, spostrzegł Ferrier wysadzenie



Ryc. 1. Mózg psa według Hitziga.  
Δ ośrodek, którego pobudzenie wywoływało podniesienie górnej powieki i rozszerzenie źrenic.

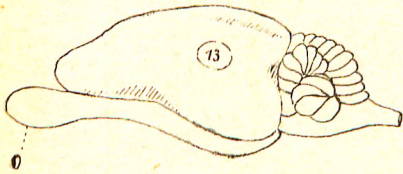


Ryc. 2. Mózg gołębia wg. Ferriera.  
X ośrodek, przy pobudzeniu którego spostrzegł Ferrier **zwężenie** przeciwległej źrenicy, połączone niekiedy z odchyleniem głowy w przeciwną stronę.

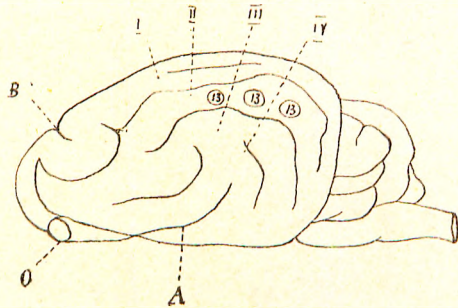
przeciwległego oka i odchylenie głowy w przeciwną stronę. Raz czy dwa razy, źrenica wydawała mu się pozornie zwężoną, lecz zjawisko to nie występowało dość wyraźnie.

U kota Ferrier odkrył trzy punkty »13« (ryc. 4), których pobudzenie wywoływało ruchy oczu, przyczem źrenice po większej części się zwęzały. Położenie tych trzech punktów jest następujące: gdyby część drugiego pierwotnego czyli podłużnego zakrętu leżącą między tylnym brzegiem zakrętu esowatego (*g. sigmoideus*) i tylnym brzegiem płatu potylicznego, rozdzielono na 4 części, to pierwszy ze wspomnianych punktów znalazłby się między 1-szą a 2-gą ćwiartką, drugi — środkowy — między drugą a trzecią, i tylny — ostatni — między trzecią a czwartą ćwiartką.

U psa pobudzenie trzech punktów »13« (ryc. 5), leżących także na drugim zakręcie pierwotnym, mniej więcej w środkowej części jego odcinka między tylnym brzegiem płatu potylicznego i tylnym zakrętu esowatego, wywoływało odchylenie oczu w przeciwną stronę, przyczem źrenicę niekiedy się z wężały. Pobudze-



Ryc. 3. Mózg królika wg. Ferriera. O — Bulbus olfactorius. 13 — okolica płatu ciemieniowego, której pobudzenie wywoływało wysadzenie przeciwnego oka, niekiedy z odchyleniem głowy w przeciwną stronę. Raz czy dwa razy źrenica zdawała się Ferrierowi jakby zwężoną.



Ryc. 4. Mózg kota wg. Ferriera. — A — Fissura Sylvii. B — Sulcus cruciatus. O — Bulbus olfactorius. I, II, III, IV, — zwoje zewnętrzne. 13, 13, 13, — miejsca drugiego zakrętu, leżące w okolicy ciemieniowej, których pobudzenie wywołuje ruchy oczu i głowy w przeciwną stronę z towarzyszącą najczęściej zwężeniem źrenic.

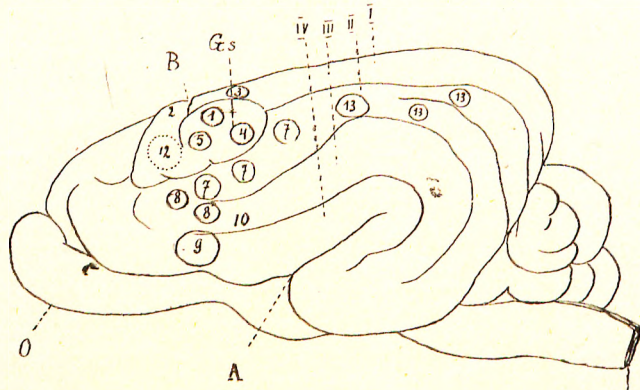
nie punktu 7, leżącego na drugim pierwotnym zakręcie, tuż za zakrętem esowatym, wywoływało zamknięcie powiek, odchylenie oczu w przeciwną stronę i również zwężenie źrenicy.

U mały pobudzanie zakrętu kąтового (*g. angularis*) wywoływało ruchy oczu, którym towarzyszyło zwężenie źrenic, a mianowicie: przy pobudzeniu trzech punktów »13« (ryc. 6), leżących w przedniej części zakrętu kąтового (*g. angularis* — *pli courbe*), t. j. przed górnym końcem bruzdy Sylwiusza, oczy się odchylały w stronę przeciwną i do góry; przy pobudzeniu zaś trzech punktów »13'«, leżących w tylnej części zakrętu kąтового, t. j. poza górnym końcem bruzdy Sylwiusza, oczy się odchylały w stronę przeciwną i w dół. Źrenice zaś przy wszystkich tych ruchach zwykle się z wężały; zwierzę mrużyło oczy, jak gdyby pod wpływem nader jaskrawego światła.

Rozszerzenie źrenic przy pobudzaniu kory mózgowej spostrzegał Ferrier u szakala (*canis aureus*), u psa i u mały.

U szakala pobudzeniu okolic 12 i 12' (ryc. 7), leżących w przedniej części zakrętu esowatego, towarzyszyło odemknięcie oczu, odchylenie oczu i głowy w przeciwną stronę i rozszerzenie źrenic.

U psa przy pobudzaniu okolicy 12 (ryc. 5), znajdującej się w przedniej części zakrętu esowatego, t. j. przed rowkiem krzyżowym (*sulcus cruciatus*), otrzymywał Ferrier również otwarcie oczu i rozszerzenie źrenic, wraz z odchyleniem oczu i głowy



Ryc. 5. Mózg psa wg. Ferriera. A — Fissura Sylvii. G. s. Gyrus sigmoideus. B — Sulcus cruciatus. O Bulbus olfactorius. I, II, III, — pierwszy, drugi i trzeci zewnętrzne zakręty pierwotne. IV — czwarty zakręt pierwotny = Gyrus supra-sylvius. 12 — miejsce w przedniej części zakrętu esowatego (G. sigmoideus), którego pobudzenie wywoływało rozwarście oczu i rozszerzenie źrenic, przyczem oczy i głowa zwracały się w przeciwną stronę. 13, 13', 13'' — w środku odcinka II zakrętu między tylnymi brzegami zakrętu esowatego (G. sigmoideus), płatu potylicznego wywoływały odchylenie oczu w przeciwną stronę, przyczem źrenice niekiedy się zwężały. — Punkt 7, na II półkolistym zakręcie za zakrętem esowatym — wywoływał zamknięcie i odchylenie w przeciwną stronę oczu i również zwężenie źrenicy.

(2 i 10 na rysunku mózgu psa przez Ferriera nie oznaczone; przenieśliśmy je z rysunku mózgu małpy).

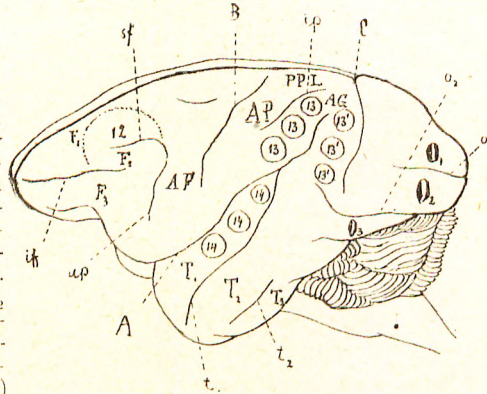
w przeciwną stronę. Raz czy dwa razy spostrzegł on zbieżność gałek ocznych, przyczem źrenice pozostawały niezmiennie rozszerzone.

U małp spostrzegł Ferrier następujące objawy: 1) przy pobudzeniu okolicy 12 (ryc. 6), obejmującej tylną połowę górnego i środkowego zakrętu czołowego, rozwarście szpary ocznej, rozszerzenie źrenic i odchylenie oczu i głowy w przeciwną stronę; 2) przy pobudzeniu trzech punktów 14, leżących na górnym zakręcie klinowoskroniowym poza bruzdą Sylwiusza, mniej więcej naprzeciwko dolnego końca rowka Rolanda, uniesienie przeciwle-

głęgo ucha, odchylenie głowy i oczu w przeciwną stronę i wyraźne, bardzo silne rozszerzenie źrenic.

M. Schiff [4] i Pio Foa na podstawie swych badań wyrobili sobie to przekonanie, że pobudzanie zapomocą elektrycznego prądu dowolnego punktu powierzchni mózgu, a także masy półkul mózgu, wywołuje rozszerzenie źrenic i że stopień tego rozszerzenia odpowiada sile bodźca. Fakt ten tłumaczyli oni tem, że

Ryc. 6. Mózg małpy (macacus) wg. Ferriera. *A* — Fissura Sylvii. *AF* — przedni zakręt centralny. *AG* — Gyrus angularis. *AP* — tylny zakręt centralny. *ap* — sulcus praecentralis. *B* — sulcus Rolandi seu centralis. *C* — sulcus parieto-occipitalis («Affenspalte»). *F<sub>1</sub>* *F<sub>2</sub>* *F<sub>3</sub>* — górny, środkowy i dolny zakręt czołowy. *if* — sulcus frontalis inferior. *ip* — sulcus interparietalis. *O<sub>1</sub>* *O<sub>2</sub>* *O<sub>3</sub>* — górny, środkowy i dolny zakręt potyliczny. *O<sub>1</sub>* *O<sub>2</sub>* — sulcus occipitalis primus et secundus. *PPL* — Lobus parietalis posterior, (Huxley) (oberes Scheitellappchen). *t<sub>1</sub>* *t<sub>2</sub>* — sulcus sphenotemporalis superior et inferior. *T<sub>1</sub>* *T<sub>2</sub>* *T<sub>3</sub>* — górny, środkowy i dolny zakręt skroniowy. *12* — punkty tylnej części górnego i środkowego zakrętu czołowego. *13*, *13'*, *13''* — trzy punkty zakrętu kąтового (G. angularis) przed górnym końcem bruzdy Sylwiusza. *13'*, *13'*, *13''* — trzy punkty zakrętu kąтового poza górnym końcem tej bruzdy. *14*, *14*, *14* — trzy punkty w górnym zwoju skroniowym, mniej więcej naprzeciw dolnego końca rowka Rolandia. Pobudzenie tych punktów wywołuje: p. *12* — rozwarcie oczu, rozszerzenie źrenic i odwrócenie oczu i głowy w przeciwną stronę; p. *13*, *13*, *13* — zwieranie szpary ocznej, odciąganie oczu w przeciwną stronę i do góry i zwężenie źrenic; p. *13'*, *13'*, *13''* — opuszczenie powiek, odchylenie oczu w przeciwną stronę i do dołu i zwężenie źrenic; p. *14*, *14*, *14* — uniesienie przeciwległego ucha, zwrócenie głowy i oczu w przeciwną stronę i rozszerzenie źrenic.



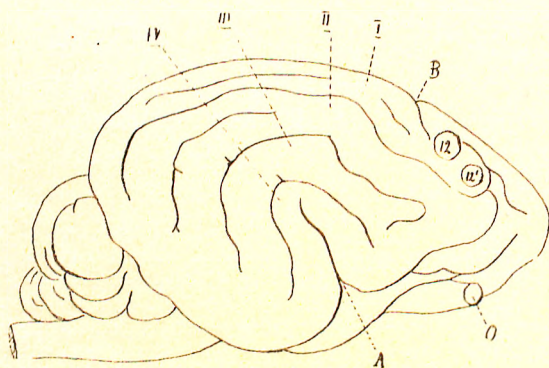
i tkanka mózgu jest obdarzona swego rodzaju wrażliwością (pobudliwością).

Claude Bernard [5] odkrył, że odruchowe rozszerzenie źrenic otrzymać można nie tylko przy pobudzaniu nerwów czuciowych, wchodzących przez tylne korzonki dolnego ośrodku rządkowordzeniowego (*centrium cilio-spinale inf. Budge*), i samych tych korzonków, jakby należało sądzić na podstawie wskazówek Budgego [6] i po części Chauveau [7], lecz wogóle przez wszystkie nerwy czuciowe całego ciała. Pobudzanie dowolnego nerwu czuciowego, od kulszowego do trójdzielnego włącznie, wy-

woływało przy doświadczeniach Cl. Bernarda — rozszerzenie obu źrenic wraz z otwarciem oczu.

Badając to zjawisko, Schiff i Pio Foa nie tylko przekonali się o wielkiem jego rozpowszechnieniu, lecz nadto potrafili posługiwać się nim, jako nader czułym środkiem mierzenia wrażliwości różnych okolic ciała (*esthesiomètre*). W ich doświadczeniach rozszerzenie źrenic występowało nie tylko przy podniętach bólowych, lecz i przy dotykowych podrażnieniach skóry, przyczem i wówczas stopień rozszerzenia odpowiadał sile bodźca.

Zdaniem Schiffa, przenoszenie tej podniety z obwodowych nerwów czuciowych na ośrodki mięśni rozszerzających źrenice



Ryc. 7. Mózg szakala wg Ferriera. — *A* — Fissura Sylvii. *B* — Sulcus cruciatus. *O* — Bulbus olfactorius. — *I, II, III, IV* — cztery zakręty zewnętrzne. Pobudzenie p. *12* wywoływało otwarcie oczu i rozszerzenie źrenic z następnem odchyleniem oczu i głowy w przeciwną stronę. Pobudzenie p. *12'* wywoływało otwarcie oczu, rozszerzenie źrenic i skurcz mięśnia mostkowo-sutkowo-obojęzycznego przeciwnej strony.

odbywa się zapomocą wielkich półkul mózgu, ponieważ częściowe zniszczenie przednich płatów już osłabiało i opóźniało rozszerzenie źrenic, występujące przy pobudzaniu nerwów czuciowych.

Przypiekając rozpalonem żelazem u królików i psów korę mózgową w pobliżu linii środkowej, zauważył Brown-Séguard [8] następujące objawy w odpowiednim oku: powieki silnie się zamykały, źrenica się z wężała, a trzecia powieka wysuwała się przed rogówkę; podobne zjawiska spostrzegał Brown-Séguard i u człowieka przy urazowych uszkodzeniach mózgu. Ze swych doświadczeń B-Séguard wysnuł wniosek, iż wszystkie te zjawiska odnieść należy do objawów porażenia nerwu współczulnego. Nie uznając istnienia w korze mózgowej ośrodka nerwu współczulnego, Brown-Séguard sądził jednak, że zniszczenie pewnych okolic kory może wywołać porażenie nerwu współczulnego drogą odruchu.

Bochefontaine [9], robiąc doświadczenia na psach, spostrzegł rozszerzenie obu źrenic przy pobudzeniu zapomocą prądu indukowanego rozmaitych okolic wypukłej powierzchni mózgu, mianowicie punktów 1, 2, 3, 4, 5, 8, 8, 9, 10, 11, 12, 17 Ferriera (p. ryc. 5).

To rozszerzenie źrenic występowało, między innymi, nawet w razie oddzielenia mózgu przedłużonego od rdzenia.

Lecz Bochefontaine nie sądził, ażeby w korze leżały ośrodki rozszerzania się źrenic. Rozszerzenie źrenic, wywoływane przez pobudzenie wypukłej powierzchni mózgu, tłumaczył Bochefontaine pobudzeniem przez węzły prądu włókien współczulnych, leżących u podstawy mózgu.

Jakśmy wyżej widzieli, Hitzig i Ferrier otrzymywali u psa rozszerzenie źrenic wyłącznie przy pobudzeniu określonej okolicy kory mózgowej, znajdującej się w przedniej części zakrętu esowatego, gdy natomiast Bochefontaine otrzymywał rozszerzenie źrenic prawie z całej powierzchni zakrętu esowatego, również jak i z przedniej części zakrętu 2, 3 i 4-go.

François-Franck [10] tłumaczy tę sprzeczność wyników, osiągniętych przez Bochefointaina i Ferriera tem, że pierwszy, otrzymując rozszerzenie źrenic z rozmaitych punktów wypukłej powierzchni półkul, miał do czynienia z rozszerzeniem źrenic padaczkowem, t. j. takim, jakie towarzyszy każdemu napadowi padaczki. Na podstawie własnych doświadczeń na psach i kotach, przekonał się François Franck, iż pobudzenia kory, wywołujące padaczkę czy to jawną, czy zamaskowaną (pod działaniem kurary), zawsze wywołują rozszerzenie obu źrenic, które pozostaje bez zmiany, póki trwa napad padaczki i któremu towarzyszą zaburzenia w czynnościach serca, znaczne zmiany ciśnienia krwi, ogólne drgawki. »Proste zaś rozszerzenie źrenic« (*iridodilatation simple*) t. j. nie padaczkowej przyrody, odznacza się następującymi właściwościami występowania: 1) pod wpływem nader krótkich (trwających mniej, niż 1 sek.) i nader słabych bodźców, które nie mogą wywołać padaczki; 2) wyłącznie przy pobudzeniu pewnych określonych okolic kory mózgowej i 3) przy podrażnieniu włókien nerwowych, leżących bezpośrednio pod daną okolicą kory, — gdy padaczkowego rozszerzenia źrenic tą drogą wywołać niepodobna!

Przy jednym ze swych doświadczeń na psie stwierdził François Franck, że pobudzaniu słabym prądem indukcyj-



nym środkowego odcinka trzeciego zewnętrznego zakrętu pierwotnego, otaczającego zakręt nadsylwiuszowy (*gyrus supra-sylvius*), towarzyszyło rozwarcie szpary ocznej, wysadzenie oczu i zwężenie źrenic. W razie silniejszego i dłuższego pobudzenia tych samych miejsc występowało naprzód także zwężenie źrenic, lecz rychło jego miejsce zajmowało silne rozszerzenie źrenic, wciąż się wzmagające, któremu ostatecznie towarzyszył wielki napad padaczki. Po paru takich napadach, powiada Fr. Franck, kora mózgowa tego zwierzęcia stała się tak łatwo pobudliwa, że miejsca, które przedtem dawały zwężenie źrenic, teraz, pobudzone poprzednim słabym prądem, wywoływały od razu rozszerzenie źrenic.

Proste rozszerzenie źrenic (nie padaczkowej przyrody), spostrzegął Fr. Franck u psa przy pobudzeniu przedniego odcinka zakrętu esowatego, a także i przedniej gałęzi zakrętu nadsylwiuszowego (*gyrus supra-sylvius*, t. j. G. s. s. a. na ryc. 12, str. 26). Inne okolice kory mózgowej okazały się bez wpływu na źrenice.

U kota zwężenia źrenic przy pobudzeniu kory półkul — Fr. Franck nie spostrzegął.

W innem, bardzo ścisłym doświadczeniu na kocie (u którego w badaniach Ferriera nie ukazywało się rozszerzenie źrenic), otrzymał Fr. Franck ujemne wyniki w sprawie wpływu przednich okolic kory (*gyri sigmoidici*), lecz dodatnie w sprawie wpływu przedniej części zakrętu nadsylwiuszowego (*gyrus supra-sylvius*) i III-go zakrętu.

W uwadze do str. 233 swej pracy: »Leçons sur les fonctions motrices du cerveau et sur l'épilepsie cérébrale« (Paris 1887), przytacza on jedno jeszcze doświadczenie na kocie, w którym pobudzenie przedniej części III-go zakrętu, obu gałęzi zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylv.*) i bruzdy między II a III zakrętem, dawało rozszerzenie źrenic, wysadzenie oczu i odchylenie ich w przeciwną stronę.

François Franck stawia sobie pytanie, jak się należy zapatrywać na te miejsca kory mózgowej, których pobudzeniu towarzyszy zwężenie lub rozszerzenie źrenic: czy są one bezpośrednimi ośrodkami ruchów źrenicy, czy też są to ośrodki czucia, wzroku i inne, których pobudzenie budzi w świadomości zwierzęcia

pewne wyobrażenie (une image), któremu odpowiada taki lub inny ruch źrenicy?

Zdaniem Fr. Francka, miejsca kory, wywołujące przy pobudzeniu objawy źreniczne, nie są niczem innym, jak tylko umiejscowionymi punktami wyjścia podniet do źrenic, bynajmniej nie ośrodkami ruchów źrenic w ścisłym znaczeniu tego słowa.

Nadto François Franck nie odważa się nawet przyjmować istnienia w korze mózgowej niezależnych i odrębnych punktów wyjścia podniet do czynników zwężenia źrenic i odrębnych — do podkorowych ośrodków rozszerzających źrenicę. Na usprawiedliwienie swego zdania, zwraca François Franck uwagę na tę okoliczność, iż jedna i ta sama okolica, której pobudzenie u jednego zwierzęcia wywoływało zwężenie, u drugiego — sprawiało rozszerzenie źrenic (*portion antérieure de la troisième circonvolution externe*).

Spostrzeżenie to i kilka innych jeszcze, mówi Fr. Franck, dało mi przekonanie, że w korze mózgowej niema takiej wyraźnie określonej i wyraźnie rozgraniczonej specjalizacji odrębnych jej części, jakby się to mogło zdawać, i że jedno i te same miejsca kory mózgowej, zależnie od warunków obserwacji, mogą się okazać punktem wyjścia dla rozmaitych objawów ocznych i źrenicznych.

Luciani i Tamburini [11] twierdzą, iż przy pobudzeniu punktów 13 i 13' Ferriera (p. rys. 6), leżących u małpy w okolicy zakrętu kąowego (*g. angularis*), spostrzegali rozszerzenie źrenic, nie zaś zwężenie, jak to opisuje Ferrier.

Grünhagen [12] spostrzegał rozszerzenie źrenic przy pobudzaniu powierzchni kory mózgowej wielkich półkul wzdłuż szczeliny strzałkowej (*fissura sagittalis*). Nadto przekonał się on, że objaw ten występuje nawet po przecięciu nerwu współczulnego na szyi i po wycięciu górnego zwoju szyjnego (*ganglion cervicale supr.*), co obala dane Ferriera, Knolla [13], Hensena i Völkersa [14], (w ich doświadczeniach — rozszerzenia źrenicy, spostrzeganego przy pobudzeniu kory mózgowej, brakło po przecięciu nerwu współczulnego na szyi), co niewątpliwie przemawia za istnieniem w mózgu ośrodków rozszerzenia źrenic.

Bessau [15] robił doświadczenia nad pobudzeniem kory mózgowej u królików i u kotów. U królików stwierdził on rozszerzenie obu źrenic przy pobudzaniu za pomocą nader słabego prądu indukcyjnego górnej powierzchni płata potylicznego. Pobu-

dzenie zaś płatu czołowego nie dawało żadnego wyniku, wpływało natomiast na potyliczny ośrodek rozszerzenia źrenic w ten sposób, iż w razie, gdy bezpośrednio po pobudzeniu płata czołowego, Bessau pobudzał płat potyliczny, wówczas rozszerzenia źrenic nie otrzymywał. Odkrył on dalej, że można je otrzymać, gdy się pobudza toż miejsce płatu potylicznego po upływie pewnego czasu. Na podstawie tego przypuszcza Bessau, iż płat potyliczny u królika mieści w sobie włókna, rozszerzające źrenice, czołowy zaś — włókna, powstrzymujące rozszerzenie.

Ta okolica płata potylicznego, której pobudzenie przez słaby prąd daje już wyraźne rozszerzenie źrenic, leży, według Bessau, tuż po za punktem »13« (p. ryc. 3), przy którego pobudzeniu Ferrier otrzymywał zwężenie źrenicy.

U kota znalazł Bessau że pobudzenie zakrętu esowatego w pobliżu rowka krzyżowego (*sulcus cruciatus*), jak również i okolicy przedniego rozszczepienia drugiego i trzeciego zakrętu, wywołuje szybkie i wyraźne rozszerzenie obu źrenic.

Nadto wycinał jeszcze Bessau u kota górny zwój szyjny (*ganglion cervicale supremum*). Po wycięciu lewego górnego zwoju szyjnego — lewa źrenica się zwężyła. Pobudzając następnie odpowiednie okolice przedniej części kory mózgowej, otrzymywał Bessau rozszerzenie wyłącznie prawej źrenicy. Jedynie przy znacznem spotęgowaniu siły prądu otrzymywano rozszerzenie obu źrenic, przyczem jednak było ono z prawej strony znacznie większe, niż z lewej.

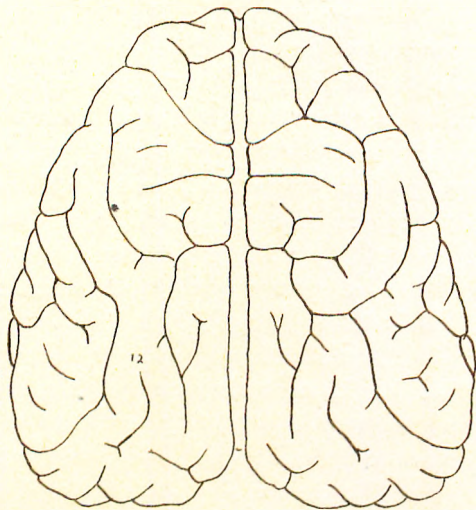
Gdy u drugiego kota po wywołaniu przez atropinę sztucznego porażenia prawego nerwu okoruchowego, czego wynikiem było maksymalne rozszerzenie prawej źrenicy, pobudzał Bessau przednią część powierzchni mózgu, wówczas występowało rozszerzenie obu źrenic (t. j. lewa źrenica się rozszerzała, a rozszerzenie prawej potęgowało się), wraz z jednoczesnem odciągnięciem trzeciej powieki wewnątrz.

Następne doświadczenia Bessau potwierdziły spostrzeżenia Hurwirtza [16] i Vulpiana [17], co do tego, że wycięcie górnego zwoju szyjnego nerwu współczulnego w znacznym stopniu zmniejsza odruchowe rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu nerwów czuciowych<sup>1)</sup>, lecz bynajmniej nie usuwa go całkowicie.

<sup>1)</sup> Chauveau pierwszy stwierdził zjawisko odruchowego rozszerzenia źrenic (Patrz piśmienn.).

Bessau nie sądzi, iżby w korze mózgowej istniały ruchowe ośrodki rozszerzenia źrenic, po usunięciu bowiem odpowiednich miejsc kory, pobudzenie masy mózgowej, pod nimi bezpośrednio leżącej, również wywołuje wyraźne rozszerzenie źrenic. Bessau przypuszcza tylko istnienie włókien nerwowych, biegnących od kory do ośrodka rozszerzenia źrenic.

Unverricht [18] i Jänicke [19] wśród swych doświadczalnych badań napadów padaczkowych, dokonywanych na zwierzętach, odkryli, iż u psa pobudzenie względnie słabym prądem, wy-



Ryc. 8. Mózg psa wg. Unverrichta. 12 — punkt, leżący na środku drugiego zakrętu podłużnego, którego pobudzeniu towarzyszyło rozszerzenie źrenic, rozwarcie szpary ocznej i odchylenie oczu w przeciwną stronę.

rażnie wyczuwanym jedynie na wargach, punktu 12, leżącego, jak wskazuje ryc. 8, na drugim zakręcie pierwotnym, mniej więcej w środku (odległości) między tylnym brzegiem zakrętu esowatego i tylnym brzegiem płatu potylicznego, wywołuje rozszerzenie źrenic, rozwarcie szpary ocznej i odchylenie gałek ocznych w stronę przeciwną. Sporadycznie udawało się nawet wywoływać każdy z wliczonych ruchów oddzielnie, pobudzając rozmaite punkty owej (tylnej) okolicy.

Czy Unverricht odkrył istotnie w punkcie 12 ośrodek rozszerzenia źrenic, czy też miał do czynienia z padaczkowym rozszerzeniem źrenic, towarzyszącym każdemu napadowi padaczki — orzec trudno.

Z opisu, podanego niżej przez tego autora, należałoby wnosić, iż przytoczone przez niego rozszerzenie źrenic było skutkiem drgawek: »...udało się nam odkryć w tylnej okolicy miejsce w drugim zakręcie podłużnym, którego pobudzeniu towarzyszyło odchylenie oczu w bok. Gdy pobudzenie trwało przez pewien czas, wówczas odchylenie to ustępowało miejsca drgawkom, dającym obraz boczego drżenia gałek ocznych (*nystagmus lateralis*) z szarpaniem w przeciwnym kierunku. Z objawami tymi łączyło się po większej części znaczne rozszerzenie źrenic, poczem drgawki przechodziły na ucho, górną kończynę i na mięsień okrężny«.

Jeszcze w 1883 r., Bechterew [20] przekonał się, że u psa stosunkowo bardzo słabe faradyzowanie przedniej i tylnej części zakrętu esowatego, głównie jednak części środkowej, wywołuje wyraźne rozszerzenie źrenic, któremu towarzyszy wysadzanie oka i odciągnięcie wewnątrz trzeciej powieki. Przytem zjawiska owe występowały wyraziściej ze strony przeciwległej, niż ze strony odpowiadającej miejscu pobudzenia. Nadto stwierdził Bechterew, iż uprzednie przecięcie nerwu współczulnego osłabia nieco zjawiska te ze strony operowanej, lecz ich nie usuwa.

Grünhagen i Cohn [21] dowodzą istnienia w mózgu punktu wyjścia współczulnych włókien źrenicy następującą drogą: gdy u królika, którego źrenice, uprzednio rozszerzone do ostatecznych granic zapomocą atropiny, zacisnąć wszystkie tętnice, biegnące do mózgu, to jednocześnie z drgawkami następuje spotęgowanie rozszerzenia źrenic. To spotęgowanie nie następuje, jeżeli poprzednio przecięto na szyi nerw współczulny. To spotęgowanie rozszerzenia źrenic, zdaniem Grünhagena i Cohna, stoi w związku z pobudzeniem ośrodków nerwu współczulnego, leżących w którejś z tych części mózgu, które uległy niedokrwieniu.

Kaczenowski [22] przeprowadził doświadczenia na psach w pracowni Strickera i znalazł, że pobudzenie zakrętu esowatego zapomocą słabego prądu elektrycznego, głównie przednich jego części, wywołuje rozszerzenie źrenic, któremu towarzyszy wysadzanie oczu, rozwarcie powiek i ruchy gałek ocznych. Nadto stwierdził Kaczenowski, iż po przecięciu gałązki błędno-współczulnej (*cordon vago-sympatique*), zjawisk tych ze strony, odpowiadającej przecięciu, już następnie wywołać nie można, po przecięciu zaś rdzenia zjawisk tych przy pobudzaniu ruchowej okolicy kory mózgowej brak z obu stron.

Na podstawie tych doświadczeń doszedł Kaczenowski do następującego wniosku: przenoszenie podniety, wywołujące rozszerzenie źrenic, odbywa się wyłącznie przez nerwy współczulne, ponieważ po przecięciu rdzenia i nerwu współczulnego rozszerzenie źrenic przy pobudzaniu ośrodków mózgowych nie występuje.

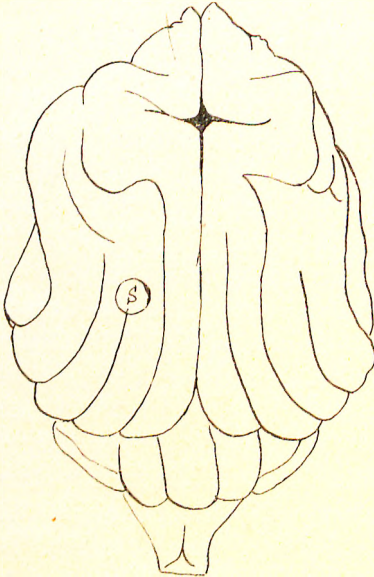
Wyniki, otrzymane przez Kaczenowskiego, potwierdzają dane Knolla, Ferriera, Hensena i Völkera: w ich doświadczeniach rozszerzenie źrenicy, spostrzegane przy pobudzaniu kory mózgowej, nie następowało po przecięciu nerwu współczulnego na szyi. Z drugiej strony przecież, jakśmy widzieli, z doświadczeń Bochefontainea, Grünhagena, Bessaua i Bechterewa wpływało, że kora mózgowa przenosi swe podniety ku źrenicom nie tylko przez nerw współczulny, lecz że prócz tej drogi powinna istnieć inna jeszcze — droga mózgowa; jej istnienie koniecznym jest też dla przeniesienia podniety od obwodowych nerwów czuciowych, jak tego dowiedli Hurwitz, Vulpian i Kowalewskij [23].

Wobec sprzecznych poglądów różnych autorów co do wpływu kory na unerwienie źrenicy (Bochefontainea, Grünhagena, Bessaua i Bechterewa z jednej strony, a Knolla, Ferriera, Hensena i Völkera i Kaczenowskiego z drugiej) — przeprowadził Miślawski [24] szereg doświadczeń na psach i kotach i doszedł do następujących wniosków: faradyzacji rozmaitych okolic kory zapomocą nader słabych, zaledwie wyczuwanych językiem, prądów, zawsze towarzyszy rozszerzenie obu źrenic. Kilka razy zdarzyło się Miślawskiemu spostrzedz, że pobudzanie zakrętów ciemieniowych wywołuje rozszerzenie źrenic większe, od rozszerzenia wywołanego przez pobudzanie prądem tej samej siły przedniej części zakrętu esowatego. Przecięcie nerwu współczulnego i wycięcie górnego zwoju szyjnego (*gangl. cervic. suprem.*) nie wyłącza rozszerzenia źrenic, jakie daje się spostrzegać przy pobudzaniu kory mózgowej, chociaż należy przyznać, że po takiej operacji rozszerzenie źrenicy ze strony operowanej słabszym bywa, niż ze strony przeciwnej.

Skombinowane zaś operacje, polegające na przecięciu nerwu współczulnego i usunięciu górnego zwoju szyjnego i przecięciu nerwu trójdzielnego poza zwojem Gassera i rdzenia na poziomie pierwszego kręgu szyjnego (lub mózgu przedłużonego poza ciałkiem czworaczem) — nie przeszkadzają rozszerzaniu się źrenic przy

pobudzeniu kory mózgowej. Lecz w następstwie przecięcia nerwu okoruchowego, lub nerwu trójdzielnego przed zwojem Gassera, gdzie, jak wiadomo, zbiegają się wszystkie włókna (czyli drogi), rozszerzające źrenice — źrenica przestaje oddziaływać i pozostaje nieruchomą, nie zmieniając się przy pobudzeniach kory.

»Wszystko to, powiada Miśławski, doprowadza mnie do wniosku, że kora mózgowa wywiera wpływ dwojaki: 1) działa czynnie-rozszerzająco, oddziałując na ośrodek rozszerzenia źrenicy i 2) działa powstrzymująco, tłumiąc stałe napięcie (tonus)



Ryc. 9. Mózg psa wg. Bechterewa. — S — miejsce drugiego zakrętu pierwotnego, którego pobudzenie wywołuje odwracanie oczu w przeciwną stronę, wyraźne zwięźlenie źrenic i słabe zaciskanie powiek.

ośrodka zwiężającego źrenicę, który leży w okolicy ciałek czworaczych (*c. quadrig.*).

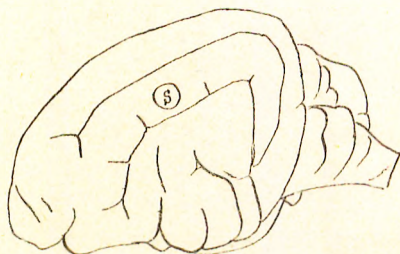
Ostatni ten wniosek zgadza się ze zdaniem Bechterewa, poprzednio już wypowiedzianem, że kora mózgowa może wywierać wpływ powstrzymujący na rozszerzenie źrenic, otrzymywane przy pobudzeniu obwodowym nerwów czuciowych.

Bechterew [25], opisując w 1886 r. wyniki swych doświadczeń nad pobudzeniem kory mózgowej zapomocą prądu elektrycznego, dokonanych w latach 1881—86, mówi, iż niejednokrotnie przekonywał się u psów o niewątpliwym wpływie przedniej części zakrętu esowatego na rozszerzenie źrenic. Spostrzeżenia te zostały potwierdzone przez doświadczenia, przeprowadzone następnie

w zimie 1885/6 r. wspólnie z Miśławskim. Z drugiej strony Bechterew sprawdził jeszcze, że pobudzenie u psa punktu *S* (ryc. 9), leżącego w drugim zakręcie pierwotnym, mniej więcej w środku jego odcinka między tylnym brzegiem zakrętu esowatego a końcem płatu potylicznego, wywołuje (jednak tylko przy użyciu silniejszego prądu), odwracanie oczu w przeciwną stronę, wyraźne zwężenie źrenic i słabe zaciskanie powiek. Podobne ruchy udawało się otrzymywać przy pobudzeniu analogicznej okolicy *S* (ryc. 10) u kota.

Schäfer [26] przy pobudzeniu ośrodka wzrokowego małpy otrzymywał ruchy gałek ocznych i niekiedy tylko ruchy powiek. Zmian w źrenicach w tych przypadkach nie dostrzegał. Pobudzenie zaś płatu czworobocznego (*lobulus quadratus*) lub przylegających okolic kory wywoływało niekiedy wyraźne zwężenie źrenic.

Ryc. 10. Mózg kota wg. Bechterewa. Punkt *S* drugiego zakrętu pierwotnego daje zwracanie oczu w przeciwną stronę, wyraźne zwężenie źrenic i słabe ściskanie powiek.



Jednak częściej i niezależnie od określonego miejsca pobudzenia występowało przy pobudzaniu tej okolicy rozszerzenie źrenic.

H. Munk [27] dowiódł, iż pobudzenie t. zw. »Seh- i Augenfühl-sphären«, prócz ruchów oczu, wywołuje przemijające rozszerzenie źrenic, które ruchom tym towarzyszy. Obregia [28] mówi to samo.

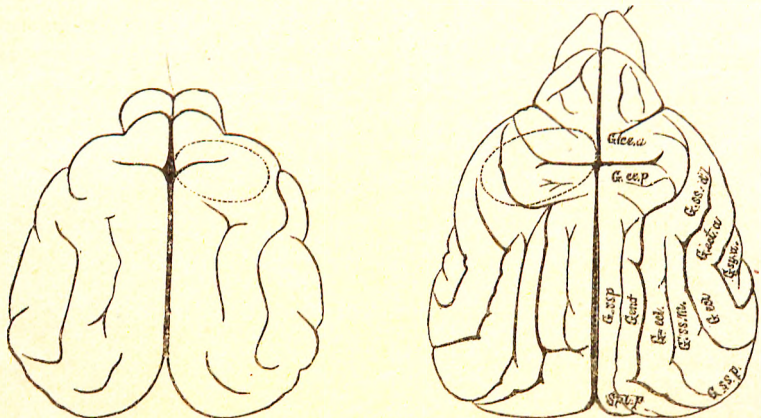
Horsley i Schäfer [29] widzieli u małpy w jednym przypadku, po usunięciu z prawej strony przedniej części zakrętu brzożnego (*g. marginalis*) i większej części ruchowej okolicy mózgowej — zwężenie lewej źrenicy i rozszerzenie prawej.

Beevor i Horsley [30] twierdzą na podstawie swych doświadczeń nad pobudzaniem mózgu u małp, że w znacznej większości przypadków ruchów źrenic nie było, lecz jeżeli one występowały, to było to zwykle rozszerzenie. Występowało ono zwykle łącznie z odwracaniem głowy i oczu w przeciwną stronę; otrzymywano je przy pobudzaniu kory mózgowej w pobliżu po-



ziomego odcinka rowka przedśrodkowego (*sulcus praecentralis*), lecz i to jedynie w niewielu przypadkach. U orangutana zaś pobudzenie przedniej części mózgu, aż do rowka przedśrodkowego (*sulcus praecentralis*), nigdy nie wywoływało rozszerzenia źrenic.

Braunstein [31] na podstawie całego szeregu doświadczeń z zastosowaniem graficznej metody badania źrenicy, mianowicie metody fotograficznej Bellarminowa [32], doszedł do wniosku, iż u psów i u kotów te miejsca, których pobudzenie wywołuje



Ryc. 11. Mózg kota wg. Braunsteina. Oddziaływający na źrenicę obszar kory oznaczony linią kropkowaną. Pobudzeniu jego towarzyszyło rozszerzenie źrenic.

Ryc. 12. Mózg psa wg. Braunsteina. *G. cc. a.* — Gyrus centralis anterior; *G. cc. p.* — Gyrus centralis posterior; *G. ss. a.* — Gyrus supra-sylvius anterior. Obszar kory, oddziaływający na źrenicę oznaczony linią kropkowaną; jego pobudzenie wywoływało rozszerzenie źrenic.

rozszerzenie źrenic, leżą: 1) na zakrętach środkowych (*g. centralis anterior et posterior*), t. j. w przedniej i tylnej części zakrętu esowatego (*g. sigmoideus*), 2) na przednim zakręcie nadsylwiuszowym (*g. supra-sylvius anterior*) (według Eulenburga, t. j. w przedniej części drugiego zakrętu pierwotnego, otaczającej z boku zakres esowaty).

Braunstein nigdy nie spostrzegł zwężenia źrenic, jakie widział niekiedy Fr. Franck przy pobudzaniu owej okolicy kory. Przytem siedziba tych miejsc, równie jak u kotów, jest taka sama, jak to widać z ryc. 11 i 12. Po usunięciu zakrętu esowatego u psów i u kotów spostrzegł Braunstein zawsze zwężenie szpary ocznej, wysuwanie się trzeciej powieki przed rogówkę

i z wężenie źrenicy z operowanej strony, które trwało niezmiennie przez kilka tygodni.

Dzięki zastosowaniu pięknej graficznej metody Bellarminowa do badania zmian źrenicy, powiodło się Braunsteinowi stwierdzić, iż rozszerzenie źrenic, otrzymywane przy pobudzeniu oddziaływającej na źrenicę okolicy kory, odpowiada temu rozszerzeniu źrenic, jakie spostrzegamy przy rozmaitych wzruszeniach psychicznych i pobudzeniach zwierzęcia.

Nadto sprawdził Braunstein, że po usunięciu owego czynnego obszaru kory mózgowej, psychiczne odruchy źrenic już nie występują, lecz że przy pobudzeniu obwodowych nerwów rozszerzenie źrenic wówczas się jeszcze pojawia, chociaż w nieco odmiennej postaci.

Odruchy psychiczne źrenic wywoływał Braunstein u zwierząt przez niespodziane krzyczenie lub ostre gwizdanie nad uchem zwierzęcia, stukaniem nożyczkami o stół, na którym się mieściło zwierzę, lub przez grożenie raptownym zamachem noża i t. p.

Z drugiej strony Braunstein znalazł, że odruchy źreniczne, spostrzegane zwykle przy pobudzaniu obwodowych nerwów czuciowych, nabierały po poprzednim usunięciu owego czynnego obszaru kory znacznie czynniejszego charakteru, niż odruchy, otrzymywane przy bezpośrednim pobudzeniu nerwu współczulnego. Wynika z tego, że kora mózgowa oddziałuje powstrzymująco tak na ośrodek zwężenia źrenicy, leżący w c. czworaczych, w okolicy jąder ruchowych nerwów oczu, jak również i na przyrządy, przenoszące odruch z nerwów czuciowych, co całkowicie potwierdza zdanie Bechterewa, wypowiedziane już wcześniej.

Co do tego zagadnienia, doszedł Bechterew<sup>[33]</sup> na podstawie swoich własnych badań i badań innych autorów, do następujących wniosków: rozszerzenie źrenic przyrody ośrodkowej może

- 1) występować skutkiem bezpośredniego przeniesienia podniety ośrodkowej na mięsień, rozszerzający źrenicę, lub
- 2) powstawać na gruncie powstrzymującego czy tłumiącego wpływu, wywieranego przez tę ośrodkową podniętę na ośrodek zwężenia źrenicy.

*Ad 1).* Dla bezpośredniego przeniesienia wpływu kory na ośrodek rozszerzenia źrenicy, względnie na rozszerzający mięsień — powiada Bechterew — istnieją dwie drogi:

- 1) mózgowa,
- 2) rdzeniowa.

Na podstawie badań Żyglińskiego [34], J. Jegorowa [35], N. O. Kowalewskiego [36], Jegorowa [37], Nawrockiego i Przybylskiego [38] i E. Braunsteina wiadomo, że droga rdzeniowa przechodzi przez dolny odcinek szyjnej części rdzenia i górny piersiowy, przez korzonki przednie 7-ej i 8-ej szyjnej i 1-ej i 2-ej piersiowej pary nerwów, przez gałązki łączące (*rami communicantes*) tych nerwów, przez piersiową część nerwu współczulnego, pierwszy zwój kręgowy (*ganglion spinale primum*), dolny zwój szyjny n. współczulnego (*ganglion sympathicum cervicale inferius*), pętlę Vieussena, szyjny nerw współczulny (*nervus sympathicus cervicalis*) i górny zwój szyjny (*ganglion cervicale supremum*). Po wyjściu z górnego zwoju szyjnego, włókna źreniczne, jak to stwierdził Claude Bernard, oddzielają się od włókien naczynio-ruchowych, które dążą po rozgałęzieniach tętnicy szyjnej (*rami carotidei*) — i w ten sposób dobiegają do zwoju Gassera, skąd przez pierwszą gałąź n. trójdzielnego (*ramus primus trigemini s. ophthalmicus*), następnie przez długie nerwy rzęskowe (*nervi ciliares longi* — omijając zwój rzęskowy), dosięgają nakoniec tęczęwki, względnie rozszerzacza źrenicy (*dilatator pupillae*). Jest to droga rdzeniowa, droga dodatniego czynnego oddziaływania na ośrodek rozszerzenia źrenic.

Jednakże na podstawie badań C. Balogha [39], Nawalichina [40], Bochefontaine, Hurwitza, Vulpiana, Grünhagena, Bessaua, Bechterewa, Kowalewskiego, Miśławskiego i Braunsteina wiadomo, że prócz powyżej opisanej drogi rdzeniowej, biegnącej przez szyjny nerw współczulny — istnieje jeszcze druga, mianowicie krótsza, bezpośrednia, mózgowa droga biegnąca wprost przez nerw trójdzielnny.

*Ad 2).* Jakiśmy wyżej widzieli, badania Bechterewa, Miśławskiego i Braunsteina wskazują, iż ośrodkowe rozszerzenie źrenic może też powstawać na gruncie tego hamującego czy powstrzymującego wpływu, jaki, obniżając napięcie (*tonus*) ośrodka zwężającego, podtrzymywane przez podniety, nadpływające od strony nerwów czuciowych i od kory mózgowej, wiedzie do biernego rozszerzenia źrenic<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Analogiczne zjawisko, jak widzieliśmy, co do korowego zwężenia źrenic, spostrzegali Bessau u królika.

Dla uzupełnienia opisu ośrodków i ośrodkowych dróg rozszerzenia i zwężenia źrenicy, dodam tu słów kilka o siedzibie podkorowego ośrodka zwężenia źrenic. Hensen i Völkers odkryli, iż pobudzeniu u psa zapomocą prądu elektrycznego najbardziej wysuniętej naprzód części jądra nerwu okoruchowego — towarzyszy zwężenie źrenicy. Na podstawie tego wysnuli oni wniosek, że ośrodek zwężenia źrenic (*Iriscentrum*), mieści się w tylnym odcinku dna trzeciej komory, poza ośrodkiem akomodacji. Zapomocą doświadczeń, robionych przez klucie szpilką we wskazanej przez Hensena i Völkersa okolicy, przekonał się Bechterew, iż ośrodek zwężenia źrenic mieści się w przednim odcinku jądra nerwu okoruchowego. Według wszelkiego prawdopodobieństwa, ośrodek ten leży w jednym z małych jąderek tego nerwu, znajdujących się poza tylną ścianką trzeciej komory, jak to już Kahler przypuszczał.

Bernheimer odkrył, iż u mały pobudzenie zapomocą bardzo słabego elektrycznego prądu środkowego przecięcia, przeprowadzonego pod wodociągiem Sylwiusza. mianowicie w przedniej trzeciej części przednich ciałek czworaczych (*c. quadrigemini*), wywołuje jednostronne zwężenie źrenicy. Zdaniem Bernheimera, pobudzał on właśnie to miejsce, gdzie leży drobnokomórkowe jądro środkowe Edinger-Westphala, i uważa to jądro za ośrodek zwieracza tęczęwki.

Anatomia patologiczna nie dostarcza dostępnych i ścisłych w tym względzie wskazówek. Jednakże Monakow spostrzegł jeden przypadek jednostronnego braku odruchów źrenicy (*ophthalmoplegia unilateralis*), w którym przy sekcji znalazło się malutkie ognisko stwardniałe (sklerotyczne), leżące właśnie w tem miejscu, gdzie — jak przypuszcza Bernheimer — włókna źreniczne wchodzi z boku do przedniego ciała czworaczego. Möli w jednym przypadku braku odruchów źrenic znalazł przy sekcji tylną ściankę trzeciej komory uciśniętą przez nowotwór. Z drugiej strony w jednym przypadku zupełnego braku odruchów źrenicznych (*ophthalmoplegia*) i przy całkowitym zaniku nerwu okoruchowego, znalazł Monakow jądro Edinger-Westphala w stanie zupełnie prawidłowym [41].

Jeden znany podkorowy ośrodek rozszerzania źrenic leży, jak wiadomo, na granicy między szyjnym i piersiowym odcinkiem rdzenia i znany jest pod nazwą dolnego ośrodka rzęskowo-rdenio-

wego (*centrum cilio-spinale Budge s. inferius*). Drugi — domniemany — powinienby się znajdować wyżej, w mózgu.

Doświadczenia, dokonane przez Bechterewa [43] na małpach (na wiosnę 1897 r.), wyjaśniły, że w środkowej okolicy sfery wzrokowej (B. rozróżnia w płacie potylicznym — okolice przednią, środkową i tylną), można przy pobudzaniu prądem elektrycznym prócz ruchów oczu otrzymać zwężenie źrenicy, a nieco na wewnątrz od tego punktu — jej rozszerzenie. W płacie ciemieniowym również, prócz ośrodków ruchów oczu, mieści się druga para ośrodków źrenicznych, z których jeden rozszerza źrenicę, drugi zaś ją zwęża.

Przy pobudzaniu zapomocą prądu elektrycznego rozmaitych punktów dość znacznej powierzchni, obejmującej górny koniec zakrętu czołowego wstępującego u małp, spostrzegał Bechterew rozszerzenie źrenic, któremu towarzyszyło rozwarcie szpary ocznej i wysadzenie oczu.

Nadto otrzymywał Bechterew rozszerzenie źrenic przy pobudzaniu rozmaitych punktów koło bruzdy Sylwiusza wzdłuż górnej granicy płatu skroniowego, w tem miejscu, gdzie przedłużony w myśli rowek Rolanda przeciąłby tę granicę. I w tym przypadku rozszerzeniu źrenic towarzyszyły skojarzone ruchy obu oczu.

Położenie wszystkich tych ośrodków opisuje Bechterew w następujący sposób:

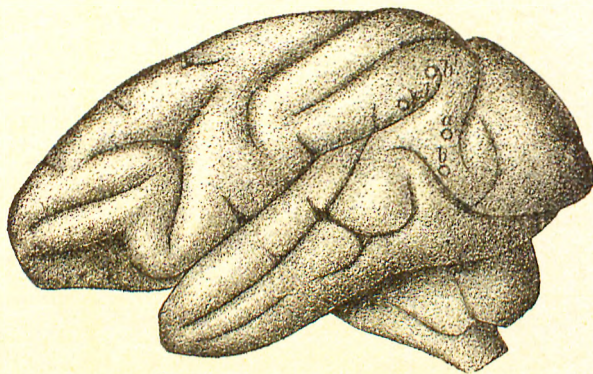
»Naprzód znajdujemy w blizkiem wzajemnem sąsiedztwie dwa ośrodki bezpośrednio przed dolnym końcem bruzdy małpiej (na poziomie górnego końca pierwszego zakrętu skroniowego, czyli, mówiąc ściślej, na poziomie miejsca zlania się tego zakrętu z bruzdą Sylwiusza). Z tych ośrodków zewnętrzny *b* (ryc. 13) wywołuje zwężenie źrenic i odchylenie oczu w dół i wewnątrz, przyczem odpowiednie oko odchyła się ku wewnątrz nieco silniej, niż przeciwległe. Słowem ruchy oczu w tym razie zupełnie przypominają ten wypadek, gdy zwierzę wpatruje się w blizki przedmiot«.

»Drugi ośrodek, leżący również tuż przed dolnym czyli wewnętrznym końcem bruzdy małpiej, lecz nieco na wewnątrz od poprzedniego ośrodka (na ryc. 13 — *a* i sąsiednie okolice kory), daje przy pobudzaniu inny obraz. Zjawia się tu gwałtowne rozszerzenie źrenic, wraz z odchyleniem oczu w przeciwnym kierunku i w dół«.

»Pobudzenie innych części płatu potylicznego i sąsiednich okolic kory mózgowej u małp, wywoływało w doświadczeniach moich takie lub inne ruchy oczu, lecz co do źrenic, w żadnym wypadku nie wystąpiły tak wyraźne objawy, jak wskazane wyżej«.

»Następnie w okolicy ciemieniowej, tuż przed górnym odcinkiem bruzdy Sylwiusza (która u małp, jak wiadomo, biegnie na powierzchni mózgu znacznie głębiej wewnątrz, niż u człowieka), znajdujemy dwie inne, blisko sąsiadujące okolice, z których pobudzenie bardziej na zewnątrz leżącej,  $a'$ , wywołuje rozszerzenie źrenic, pobudzenie zaś drugiej,  $b'$ , bardziej wewnętrznej, wywołuje zwężenie źrenic«.

»Pobudzenie pierwszej (t. j. zewnętrznej) okolicy dało nam rozszerzenie obu źrenic wraz z rozbieżnością osi ocznych, jak



Ryc. 13. Mózg małpy z oznaczonymi wg. Bechterewa korowymi ośrodkami źrenicy.  $a$  i  $a'$  — ośrodki rozszerzenia źrenic;  $b$  i  $b'$  — ośrodki zwężenia źrenic.

przy patrzeniu w przestrzeń; pobudzenie zaś drugiej, leżącej nieco na wewnątrz od poprzedniej, dawało zwężenie źrenic, któremu towarzyszyły ruchy oczu w górę i w nieco przeciwnym kierunku«.

»Zatem w tylnych częściach półkul u małp odkrywamy dwie pary ośrodków, wywołujących rozszerzenie i zwężenie źrenic z towarzyszącymi im skojarzonymi ruchami gałek ocznych«.

»Dwa z tych ośrodków — jeden, wywołujący zwężenie, a drugi — rozszerzenie źrenic, — umieszczone są przy przedniej granicy płatu potylicznego i prawdopodobnie stoją w najbliższym związku z aktem widzenia«.

»Są podstawy do sądzenia — czyni tu uwagę Bechterew — iż ten z dwóch tych ośrodków, który wywołuje zwężenie źrenic, wywołuje jednocześnie napięcie akomodacyi oczu, lub że ośrodek akomodacyi znajduje się w bezpośredniem sąsiedztwie tego punktu«.

»Co do dwóch drugich ośrodków, wywołujących zwężenie i rozszerzenie źrenic, to zważywszy, iż leżą one w okolicy płatu ciemieniowego, a więc w okolicy tylnego ośrodka kojarzenia P. Flechsig'a, sądzić trzeba, że stoją one w najbliższym związku z ośrodkiem psychicznym, wytwarzającym wyobrażenia wzrokowe«.

»Odkryte przezemnie ośrodki mają, jak sądzę, pewien związek z niedawno odkrytymi wpływami psychicznymi na źrenicę, z tak zwanym korowym odruchem źrenicy Haaba (*Hirnrindenreflex*), lub ze źrenicznym odruchem uwagi Piltza (*Aufmerksamkeitsreflex*) i z wyobrażeniowym odruchem źrenicy Piltza [42] (*Vorstellungsreflex der Pupillen*)«.

»Bardzo być może — mówi w dalszym ciągu Bechterew — iż pierwsza para opisanych przezemnie ośrodków, leżących wewnątrz bruzdy małpiej, służy do powstawania »korowego odruchu źrenic« — lub »odruchu źrenicznego uwagi«, wówczas gdy druga para ośrodków, rozłożonych w okolicy ciemieniowej, przed górnym odcinkiem bruzdy Sylwiusza, służy do wywołania wyobrażeniowego odruchu źrenicy«.

»Należy jednak zauważyć, że prócz powyższych okolic, udaje się odszukać jeszcze w korze mózgowej i inne okolice, przy których pobudzeniu następuje rozszerzenie źrenic«.

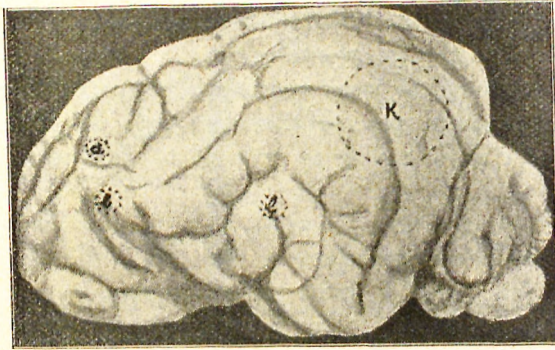
»A więc: przy pobudzaniu czołowego płatu małp przed górnym końcem wstępującej bruzdy czołowej, na dość znacznej przestrzeni, udawało mi się wywołać z wielu punktów rozszerzenie źrenic z jednoczesnem otwarciem powiek i wysadzaniem oczu. Oczywiście, iż wynik ten powinien być położony na karb pobudzającego wpływu szyjnego nerwu współczulnego, na co wskazywałem w innych moich pracach (p. »Newrolog. Wiestnik«, 1899, Nr 1 i »Archiv für Anatomie und Physiologie«, Anat. Abth. 1899)«.

»Niezależnie od tego rozszerzenia — pisze Bechterew — udało mi się otrzymać rozszerzenie źrenic i przy pobudzaniu punktów kory mózgowej, leżących obok bruzdy sylwiuszowej, wzdłuż górnej granicy płatu skroniowego, w tem jej miejscu, które odpowiada jej przecięciu z pomyślanem przedłużeniem dol-

nego końca rowka Rolanda. Rozszerzeniu źrenic towarzyszyły też skojarzone ruchy oczu».

»Można na pewnych podstawach przyjąć, iż ośrodki te stoją w związku z ośrodkiem słuchu, że zatem, być może, wiążą się ze słuchową uwagą».

Przy pobudzaniu czołowego ośrodka *a* (ryc. 14) ruchów oka u psów, mieszczącego się przed rowkiem krzyżowym (*sulcus cruciatus*), spostrzegał Gerwer [44] również zawsze, prócz ruchów oczu, wyraźne rozszerzenie źrenic. Pobudzanie zaś okolicy *k* płatu potylicznego, leżącej w 2. i 3. zakręcie, mniej więcej w środku ich odcinków, między tylnym końcem płatu potylicznego i tylną granicą zakrętu esowatego (*g. sigmoideus*), wywoływało ruchy oczu, którym zawsze prawie towarzyszyło zwężenie obu źrenic.



Ryc. 14. Mózg psa z oznaczeniami wg. Gerwera okolicami kory *a*, *k*, *l*. — zarządzającymi ruchami oczu. Pobudzenie okolicy *a* wywoływało prócz ruchów oczu — rozszerzenie źrenic, okolicy *k* — zwężenie źrenic.

Angelucci [45] na podstawie swych doświadczeń doszedł do wniosku, iż ośrodka zwężenia źrenic w korze mózgowej niema, a że taki ośrodek leży tylko w pniu mózgu, mianowicie w jądrach Edinger-Westphala. Korowy ośrodek rozszerzenia źrenic istnieje, gdyż słabe nawet galwanizowanie okolicy rowka krzyżowego (*sulcus cruciatus*) u psów, kotów i małp, wywołuje rozszerzenie przeciwległej źrenicy, nawet gdy nerw współczulny na szyi przecięto (przytoczono według Gajkiewicza [46]).

Parsons [47] dokonał szeregu doświadczeń na 2 psach, 28 kotach i 1 małpie.



»U kota — powiada on — można otrzymać rozszerzenie źrenic przy pobudzaniu znacznej powierzchni w okolicy rowka krzyżowego (*sulcus cruciatus*) i płatu potylicznego <sup>1)</sup>. Mówią ogólnie, że najsilniejsze wyniki otrzymuje się, pobudzając środkową część okolicy rowka krzyżowego.

»Jednakże otrzymywałem również stały wynik przy pobudzeniu przedniej części przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*gyrus supra sylvius anterior*). Dwa razy widziałem przytem zwężenie źrenicy, poprzedzające rozszerzenie. Przy pobudzaniu płatu potylicznego w okolicy tylnego odcinka tylnego zakrętu nadsylwiuszowego (*gyr. supra sylvius posterior*), w punkcie 13 Ferriera (patrz ryc. 4) — nie otrzymywałem opisanego przezeń zwężenia źrenicy. Bez względu jednak na to, bardzo być może, że i w płacie czołowym i w płacie potylicznym istnieją odrębne punkty dla zwężenia źrenic, lecz że są one zamaskowane przez punkty dla rozszerzenia, znacznie łatwiej pobudliwe«.

»U psa istnieją te same warunki. Lecz prócz tego znalazłem, iż pobudzenie zakrętu przedśrodkowego (*gyr. praecentralis*), oznaczonego przez Ferriera Nr 12 (ryc. 5) — daje również dostrzegalny wynik«.

Zdaniem Parsonsa, małpa jest najodpowiedniejszym do tego rodzaju badań zwierzęciem: u niej otrzymuje się wyniki najwyraźniejsze. Jak widać z opisu doświadczenia, spostrzegał Parsons u małpy rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu punktów 1, 5, 6, 7, 16, 17, 18 (ryc. 15); rozszerzenie to towarzyszyło ruchom gałek ocznych. Przecięcie nerwu współczulnego zmniejszało, lecz nie wyłączało rozszerzenia źrenic, otrzymywanego przy pobudzeniu kory.

Po przecięciu III-ej pary nerwów czaszkowych, pobudzenie kory nie dawało żadnych wyników: źrenica pozostawała nieruchomą. Przecięcie spoidła wielkiego (*corp. callosum*) nie wywierało żadnego wpływu. Bardzo silne zwężenie otrzymywał Parsons przy pobudzeniu tylnego ramienia torebki wewnętrznej (*capsula interna*).

Na podstawie swych doświadczeń wysnuł Parsons następujące wnioski:

<sup>1)</sup> Ponieważ Parsons nie daje objaśniającego rysunku, można się pomocniczo posługiwać 12-tą ryciną mózgu psa, podaną przez Braunsteina.

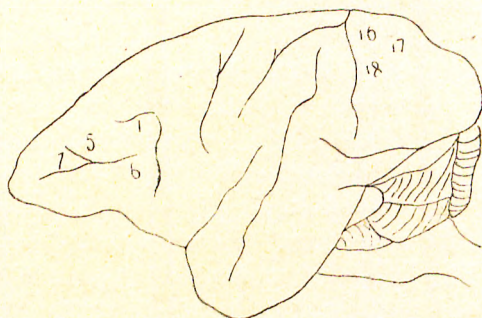
1. Rozszerzenie źrenic najłatwiej wywołać przy słabej narkozie; w razie głębokiej narkozy wywołać go niepodobna. Najwyraźniej występuje rozszerzenie źrenic przy stanach padaczkowych, następujących po częstych lub długotrwałych pobudzeniach.

2. Prócz stanów padaczkowych, którym towarzyszy rozszerzenie źrenic, udaje się wywołać rozszerzenie źrenic wyłącznie przy pobudzaniu przeznaczonych dla ruchów oczu, okolic mózgu, mianowicie ośrodka czołowego i »visual centre« płatu potylicznego. Miejsca te najłatwiej znaleźć u małpy.

3. Rozszerzeniu źrenic towarzyszą zwykle inne jeszcze objawy pobudzenia nerwu współczulnego.

4. Niekiedy oddziaływanie przechodzi na oko przeciwległe.

Ryc. 15. Mózg małpy wg. Parsonsa. 1, 5, 6, 7, 16, 17 i 18 — okolice, których pobudzenie wywoływało ruchy oczu z towarzyszącym im rozszerzeniem źrenic.



5. Przecięcie nerwu współczulnego tylko zmniejsza, lecz nie wyłącza rozszerzenia źrenic, otrzymywanego przez pobudzenie kory.

a) Przecięcie V pary wpływu nie wywiera.

b) Przecięcie III pary wyłącza wyniki (dodatnie).

c) Przecięcie spoidła wielkiego jest obojętne.

d) Ponieważ dla rozszerzenia źrenic po przecięciu nerwu współczulnego dróg odrębnych niema, zatem trzeba przypuścić, iż następuje zahamowanie napinającego wpływu III pary nerwów czaszkowych.

Stewart [48] na podstawie licznych doświadczeń doszedł do wniosków, bardzo zbliżonych do powyższych wniosków Parsonsa i ogłosił je drukiem wcześniej nawet od niego w swoim »Podręczniku fizjologii«. To zapewne było powodem niedostatecznego ich spopularyzowania. Stewart uważał za potrzebne niedługo po wyjściu pracy Parsonsa ogłosić krótką rozprawę, w której streszcza swoje spostrzeżenia i porównywa je ze spostrzeżeniami Parsonsa.

W 50 doświadczeniach Stewarta na psach prawie zawsze pobudzenie okolicy rowka krzyżowego wywoływało rozszerzenie obu źrenic. Okolice, otaczające zewnętrzny koniec rowka krzyżowego i leżące ku przodowi w przednim zakręcie środkowym (*gyrus centralis anterior*), dawały maksymalne, a przynajmniej najwyraźniejsze rozszerzenie. Źrenica przeciwległego oka rozszerzała się szybciej i znacznie od źrenicy drugiego oka. Rozszerzenie źrenic występowało nawet po przecięciu obu nerwów błędno-współczulnych na szyi, tylko stawało się powolnym, słabem i przytem słabszym właśnie ze strony przeciwległej pobudzeniu. Niekiedy, po przecięciu n. błędno-współczulnych pozostawały źrenice stale rozszerzonymi. Wówczas pobudzenie kory już tego rozszerzenia nie potęgowało. Ponieważ w powyższym przypadku mechanizm zwężenia źrenic należy uważać za porażony, zatem przypuszcza Stewart, że rozszerzenie źrenic, spostrzegane w innych przypadkach po przecięciu n. błędno-współczulnych, przypisać trzeba hamującemu wpływowi kory na ten mechanizm.

Stewart podnosi, że Parsons spostrzegł po przecięciu n. błędno-współczulnych znaczne jeszcze rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu kory, gdy on w podobnych przypadkach widział je jako bardzo osłabione. Różnice te objaśnia przypuszczeniem, że koty (w dośw. Parsonsa) i psy (w dośw. Stewarta) różnią się ilościowo pod tym względem, a że z drugiej strony odegrać tu mogła rolę różna głębokość narkozy. Ze słów Parsonsa istotnie wnosić można, iż stosował on raczej słabą narkozę.

Przy sposobności wspomnieć tu należy, że Stewart mylnie twierdzi, jakoby Parsons pierwszy i jedyne wykonywał doświadczenia z przecinaniem nerwu trójdzielnego. Wcześniej już bowiem wykonał badania w tym kierunku Miślawski.

Lewinsohn [49] zajął się zbadaniem związków, jakie zachodzą między korą z jednej, a źrenicą z drugiej strony. Robił on doświadczenia na 4 małpach, 5 kotach i 4 psach. Nie zdołał on odszukać na korze tych zwierząt określonych okolic, których pobudzenie wywołałoby wyraźne zwężenie źrenic. Niekiedy przecież spostrzegł zwężenie źrenic, nie było ono jednak dość wyraźne i nie dawało się wywoływać z tych samych miejsc systematycznie kilka razy z rzędu.

Stosując silne prądy, spostrzegł Lewinsohn widoczne rozszerzenie źrenic przy każdym napadzie padaczki. W słabszym sto-

pnium ukazywało się ono przy każdorazowym pobudzaniu okolicy ruchowej wogóle (choć to wymagało również zastosowania dość silnych prądów). Lewinsohn przekonał się, że stopień rozszerzenia źrenic w tym przypadku stoi w prostym stosunku do skutków pobudzenia: przy silnych skurczach mięśniowych rozszerzenie źrenic bywało zawsze silniejsze.

Lewinsohn spostrzegł niekiedy rozszerzenie źrenic również i przy pobudzeniu zapomocą silnego prądu okolicy słuchowej (Hör- i Ohr-sphäre Munka).

Prócz tylko co wspomnianego rozszerzenia źrenic, otrzymywanego przy silnych prądach, spostrzegł Lewinsohn nadto rozszerzenie źrenic, ukazujące się już przy słabych prądach. Na podstawie swych doświadczeń doszedł Lewinsohn do przekonania, że na korze mózgowej małpy są trzy okolice, których pobudzenie słabym stosunkowo prądem<sup>1)</sup> już wywołuje rozszerzenie źrenic.

Pierwsza z nich odpowiada okolicy, nazwanej przez H. Munka »Nackenregion«, t. j. znajduje się w płacie czołowym mniej więcej w tylnym odcinku górnego i środkowego zakrętu czołowego (czyli właściwie mówiąc w samym zgięciu szczeliny przedśrodkowej — *fissura praecentralis*); druga okolica pokrywa się z zakrętem kątowym (*gyrus angularis*) (»Fühlsphäre des Auges« Munka); trzecia odpowiada okolicy wzrokowej (»Sehsphäre« Munka), leżącej w płacie potylicznym.

Rozszerzenie źrenic, otrzymywane przy pobudzeniu płatu ciemieniowego i potylicznego (t. j. dwóch ostatnich okolic) występuje zwykle dość słabo i szybko przy najmniejszym już znużeniu zwierzęcia znika; przecież jednak rozszerzenie, wywoływane przez płat potyliczny, występuje zawsze wyraźniej i łatwiej, niż rozszerzenie, wywoływane przez zakręt kątowy (*gyrus angularis*). Rozszerzenie zaś źrenic, otrzymywane z t. zw. »Nackenregion H«, t. j. przy pobudzaniu płatu czołowego, występuje zawsze bardzo widocznie nawet pod wpływem nader słabych prądów i nie znika nawet przy znacznym wyczerpaniu zwierzęcia.

U psów i kotów rozszerzenie źrenic nie występuje tak wyraźnie, jak u małp. Lecz i u nich Lewinsohn otrzymał wogóle podobne wyniki; i u nich te same 3 okolice kory dawały zawsze

---

<sup>1)</sup> Odległość cewek aparatu Ruhmkorffa wynosiła 6—9 cm.

już pod wpływem słabych prądów widoczne rozszerzenie źrenic. Jedyne co do pierwszej z trzech tych okolic (mianowicie leżącej w płacie czołowym) należy zrobić następującą uwagę: gdy u małpy najczulszą okazała się t. zw. »Nackensphäre«, leżąca w zgięciu szczeliny przedśrodkowej (*fiss. praecentralis*), u psa i u kota czulszym okazał się tylny odcinek przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylv. anterior*) (p. ryc. 12) t. j. ta część kory, która według Munka odpowiada części przedniej bocznej t. zw. »Augenfühlsphäre« i tylnej części t. zw. »Kopfsphäre« Munka.

Prócz tego jednak i przy pobudzaniu przedniego odcinka przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylv. anterior*), jak również okolicy przed rowkiem krzyżowym (*sulcus cruciatus*), t. j. »Kopf- i Nackenregion«, otrzymywał Levinsohn stosunkowo dobre wyniki. Jednakże u kota pobudzenie »Nackenregion« nie dało żadnego wyniku. Bechterew odkrył u małpy, jak widzieliśmy poprzednio, prócz rozszerzenia źrenic przy pobudzaniu płatu czołowego, nadto jeszcze w płacie potylicznym i ciemieniowym, mianowicie na zakręcie kątowym (*g. angularis*), cztery określone miejsca, z których dwa dawały typowe rozszerzenie, dwa zaś — wyraźne zwężenie źrenic. »Te dane, otrzymane przez Bechterewa — pisze Levinsohn — napróżno starałem się sprawdzić, nie otrzymując podobnych wyników. Nietylko nie znajdowałem przy pobudzeniu owych określonych miejsc zakrętu kąтового typowego zwężenia źrenic, lecz nie udawało mi się nawet otrzymać w tych warunkach szczególnie wyraźnego i stałego rozszerzenia źrenic«.

Rozszerzenie źrenic, spostrzegane przy pobudzeniu kory mózgowej — zdaniem Levinsohna — nie ukazuje się nigdy, jako jedyne, samoistne, wyodrębnione zjawisko. Zawsze towarzyszą mu jednocześnie i inne zjawiska w oczach, a mianowicie: albo wysadzenie oczu i rozwarście szpary ocznej (u psów i kotów nadto odciąganie trzeciej powieki na wewnątrz), z mniej lub więcej znacznym skojarzonym odchyleniem oczu w bok, lub też wyraźne odchylenie oczu w bok z nieznacznym podjęciem górnej powieki. Pierwszy rodzaj tych towarzyszących zjawisk występuje przy rozszerzeniu źrenic, spostrzeganem przy napadach padaczkowych — drugi zaś przy innych postaciach korowego rozszerzenia źrenic. Przytem siła tych towarzyszących ruchów oczu stoi w prostym stosunku do rozszerzenia źrenic.

Okolice, przez których pobudzenie najłatwiej wywołuje się rozszerzenie źrenic, są też szczególniej czułe w sprawie ruchów oczu. Więc też na równi z rozszerzeniem źrenic, skojarzone ruchy oczu najłatwiej i najlepiej jest wywoływać: u małpy przez »Nackensregion H«, a u psa i kota przez tylną część przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylvius anter.*), t. j. przez przednią boczną część »Augenfühlsphäre F« Munka [51], czyli przez tak zwany okoruchowy ośrodek Hitziga, jak to w ostatnich czasach potwierdzili R. du Bois-Reymond i Silex [50].

Usunięcie okolic kory mózgowej, wywołujących rozszerzenie źrenic, wogóle nie wywierało żadnego wpływu na rozmiary źrenicy. Tylko raz jeden u małpy, której wycięto obie »Nackensphären« i część zakrętu kąтового (*g. angularis*), spostrzegł Levinsohn następnego dnia silne zwężenie obu źrenic, które po kilku dniach zupełnie znikło.

U psa, któremu wycięto zakręt nadsylwiuszowy (*g. supra-sylvius*) i przyległą część przedniego zakrętu środkowego (*g. centralis anterior*), spostrzegł Levinsohn pewne zwężenie szpary ocznej i źrenicy z odpowiedniej strony, względnie rozszerzenie ze strony przeciwległej. W pozostałych doświadczeniach wycinania dawały wyniki ujemne.

Z drugiej strony stwierdził Levinsohn, iż pobudzanie nerwów czuciowych i bodźce psychiczne (faradyzowanie nerwu kuluszowego lub straszenie zwierząt przy pomocy nagłego krzyku lub ostrego gwizdania nad uchem) u zwierząt, którym wycięto kawałki kory »Nackensphäre«, »Augenfühlsphäre« i »Sehsphäre« wywoływały zawsze wyraźne rozszerzenie źrenic.

Na tej podstawie doszedł Levinsohn do przekonania, że przypadkowych zmian wymiarów źrenicy, spostrzeganych przy niszczeniu kory mózgu, nie należy wiązać z temi zniszczeniami i że zależą one zapewne od jakichś dotąd nieznanych i nierozumianych warunków.

Wychodząc z założenia, że w korze mózgu mieszczą się tylko ośrodki wrażeń zmysłowych (*Sinnesempfindungen*) i dowolnych ruchów, uważa Levinsohn wprost za nieprawdopodobne, aby w korze istnieć mogły ośrodki ruchów źrenic. Ani korze mózgowej, ani poszczególnym jej okolicom, nie można przypisywać żadnych samoistnych wpływów na źrenice, albowiem: 1) usunięcie określonych okolic kory nie pociąga za sobą znikania objawów

ze strony źrenic (*Ausfallerscheinungen*): 2) ruchy źrenic zupełnie nie zależą od woli; 3) ruchy źrenic są skutkiem skurczu mięśni gładkich, unerwionych przez włókna współczulne. Rozszerzenie zaś źrenic, spostrzegane przy pobudzaniu kory, nie jest zjawiskiem pierwotnym, lecz wtórnym, nie występuje bowiem nigdy samoistnie, lecz jedynie jako objaw towarzyszący ruchom oczu lub powiek.

Levinsohn stara się wytłómaczyć spostrzegane przy pobudzeniach kory rozszerzenie źrenic, współczesnym, bezpośrednim pobudzeniem nerwów czuciowych, właściwie ich ośrodkowych zakończeń, mieszczących się w korze. Jeżeli przy pobudzeniu okolicy, zwanej »Nackensphäre«, zapomocą prądu elektrycznego następuje skojarzone odchylenie oczu w bok, to odbywa się to nie dlatego, że tam znajduje się siedziba ośrodka ruchu gałek ocznych, lecz dlatego, że pobudzenie »Nackensphäre« pochodnie (*secundär*) wprowadza w ruch mechanizm odchylenia oczu. Dotyczy to rozszerzenia źrenic. Levinsohn przypuszcza, że przy pobudzeniu »Nackensphäre« w korze odbywa się to samo, co zachodzi w niej przy wzbudzeniu uwagi zwierzęcia przez jakiś przedmiot zewnętrzny: zwierzę wówczas zawsze odwraca i głowę i oczy w odpowiednią stronę, a źrenice jego, przynajmniej w pierwszej chwili, rozszerzają się. Dla wytłómaczenia zaś, dlaczego przy pobudzeniu »Nackensphäre« występuje przedewszystkiem nie odpowiedni ruch pierwotny (odwrócenie głowy!), lecz zjawisko pochodne, przytacza Levinsohn zdania Hitziga i Munka, którzy przyjmują, iż pierwotny wynik pobudzenia okolicy, zwanej »Nackensphäre«, dzięki znacznym rozmiarom odpowiedniej grupy mięśni i trudności uruchomienia głowy, pozostaje ukrytym.

Rozszerzenie źrenic, wywoływane przez pobudzenie »Augenfühlsphäre«, okolic wzrokowej i słuchowej, stara się Levinsohn wytłómaczyć w taki sam sposób: wrażenia czuciowe, wzrokowe i słuchowe, jakie przy tem pobudzeniu powstają, zwracają uwagę zwierzęcia, u którego pochodnie występują już ruchy oczu i rozszerzenie źrenic. W taki sam sposób tłómaczy Levinsohn pochodzenie rozszerzenia źrenic, spostrzeganego przy pobudzaniu okolicy ruchowej: skurcz mięśni pobudza nerwy obwodowe, co zwraca uwagę zwierzęcia i t. d.

Co do samego mechanizmu korowego rozszerzenia źrenic, przytacza Levinsohn następujące zdania rozmaitych autorów. Knoll, Ferrier i Kaczenowski tłómaczą rozszerzenie źrenic

przy pobudzaniu kory mózgowej bezpośredniem pobudzeniem nerwu współczulnego, znikają one bowiem po wycięciu górnego szyjnego zwoju współczulnego (*gangl. cervicale supremum*). Jednakże Grünhagen, Bochefontaine, Bessau, Miśławskij, Braunstein, Parsons i inni dowiedli, iż po wycięciu owego zwoju rozszerzenie źrenic występuje, chociaż nie tak wyraźnie, jak ze zdrowej strony. Z drugiej strony Parsons i Miśławskij przekonali się, że korowe rozszerzenie źrenic znika po przecięciu nerwu okoruchowego, to też tłumaczą oni to rozszerzenie zahamowaniem ośrodka zwieracza tęczówki (*Erschlaffung des Sphincter iridis*). Sam Levinsohn we wszystkich swoich doświadczeniach nawet po wycięciu górnego szyjnego zwoju współczulnego, widział zawsze rozszerzenie źrenic. Lecz rozszerzenie to w porównaniu z rozszerzeniem źrenicy przeciwległej było słabsze i następowało znacznie wolniej.

Autorowie, którzy powstające przy pobudzeniu kory mózgowej rozszerzenie źrenic tłumaczą zahamowaniem wpływu nerwu okoruchowego, sądzą, że słabość rozszerzenia źrenicy po usunięciu lub przecięciu szyjnego nerwu współczulnego pochodzi stąd, że rozszerzacz źrenicy (*dilatator pupillae*), pozbawiony swego antagonisty, zdolnym się staje do ograniczonego jedynie działania. Przeciw temu, jak zupełnie słusznie zwraca uwagę Levinsohn, przemawia okoliczność, że po usunięciu lub przecięciu nerwu współczulnego odruch na światło (resp. rozszerzenie źrenicy po usunięciu światła) odbywa się prawie z taką siłą, jak i w zdrowym oku.

Na podstawie wszystkich tych roztrząsań i własnych doświadczeń, dochodzi Levinsohn do tego samego przekonania, do jakiego już wcześniej doszedł Miśławski, że prawda leży pośrodku: mianowicie, iż rozszerzenie źrenic, spostrzegane przy pobudzaniu kory, nie odbywa się wyłącznie przez zahamowanie wpływu zwieracza, lecz że przy pobudzeniu kory mózgowej, pierwotną czy pochodną drogą wprowadza się w ruch bardzo złożony układ, który jednocześnie zahamowuje nerw okoruchowy i pobudza nerw współczulny.

Jak widzieliśmy powyżej, Bechterew zwrócił w swoich pracach uwagę na konieczność przypuszczenia, iż ośrodek zwężenia źrenic, mieszczący się w płacie potylicznym, wywołuje jednocześnie i napięcie akomodacyi, lub że przynajmniej tuż obok niego leżeć powinien ośrodek akomodacyi. To przypuszczenie zostało,



całkowicie potwierdzone przez badania Bielickiego, przeprowadzone w pracowni Bechterewa. Bielicki<sup>[52]</sup> wbijał igły w zewnętrzny brzeg rogówki obu oczu tak głęboko, aby ostrze igły oparło się o torebkę soczewki. Zmiany akomodacyjne kształtów soczewki przy tem urzędzeniu zaznaczały się przesuwaniem się wystających końców igieł. Dzięki temu mógł Bielicki dokładnie śledzić zmiany w napięciu akomodacji obu oczu. Przez pobudzenie kory mózgowej zapomocą prądu indukcyjnego, powiodło się Bielickiemu stwierdzić, że u psa jeden z ośrodków akomodacji leży w tylnym obszarze półkul, w ściśle określonym miejscu płatu potylicznego.

Po roku 1902 nie wyszła, jak się zdaje, żadna praca, dotycząca bezpośrednio sprawy korowych ośrodków ruchów źrenicy, ujętej tak, jak to czynią przytoczeni autorowie.

Tylko w r. 1904 Bach<sup>[53]</sup> podjął próbę zestawienia wszystkich wiadomości w tym przedmiocie, nie opiera się on jednak na własnych doświadczeniach, poprzestając na przytoczeniu, może nawet niezupełnie udatnem, spostrzeżeń Levinsohna i Braunsteina.

## II. PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA.

Spostrzeżenia zachowania się źrenicy przy pobudzeniach kory mózgowej dadzą się podzielić na cztery grupy.

Mianowicie spostrzegano: 1) rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu dowolnego punktu całej powierzchni mózgu (lub bardzo znacznych jej obszarów; 2) rozszerzenie źrenic przy pobudzeniach wyłącznie określonych miejsc kory; 3) zwężenie źrenic (zawsze w związku z pobudzeniem określonej okolicy) i 4) wyłącznie samo tylko rozszerzenie źrenic typu 1 lub 2, gdy zwężenia nie spostrzegano wcale.

Spostrzeżenia 2-ej grupy są najliczniejsze; o połowę rzadsze 3-ej grupy, zaś spostrzeżenia 1-ej i 4-ej grupy są bardzo nieliczne.

Do pierwszej grupy należą przedewszystkiem M. Schiff i Pio Foa, którzy spostrzegali rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu dowolnych punktów kory. Ich zdaniem stopień rozszerzenia zależał jedynie od siły bodźca. Tłómaczyli oni to zjawisko swoistą pobudliwością tkanki mózgu, twierdząc z drugiej strony, że prze-

noszenie podniet od nerwów obwodowych do ośrodków rozszerzaczy odbywa się również za pośrednictwem kory.

Bochefontaine otrzymywał rozszerzenie źrenic prawie z całej wypukłej powierzchni mózgu, tłumacząc to pobudzeniem przez węzły prądu włókien współczulnych u podstawy mózgu. — Fr. Franck zarzuca, iż Bochefontaine miał do czynienia z padaczkowem rozszerzeniem źrenic, występującem pod działaniem silnych prądów, nie zaś z prostem (*iridodilatation simple*), otrzymywanem przy pobudzaniu określonych okolic kory zapomocą bardzo słabych prądów.

Jednakże Miśławski na podstawie swych doświadczeń, dokonanych na psach, a głównie na kotach, doszedł do przekonania, że i słabe, zaledwie wyczuwalne na języku i na zmoczonem palcu, faradyzowanie rozmaitych okolic kory, zawsze wywołuje rozszerzenie źrenic <sup>1)</sup>. Spostrzegł tylko Miśławski kilka razy, że faradyzowanie zwojów ciemieniowych wywoływało silniejsze rozszerzenie, niż pobudzanie zakrętu esowatego.

Dalej ogólnikowe wskazówki znajdujemy u Brown-Sequarda, Grünhagena, Bessaua.

Pierwszy, niszcząc korę wzdłuż linii środkowej, otrzymywał zwężenie źrenic — drugi, pobudzając tę samą okolicę, otrzymywał rozszerzenie źrenic. Analogiczne te jednak wyniki tłumaczą oni odmiennie: Brown-Séquad dopatruje się w tem odruchowego porażenia nerwu współczulnego, nie przypuszczając mózgowego jego ośrodka, gdy Grünhagen wraz z Colnem dowodzą mózgowego początku włókien współczulnych.

Wreszcie Bessau wyraża przypuszczenie, że płąt potyliczny (u królika) mieści włókna, biegnące od kory do ośrodka rozszerzenia źrenic, zaś płąt czołowy — włókna hamujące rozszerzenie.

Do czwartej grupy należą spostrzeżenia Miśławskiego, Angelucciego i Levinsohna, którzy nie mogli odszukać na korze mózgowej zwierząt punktów, których pobudzenie wywoływałoby zwężenie źrenic. Przeciwnie co do rozszerzenia źrenic,

---

<sup>1)</sup> Czytając przytoczoną pracę Miśławskiego <sup>[24]</sup> miałem wrażenie, że określenie »des différentes régions de l'écorce grise« rozumieć trzeba, że Miśławski otrzymywał rozszerzenie źrenic przy pobudzaniu dowolnych okolic kory. Uprzejmy list prof. Miśławskiego, jaki w tych dniach otrzymałem, daje możność pośrednio wnioskować, że rozszerzenie źrenic dawały tylko pewne określone okolice kory, których jednak autor w poprzedniej pracy nie wymienił bliżej.

przyjmuje Angelucci istnienie odpowiedniego ośrodka w korze, Levinsohn zaś spostrzegał bardzo wyraźne rozszerzenie źrenic przy faradyzowaniu kory.

Prócz ogólnych tych wskazówek wpływu, wywieranego przez korę na źrenice, czerpiemy z literatury ściślejsze dane o istnieniu w korze określonych i nawet dość wyraźnie ograniczonych miejsc, których słabe już faradyzowanie wywołuje wyraźne rozszerzenie lub zwężenie źrenic (2. i 3. grupy spostrzeżeń).

### Zestawienie spostrzeżeń dotyczących rozszerzenia źrenic.

#### 1. U królika.

Bessau spostrzegał rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu bardzo słabym prądem górnej powierzchni płatu potylicznego, w punkcie, leżącym poza punktem 13 (ryc. 3) Ferriera, w którym Ferrier spostrzegał zwężenie źrenic.

#### 2. U kota.

Przy pobudzeniu zakrętu esowatego (*g. sigmoideus*) spostrzegali rozszerzenie źrenic: Bessau, Braunstein, Angelucci i Parsons. Przeciwnie François Franck i Levinsohn twierdzą, że przy pobudzeniu tej okolicy u kota rozszerzenia nie otrzymywali.

Przy pobudzeniu przedniego odcinka przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylvius anterior*) t. j. przedniego odcinka II (zewnątrznego zwoju) spostrzegali rozszerzenie źrenic Fr. Franck, Braunstein, Parsons, Levinsohn.

Przy pobudzeniu przedniego odcinka III zakrętu zewnętrznego (*portion antérieure de la III circonvolution externe*) spostrzegał rozszerzenie Fr. Franck, zaś Bessau spostrzegał je przy pobudzeniu okolicy przedniego rozszczepienia II i III zakrętu zewnętrznego.

Przy pobudzeniu tylnego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylvius anterior*) spostrzegali rozszerzenie źrenic Munk, Obregia i Levinsohn; zdaniem Levinsohna najłatwiej je otrzymać z tej właśnie okolicy, t. j. z przedniego obszaru »Augenfühlsphäre« Munka (t. zw. ośrodek okoruchowy Hitziga). Levinsohn spostrzegał przytem stale prócz rozszerzenia źrenic — wysadanie oczu, rozwarcie szpary ocznej i odbieganie trzeciej powieki wewnątrz.

Rozszerzenie źrenic u kota spostrzegał nadto Parsons — przy pobudzeniu ośrodka widzenia (visual centre) płatu potylicznego.

Spostrzegano zatem u kota rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu zakrętu esowatego (*g. sigmoidicus*), przedniego i tylnego odcinka przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylvius anterior*), przedniej okolicy II i III zakrętu zewnętrznego i płatu potylicznego.

### 3. U szakala.

Przy pobudzeniu przedniej części zakrętu esowatego spostrzegali Ferrier rozszerzenie źrenic wraz z otwarciem i odchyleniem oczu w przeciwną stronę.

### 4. U psa.

Przy pobudzeniu przedniego obszaru zakrętu esowatego przed rowkiem krzyżowym spostrzegali rozszerzenie źrenic u psa: Fritsch i Hitzig, Ferrier, Fr. Franck, Bechterew, Kaczanowski, Braunstein, Gerwer, Angelucci, Stewart, Parsons i Levinsohn.

Fritsch i Hitzig otrzymywali przytem uniesienie górnej powieki; Ferrier rozwarcie szpary ocznej, odchylenie oczu i głowy w przeciwną stronę, a niekiedy i zbieżność; Bechterew, wysadzanie oczu i odciąganie 3-ej powieki; Kaczanowski — wysadzanie oczu, uniesienie powiek i ruchy gałek ocznych; Gerwer — ruchy oczu; Parsons — inne objawy pobudzenia nerwu współczulnego; Levinsohn — wysadzenie oczu, rozwarcie szpary ocznej i odciąganie trzeciej powieki lub odchylenie w bok oczu i uniesienie górnej powieki.

Przy pobudzeniu środkowego obszaru zakrętu esowatego spostrzegali rozszerzenie źrenic: Bechterew (z wysadzaniem oczu i odciąganiem 3-ej powieki) i Parsons (z innymi objawami pobudzenia nerwu współczulnego).

Przy pobudzeniu tylnego obszaru zakrętu esowatego spostrzegali rozszerzenie źrenic Bechterew (z wysadzaniem oczu i odciąganiem trzeciej powieki) i Braunstein.

Przy pobudzeniu przedniej części przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylvius ant.*) spostrzegali rozszerzenie źrenic: François Franck; Braunstein; Parsons — z innymi objawami pobudzenia nerwu współczulnego i Levinsohn — z wysadzaniem i otwarciem oczu, i odciąganiem trzeciej powieki, lub z odchyleniem oczu na bok i uniesieniem górnej powieki.

Przy pobudzeniu tylnego obszaru przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylvius ant.*), t. j. przedniego obszaru »Augenfühlsphäre« Munka, otrzymał rozszerzenie źrenic Levinsohn. Badacz ten sprawdził, że u psa ta właśnie okolica jest w tym kierunku najpobudliwsza. Przy pobudzeniu jej występowały jednocześnie ruchy powiek i gałek ocznych.

Przy pobudzeniu okolic »Sehsphäre« i »Augenfühlsphäre« spostrzegał rozszerzenie źrenic Munk, a za nim Obregia, z towarzyszącymi ruchami oczu.

Unverricht i Jänicke opisują rozszerzenie źrenic u psa przy pobudzeniu II zakrętu zewnętrznego (pierwotnego), mniej więcej w środku odcinka między tylnymi granicami zakrętu esowatego i płatu potylicznego. Rozszerzeniu źrenic towarzyszyło rozwarcie szpary ocznej i odchylenie oczu w przeciwną stronę.

Przy pobudzeniu ośrodka widzenia (»visual centre«) płatu potylicznego zauważył Parsons rozszerzenie źrenic łącznie z innymi objawami pobudzenia nerwu współczulnego.

Ze wszystkich przytoczonych spostrzeżeń wypływa, że u psa rozszerzenie źrenic spostrzegano przy pobudzaniu: zakrętu esowatego, przedniego i tylnego obszarów przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylvius anterior*), II-go zakrętu pierwotnego i płatu potylicznego.

## 5. U małpy.

Przy pobudzeniu tylnego obszaru górnego zakrętu czołowego spostrzegali u małpy rozszerzenie źrenic: Ferrier — z rozwarciem szpary ocznej i odchyleniem oczu i głowy w przeciwną stronę; Beevor i Horsley — z odwracaniem głowy i oczu w przeciwną stronę; Bechterew — z uniesieniem powiek i wysadzaniem oczu i Levinsohn — z wysadzaniem oczu i rozwarciem szpary ocznej, lub z odchyleniem oczu w bok i uniesieniem górnej powieki.

Przy pobudzaniu tylnego obszaru środkowego zakrętu czołowego (okolicy, leżącej w samym zgięciu rowka przedśrodkowego) spostrzegali rozszerzenie źrenic Ferrier, Beevor i Horsley, Bechterew, Levinsohn — z takimi samymi, jak wyżej objawami i Parsons — z ruchami gałek ocznych. To samo dostrzegali nadto Parsons przy pobudzeniu przedniej i środkowej części

środkowego zakrętu czołowego i tylnej części dolnego zakrętu czołowego.

Przy pobudzeniu okolicy rowka krzyżowego (*sul. cruciatus*) spostrzegali rozszerzenie Angelucci.

Przy pobudzeniu górnego zakrętu klinowoskroniowego (*gyrus temporo-sphenoidalis*) poza bruzdą Sylwiusza, t. j. wzdłuż górnej granicy płatu skroniowego, mniej więcej naprzeciwko dolnego końca rowka Rolanda, spostrzegali u małpy rozszerzenie źrenic: Ferrier — z uniesieniem przeciwległego ucha i odchyleniem w przeciwną stronę oczu i głowy i Bechterew — ze skojarzonymi ruchami oczu.

Przy pobudzaniu zakrętu kąтового (*g. angularis*) spostrzegali rozszerzenie źrenic: Luciani i Tamburini (w przeciwieństwie do spostrzeżeń Ferriera); Munk i Obregia (pobudzenie »Augenfühlsphäre«), przyczem rozszerzenie to było przemijające i towarzyszyły mu ruchy oczu.

Przy pobudzaniu zakrętu kąтового spostrzegał Bechterew rozmaite objawy towarzyszące: przedni obszar zakrętu kąтового wywoływał rozbieżność osi ocznych, zaś tylny — odchylenie oczu w przeciwną stronę i do dołu.

Przy pobudzaniu płatu potylicznego poza zakrętem kątowym spostrzegali u małpy rozszerzenie źrenic: Munk i Obregia (»Sehsphäre«) z ruchami oczu i Parsons — z ruchami gałek ocznych przy pobudzaniu okolicy w środkowym obszarze płatu potylicznego poza szczeliną ciemieniowo-potyliczną (*fiss. parieto-occipitalis*).

Schaefer — otrzymywał rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu płata czworobocznego (*lobulus quadratus*) i przyległych okolic kory.

Natomiast Schäfer nie otrzymał wcale rozszerzenia źrenic przy pobudzeniu »Sehsphäre« u małpy; Beevor i Horsley nie znaleźli u orangutana objawów, znajdujących u innych małp, zaś Levinsohn pisze, że z określonych miejsc zakrętu kąтового i okolicy wzrokowej nie zdołał otrzymać szczególnie wyraźnego i stałego rozszerzenia źrenic, jakie opisuje Bechterew.

Z zestawienia powyższego wypada, że spostrzegano rozszerzenie źrenic u małpy głównie przy pobudzaniu tylnych obszarów górnego i środkowego zakrętu czołowego, górnego zakrętu klinowoskroniowego, płatu potylicznego i zakrętu kąтового.

## Zestawienie spostrzeżeń dotyczących zwężenia źrenic.

### 1. U gołębia.

Przy pobudzeniu punktu, leżącego w górnym obszarze okolicy ciemieniowej u gołębia, spostrzegał Ferrier zwężenie przeciwległej źrenicy z odchyleniem głowy w przeciwną stronę.

### 2. U królika.

Przy pobudzaniu kory płatu ciemieniowego u królika, mniej więcej na granicy płatu potylicznego, spostrzegał Ferrier wysadzanie przeciwległego oka i odchylenie głowy w przeciwną stronę; parę razy przytem zdawało się Ferrierowi, iż przeciwległa źrenica zwężała się, lecz nie było to dostatecznie wyraźne.

### 3. U kota.

Przy pobudzaniu II-go zakrętu zewnętrznego mniej więcej w środku odcinka między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego spostrzegali zwężenie źrenic: z ruchami oczu Ferrier (trzy punkty 13 na ryc. 4) i z odchyleniem oczu w przeciwną stronę i słabem zaciskaniem powiek — Bechterew (jeden punkt, identyczny ze środkowym z trzech punktów, odkrytych przez Ferriera).

Parsons — spostrzegał 2 razy przy pobudzeniu przedniej części przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra-sylvius anter.*) zwężenie źrenic, po którym jednak szybko następowało rozszerzenie. Natomiast Parsons nadmienia, że nie otrzymał zwężenia źrenic przy pobudzeniu punktu, odpowiadającego tylnemu z trzech punkt. 13 ryc. 4 Ferriera. Nadto Fr. Franck i Angelucci nie otrzymywali u kota wcale zwężenia.

Otrzymywano zaś wogóle u kota zwężenie źrenic przy pobudzeniu II-go zakrętu pierwotnego zwoju i przedniego zakrętu nad bruzdą Sylwiusza.

### 4. U psa.

Przy pobudzeniu II-go zakrętu pierwotnego mniej więcej w środku odcinka między tylnymi granicami zakrętu esowatego i płatu potylicznego spostrzegali zwężenie źrenic Ferrier, a następnie Bechterew — z odchyleniem oczu w przeciwległą stronę.

Przy pobudzeniu okolicy II zakrętu zewnętrznego, leżącej tuż za zakrętem esowatym, spostrzegał Ferrier zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w przeciwną stronę.

Przy pobudzeniu środkowego obszaru III zakrętu zewnętrznego, otaczającego zakręt nadsylwiuszowy (*g. supra-sylvius*) otrzymał François-Franck — zwężenie źrenic z rozwarciem szpary ocznej i wysadzaniem oczu.

Przy pobudzeniu okolicy, obejmującej mniej więcej środek odcinków II i III zakrętów pierwotnych zwojów między tylnymi końcami płata potylicznego i zakrętu esowatego, spostrzegał zwężenie źrenic Gerwer (z ruchami oczu).

U psa zatem punkty, przy których pobudzaniu spostrzegano zwężenie źrenic, rozmieszczone są na ciemieniowym i potylicznym obszarze II i III zakrętu zewnętrznego.

### 5. U mały.

Przy pobudzaniu zakrętu kąтового spostrzegali u mały zwężenie źrenic Ferrier (patrz trzy p. 13 na ryc. 6 i trzy p. 13') i Bechterew (patrz p. *b* i *b'* na ryc. 13; punkt *b* — odpowiada górnemu z trzech p. 13 Ferriera, i p. *b'* — odpowiada dolnemu z trzech p. 13').

Ruchy, towarzyszące zwężeniu źrenic, a spostrzegane przez obu badaczy, zmieniały się zależnie od okolicy pobudzenia i różniły się między sobą (patrz str. 3, 20, 21 rozdziału I).

Przy pobudzeniu płatu czworobocznego (*l. quadratus*)<sup>1)</sup> i okolic przyległych spostrzegał Schäfer niekiedy zwężenie (część rozszerzenie) źrenic.

U mały spostrzegano zatem zwężenie źrenic tylko przy pobudzeniu zakrętu kąтового i płatu czworobocznego.

Przytem Levinsohn twierdzi, iż mimo usilnych starań przy pobudzeniu zakrętu kąтового zwężenia źrenic u mały otrzymać nie zdołał.

Przechodząc do innych szczegółów spostrzeżeń ruchów źrenic, znajdujemy w piśmiennictwie następujące wskazówki o oddziaływaniu pobudzenia kory na jedno tylko oko lub o nierównomiernem na oba.

<sup>1)</sup> Wewnętrzna powierzchnia górnego płatu ciemieniowego.



Ferrier spostrzegał u królika i u gołębia zwężenie wyłącznie przeciwległej źrenicy. Angelucci spostrzegał u kota, psa i małpy rozszerzenie wyłącznie przeciwległej źrenicy. Parsons spostrzegał ruchy źrenicy przeważnie tylko w jednym oku po stronie pobudzenia. Stewart mówi, że wpływ pobudzenia kory jest silniejszy na źrenicę przeciwległą, po przecięciu zaś nerwu błędno-współczulnego — odwrotnie, na przeciwległą źrenicę słabszy. — Bechterew powiada, że rozszerzenie źrenic u psa pod wpływem pobudzenia zakrętu esowatego występuje wyraźniej na stronie przeciwległej. Przy wyłuszczeniu spostrzegał Brown-Séguard oddziaływanie wyłącznie na odpowiednie oko, jak również i Braunstein, zaś Horsley i Schäfer — zwężenie przeciwległej i rozszerzenie odpowiedniej źrenicy.

Co do tego, czy spostrzegane przez rozmaitych autorów przy pobudzaniu kory u zwierząt rozszerzenie lub zwężenie źrenic, występowało jako odosobnione, jedyne zjawisko, czy też towarzyszyło tylko innym objawom ruchowym, znajdujemy w piśmiennictwie dwie tylko wyraźne wskazówki.

Unverricht i Jänicke, — którzy spostrzegali u psa przy pobudzeniu II zakrętu pierwotnego rozszerzenie źrenic, rozwarcie szpary ocznej i odchylenie oczu w przeciwną stronę, — piszą, że w oddzielnych przypadkach można było wywołać każdy z wymienionych objawów ruchowych oddzielnie, pobudzając odrębne punkty owej okolicy. Według Levinsohna rozszerzenie źrenic, spostrzegane przy pobudzaniu kory, nie występuje nigdy jako zjawisko wyodrębnione, lecz towarzyszą mu zawsze inne ruchy oczu, mianowicie albo wysadzanie oczu i uniesienie powiek, albo wyraźne odchylenie oczu w przeciwną stronę z nieznacznem uniesieniem powiek. Pierwsze z tych ruchów towarzyszą rozszerzeniu źrenic przy napadzie padaczki, drugie zaś — innym rodzajom rozszerzenia źrenic przyrody korowej. Levinsohn twierdzi nadto, że natężenie tych ruchów towarzyszących odpowiada stopniowi rozszerzenia źrenic.

Inni autorowie w powyższej sprawie nie wypowiadają wyraźnego zdania. Wyliczają oni ruchy, towarzyszące ruchom źrenic, nie nadmieniając, czy związek ten był zawsze stały; inni o ruchach takich wcale nie wspominają, nie mówiąc jednak, czy istotnie dostrzegano wyłącznie tylko zmiany źrenic.

O wpływie wyłuszczenia okolic, oddziaływających dodatnio na źrenicę, czerpiemy następujące wskazówki.

Brown-Séguard, niszcząc korę w pobliżu linii środkowej przez wypalenie, otrzymywał zwężenie źrenicy w odpowiednim oku.

Horsley i Schäfer, usuwając u małpy przednią część zakrętu brzeżnego (*g. marginalis*), dostrzegali zwężenie przeciwległej źrenicy i rozszerzenie odpowiedniej.

Braunstein spostrzegał u 2 psów i u 1 kota wyraźne zwężenie źrenic i szpary ocznej z wysunięciem trzeciej powieki po obustronnem wyłuszczeniu oddziaływającej na źrenicę dodatnio (rozszerzająco) okolicy kory półkul (*gyrus centralis anterior et posterior* i *gyrus supra-sylvius anterior* według Eulenburga, a przednia część III i IV pierwotnych zwojów według Landoisa). W cieniu źrenice rozszerzały się powolnie. Ucisk na ranę wywoływał rozszerzenie obu źrenic. U kota po 8, a u psa po 13 i 16 dniach źrenice powróciły do prawidłowej wielkości.

W następstwie jednostronnego wyłuszczenia spostrzegał Braunstein u 3 kotów zwężenie źrenicy, opadnięcie powiek i wysuwanie trzeciej powieki tylko po stronie operowanej; przeciwległa źrenica i oko pozostawały bez zmiany. Zwężona źrenica po operacyinie oddziaływała na światło: odruch świetlny powracał jednak już na 3 dzień. Dopiero po 8, 10 i 15 dniach przybierała źrenica dawne rozmiary.

Z doświadczeń tych Braunsteina wypływa, że u psów i kotów obustronne wyłuszczenie okolic kory oddziaływających dodatnio, wywołuje na pewien ograniczony czas zwężenie obu źrenic, zaś jednostronne — także objawy tylko po stronie operowanej, gdy przeciwległa źrenica pozostaje bez zmian.

Wynika nadto z doświadczeń Braunsteina, iż opisane wyłuszczenie: 1) wpływa na charakter odruchowego rozszerzenia źrenic, otrzymywanego przy pobudzaniu nerwów obwodowych, mianowicie czyni je znaczniejszem; 2) wyłącza psychiczne odruchy źrenicy, występujące zwykle pod wpływem wzruszeń i 3) zupełnie nie wywiera wpływu na rozszerzenie źrenic, otrzymywane przy pobudzaniu nerwu współczulnego, co dowodzi, zdaniem Braunsteina, iż wyłuszczone okolice nie jest punktem wyjścia włókien współczulnych w mózgu, gdyż w przeciwnym razie wyłuszczenie jej wywołałoby po kilku tygodniach zwyrodnienie całego nerwu współczulnego. Nadto, na podstawie swych badań nad wpływem pobudzeń kory półkul i nad wpływem wyłuszczenia odpowiednich

jej okolic, doszedł Braunstein do wniosku, iż w korze mieszczą się czynniki, działające hamująco na ośrodki zwężenia źrenicy, jak też i na narządy przenoszące odruch z nerwów czuciowych na źrenicę.

Levinsohn pisze, że w jego doświadczeniach wyłuszczenie tych okolic kory, których pobudzenie wywoływało rozszerzenie źrenic, wogóle nie wywierało żadnego wpływu na rozmiary źrenicy. Jednakże i on spostrzegł raz u małpy następnego dnia po wyłuszczeniu okolicy zwanej »Nackenregion« (leżącej w zgięciu rowka przedśrodkowego) z obu stron i części zakrętu kątownego — silne zwężenie obu źrenic, które ustąpiło zupełnie po kilku dniach. Następnie także i u psa, u którego usunięto zakręt nadsylwiuszowy (*g. supra-sylvius*) i przyległą część przedniego zakrętu środkowego (*g. centralis anterior*), spostrzegł Levinsohn zwężenie szpary ocznej i źrenicy po stronie operacyi, czy też rozszerzenie po stronie przeciwnej. W innych doświadczeniach nad wpływem wyłuszczenia wyniki były ujemne.

Dalej przekonał się Levinsohn, że pobudzenie nerwów czuciowych po usunięciu kawałków kory okolic: »Nackenregion«, »Augenfühlsphäre« i »Sehsphäre«, wywołuje zawsze wyraźne rozszerzenie źrenic, co potwierdza zdanie Braunsteina i przeczy spostrzeżeniom Schiffa; psychiczne odruchy źrenicy w powyższych warunkach u Levinsohna występowały, co znów stoi w sprzeczności ze spostrzeżeniami Braunsteina.

Na podstawie swych doświadczeń przypuszcza Levinsohn, iż zmiany źrenic po wyłuszczeniu są zjawiskiem przypadkowym, nie zależącym od wyłuszczenia, lecz od innych nieznanych przyczyn. Przeczy to wynikom doświadczeń Braunsteina, które zdają się niewątpliwie dowodzić wpływu wyłuszczenia na źrenice. Że jednak, zdaniem mojem, wyniki dodatnie mają wogóle większą wagę, niż ujemne, należy się raczej przychylić do zdania Braunsteina — zaś ujemne wyniki Levinsohna postawić można w związku z tem naprzykład, że nie usuwał on całej odpowiedniej okolicy, lecz, jak się wyraża, jej kawałki; wówczas nie byłoby dziwnem, że odruchy psychiczne istniały nadal tak, jak i przed operacyą. Oczywiście to moje przypuszczenie nie opiera się na żadnych zupełnie wyraźnych danych, muszę zatem uważać zagadnienie to za nierozwiązane, chociaż doświadczenia Braunsteina zdają się wymownie świadczyć, iż źrenica zawsze się zwęża po wycięciu wywołującej rozszerzenie okolicy kory.

Wskazówki, jakie czerpiemy z piśmiennictwa, świadczą o niewątpliwym wpływie kory mózgowej na podkorowe ośrodki ruchów żrenic. Drogi jednak, któremi dochodzą podniety od kory do tych podkorowych ośrodków, nie są jeszcze znane. W sprawie wykrycia tych dróg mają wielkie znaczenie badania warunków, od których zależy modyfikacja lub zupełne znikanie ruchów żrenicznych pochodzenia korowego. Doświadczenia, wykonane w tym celu, pośrednio rzucają światło i na zagadnienie o istnieniu w korze ośrodków dla ruchów żrenic.

W doświadczeniach Ferriera, Knolla, Hensena i Völkera i Kaczenowskiego po przecięciu nerwu współczulnego na szyi, rozszerzenie żrenic, dostrzegane przy pobudzeniach kory mózgowej, nie występowało. Wprost sprzeczne z powyższymi wyniki otrzymali Grünhagen, Bessau, Bechterew, Miślawski, Angelucci, Parsons, Stewart i Levinsohn. Z nich Grünhagen i Angelucci nie wspominają o jakimkolwiek wpływie: pierwszy — wyłuszczenia górnego zwoju szyjnego i przecięcia samego nerwu współczulnego na szyi, drugi — przecięcia nerwu współczulnego na szyi. Inni stwierdzili, że takie operacje nie usuwają, lecz osłabiają rozszerzanie się żrenicy pod wpływem pobudzeń kory.

Bessau wycinał u kota lewy górny zwój szyjny, poczem lewa żrenica się zwężyła. Słabe pobudzenie zakrętu esowatego wywoływało rozszerzenie się wyłącznie prawej żrenicy, lecz silne prądy wywoływały rozszerzenie się obu żrenic, jednakże słabsze lewej, niż prawej. Bechterew sprawdził, że u psa przecięcie szyjnego nerwu współczulnego osłabia nieco po stronie operowanej, lecz nie usuwa rozszerzenia żrenic, występującego pod wpływem pobudzenia zakrętu esowatego. Miślawski twierdzi to samo o rozszerzeniu żrenic przy pobudzaniu dowolnych miejsc kory. Podobne, chociaż nierównobrzmiące wyniki, otrzymali Parsons, Stewart i Levinsohn.

Przytoczone sprzeczne wyniki nie pozwalają rozstrzygnąć zagadnienia; że jednak w podobnych przypadkach dane dodatnie mają większe znaczenie, gdyż ujemne wyniki dadzą się objaśnić szczególnymi warunkami spostrzeżeń, — przychylić się zatem należy do zdania, że prawdopodobnie przecięcie szyjnego nerwu współczulnego i wycięcie górnego zwoju szyjnego nie wyłącza, ale jedynie zmniejsza siłę wpływu pobudzenia kory na żrenicę.

Również sprzeczne są zdania autorów co do wpływu przecięcia rdzenia.

Bochefontaine otrzymywał rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu kory nawet po oddzieleniu rdzenia od mózgu przedłużonego. — Kaczenowski twierdzi, że przecięcie rdzenia wyłącza rozszerzenie obu źrenic. Miśławski przez przytoczoną w przeglądzie piśmiennictwa złożoną operację, w skład której wchodziło i przecięcie rdzenia, dowiódł, że przecięcie rdzenia nie uniemożliwia pojawienia się rozszerzenia źrenic przy pobudzeniu kory. Bochefontaine tłómaczy spostrzegane przez siebie zjawisko tem, że w jego doświadczeniu prócz kory, były pobudzone przez węzeł prądu i włókna współczulne. François-Frank zaś sądzi, że spostrzegane przez Bochenfontainea rozszerzenie źrenic było poprostu rozszerzeniem padaczkowem. Pozostaje jednak sprzeczność spostrzeżeń Kaczenowskiego i Miśławskiego, z których pierwszy dowodzi wpływu przecięcia rdzenia, zaś drugi twierdzi, że nie wyłącza ono rozszerzania się źrenic.

O stosunku nerwu trójdzielnego do korowego rozszerzenia źrenic znajdujemy następujące wskazówki: Miśławski stwierdził, że wpływ przecięcia nerwu trójdzielnego zależy od miejsca przecięcia; gdy przypada ono poza zwojem Gassera — pozostaje bez wpływu; gdy zaś przypada przed tym zwojem, gdzie przechodzą wszystkie drogi rozszerzenia źrenic, źrenica przestaje oddziaływać na pobudzenie kory. Parsons zaś twierdzi, że w jego doświadczeniach przecięcie nerwu trójdzielnego pozostawało bez wpływu. Na listowne zapytanie wyjaśnił mi Parsons, że nerw trójdzielny przecinał poza zwojem Gassera: zatem zgodność ze spostrzeżeniem Miśławskiego zupełna.

O wpływie przecięcia nerwu okoruchowego mówią Miśławski i Parsons. Pierwszy z nich stwierdził, że po przecięciu tego nerwu, źrenica już nie rozszerzała się pod wpływem pobudzeń kory. Parsons również twierdzi, iż przecięcie nerwu okoruchowego po poprzednim przecięciu nerwu współczulnego wyłącza korowe rozszerzenie źrenic, co wobec zgodności obu zdań można przyjąć za fakt ustalony.

Doświadczeń z przecinaniem spoidła wielkiego <sup>1)</sup> (*c. callosum*)

<sup>1)</sup> Przecinananie spoidła równie jak przecinanie nerwów trójdzielnego i okoruchowego wykonywano po poprzednim przecięciu nerwu współczulnego.

dokonywał tylko Parsons i twierdzi on, że przecięcie takie nie wywiera wpływu na korowe rozszerzanie się źrenic.

O wynikach pobudzania głębszych, podkorowych warstw mózgu, wspominają następujący badacze: Fr. Franck, określając t. zw. *iridodilatation simple*, powiada, że występuje ono przy pobudzeniu włókien nerwowych, leżących bezpośrednio pod daną okolicą kory.

Bessau pisze, że po usunięciu miejsc kory, dających rozszerzenie źrenic, pobudzenie masy mózgowej, bezpośrednio pod niemi leżącej, również daje wyraźne rozszerzenie źrenic. Opiera on nawet na tem mylny, mojem zdaniem, wniosek, że w korze nie ma ruchowych ośrodków rozszerzenia źrenic.

Wreszcie Braunstein stwierdził, że ucisk na ranę, pozostałą po wyłuszczeniu okolic kory, oddziaływających dodatnio, wywoływał wyraźne rozszerzenie obu źrenic.

Nadto Parsons otrzymał silne zwężenie źrenic przy pobudzeniu tylnego ramienia torebki wewnętrznej.

Zestawiając powyższe doświadczenia i wnioski badaczy, zatrzymamy się na zagadnieniu, jakimi drogami biegnie od kory pobudzenie, wywołujące rozszerzenie źrenic. Kaczenowski twierdził, że za drogę taką służy wyłącznie nerw współczulny. Zgadzałoby się to z doświadczeniami wcześniejszemi Ferriera, Knolla, Hensena i Völkera. Ze względu jednak na to, że Grünhagen, Bessau, Bechterew, Miślawski, Angelucci, Levinsohn i Parsons spostrzegali rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu kory nawet po przecięciu szyjnego nerwu współczulnego i po usunięciu górnego zwoju szyjnego, należy przypuścić, że kora przenosi bodźce do źrenic nie tylko przez nerwy współczulne, lecz że prócz tej drogi musi istnieć jeszcze inna — czaszkowa droga. Droga taka niezbędna jest, między innymi, dla przenoszenia podnieć z obwodowych nerwów czuciowych, jak tego dowiedli Hurvitz, Vulpian i Kowalewski. Schiff i Pio Foa byli również tego zdania, że przeniesienie podnieć z obwodowych nerwów na ośrodki rozszerzaczy odbywa się za pośrednictwem kory.

Miślawski doszedł na podstawie całego szeregu bardzo zajmujących doświadczeń do wniosku, że kora wywiera wpływ dwojaki: 1) dodatni, rozszerzający, oddziałując wprost na ośrodek rozszerzenia źrenicy i 2) wpływ obniżający przez zahamowanie

lub zmniejszanie stałego napięcia ośrodka zwężenia, leżącego w ciążkach czworocznych.

Ten drugi wniosek zgadza się zupełnie ze zdaniem Bechterewa, że kora mózgowa wywierać może wpływ hamujący na rozszerzenie źrenic, otrzymywane przy pobudzaniu nerwów czuciowych.

Braunstein, stosując fotograficzną metodę Bellarminowa, dowiódł, że rozszerzenie źrenic, otrzymywane przy pobudzaniu kory, stanowi analogię z tem, jakie spostrzegamy przy wzruszeniach i psychicznych pobudzeniach zwierzęcia. Po wycięciu odpowiednich okolic kory odruchy psychiczne źrenicy przestawały u zwierząt występować. Dalej sprawdził Braunstein, że odruchy źrenicy na pobudzanie nerwów obwodowych po wyłuszczeniu stały się znacznie wyrazistsze. Wynika z tego, że kora półkul wywiera wpływ hamujący na narządy przenoszące ten odruch. Jak widać, badania Braunsteina zupełnie potwierdzają zdania Bechterewa i Miśławskiego.

Bechterew doszedł na podstawie wskazówek z piśmiennictwa i własnych badań doświadczalnych do następujących wniosków:

Rozszerzenie źrenic ośrodkowej natury może powstawać:

a) dzięki bezpośredniemu przeniesieniu pobudzenia od ośrodka na rozszerzacz źrenicy, lub

b) na gruncie powstrzymującego (hamującego) wpływu, wywieranego przez to pobudzenie na ośrodek zwężenia źrenicy.

Dla powyższego (ad a) bezpośredniego przeniesienia wpływu kory na ośrodek rozszerzenia, resp. na rozszerzacz źrenicy, istnieją dwie drogi:

- 1) droga rdzeniowa, biegnąca przez szyjny nerw współczulny,
- 2) droga mózgowa, bezpośrednia, biegnąca przez nerw trójdzielny.

Parsons zaś przekonał się, że jedynie przecięcie nerwu okoruchowego wyłącza rozszerzenie źrenic przy pobudzaniu kory, gdy przecięcie nerwu trójdzielnego nie wywiera wpływu. Przytoczę tu raz jeszcze te doświadczenia, które utwierdziły Miśławskiego w mniemaniu, że kora mózgowa wywiera wpływ dwojaki, dodatni i hamujący, i że, co za tem idzie, istnieć muszą dwie odpowiednie drogi mózgowe. Mianowicie stwierdził on, że: 1) przecięcie szyjnego nerwu współczulnego i usunięcie górnego zwoju szyjnego nie wyłącza, lecz osłabia korowe rozszerzenie źrenic (po stronie operowanej); 2) że po przecięciu nerwu współczulnego i usunięciu

górnego zwoju szyjnego, przecięcie nerwu trójdzielnego poza zwojem Gassera i rdzenia lub mózgu przedłużonego nie wyłącza korowego rozszerzenia źrenic; 3) że gdy po przecięciu nerwu współczulnego i usunięciu górnego zwoju szyjnego z jednej strony, z drugiej strony przecięto nerw okoruchowy lub trójdzielny przed zwojem Gassera — to wówczas rozszerzenie źrenic przy pobudzeniach kory już nie występowało.

Z tego ostatniego doświadczenia wysnuł Miślawski wniosek, że prócz hamującego wpływu na ośrodek zwężenia, wywiera kora i wpływ dodatni na ośrodek rozszerzenia źrenicy. Jak wspomniano, Bechterew twierdzi to samo. Parsons zaś, nie przyjmując wcale istnienia odrębnych dróg ośrodkowych dla korowego rozszerzenia źrenic (t. j. do rozszerzacza źrenicy), przypuszcza, że odbywa się ono wyłącznie dzięki zahamowaniu wpływu nerwu okoruchowego. Pogląd ten jednak Parsonsa obalają wcześniejsze doświadczenia Bessaua i Grünhagena i Cohna. Bessau porażał zapomocą atropiny prawy nerw okoruchowy, co wywoływało rozszerzenie prawej źrenicy do ostatecznych granic. Pobudzanie następnie zakrętu esowatego wywoływało prócz rozszerzenia lewej źrenicy, spotęgowanie rozszerzenia prawej.

Grünhagen i Cohn porażali zapomocą atropiny obie źrenice. Zaciśnięcie następne tętnic, biegnących do mózgu, potęguje rozszerzenie źrenic, nawet gdy poprzednio przecięto szyjny nerw współczulny.

Porażenie nerwu okoruchowego, wywołane przez atropinę, należy oczywiście uważać za najwyższe zahamowanie jego wpływu, a zatem spotęgowania rozszerzenia źrenic, spostrzeganego w opisanych warunkach, nie można objaśnić inaczej, jak dodatnim wpływem pobudzenia na rozszerzacz źrenicy. Nadto, ponieważ w doświadczeniu Grünhagena i Cohna szyjny nerw współczulny był przecięty, to dowodzi ono wprost istnienia drogi czaszkowej dla przenoszenia bezpośredniego wpływu kory na ośrodek rozszerzenia, czy też wprost na rozszerzacz, jak to przypuszcza Bechterew <sup>1)</sup>. Levinsohn zaś doszedł na podstawie swych doświadczeń do przekonania, że rozszerzenie źrenic przy pobudzaniu kory

<sup>1)</sup> Wnioski te mają wartość, o ile Grünhagen i Cohn nie mieli do czynienia z t. zw. padaczkowem rozszerzeniem źrenic.



jest wynikiem jednoczesnego pobudzenia nerwu współczulnego i zahamowania nerwu okoruchowego.

Pozostaje teraz zagadnienie o istnieniu w samej korze mózgowej odrębnych ośrodków ruchów źrenicy. Rozmaici autorowie różnie się na to zapatrują. M. Schiff i Pio Foa nie uznawali istnienia takich ośrodków. Bochefontaine zapatrywał się podobnie. François Franck, określając *iridodilatation simple* mówi, że w odróżnieniu od rozszerzenia padaczkowego, występuje ono przy słabej faradyzacji określonych okolic kory. Jednak i te okolice uważa on tylko za umiejscowione punkty wyjścia podniet do źrenic, nie zaś za ośrodki ruchowe w ścisłym znaczeniu. François Franck sądzi wogóle, że w kórze niema tak jasno wyrażonej specjalizacji czynności oddzielnych jej obszarów, jakby to mogło się zdawać, i że jedne i te same miejsca kory mogą dawać rozmaite objawy okoruchowe zależnie od warunków spostrzegania; naprzykład przednia część III zakrętu zewnętrznego (*portion antérieure de la III circonvolution externe*) daje mu przy słabem pobudzaniu — zwężenie, przy silnem — rozszerzenie źrenic.

Z powyższym poglądem Fr. Francka nie można się jednak zgodzić, chociażby dlatego, że niektóre okolice kory wywierają zawsze i stale ten sam określony wpływ na źrenice. Naprzykład we wszystkich spostrzeżeniach pobudzenie przedniej części zakrętu esowatego wywołuje wyraźne rozszerzenie źrenic i w żadnem spostrzeżeniu nie wywołało zwężenia. Z drugiej strony ten fakt, że to samo miejsce kory przy słabej faradyzacji daje inny objaw ruchowy, niż przy silnej — jeszcze nie dowodzi, że ten pierwszy objaw nie jest ściśle i wyłącznie związany z pobudzeniem tej okolicy kory. Wypływa to z przykładu, przytoczonego poniżej. Pobudzałem raz u pewnego chorego z oddziału chirurgicznego Dra Raura w szpitalu praskim w Warszawie zapomocą bardzo słabego prądu indukcyjnego ośrodek ruchów prawego wskaziciela (w zakrętach środkowych). Przekonałem się wówczas, że nie przesuwając elektrod, ale jedynie potęgując prąd, wprowadzić można w ruch całą prawą dłoń. Czyż wynika z tego, że dana okolica kory nie jest ośrodkiem ruchów palca wskazującego? Dowodzi to tylko, że węzły prądu silniejszego (Stromschleifen) pobudzają ośrodki, przylegające do miejsca, w którym oparto elektrody.

Jednakże Fr. Franck otrzymywał nie przybywanie nowych ruchów, nie zmianę ilościową, lecz jakościową: wraz ze spotęgo-

waniem prądu po zwężeniu następowało rozszerzenie. Zdaje mi się to bardzo rozumiałem. Wszak cała okolica ruchowa, przy pobudzeniu jej silnym prądem, daje zawsze wyraźne rozszerzenie źrenic. Podnosi to głównie Levinsohn, mówiąc, że rozszerzenie to stoi w stosunku prostym do siły prądu. Tego rodzaju rozszerzenie źrenic łatwo przewycięża słabe zwężenie. Lecz nie dowodzi to, że pobudzana okolica nie jest ośrodkiem zwężenia źrenicy.

Mojem zdaniem, przy oznaczaniu korowych ośrodków te tylko wyniki mają znaczenie, które osiągnięto przy użyciu bardzo słabych prądów i w których otrzymano wyodrębnione, odosobnione objawy ruchowe.

Bessau przekonał się, że naprzykład u królika płat potyliczny mieści włókna rozszerzające źrenicę, zaś płat czołowy — włókna hamujące rozszerzenie. Nie sądzi on jednak, aby w korze mózgowej zwierząt leżały ośrodki ruchowe rozszerzenia źrenic, lecz przyjmuje, że wspomniane włókna biegną dopiero do ośrodka rozszerzenia. Opiera się on na tem, że pobudzenie masy mózgowej, leżącej bezpośrednio pod wyłuszczeniami odpowiednimi okolicami kory, wywołuje również wyraźne rozszerzenie źrenic.

Jak wspominałem, wniosek ten jest, jak się zdaje, mylny, gdyż przecie pobudzenie włókien drogi piramidalnej wywołuje objawy ruchowe, co nie przeszkadza uważać odpowiednich okolic kory za ośrodki ruchowe.

Zdaniem Miśławskiego, w korze niema odrębnych ośrodków źrenicy, gdyż w jego doświadczeniach bardzo nawet słabe faradyzowanie rozmaitych okolic kory wywoływało zawsze rozszerzenie obu źrenic. Braunstein stwierdził, że tylko ograniczony obszar kory oddziałuje rozszerzająco na źrenice i że pobudzenie tego obszaru wywołuje rozszerzenie źrenic, podobne do tego, jakie występuje przy wzruszeniach psychicznych; po wyłuszczeniu zaś tego obszaru psychiczne odruchy źrenicy znikają. Sprzeczne z tem pozornie jest spostrzeżenie Levinsohna, który zauważył odruchy psychiczne i po wyłuszczeniu. Sprzeczność ta jednak jest pozorną, gdyż pomijając uwagi, przytoczone na str. 342, nadmienić tu należy, że każdy z dwóch badaczy wyłuszczał zupełnie odmienne okolice kory.

Angelucci na podstawie swych doświadczeń doszedł do przekonania, że ośrodku zwężenia w korze niema, że natomiast

istnieje ośrodek rozszerzenia i że u psów, kotów i małp leży on w okolicy, odpowiadającej rowkowi krzyżowemu (*sulcus cruciatus*).

Parsons doszedł do wniosku, iż niepadaczkowe rozszerzenie źrenic wywołać można przez pobudzenie wyłącznie tylko okoruchowej okolicy kory, mianowicie czołowego ośrodka okoruchowego i takiegoż ośrodka wzrokowej okolicy płatu potylicznego.

Levinsohn nie zdołał odszukać na korze mózgowej małp, kotów i psów określonych okolic, których pobudzenie wywoływałoby wyraźne zwięźenie źrenic. Zwięźenie źrenic dostrzegał on tylko niekiedy, lecz nie było ono zupełnie wyraźne i nie dawało się wywoływać ponownie. W sprawie rozszerzenia źrenic doszedł on do wniosku, podobnego do zdania Parsonsa. Stwierdził bowiem, że spostrzeżenia są najłatwiejsze na małpach i że u badanych zwierząt ogólnie najwyraźniej oddziałują na źrenice właśnie okolice okoruchowe.

Pomimo tego jednak, że Levinsohn otrzymywał rozszerzenie źrenic tylko przy pobudzaniu niektórych określonych okolic kory, nie sądzi on, by w korze mieściły się ośrodki ruchów źrenic. Zdaniem jego w korze mieszczą się tylko ośrodki wrażeń zmysłowych (*»Centren der Sinnesempfindungen«*) i ośrodki ruchów dowolnych, a zatem istnienie w niej ośrodków ruchów źrenic jest nieprawdopodobne; a to zważywszy, że: 1) wyłuszczenie oddzielnych części kory w stosunku do źrenic nie wyłącza żadnych objawów (*»giebt keine Ausfallerscheinungen«*), 2) ruchy źrenicy nie zależą od woli, 3) ruchy źrenic wywołują mięśnie gładkie, unerwione przez włókna współczulne.

Zdaniem Levinsohna rozszerzenie źrenic, spostrzegane przy pobudzeniu kory, nie jest zjawiskiem pierwotnym, lecz pochodnym (*»eine secundäre Erscheinung«*), gdyż nie występowało ono (w jego doświadczeniach) jako wyodrębniony skutek pobudzenia, lecz jako zjawisko, towarzyszące ruchom oczu lub powiek. Ruchy te zaś, jak i ruchy źrenicy, są skutkiem pobudzenia leżących w korze ośrodkowych zakończeń nerwów czuciowych.

Jak to już przytoczyłem, tłumaczy Levinsohn ruchy oczu i źrenic tem, że wspomniane pobudzenie pochodne (*secundär*) wprowadza w ruch odpowiedni układ, dzięki wyobrażeniom i omamom, które powstając pod wpływem pobudzenia, zwracają uwagę zwierzęcia.

Na podstawie wiadomości, czerpanych z piśmiennictwa, możemy tym poglądom Levinsohna przeciwstawić co następuje:

1) Braunstein stwierdził, że wyłuszczenie rozszerzających źrenicę okolic kory wywoływało zwężenie jednostronne lub obustronne źrenicy, zależnie od jedno- lub obustronnego wyłuszczenia.

2) Ruchy macicy, wzwód prącia, wydzielanie śliny i t. p. czynności także nie zależą od woli bezpośrednio, a przecież z badań np. Płochińskiego, Pussepa i innych, dokonanych w pracowni Bechterewa, wypływa, że w korze mózgowej zwierząt są określone miejsca, których pobudzenie wywołuje ruchy macicy, wzwód prącia, wydzielanie śliny i t. p. Co prawda jest rzeczą nierozstrzygniętą, czy stosunek ośrodków korowych do ruchów można w każdym wypadku utożsamiać.

3) Ta okoliczność, że ruchy źrenicy wywołują mięśnie gładkie, unerwione przez włókna współczulne, również nie może zaprzeczać istnieniu w korze ośrodków ruchów źrenicy, gdyż macica składa się również z mięśni gładkich, unerwionych przez nerw współczulny, a jednak badania Płochińskiego nie pozwalają wyłączyć istnienia w korze ośrodka ruchów macicy.

### III. UWAGI METODYCZNE.

Opis własnych moich doświadczeń uważam za właściwe poprzedzić kilkoma słowami o metodzie, której używałem.

Celem moich doświadczeń było zbadanie topografii korowych ośrodków źrenic, przez pobudzanie zapomocą prądu elektrycznego rozmaitych okolic kory i oznaczanie tych miejsc, których pobudzenie wywoływało zmiany średnicy źrenicy.

Każde doświadczenie nad pobudzeniem kory mózgowej wymaga z natury rzeczy poprzedniego jej odsłonięcia, t. j. trepanacyi i przecięcia opony twardej. Operacya ta odbywa się zwykle na zwierzęciu uśpionem.

Z licznych badań Schiffa, Hitziga, Albertoniego, Bubnowa i Heidenhaina, Daniły, Rozenbacha, Bechterewa, Fleischla i Becka, Gerwera i innych, wiemy, że wrażliwość kory na pobudzenia zapomocą prądu elektrycznego

obniża się szybko i znacznie pod wpływem chloroformu, eteru, chloralu, wyskoku, morfiny, bromku potasowego i innych środków usypiających, gdyż działają one obniżająco na ośrodki kory.

Schiff pierwszy wskazał, że pobudliwość ruchowych ośrodków kory obniża się postępowo przy usypianiu, aż przy pewnym jego stopniu może całkiem zniknąć.

Spostrzeżenie to, wielokrotnie następnie potwierdzone, sam w swoich doświadczeniach sprawdziłem: te środki usypiające, jakie stosowałem, obniżały szybko i w znacznym stopniu pobudliwość kory.

Przekonałem się nadto, że pobudliwość domniemanych korowych ośrodków źrenic obniża się pod wpływem uspienia jeszcze prędzej, niż pobudliwość innych ośrodków ruchowych.

Licząc się z tym obniżającym wpływem środków nasennych, stosowałem uspienie tylko przy pierwszych swoich doświadczeniach, następnie zaś uciekałem się do usypiania zwierząt jedynie tylko na czas trepanacyi i przecinania opony, prowadząc same badania nad pobudzaniem kory najczęściej bez uspienia, ściślej mówiąc, gdy uspienie już przeszło.

Przekonałem się jednakże, że nawet i w tym przypadku, gdy usypiano zwierzę tylko podczas operacyi, uspienie jeszcze wywiera wpływ obniżający na korowe ośrodki źrenic. Wpływ ten zdarzało mi się spostrzegać w godzinę po ukończeniu operacyi, t. j. po przerwaniu uspienia.

To też niekiedy prowadziłem całe doświadczenie bez uspienia, stosując jedynie miejscowe znieczulenie przecinanej skóry i kości zapomocą 5% roztworu kokainy.

O ile stosowałem uspienie, dokonywałem go w sposób następujący: Królikom wstrzykiwałem przez odbytnicę początkowo 10 s. cm 5% roztworu chloralu, którą to dawkę następnie zmniejszałem, gdyż uspienie okazywało się zbyt silne. Koty i mały umieszczałem pod szklanymi kloszami, gdzie kładziono kawałki waty, napojonej mieszaniną chloroformu i eteru, lub czystym chloroformem. Klosz z jednej strony nieco unosiłem, by dać dostęp świeżemu powietrzu. Psom wstrzykiwałem do żyły szyjnej lub wprost pod skórę rozmaite dawki roztworu morfiny. U psów zwykle następowało wnet potem silne podniecenie, niekiedy z wymiotami, poczem zwierzęta uspokajały się i usypiały.

Uspione króliki, koty i psy przywiązywano do stołu opera-

cyjnego brzuchem na dół. Małpy zaś, owinięte ręcznikami, trzeba było podczas operacji przytrzymywać rękami.

Sierść golono na górnej powierzchni głowy od brzegu oczodołów do potylicy. Następnie prowadziłem w linii środkowej wielkie podłużne głębokie nacięcie, sięgające aż do kości, poczem okostną zeszkrobywano elewatorem i rozsuwano w obie strony.

Sposób trepanacji był rozmaity, zależnie od rozmiarów głowy zwierzęcia. U dużych zwierząt przy pomocy wielkiego trepanu robiono jeden duży otwór, który w miarę potrzeby rozszerzano już nożycami kostnymi. U drobnych zwierząt robiono zapomocą małego trepanu najprzód dwa małe otwory, pozostałą zaś między nimi kość usuwano i uzyskany otwór powiększano małymi nożycami kostnymi. Do przecinania opony twardej nie przystępowałem nigdy wcześniej, zanim nie zatamowano jaknajszybciej i jaknajdokładniej krwotoku. Szybkie zatamowanie krwotoku jest bardzo ważne z tego względu, że znaczna utrata krwi osłabia zwierzę, a zatem obniża (niepożądanie) pobudliwość kory, co niejednokrotnie stwierdziłem.

Początkowo stosowałem dla zatamowania krwotoku zaciśnięcie tętnicy szyjnej (tylko przy pierwszych doświadczeniach na królikach) lub kawałeczki »Pengawar Djambi«. Następnie jednak okazało się, że najlepiej jest tamować krwotok ze środka zapomocą małych kawałków waty, które, przytrzymując szczypczykami, przyciska się do miejsca, skąd krew płynie, nie odejmując dopóty, aż krwotok całkiem nie ustanie.

Oponę twardą przecinałem w sposób następujący: szpillką lub ostrym skalpelem robiłem w niej naprzód bardzo mały otworek. Przez ten otworek wprowadzałem zgłębnik rowkowany i na nim rozcinałem oponę, zwykle w czterech kierunkach. Strzępy opony odcinałem przy samym brzegu otworu trepanacyjnego lub odwijalem je na ten brzeg.

Z powodu nadzwyczajnej wrażliwości opony twardej, operacja powyższa łączy się z wielu trudnościami, gdyż zwierzęta zwykle się podczas niej bardzo niepokoją, wskutek czego łatwo zranić sam mózg.

Gdy już mózg został odsłonięty, zalewano zwykle ranę fizyologicznym roztworem NaCl i przykrywano grubym kawałkiem waty, napojonym tymże roztworem. Potem dawano zwierzętom przez  $\frac{1}{2}$  godziny lub godzinę odpocząć, aby się otrząsnęły po

operacji i wyzwoliły z pod wpływu usypienia, gdyż zwykle bywały po niej senne.

Następnie dopiero przystępowałem do właściwego doświadczenia. Podczas jego trwania (a trwa ono niekiedy całemi godzinami), szczególnie pilnie baczyć trzeba, ażeby odsłonięta powierzchnia mózgu nie wysychała, gdyż wysychanie kory również ujemnie oddziaływa na jej pobudliwość. Wysychanie następuje głównie wtedy, gdy się doświadczenie robi przy lampie, dającej wiele ciepła. Trzeba też przez cały ciąg doświadczenia stałe, t. j. co 5—10 minut, zwilżać powierzchnię mózgu ciepłym fizyologicznym roztworem Na Cl.

Do pobudzania kory używałem prądu indukcyjnego, biegnącego od wtórnej cewki przyrządu saneczkowego Du-Bois-Reymonda; do cewki pierwotnej wprowadzano zwykle prąd jednego stosu. (Ponieważ siła prądu w przyrządzie Du-Bois-Reymonda zależy, jak wiemy, od odległości między cewkami i stoi do niej w odwrotnym stosunku, więc przy doświadczeniach oznaczano siłę prądu, podając odległość cewek w cm.  $OC = x$  cm).

Używane przezemnie elektrody składały się z dwóch drutów platynowych, na końcu mających kulcowate zgrubienia i odległych od siebie mniej więcej o 1 mm. — Starłem się je stawiać możliwie jak najbardziej prostopadle do powierzchni mózgu, opierając rękę z elektrodami o czaszkę zwierzęcia, aby w razie jego zaniepokojenia się i w razie nagłego rzucania się jego, nie zranić kory,

Pozostawiając najważniejszą sprawę metody samego pobudzania na koniec, przechodzę do metod śledzenia ruchów źrenic.

Istnieją dwie takie metody: 1) Graficzna Bellarminowa, polegająca na zastosowaniu fotografii i 2) pomiarowa, polegająca na oznaczaniu w danej chwili zapomocą t. zw. cyrkla Webera bezwzględnych wymiarów źrenicy. Nie ulega wątpliwości, że pierwsza metoda daje zupełnie prawdziwe i ścisłe wskazówki. Lecz i drugiej, polegającej na badaniu gołym okiem, nie można odmawiać znaczenia.

Stosowałem ją <sup>1)</sup>, mierząc średnicę źrenicy głównie przed pobudzeniem, podczas pobudzenia i zaraz po niem.

Ważną rolę przy śledzeniu ruchów źrenic odgrywa oświetlenie

---

<sup>1)</sup> Już po przeprowadzeniu wszystkich doświadczeń obmyśliłem nowy przyrząd do fotografowania ruchów źrenicy [51].

oczu zwierzęcia. Po raz pierwszy zauważył Bellarminow, a potwierdził to Braunstein, że silne, a nawet jaskrawe oświetlenie oczu, bynajmniej nie szkodzi odruchom źrenicy przy najsłabszych nawet pobudzeniach kory. Wcześniej jeszcze sprawdził Bechterew, że przy pobudzaniu nerwów obwodowych występuje odruchowe rozszerzenie źrenic, przy silnem oświetleniu oczu nawet szczególnie dobrze.

Aby zaś najmniejsze zmiany rozmiarów źrenicy były łatwo widoczne, oko zwierzęcia powinno być dobrze oświetlone. Niektórzy badacze skierowują światło słoneczne na badane oko zwierzęcia zapomocą reflektora lub heliostatu. Ja badałem źrenicę zwykle przy dziennem świetle; o ile zaś doświadczenie odbywało się wieczorem, umieszczałem lampę tak, by światło padało na oko zwierzęcia nie wprost, lecz ukośnie: wówczas najwyraźniej było widać źrenicę.

Spostrzegłem zresztą, że jest to rzecz osobistego przyzwyczajenia: każdy badacz trzyma się własnego sposobu, twierdząc, że jego sposób jest najodpowiedniejszy do śledzenia ruchów źrenic.

Co do położenia samych oczu, zwracałem szczególniejszą uwagę na to, aby przed każdym pobudzeniem znajdowały się oczy zwierzęcia w stanie zupełnego spokoju, a to aby wyłączyć wszelkie ruchy źrenicy, towarzyszące wtórnie ruchom gałek ocznych.

Niekiedy podczas doświadczenia powieki zwierzęcia zlekka się zamykają, tak, iż trzeba je rozwierać, by widzieć źrenicę. Często przeszkadza badaniu i 3-cia powieka, wysuwając się niekiedy przed rogówkę, co również wymaga jej przytrzymywania. Spostrzeganych w podobnych warunkach ruchów źrenic nigdy nie zaliczałem do odosobnionych (wyodrębnionych), gdyż prócz tych ruchów mogły występować niedostrzeżone skurcze w przytrzymywanych szczypczykami mięśniach.

Dla pewności spostrzeżeń starałem się zawsze w miarę możliwości, by ruchy źrenicy śledziły dwie osoby, gdy trzecia pobudza korę.

Moje doświadczenia nieraz mnie przekonały, że pod względem ściśłości badania źrenicy najodpowiedniejszą chwilą do pobudzania kory jest ta, gdy po usunięciu z przed nosa zwierzęcia napojonej chloroformem waty, zaczyna ono się budzić z głębokiego uspienia, szeroko rozwiera powieki, pozostając jednak zresztą w stanie zupełnego spokoju.

Jeżeli zwierzę już w czasie doświadczenia zaniepokoi się, najlepiej jest doświadczenie przerwać i starać się jaknajprędzej zwierzę



uspokoić, gdyż przy mocnych zaniepokojeniach nader często mózgowie wypada z rany, skutkiem czego pobudliwość kory szybko się obniża.

Najważniejszą stroną sprawy samego pobudzenia — jest siła stosowanego prądu.

Przy swoich doświadczeniach posiłkowałem się zwykle jaknajśłabszymi prądami, zaledwie wyczuwalnymi na języku.

W razie ujemnego wyniku pierwszego pobudzenia siłę prądu stopniowo potęgowałem.

Najniższa granica siły prądu, dającego już ruchowe objawy przy pobudzaniu kory zależy: 1) od granicy pobudliwości, właściwej danemu ośrodkowi; stąd prąd pewnej siły, który daje wyniki przy pobudzaniu jednego ośrodka, może dla innego okazać się naprzykład za słabym, tak że jedynie stosując prąd silniejszy, zdołamy otrzymać pierwszy wynik dodatni; 2) od okoliczności, czy próby pobudzania danego ośrodka rozpoczynamy od prądu słabego, potęgując go aż do pożądanego skutku, czy odwrotnie osłabiamy prąd silny dopóty, dopóki jeszcze powstają słabe, chociaż wyraźne skurcze mięśni. Tej ostatniej zależności dowiedli R o z e n b a c h i T u m a s, B e c h t e r e w zaś przekonał się, że jednakże wypływająca z niej różnica nie przekracza kilku milimetrów na przyrządzie saneczkowym.

Przy wspomianem potęgowaniu siły prądu należy postępować ostrożnie, aby nie wywołać napadu padaczkowego, który zwykle na długo obniża lub nawet usuwa pobudliwość kory.

Nadmienię tu zaraz, że natrafiał na takie zwierzęta (wyłącznie psy), u których już najśłabsze pobudzenie wywoływało od pierwszej chwili gwałtowne napady padaczkowe, które długo nie ustawały. Bywały one tak wyczerpujące, że zwierzęta stawały się zupełnie nieprzydatne do doświadczeń. Zjawiska te tłómaczą sobie szczególną jakąś skłonnością danych osobników (psów) do padaczki. Przy takich napadach następuje zwykle bardzo silne przekrwienie kory i wypadanie mózgowia, co bardzo ujemnie oddziaływa na pobudliwość kory odpowiednich miejsc.

Prócz tego niebezpieczeństwa, zbyt silne prądy ukrywają jeszcze inne. W razie bowiem silnego prądu, dzięki t. zw. węzłom prądu (*»Stromschleifen«*) pobudzane bywają jednocześnie z mózgowiem, leżącym między elektrodami, i inne, przyległe okolice kory, lub głębsze warstwy mózgu, których oddziaływanie może

być wręcz przeciwne wpływowi tego nieznacznego obszaru kory, jaki się mieści między elektrodami.

To też, aby nie popełnić błędu, t. j. aby być pewnym, że dany objaw ruchowy, przez nas spostrzegany, istotnie zależy od pobudzenia wyłącznie tylko przestrzeni między elektrodami, stosować należy jaknajślabszy prąd.

Jeżeli trepanacja i przecięcie opony odbyły się pomyślnie, zwierzę utraciło niewiele krwi, kora nie jest wyschnięta ani przekrwiona, wstrząs i wyczerpanie po operacji przeszły, uspienie ustąpiło, to już pobudzenie bardzo słabym stosunkowo prądem ośrodków żrenic wywołuje dostrzegalne zmiany żrenicy.

Stosowałem każde pobudzenie bardzo krótko, nie dłużej, niż kilka sekund. Króciutkie przytknięcie elektrod do kory w odpowiednim miejscu wystarcza do otrzymania wyniku dodatniego. Przy takich przelotnych pobudzeniach otrzymywałem zwykle szybko się pojawiające i równie szybko znikające ruchy żrenic. Można wprawdzie łatwo się przekonać, że i dłużej trwające pobudzenie nie pociąga za sobą silniejszych skutków: żrenica prędko powraca do poprzednich rozmiarów. Najprawdopodobniej przypisać to można szybkiemu męczeniu się ośrodka, gdyż pobudzenia częste z krótkimi (5—10 sek.) przerwami, doprowadzają do zupełnego zniknięcia objawów ruchowych ze strony żrenicy; natomiast z łatwością można je znów wywołać, jeżeli pozwoli się mózgowi zwierzęcia 10—15 minut wypocząć.

W końcu podnoszę następującą ważną okoliczność.

Używając prądu stosunkowo silnego otrzymujemy ruchy żrenicy przy pobudzaniu dość znacznego obszaru kory. Dotyczy to szczególnie całej okolicy, ruchowej. Wielu autorów podnosi, że przy pobudzeniu tej właśnie okolicy spostrzegali rozszerzenie żrenic. Obszerniej zatrzymuje się nad tem Levinsohn. Chociaż nie ma to znaczenia metodycznego, pozwolę sobie tutaj zaznaczyć, że wysiłek mięśniowy, a nawet jak sprawdziłem, samo wyobrażenie o nim wywołuje rozszerzenie żrenic.

W związku ze zdaniem Levinsohna stoi zapatrywanie Parsonsa, który nawet twierdzi, że na żrenice oddziałują tylko okoruchowe okolice sfery ruchowej.

Jednakże ruchom żrenic, otrzymywanym z tych okolic, jak i z innych miejsc kory przy zastosowaniu silnego prądu, towarzyszą zawsze inne, na przykład ruchy powiek, lub gałek ocznych. W po-

dobnych przypadkach stopniowo zmniejszałem siłę prądu, aż się zaczęły ukazywać wyłącznie same tylko ruchy źrenicy. Przytem okazywało się zwykle, że miejsce, które przy użyciu słabego prądu daje odosobnione ruchy źrenicy, nie obejmuje już tak znacznego obszaru kory, lecz jest ściśle ograniczone do niewielkiej przestrzeni. Często bowiem przesunięcie elektrod z tego miejsca tylko o  $\frac{1}{2}$  mm. przerywa objawy ze strony źrenicy.

Te tylko ściśle ograniczone miejsca, wyróżnione w powyższy sposób, uważałem za ośrodki ruchów źrenicy i określałem ich położenie. Tu jednak zaraz zastrzedz muszę, że nie należy takich ruchów źrenicy, odpowiadających tak wyróżnionym »ośrodkom«, uważać za bezwzględnie odosobnione. Użyte przezemnie określenie oznacza, że ruchom źrenicy nie towarzyszyły żadne ruchy mięśniowe, podpadające pod moje spostrzeżenia. Mogły jednak im towarzyszyć np. omamy świetlne, a tem samym ruch źrenicy byłby objawem wtórnym, czego następstwem byłoby, że dane miejsce kory nie jest ośrodkiem, zarządzającym bezpośrednio mięśniami źrenicy.

Otwiera się tu pole do badania wzajemnych stosunków tych domniemanych korowych ośrodków ruchów źrenicy, dla wyjaśnienia ich wzajemnej zależności, gdyż dopiero samoistnie i bezpośrednio oddziaływający na mięśnie źrenicy punkt kory będzie owym właściwym ośrodkiem ruchów źrenicy.

Po tych wstępnych uwagach i wyjaśnieniach w sprawie metody, przechodzę do opisu własnych doświadczeń.

Doświadczenia na królikach prowadziłem latem 1898 roku w pracowni fizyologicznej Dr Maxa von Freya, prof. Uniwersytetu w Zurichu. Przy tych doświadczeniach pomagali mi Dr von Muralt, wówczas docent prywatny i asystent przy katedrze fizjologii i Dr Hoerber, wówczas docent prywatny i wice-dyrektor kliniki psychiatrycznej.

Doświadczenia na psach i kotach prowadziłem w Petersburgu zimą 1900/1 r., w pracowni fizyologicznej przy klinice chorób umysłowych i nerwowych prof. W. M. Bechterewa, członka Akademii; przy tych doświadczeniach pomagał mi Dr Płochiński.

Doświadczenia na małpach wykonałem w oddziale chirurgicznym Dra Rauma w miejskim szpitalu na Pradze warszawskiej. Przy tych doświadczeniach pomagał mi Dr Hibner.

Uważam za swój miły obowiązek względem Dr Hoebera, Dr Muralta, Dr Płochińskiego i Dr Hibnera, wyrazić im tutaj moje głębokie uznanie i prawdziwą wdzięczność za ich uprzejmą pomoc.

#### IV. DOŚWIADCZENIA NA KRÓLIKACH.

##### Doświadczenie Nr 1.

Dnia 6/VII 1898. Królik średniej wielkości. Wstrzyknięto przez odbytnicę 10 s. cm 5% roztworu chloralu. Potrzymany nie dłużej nad kwadrans głową w dół, królik usnął. Dokonano przygotowawczej operacji założenia na obie tętnice szyjne podwiązki, by w razie silnego krwotoku zacisnąć te tętnice. Następnie dokonano trepanacji z lewej strony. Otwór trepanacyjny kończył się o 1 mm przed szwem środkowym, aby nie zranić zatoki strzałkowej. Po odsłonięciu mózgu i przykryciu rany watą, napojoną roztworem fizyol. Na Cl, dano zwierzęciu odpocząć.

Pobudzając rozmaite miejsca ruchowej okolicy lewej półkuli prądem o sile OC = 12 cm, spostrzegałem ruchy warg, ruchy żucia dolną szczęką, ruchy przedniej kończyny, skurcze m. okrężnego i ruchy ucha. Pobudzając zapomocą powyższego prądu cały prawie obszar odsłoniętej powierzchni mózgu, ruchów oczu i źrenic nie dostrzegłem. Przy prądzie OC = 10 cm, znalazłem 4 punkty, których pobudzenie wywoływało ruchy oczu, mianowicie: punkt 1 dawał odchylenie prawego oka nazewnątrz.

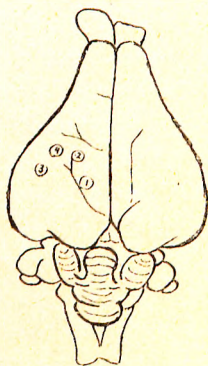
- » 2 » » » » » i w górę.
- » 3 » » » » » i w dół.
- » 4 » obrót dokoła osi widzenia (ruch rotacyjny) prawego oka w kierunku wskazówki zegarka.

Rycina 16 objaśnia położenie tych punktów na powierzchni mózgu. Wszystkie opisane ruchy oczu można było wywołać po kilka razy z rzędu, póki pobudliwość kory nie opadła tak, że poprzedni prąd nie wywoływał już żadnych ruchów. Przy prądzie OC = 8 cm, znowu ruchy poprzednie wywołać się dawały. Lecz i wówczas ruchów źrenic nie dostrzegłem.

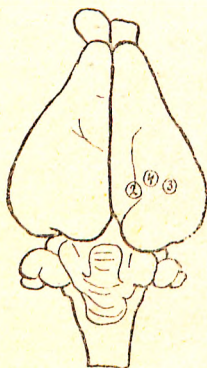
Ze względu na wielkie wyczerpanie zwierzęcia, zachloroformowano je i zabito przez przebicie serca.

## Doświadczenie 2.

Dnia 7/VII 1898. Królik biały, chudy. Po 7 s. cm  $5\frac{0}{10}$  rozczytu chloralu, zwierzę po kilku minutach uspokoiło się i usnęło. Odruch rogówki znikł zupełnie. Trepanację zrobiono z lewej strony. Odpoczynek półgodzinny. Pobudzenia kory zaczęto od prądu o sile  $OC = 13$  cm. Potęgując stopniowo prąd do  $OC = 5.5$  cm i nie otrzymując żadnych ruchów ani oczu, ani źrenicy, wykonałem trepanację z prawej strony. I z prawej strony prądy  $OC = 13, 12, 10, 9$  i t. d. aż do 6, początkowo nie wywoływały żadnych objawów w oczach. Dopiero po upływie  $2\frac{1}{2}$  godzin po wstrzyknięciu



Ryc. 16. Mózg królika (wielkość naturalna). Punkt 1 — daje odchylenie przeciwnego oka na zewnątrz; 2 — nazewnątrz i do góry; 3 — nazewnątrz i ku dołowi; 4 — ruch obrotowy gałki ocznej w kierunku ruchu zegarowego (dośw. 1).



Ryc. 17. Mózg królika (wielkość naturalna). Punkt 1 — przy pobudzeniu daje odchylenie przeciwnego oka do góry i nieco nawewnątrz; 2 — nazewnątrz i nieco ku dołowi i 4, — obrotowy ruch w kierunku przeciwnym ruchowi zegarów. (dośw. 2).

chloralu, powrócił odruch rogówki i wówczas przy  $OC = 5\frac{1}{2}$  cm otrzymałem ruchy oczu przy pobudzaniu trzech punktów, leżących w okolicy, uważanej przez Manna za ośrodek ruchów (oczu), a mianowicie na ryc. 17

punkt 4 dał obrotowy ruch przeciwl. (lewego) oka w kier. przec. ruchu zegarowego,

punkt 3 odchylenie przeciwl. (lewego) oka nazewnątrz i nieco w dół,

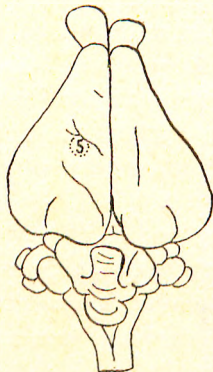
» 2 » » » » » nieco wewnątrz i do góry.

Ruchów źrenicy i przy tem doświadczeniu nie spostrzegąłem.

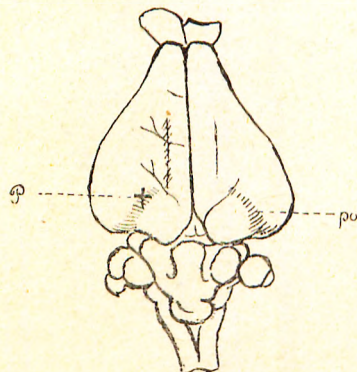
Po skończeniu badań, zwierzę po zachloroformowaniu zabito, przebijając serce.

### Doświadczenie 3.

Dnia 12/VII 1898. Królik szary. Uśpienia wcale nie stosowano. Trepanacya z lewej strony. Krwotok dość znaczny. Prąd OC = 13 cm, nie dawał wyników. Pobudzenie prądem OC = 7 cm punkt 5 (ryc. 18), dało kilka razy z rzędu obrotowy ruch przeciwl. (prawego) oka w kierunku ruchu zegar., przechodzący niekiedy w odchylenie prawego oka do góry i wewnątrz (prawdopodobnie skutkiem spółczesnego pobudzenia odpowiedniego ośrodka).



Ryc. 18. Mózg królika (wielkość naturalna). 5 — punkt, którego pobudzeniu towarzyszył ruch obrotowy przeciwnego oka w kierunku ruchu zegarowego, zastępowany niekiedy ruchem oka do góry i na wewnątrz (dośw. 3).



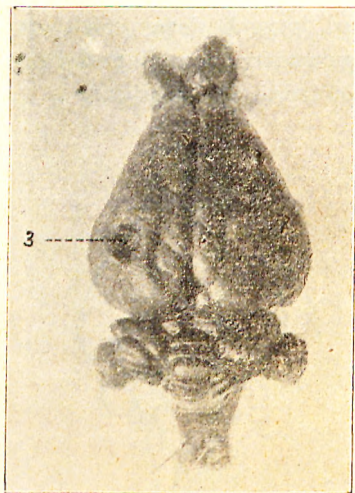
Ryc. 19. Mózg królika (wielkość naturalna). P... (+) — ośrodek zwężenia przeciwległej żrenicy. po — drobna bruzda, odgraniczająca płat ciemieniowy od potylicznego (dośw. 4).

Innych objawów w gałkach ocznych lub w żrenicach, pobudzając przy tem doświadczeniu rozmaite okolice kory, nie dostrzegłem.

### Doświadczenie 4.

Dnia 13/VII 1898. Królik średniej wielkości. Uśpienia nie stosowano wcale. Trepanacya z lewej strony. Podczas przecinania i usuwania opony twardej zwierzę bardzo się niepokoiło, skutkiem czego mózg, zaraz po odsłonięciu go, na wielkiej przestrzeni wypadł z rany. Odpoczynek dano  $\frac{1}{2}$ -godziny. Bardzo słabe prądy nie wywoływały żadnych objawów w oczach. Dopiero przy OC =

7 cm, pobudzając rozmaite miejsca okolicy ciemieniowej otrzymałem rozmaite ruchy oczu. Badając szczegółowo owe punkty nagle natrafiłem na punkt *P* (ryc. 19), leżący na granicy płatu potylicznego i ciemieniowego, którego pobudzeniu stale towarzyszyło zwężenie prawej (przeciwn.) źrenicy. Dla sprawdzenia swego spostrzeżenia poprosiłem prof. von Freya, obecnego właśnie w pracowni, by śledził prawe oko, gdy Dr Kiesow śledził lewe



Ryc. 20. Fotografia mózgu królika (wielk. natur.). Punkt 3 — wycięcie miejsce kory, przy którego pobudzeniu występowało odchylenie przeciwnego oka nazewnątrz i ku dołowi (dośw. 5).

oko, a ja pobudzałem korę. Potem prof. v. Frey pobudzał korę, myśmy zaś obaj badali źrenice. Przytem okazało się, że stale przy pobudzeniu punktu *P*, lewa źrenica pozostawała nieruchomą, gdy prawa, t. j. przeciwna źrenica, wyraźnie się zwężała. Zwężenie to było zupełnie odosobnione, gdyż nie towarzyszyły mu żadne inne objawy w powiekach, oczach i t. p.

Powyższy p. *P* leży, jak wskazuje ryc. 19, na granicy między płatem ciemieniowym a potylicznym, w okolicy drobnej, lecz zawsze wyraźnej, bruzdy *po*, która się wcina w korę mózgu od tylnego brzegu mózgu w kierunku: w górę naprzód i ku wewnątrz, stanowiąc u królika jedyną granicę między płatem ciemieniowym i potylicznym.

#### Doświadczenie 5.

Dnia 13/VII 1898. Królik. Uśpienia nie stosowano. Trepanacya lewej strony. Nie otrzymałmawszy ruchów źrenic przy prądzie  $OC = 9$  cm, przyłożyłem elektrody ( $OC = 8$  cm) do okolicy, odpowiadającej mniej więcej tej, która w 2 pierwszych doświadczeniach dawała ruchy przeciwnego oka na zewnątrz i w dół i otrzymałem ten sam objaw.

Następnie miejsce to wypalono rozżarzoną drutem, zwierzę zaś utrzymano przy życiu. Po upływie 3 tygodni zabito je, mózg

wyjęto i odfotografowano. Rys. 20 daje ściśle wskazówki o położeniu odkrytego ośrodka.

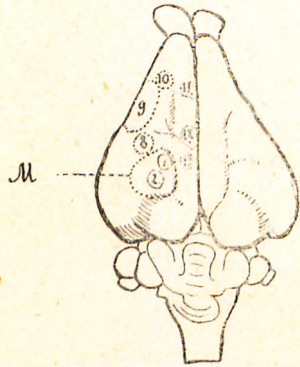
Ruchów źrenic w tem doświadczeniu nie dostrzegłem.

### Doświadczenie 6.

Dnia 19/VII 1898. Królik czarny, 6-miesięczny. Dawka chlorału 0.1 gr. Trepanacja lewej strony. Odsłonięto znaczny obszar potylicznej, ciemieniowej i przedniej części mózgu. Odpoczynek 20-minutowy.

Pobudzenia prądem OC = 10 cm. w okolicy okoruchowej Manna nie dały wyników dodatnich. Przy OC = 9 cm pobudzenie określonego punktu 1, leżącego w przedniej części okoru-

Ryc. 21. Mózg królika (wielkość naturalna). — *M* — okoruchowa okolica Manna; pobudzenie p. 1 daje jednoczesne odchylenie przeciwległego oka do góry i nazewnątrz, odpowiedniego zaś — ku dołowi i na wewnątrz. 2 — daje odchylenie przeciwległego oka ku dołowi i odpowiedniego — ku górze i nazewnątrz. 8 — ośrodek zamykania się przeciwległego oka; 9 — ośrodek mięśni żucia; 10 — przeciwległej połowy górnej wargi; 11 — mięśni szyi; 12 — mięśni przedniej kończyny; 13 — ośrodek mięśni przeciwległego ramienia i przeciwległej strony tułowia (dośw. 6).



chowej okolicy Manna w pobliżu rowka strzałkowego (*sulcus sagittalis*) (ryc. 21) — dawało ruchy prawego oka ku górze i jednocześnie ruch lewego oka w dół i nawewnątrz. Następnie natrafiłem na inny punkt, p. 2, leżący mniej więcej o 5—6 mm w bok i w tył od p. 1; p. 2 dawał objawy odwrotne: odchylenie prawego oka w dół, wraz z odchyleniem lewego nazewnątrz i do góry. Niebawem pobudliwość kory nieco się obniżyła, tak że poprzedni prąd przestał wywoływać opisane ruchy. Przy OC = 8.5 cm znów otrzymano te same zjawiska, przy pobudzeniu tych samych p. 1 i 2. Po pewnym czasie, w ciągu którego z krótkimi przerwami pobudzałem tę okolicę, pojawiały się powyższe ruchy już tylko przy OC = 8 cm i w końcu przy OC = 7.5 cm. Uwagi godne, że przy każdym spotęgowaniu prądu opisane zjawiska występowały ponownie z zadziwiającą wyrazistością i jedynie przy



pobudzaniu dwóch tych punktów 1 i 2, gdy przyległe punkty żądnych zjawisk nie dawały.

Opisane powyżej ruchy występowały zwykle w  $\frac{1}{2}$  sek. mniej więcej po przytknięciu elektrod. Po przytknięciu ich w p. 1, rogówka prawego oka zaczynała bardzo wolno przesuwac się do góry i może nieco nazewnątrz. Przy przelotnym dotknięciu elektrod, ruch ten był bardzo nieznaczny i gałka oczna powracała niebawem do poprzedniego położenia. Gdy pobudzenie trwało nieco dłużej, wówczas powoli gałka prawego oka odwracała się do góry póty, aż większa część rogówki ukryła się pod górną powiekę. Po odjęciu elektrod pozostawało oko przez pewien czas w tem położeniu. Wówczas dość było przytknąć elektrody w p. 2, aby oko rozpoczęło ruch w przeciwnym kierunku, t. j. w dół i nieco na wewnątrz i tą drogą wróciło do dawnego położenia. Ruchy te gałek ocznych były zupełnie odosobnione, t. j. nie towarzyszyły im żadne inne objawy.

Nadto przy 6 doświadczeniu otrzymałem następujące wyniki.

Przy pobudzaniu:

punktu 8 występowały skurcze mięśnia okrężnego.

- |      |   |   |                          |
|------|---|---|--------------------------|
| » 9  | » | » | mięśni żucia,            |
| » 10 | » |   | unoszenie górnej wargi,  |
| » 11 | » |   | skurcze mięśni szyjnych, |
| » 12 | » | » | » przedniej kończyny,    |
| » 13 | » | » | » ramienia i tułowia.    |

Podczas doświadczenia główną uwagę zwracałem oczywiście na źrenicę, lecz żadnych jej ruchów nie dostrzeżono.

#### Doświadczenie 7.

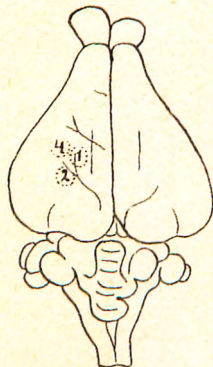
Dnia 20/VII 1898. Królik czarny. Dawka chloralu 0.1 gr. Trepanacja z lewej strony.

Przy OC = 9 cm — od p. 1 (ryc. 22) otrzymałem odchylenie przeciwległego oka (prawego) do góry; od p. 4 — obrotowy ruch przeciwległego oka w kierunku biegu wsk. zegara, od p. 2 — odchylenie w dół przeciwległego oka. Każdy z tych trzech różnych ruchów wywoływałem po kilka razy z rzędu, lub wszystkie z kolei, zawsze tylko przy pobudzeniu odpowiednich punktów 1, 2, 4. Jednakże wyniki, otrzymywane przy pobudzaniu p. 4, stopniowo słabły

i w końcu dla ich otrzymania trzeba było  $OC = 9$  cm zastąpić  $OC = 8,5$  cm i nawet  $OC = 7,5$  cm.

W początku doświadczenia ( $OC = 9$  lub  $8,5$  cm) opisany obrotowy ruch oka był zjawiskiem odosobnionem i zwierzę było zupełnie spokojne. Przy  $OC = 7,5$ , po pobudzeniu p. 4, prócz tego ruchu obrotowego wystąpiły jednocześnie i inne zjawiska, jak zamykanie powiek i drżenie m. okrężnego. Gdym trzymał dłużej elektrody na p. 4, pojawiły się nadto drgawki najpierw przedniej łapki, a potem i w całym ciele, które ustały po odjęciu elektrod

Ryc. 22. Mózg królika (wielkość naturalna).  
Przy pobudzeniu p. 1 — otrzymywano ruch  
przeciwległego oka do góry; p. 2 — ku dołowi  
i p. 4 — ruch obrotowy w kierunku ruchu  
zegarowego (dośw. 7).



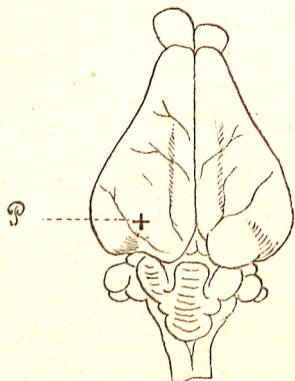
od p. 4. Podczas drgawek źrenice mocno się rozszerzyły. Innych zmian źrenicy przy 7 doświadczeniu nie dostrzegalem.

Wypaliwszy rozżarzonym żelaznym drutem korę w okolicy p. 4, zatamowałem krwotok, zaszyłem ranę i pozostawiłem zwierzę przy życiu. Po upływie  $2\frac{1}{2}$  tygodni zwierzę zabito, mózg, pocięty na szereg skrawków dla mikroskopowego badania zwyrodnień wtórnych, zabarwiono metodą Marchiego.

### Doświadczenie 8.

Dnia 22/VII 1898. Królik szary, dobrze odkarmiony. Dawka chloralu 0,1 gr. Trepanacja lewej strony. Prąd  $OC = 13$  cm w  $\frac{1}{2}$  godz. po operacji nie daje wyników. Stopniowo spotęgowawszy prąd do  $OC = 9$  cm otrzymywałem rozmaite ruchy gałek ocznych. Niebawem jednak cała moja uwaga skupiła się na objawach źrenicznych. Pobudzając tylne obszary półkuli, natrafiłem na punkt P, z którego otrzymałem zwężenie przeciwległej źrenicy. Badanie tego zjawiska odbywało się w następujących warunkach:

Deska, do której było zwierzę przywiązane, tym końcem, na którym była głowa, opierała się na oknie, drugim zaś końcem na stole. Ja pobudzałem korę, prof. von Frey badał prawe, a Dr Höber lewe oko. Po każdym przytknięciu elektrod do p. *P*, leżącego w drobnej bruzdzie, odgraniczającej l. płąt ciemniowy od l. potylicznego (ryc. 23) — prawa źrenica zwężała się, lewa zaś pozostawała nieruchomą.



Ryc. 23. Mózg królika (wielkość natural.). Przy pobudzeniu punktu *P* następowało stale zwężenie przeciwległej źrenicy (doświadczenie 8).

Pobudzenie kory dokoła p. *P* prądem tej samej siły, żadnych objawów źrenicznych nie wywoływało.

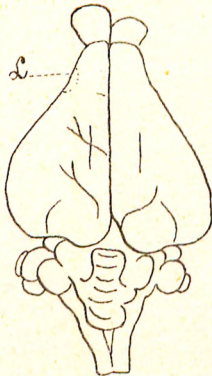
#### Doświadczenie 9.

Dnia 4/VIII 1898. Królik biały. Głównym celem tego doświadczenia było odszukanie korowego ośrodka strun głosowych. Dawka 0,5 chloralu. Tracheotomia dla umożliwienia bezpośredniego śledzenia strun głosowych. Przecięto wzdłuż linii środkowej 4 chrząstki krtaniowe i chrząstkę obrączkową, wstawiono rurkę tchawiczną i zatamowano krwotok. Następnie dokonano trepanacyi z lewej strony, z przodu, w okolicy bocznej powierzchni płatu czołowego. Zwierzę umieszczono tak, by przez otwór w krtani światło padało na struny głosowe. Zwierzę leżało przytem na boku. Po usunięciu opony twardej, rozpocząłem pobudzania kory. Przy pobudzeniu okolicy *L* (ryc. 24) zwierzę stale robiło głęboki wdech, przyczem szpara głosowa wyraźnie się otwierała. Przy tym wdechu kurczyły się głównie t. zw. pomocnicze mięśnie oddechowe, jak

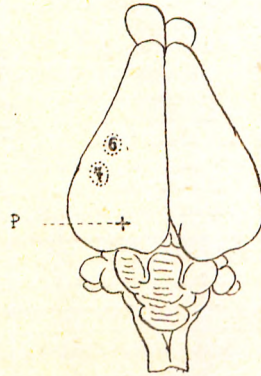
1) Odległość elektrod = 1 mm.

m. mostkowo-obojęczykowo-sutkowy, mm. pochyłe, m. kapturowy i inne, unerwione przeważnie przez n. dodatkowy.

Dodatkowo wykonałem trepanację z tyłu czaszki. Pobudzając korę tylnych obszarów lewej półkuli, znowu przy pobudzeniu jednego punktu, leżącego mniej więcej na granicy płatu ciemieniowego i potylicznego, kilka razy z rzędu otrzymałem wyraźne zwięźenie prawej źrenicy.



Ryc. 24. Mózg królika (wielkość natural.).  
L — miejsce, którego pobudzenie wywoływało zawsze głęboki wdech i rozwarcie szpary głosowej (dośw. 9).



Ryc. 25. Mózg królika (naturalna wielk.).  
6 — miejsce, którego pobudzeniu towarzyszy uniesienie ucha; 7 — daje zamknięcie i odchylenie w tył ucha. Punkt P + daje zwięźenie przeciwległej źrenicy (dośw. 10).

### Doświadczenie 10.

Doświadczenie to wykonano w pracowni fizyologicznej prof. v. Freya w Zürichu, wspólnie z Dr von Muraltem.

Dnia 11/1 1899. Królik średnich rozmiarów. Trepanacja lewej strony. Pobudzenie prądem OC = 8 cm rozmaitych punktów kory wywołało określone ruchy oczu, lecz niestety nie zaznaczyłem wówczas położenia tych punktów na odpowiednim rysunku.

Prócz ruchów oczu spostrzegłem następujące objawy ze strony ucha. Przy pobudzeniu w płacie skroniowym punktu 6 (ryc. 24) prawe ucho unosiło się stale do góry. Przy pobudzeniu p. 7 (ryc. 25) ucho stale zamykało się, pochylało się w tył, przywierając do grzbietu zwierzęcia. Gdym stopniowo przesunął elektrody w tył, oddalając je od p. 6 (w kier. p. 7) — podjęcie ucha stawało się coraz mniej wyraźnym. Gdym się zbliżał do p. 7 — ucho stopniowo

zamykało się i odchyliło się w tył. Oddalając elektrody od p. 6 na przód, spostrzegłem, że unoszenie ucha słabnie, a natomiast występują skurcze mięśni twarzy. Wówczas zacząłem zmniejszać siłę prądu, skutkiem czego obszernie okolice, które przy silniejszym prądzie dawały opisane ruchy ucha, zmniejszały się stopniowo i ostatecznie zeszyły do p. 6 i 7. Zatem przy prądzie  $OC = 12$  cm, pobudzenie p. 6 dawało lekkie odosobnione uniesienie przeciwległego ucha, bez innych ruchów, a p. 7 również odosobnione odchylenie w tył przeciwległego ucha.

Pobudzaniu tylnego obszaru kory w punkcie  $P$  i przy tem doświadczeniu towarzyszyło zwężenie przeciwległej źrenicy.

#### Zestawienie wyników doświadczeń na królikach.

Przy pierwszym doświadczeniu znalazłem w okoruchowej okolicy *Manna*, leżącej w płacie ciemieniowym, cztery punkty, których pobudzenie dawało ruchy przeciwległego oka nazewnątrz, nazewnątrz i w górę, nazewnątrz i w dół i ruch obrotowy (w kierunku ruchu zegarowego) w prawą stronę. Każdy z tych ruchów udawało mi się wywoływać po kilka razy z rzędu. Zmian źrenicy przy tem doświadczeniu nie dostrzegłem.

Drugie doświadczenie dowiodło, iż zbyt głębokie uśpienie w takim stopniu obniża pobudliwość kory, że nawet bardzo silne prądy nie wywierają wpływu. Dopiero po upływie  $2\frac{1}{2}$  godzin od początku uśpienia, kiedy już odruch rogówki powrócił, pobudzenie okoruchowej okolicy *Manna* zaczęło dawać ruchy przeciwległego oka nazewnątrz, nazewnątrz i w dół, i nawewnątrz i do góry, lecz zawsze jeszcze przy użyciu silnego prądu.

Ruchów źrenic przy tem doświadczeniu nie dostrzegłem.

Trzecie doświadczenie odbyło się bez uśpienia. Jednakże pobudzanie kory dało skąpe wyniki. Powodem tego była prawdopodobnie znaczna utrata krwi, wskutek której pobudliwość kory bardzo się obniżyła.

Ruchów źrenic przy trzecim doświadczeniu nie dostrzeżono.

Czwarte doświadczenie odbyło się także bez uśpienia. Przy silnym prądzie ( $OC = 7$  cm) otrzymałem przy pobudzaniu okolicy ciemieniowej ruchy gałek ocznych, zaś przy pobudzeniu p. *P* (ryc. 19), leżącego na granicy płatów potylicznego i ciemieniowego, w tylnym odcinku drobnej lecz zawsze wyraźnej bruzdy, wcinającej się w korę od strony tylnego brzegu mózgu ku przedniej górnej wewnętrznej jego stronie — otrzymałem wyraźne, odosobnione zwężenie przeciwległej źrenicy.

Piąte doświadczenie odbyło się także bez uśpienia. Znaleziono w płacie ciemieniowym okolicę, która kilka razy z rzędu dała ruch przeciwległego oka nazewnątrz i w dół. Na źrenice przy tem doświadczeniu nie zwrócono uwagi.

Szóste doświadczenie dało szczególne wyniki: mianowicie pobudzenie ( $OC = 9$  cm) p. *1* i *2* na ryc. 22, wywoływało jednocześnie ruchy obu oczu, ale każdego w innym kierunku, t. j. ruchy nieskojarzone. Być może, że zmniejszając siłę prądu, natrafiłbym na takie punkty, których pobudzenie dałoby tylko jednostronny wynik. Badań jednak w tym kierunku nie przeprowadziłem.

Nadto przy szóstym doświadczeniu przekonałem się: 1) że wielokrotne pobudzenia męczą korę, t. j. obniżają jej pobudliwość; 2) otrzymanie wyraźnego wyniku wymaga dłuższego pobudzenia, gdyż zbyt krótkie pobudzenie wywołuje przelotne jedynie ruchy, dłuższe zaś wywołuje stalszy skutek; 3) że pobudzając kolejno p. *1* i p. *2*, otrzymuje się natychmiastowe zastąpienie jednego ruchu przez drugi.

Ruchów źrenic przy szóstym doświadczeniu nie dostrzegłem.

Siódme doświadczenie dowiodło, że przy potęgowaniu siły prądu, pobudzenie punktu, który dawał początkowo ruchy odosobnione, może wywoływać coraz liczniejsze objawy wskutek rozprzestrzeniania się pobudzenia dokoła i wywołać w końcu napad padaczkowy. Stąd wniosek, że przy badaniach siedziby ośrodków kory można posługiwać się tylko słabymi prądami i opierać się jedynie na tych przypadkach, w których słaby prąd wywołuje zupełnie odosobnione ruchy.

Przy siódmym doświadczeniu spostrzegano rozszerzenie źrenic. Jednakże z pewnością nie zależało ono od pobudzenia p. *4*

(ryc. 22). Było ono albo t. zw. »padaczkowem rozszerzeniem źrenic« (François Franck), albo odpowiadało temu rozszerzeniu, jakie według Levinsohna zdarza się przy silnem pobudzeniu okolicy ruchowej, wskutek rozprzestrzenienia się pobudzenia na domniemany ośrodek rozszerzenia, nie leżący jednak w p. 4.

Innych zmian źrenicy przy siódmem doświadczeniu nie dostrzeżono.

Ósme doświadczenie pozwoliło nam (mnie wspólnie z prof. von Freyem i Dr Höberem) natrafić na p. *P* na granicy płatu ciemieniowego i potylicznego, leżący w drobnej bruzdzie, stanowiącej ich granicę (ryc. 23). Pobudzenie tego punktu wywołało wyraźne zwężenie źrenicy wyłącznie przeciwległego oka i to zupełnie odosobnione.

Dziewiąte doświadczenie miało głównie za cel odszukanie korowych ośrodków strun głosowych. Dodatkowe próby pobudzenia punktu, odpowiadającego p. *P* z doświadczeń czwartego i ósmego (ryc. 19 i 23), wywołały odosobnione zwężenie przeciwległej źrenicy.

Dziesiąte doświadczenie na przykładzie ruchów ucha potwierdziło wnioski dośw. 7, że ośrodkami określonych ruchów można nazwać te tylko punkty, których pobudzenie słabym prądem wywołuje ruchy zupełnie odosobnione. Pobudzenie punktu, odpowiadającego znalezionemu poprzednio p. *P* (ryc. 19 i 23), wywołało znów odosobnione zwężenie przeciwległej źrenicy.

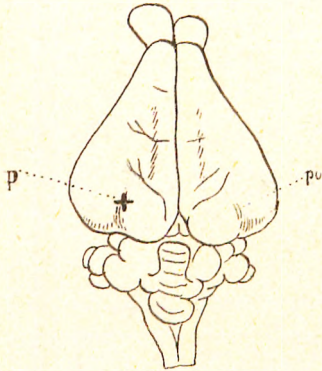
Zestawiając wyniki czwartego, ósmego, dziewiątego i dziesiątego doświadczenia, możemy w sprawie ruchów źrenicy dojść do następującego wniosku.

Na wypukłej powierzchni mózgu królika, w tylnej jej części, między płatem ciemieniowym i potylicznym, w stanowiącej ich granicę drobnej, lecz zawsze wyraźnej bruzdzie, biegnącej od tyłu mózgu ku przodowi, ku górze i nawewnątrz (*po* — ryc. 19, 23 i 26) leży ograniczona okolica (*P* na pow. ryc.), której pobudzenie zapomocą prądu indukcyjnego, zaledwie wyczuwalnego na

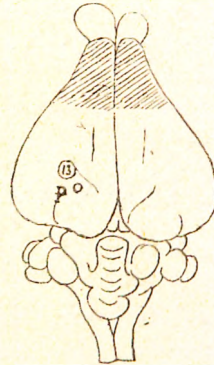
języku, wywołuje wyraźne, zupełnie odosobnione zwężenie wyłącznie przeciwległej źrenicy.

Na tej podstawie możemy p. *P* nazwać (z wszelkiem prawdopodobieństwem) korowym ośrodkiem zwężenia przeciwległej źrenicy.

Widzimy, iż nie leży on w okoruchowej okolicy Manna, lecz poza nią.



Ryc. 26. Mózg królika. *po* — drobna bruzda, odgraniczająca płat ciemieniowy od potylicznego. — *P* — korowy ośrodek zwężenia przeciwległej źrenicy.



Ryc. 27. *B* — nieodosobnione zwężenie źrenicy (Ferrier ryc. 3). *o* — rozszerzenie obu źrenic (Bessau, p. str. 3). *P* — odosobnione zwężenie przeciwległej źrenicy (moje spost. ryc. 26); okolica zakreślowana — czołowy płat kory, w którym leży ośrodek wpływający, wg. Bessaua, hamujący na rozszerzenie źrenic, spostrzegane przy pobudzeniu miejsca *o*.

Powyższy wynik moich doświadczeń na królikach ogłosiłem w »Neurologisches Centralblatt« w Nrze 19 z r. 1899, w doniesieniu p. t.: »Ueber ein Hirnrindencentrum für einseitige contralaterale Pupillenverengerung (beim Kaninchen)«.

Załączona rycina 27 daje przybliżone graficzne zestawienie spostrzeżeń, zaczerpniętych z piśmiennictwa i moich, dotyczących korowych ośrodków ruchów źrenicy królika. Zestawienie to oczywiście nie może mieć pretensji do zupełnej ścisłości. W uzupełnieniu uczynić należy kilka uwag. Bessau nie mówi wyraźnie, czy spostrzegane przez niego rozszerzenie obu źrenic było odosobnionem, chociaż zaznacza, że występowało ono przy bardzo słabej faradyzacji kory. Spostrzeżenie Ferriera dotyczy nieodosobnionego zwężenia, nie jest on jednak jego pewny, i z wielkiem



zastrzeżeniem mówi, że widział nieznaczne zwięźenie raz czy dwa razy. Moje czterokrotne na dziesięć doświadczeń spostrzeżenie, jako sprawdzone przez szereg osób, stanowi zatem jedyne pewne spostrzeżenie jednostronnego odosobnionego zwięźenia przeciwległej źrenicy u królika. W sprawie samej topografii oddziaływających na źrenicę u królika miejsc kory, podnieść należy uwidocznioną na rycinie 27 okoliczność, że miejsca te zbiegają się razem, nasuwając analogię do rozkładu ośrodków ruchów źrenicy w zakręcie kątowym u małpy (Bechterew).

## V. DOŚWIADCZENIA NA KOTACH.

### Doświadczenie II.

Dnia 29 XI. 1900. Kot średnich rozmiarów. Uśpienie pod kloszem szklanym, gdzie umieszczono kawałki waty napojone mieszaniną chloroformu i eteru. Podczas operacyi utrzymywano uśpienie zapomocą tej samej mieszaniny. Trepanacya z lewej strony. Obnażono całą górną powierzchnię lewej półkuli.

Zaraz po pierwszym przytknięciu elektrod (OC = 20 cm)<sup>1)</sup> w punkcie kory, leżącym przed rowkiem krzyżowym, otrzymałem wyraźne szybkie rozszerzenie obu źrenic (średnica z 2.5 mm wzrosła do 3.5 mm), czemu towarzyszyło wysadzenie oka i rozwarcie szpary ocznej. Zdołałem wywołać to rozszerzenie 20 razy z rzędu.

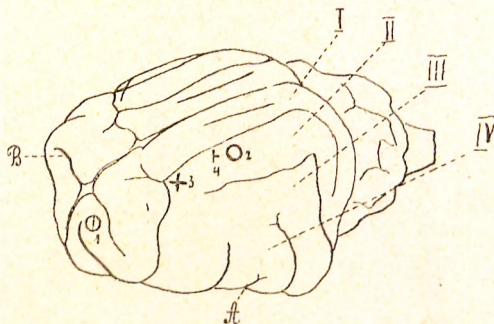
Ponieważ przy OC = 20 cm rozszerzeniu źrenic towarzyszyły inne zjawiska, zmniejszyłem stopniowo siłę prądu i sprawdziłem, że w przednim zakręcie krzyżowym (*gyrus cruciatus anterior* przed *s. cruciatus*) o pół cm. od linii środkowej, leży punkt (p. 1 ryc. 28), którego pobudzenie słabym, zaledwie wyczuwalnym na języku prądem, wywoływało wyłącznie tylko rozszerzenie źrenicy z 2.5 do 3.4 mm, bez żadnych innych objawów. Przesunięcie elektrod już o 1 mm w bok od p. 1 przerywało rozszerzanie się źrenicy.

Pobudzanie innych odsłoniętych okolic kory płatu czołowego,

<sup>1)</sup> Przy doświadczeniach na kotach i psach, posługiwałem się stosem silniejszym, niż przy doświadczeniach na królikach.

ciemieniowego, potylicznego i części skroniowego poprzednim słabym prądem ( $OC = 20-18$  cm), nie wywoływało żadnych objawów w oczach. Potęgując siłę prądu, kolejno próbowałem pobudzać wszystkie punkty kory. (Fizyologiczny roztwór  $NaCl$  chronił korę od wyschnięcia). Natrafiłem przytem na drugi punkt (p. 2 ryc. 27), leżący w drugim zakręcie pierwotnym, mniej więcej na granicy przedniej i środkowej trzeciej części jego odcinka między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, którego pobudzenie wywoływało rozszerzenie źrenic, z ruchem oczu do góry. Zjawisko to występowało zadziwiająco wyraźnie po każdym przyłożeniu elektrod więcej niż 20 razy z rzędu. W miarę słabnięcia pobudliwości danego punktu, prąd trzeba było potęgować.

Rys. 28. Mózg kota. *A* — Fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I, II, III, IV* — pierwszy, drugi, trzeci, czwarty zakręt pierwotny. *1* — rozszerzenie źrenic; *2* — rozszerzenie źrenic z odchyleniem oczu do góry; *3* — odchylenie oczu w przeciwną stronę, a następnie do góry, połączone ze zwężeniem źrenic; *4* — odchylenie oczu na zewnątrz i zwężenie źrenic — (doświadczenie II).



Przy  $OC = 10.5$  cm, znalazłem jeszcze p. 3, którego pobudzenie wywoływało odchylenie oczu w przeciwległą stronę i zwężenie źrenic. Po każdym przytknięciu elektrod (około 10 razy) do p. 3, prawe oko raptownie zwraca się na zewnątrz, źrenica się zwęża, poczem oko podnosi się do góry i w końcu wraca do poprzedniego położenia. Jednocześnie lewe oko przesuwa się ku wewnątrz i do góry, źrenica zaś jego także się zwęża, poczem oko powraca do poprzedniego stanu. Prawa źrenica przed pobudzeniem miała 2.5 mm, zaś po pobudzeniu zmniejszała się zawsze do 1.5 mm. Przy  $OC = 12$  cm znalazłem nadto p. 4 (ryc. 27), leżący tuż przed p. 2, którego pobudzenie wywołało także odchylenie oczu w przeciwległą stronę wraz ze zwężeniem źrenic. Udało mi się wywołać to zwężenie tylko kilka razy, gdyż, mimo potęgowania siły prądu, zwężenie źrenic przestało się pojawiać i już tylko oczy odbiegały w przeciwległą stronę.

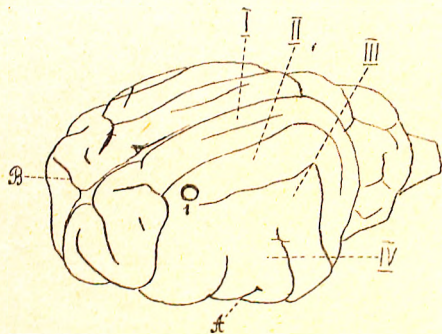
Doświadczenie trwało 2 godziny. Ponieważ kot bardzo osłabł,

trzeba było go zachloroformować i zabić zapomocą przebicia serca. W te miejsca kory, których pobudzenie dawało ruchy źrenic, wtknięto kawałki cienkiego drutu żelaznego, mózg wyjęto i złożono do 10% roztworu formaliny.

### Doświadczenie 12.

Dnia 1/XII 1900. Kot niewielki. Uśpienie mieszaniną chloroformu z eterem. Trepanacja z lewej strony. Odstłonięto okolicę ruchową, płat ciemieniowy, potyliczny i część skroniowego.

Przy sile prądu  $OC = 14$  cm pobudzenie p. *I* (ryc 29 i 28) wywoływało wyraźne rozszerzenie źrenic. (Szerokość źrenicy



Ryc. 29. Mózg kota. *A* — Fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I*, *II*, *III*, *IV* — zakręt pierwotny; *r* — rozszerzenie źrenic, któremu przy silnych prądach towarzyszy odchylenie oczu do góry (dośw. 12).

wrosła z 5 do 9 mm). Wywoływałem to zjawisko około 20 razy, przyczem stopniowo stawało się ono mniej wyraźnem. Po półgodzinnym odpoczynku i spotęgowaniu prądu do  $OC = 11$  cm, źrenica przy pobudzeniu znów się rozszerzała z 5,5 mm do 9. Pobudzenie innych okolic kory nie wywoływało żadnych ruchów źrenicy.

Pobudliwość p. *I* stopniowo słabła. W  $\frac{1}{2}$  godz. po trepanacji prąd  $OC = 11$  cm wywoływał rozszerzenie źrenicy z 5 do 8 mm. W  $1\frac{3}{4}$  godz. — przy  $OC = 10$  cm — rozszerzenie z 5 do 8 mm, i wreszcie tylko do 6 mm szerokości.

Nadmienić tu należy, że pobudzenie p. *I* silniejszymi prądami, obok rozszerzenia źrenic, wywoływało odchylenie oczu do góry, gdy przy słabych prądach występowało tylko samo rozszerzenie.

Ponieważ pobudzenie innych okolic kory nie dawało żadnych wyników, a kot bardzo osłabł, zachloroformowano go i zabito.

## Doświadczenie 13.

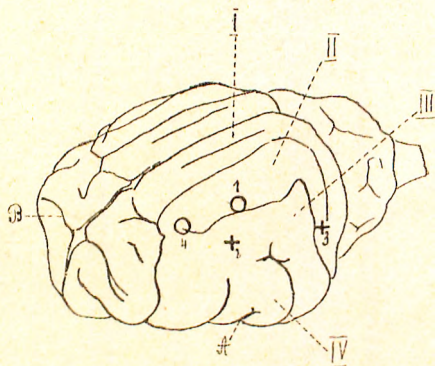
Dnia 5/XII 1900. Kot szary, średniej wielkości. Uśpienie mieszaną 5 cz. eteru z 1 cz. chloroformu ( $83\frac{1}{3}\%$  i  $16\frac{2}{3}\%$ ). Trepanacja z lewej strony. Odsłonięto całą górną powierzchnię kory. Po usunięciu opony twardej, prawa źrenica ma 3 mm, a lewa 3,5 mm szerokości.

Po upływie  $\frac{3}{4}$  godz. od ukończenia operacji obie źrenice miały jednakową szerokość około 3 mm.

Przy badaniu punktu za punktem całego odsłoniętego obszaru kory prądem OC = 15 cm nie spostrzeżono żadnych objawów.

Przy prądzie OC = 11 cm natrafiłem na p. I, leżący, jak

Ryc. 30. Mózg kota. *A* — fiss. Sylvii. *B* — Sulcus cruciatus. *I, II, III, IV* — zakręty pierwotny. *1* — rozszerzenie źrenic z odchyleniem oczu w przeciwną stronę; *2* — w pierwszej chwili pobudzenia słabe zwężenie źrenic, ustępujące miejsce odchyleniu oczu w przeciwną stronę i rozszerzeniu źrenic; *3* — silne zwężenie źrenic; *4* — rozszerzenie źrenic (dośw. 13).



wskazuje ryc. 30, w drugim zakręcie pierwotnym, mniej więcej w środku jego odcinka między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego; pobudzenie tego punktu wywoływało rozszerzenie źrenic z ruchem oczu w przeciwną stronę. Zjawisko to udało się wywołać więcej niż 10 razy z rzędu.

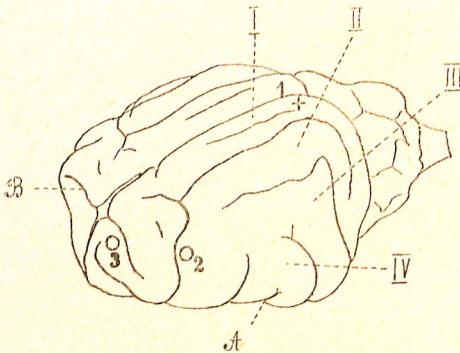
Pobudliwość kory obniżała się stopniowo; po 15-minutowej przerwie prąd OC = 8 cm, znów wywoływał rozszerzenie źrenic i odchylenie oczu w przeciwną stronę. Pobudzenie innych okolic nie wywoływało żadnych objawów w oczach.

Badając korę przy pomocy prądu OC = 7 cm sprawdziłem, że pobudzenie okolicy *2*, leżącej w III zakręcie pierwotnym w bok od p. *1*, mniej więcej na odległości  $\frac{1}{2}$  cm od niej, wywoływało kilka razy z rzędu następujące zjawisko. Natychmiast po przytknięciu elektrod w p. *2*, źrenice najpierw nieco się zwężyły,

potem oczy odchyłały się w przeciwną stronę, źrenice zaś widocznie się rozszerzały.

Przy  $OC = 6$  cm natrafiłem na p. 3, leżący w II zakręcie pierwotnym, mniej więcej na granicy między płatem potylicznym i skroniowym; pobudzenie tego punktu stale wywoływało wyraźne, znaczne, niewątpliwe zwężenie źrenic (z 4 do 2 mm).

Przy pobudzeniu tym samym prądem p. 4, leżącego w II zakręcie poza zakrętem esowatym, otrzymywałem za każdym razem rozszerzenie źrenic z 2 na 3 mm. Ze względu na wyczerpanie kota, zachloroformowano go i zabito. Do mózgowia w p. 1, 2, 3, 4, wtknąłem kawałeczki cienkiego drutu żelaznego, mózg wyjąłem i złożyłem w 10% roztworze formaliny.



Ryc. 31. *A* — fssura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus; *I*, *II*, *III*, *IV* — zakręty pierwotne. *1* — odchylenie oczu do dołu i w stronę pobudzonej półkuli, z towarzyszącym zwężeniem źrenic; *2* — zasłonięcie oka trzecią powieką, odchylenie oczu do dołu i w stronę przeciwną, ze słabym, ledwie dostrzegalnym rozszerzeniem źrenic. *3* — szybkie silne rozszerzenie (dośw. 14).

#### Doświadczenie 14.

Dnia 11/XII 1900. Kot szary, duży. Uśpienie mieszaniną chloroformu i eteru. Trepanacja lewej strony. Krwotok nieznaczny. Odpoczynek  $\frac{3}{4}$  godz. Badając odsłoniętą powierzchnię mózgu znalazłem tylko trzy punkty, których pobudzenie wpływało na źrenice.

Przy pobudzeniu ( $OC = 13$  cm) p. 1 (ryc. 31) leżącego w samym tyle I. zakrętu pierwotnego, otrzymałem odchylenie oczu w dół, przy następnym zaś pobudzeniu odchylenie oczu na lewo i zwężenie źrenic z 3,5 do 2,5 mm szerokości. To drugie zjawisko zdołałem wywołać 6 razy z rzędu zawsze tak samo udanie.

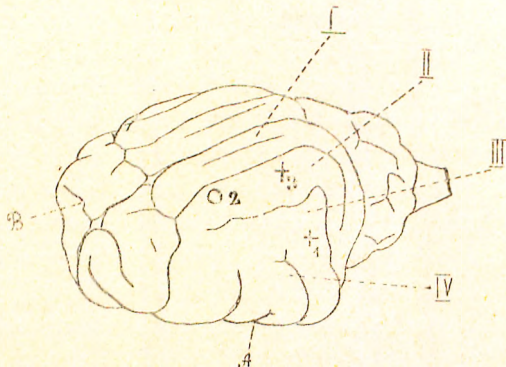
Przy pobudzeniu miejsca 2, leżącego w przedniej części IIgo zakrętu pierwotnego, mianowicie obok zakrętu esowatego otrzymałem zakrycie oka przez trzecią powiekę, odchylenie oczu w dół i w przeciwną stronę; i słabe, ledwie widoczne, rozszerzenie źrenic. Zjawisko to wywoływałem ponownie 5 razy.

Z punktu 3, leżącego przed rowkiem krzyżowym (*sulcus cruciatus*), t. j. na przednim zakręcie krzyżowym (środkowym) (*g. cruc. (centralis) anterior*), w odległości 5 mm od linii środkowej, otrzymywałem po każdym przytknięciu elektrod, szybkie i bardzo znaczne rozszerzenie źrenic. Stopniowo zmniejszyłem siłę prądu. Zjawisko powyższe występowało jeszcze bardzo wyraźnie przy  $OC = 15$  cm. Wywołałem je przeszło 20 razy, i zawsze jednakowo udatnie. Pobudzenie przyległych do p. 3 okolic kory nie dawało żadnych wyników. Po skończeniu doświadczenia kot został zachloroformowany i zabity.

### Doświadczenie 15.

Dnia 14/XII 1900. Kot popielato-szary. Tęcza jasno-żółta, szczególnie odpowiednia do śledzenia najmniejszych zmian wiel-

Ryc. 32. Mózg kota (wielkość naturalna). *A* — fissura Sylvii; *B* — sulcus cruciatus; *I, II, III, IV* — zakręty pierwotne. 1 — zwężenie źrenic. 2 — rozszerzenie źrenic. 3 — pobudzenie tej okolicy wogóle zwężyło źrenice (dośw. 15).



kości źrenicy. Uśpienie miesz. chloroformu z eterem. Trepanacja lewej strony; odsłonięto prawie całą górną powierzchnię lewej półkuli. Krwotok nieznaczny. Przy prądzie  $OC = 13$  cm znalazłem dwa punkty, których pobudzeniu towarzyszyło zwężenie źrenic: p. 1, leżący, jak wskazuje ryc. 32, na III zakręcie pierwotnym, na granicy między płatem potylicznym i skroniowym i p. 3, leżący w tylnej połowie II zakrętu pierwotnego.

Pierwsze pobudzenie p. 1 wywołało zwężenie źrenic z 4 na 3 mm, powtórne zaś pobudzenie nawet po upływie pewnego czasu nie dało żadnego wyniku. Po spotęgowaniu siły prądu do  $OC = 12$  cm, pobudzenie p. 1 dało, jak wyżej, znów zwężenie źrenic, które po raz trzeci wystąpiło dopiero po ponownym wzmożeniu prądu.

Jak widać, pobudliwość tej okolicy kory po każdym pobudzeniu znacznie opadała. Pobudzenie p. 3 i najbliższej otaczającej go okolicy za każdym razem wywoływało zwężenie źrenic.

Przy pobudzeniu p. 2, leżącego w II zakręcie pierwotnym poza zakrętem esowatym, spostrzegałem zawsze gwałtowne, szybkie rozszerzenie źrenic z 3 na 4.5 mm szerokości. Zmniejszyłem wówczas siłę prądu na  $OC = 15$  cm i wtedy pobudzenie tego punktu wywoływało szybkie, chociaż już słabe, rozszerzenie źrenic, któremu nie towarzyszyły żadne poboczne ruchy.

Ze względu na wyczerpanie zwierzęcia zachloroformowano je i zabito. We wskazane miejsca kory wetknięto kawałki żelaznego drucika, mózg wyjęto i złożono do 10% roztworu formaliny.

### Zestawienie wyników doświadczeń na kotach.

Przy dwóch doświadczeniach można było spostrzedz zupełnie odosobnione rozszerzenie źrenic, bez żadnych pobocznych ruchów, przy pobudzeniu tego samego p. *a* (ryc. 33), odpowiadającego p. 1 doświadczenia 11 (ryc. 28) i p. 3 doświadczenia 14 (ryc. 31), i leżącego w przedniej części zakrętu esowatego (*gyrus cruciatus s. centralis anterior*), przed rowkiem krzyżowym mniej więcej w odległości 5 mm od linii środkowej.

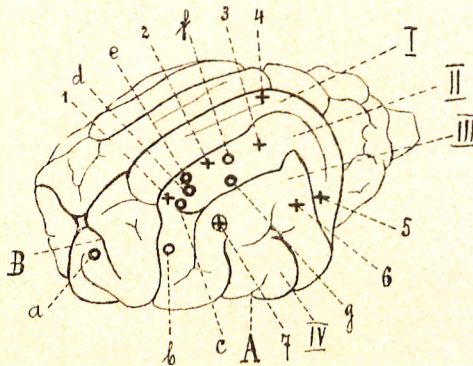
Nadto odosobnione rozszerzenie źrenic występowało jeszcze i przy pobudzeniu p. *d* (= p. 1, ryc. 29, dośw. 12) p. *e* (= p. 2, ryc. 32, dośw. 15), znajdujących się na II zakręcie pierwotnym, w przedniej jego części za zakrętem esowatym. Jedynie przy silnych prądach pobudzenie p. *d* wywoływało wraz z rozszerzeniem źrenic i odchylenie oczu do góry.

Pobudzenie p. *C*, znajdującego się również w II zakręcie pierwotnym, nieco ukośnie ku przodowi od p. p. *d* i *e*, wywoływało również wyraźne rozszerzenie źrenic, lecz nie mogę orzec z pewnością, czy występowało ono jako zjawisko zupełnie odosobnione.

Rozszerzenie źrenic, spostrzegane przy pobudzeniu trzech pozostałych punktów, nie było już zjawiskiem odosobnionem, lecz łączyło się z rozmaitymi ruchami oczu.

Mianowicie pobudzenie p. *f* (= 2, ryc. 28, dośw. 11), leżącego w II zakręcie pierwotnym, mniej więcej na granicy między

przednią i środkową częścią odcinka między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, wywoływało rozszerzenie źrenic z ruchem oczu w górę. Pobudzenie p. g. (= 1, rys. 30, dośw. 13), leżącego w II pierwotnym zwoju mniej więcej w środku powyższego odcinka, wywoływało rozszerzenie źrenic z ruchem oczu w przeciwną stronę. Wreszcie pobudzenie p. b. (= 2, ryc. 31, dośw. 14), leżącego w przedniej części II zakrętu pierwotnego,



Ryc. 33. Mózg kota.

A — Fissura Sylvii B — sulcus cruciatus. I, II, III, IV — zakręty pierwotne.

Zestawienie spostrzeżeń ruchów źrenic przy pobudzeniu kory:

o — punkty dające rozszerzenie źrenic.

+ — punkty dające zwężenie źrenic.

- 1) — odosobnione rozszerzenie źrenic z p. a, c, d, e.
- 2) — nieodosobnione rozszerzenie:
  - a) z odchyleniem oczu do góry — p. f.
  - b) z odchyleniem oczu w przeciwną stronę — p. g.
  - c) z wysunięciem 3-ej powieki, odchyleniem oczu w przeciwną stronę i ku dołowi — p. b.
- 3) — odosobnione zwężenie źrenic — p. 3, 5, 6.
- 4) — nieodosobnione zwężenie źrenic:
  - a) z odchyleniem oczu w przeciwną stronę, a potem ku dołowi — p. 1.
  - b) z odchyleniem oczu w przeciwną stronę, p. 2.
  - c) z odchyleniem oczu w stronę pobudzanej półkuli — p. 4.
- 5) — Zwężenie słabe źrenic, poczem następowało odchylenie oczu w stronę przeciwną i rozszerzenie źrenic — p. 7.

otaczającej z boku zakręt esowaty, wywoływało zakrycie oka przez trzecią powiekę, odchylenie oczu w dół i w przeciwną stronę, przy nieznacznym zaledwie widocznym rozszerzeniu źrenic.

Zwężenie źrenic, bez towarzyszących mu innych ruchów — spostrzegałem przy pobudzeniu p. p. 3, 5, 6 (ryc. 33). Przy pobudzeniu p. p. 1, 2, 4, 7, prócz zwężenia źrenic występowały jednocześnie ruchy oczu.



Punkty, dające wyraźne, niewątpliwe, odosobnione zwężenie źrenic leżą: p. 3 (= 3 ryc. 32, doświad. 15), którego najbliższe sąsiednie okolice także dawały zwężenie źrenic, leży między tylną a środkową częścią odcinka II zakrętu pierwotnego między tylnymi granicami płatu potylicznego a mózgu: p. 5 (= 3, ryc. 30, dośw. 13), leży w II zakręcie pierwotnym, mniej więcej na granicy między płatem potylicznym i skroniowym; p. 6 (= 1, ryc. 32, dośw. 15), leży w III zakręcie pierwotnym na granicy między płatem potylicznym a skroniowym.

Pobudzenie p. 1 (= p. 3, ryc. 28, dośw. 11), leżącego w przednim końcu odcinka II zakrętu pierwotnego, zawartego między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, tuż za zakrętem esowatym, wywoływało odchylenie oczu w przeciwną stronę i zwężenie źrenic. Po każdym przytknięciu elektrod do tego punktu prawe oko odchyłało się raptownie najpierw na wewnątrz, źrenica się zwężała, poczem oko odchyłało się do góry i wreszcie powracało do poprzedniego położenia. Lewe oko wykonywało odpowiednie ruchy.

Pobudzenie p. 2 (= 4, ryc. 28, dośw. 11), leżącego mniej więcej między przednią a środkową częścią odcinka II-go zakrętu między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, wywoływało odchylenie oczu w stronę przeciwną i zwężenie źrenic. To zjawisko zdołałem wywołać tylko kilka razy, gdyż, mimo nawet stopniowego potęgowania siły prądu, zwężenie źrenic niebawem znikło, i tylko oczy same odchylały się przy pobudzeniu w przeciwną stronę.

Pobudzenie p. 4 (= 1, ryc. 31, dośw. 14), leżącego w samym tyle I zakrętu pierwotnego, wywoływało początkowo odchylenie oczu w stronę pobudzanej półkuli, czemu towarzyszyło zwężenie źrenic.

Spostrzegłem nadto u kota następujące zjawisko: pobudzenie p. 7 (= 2, ryc. 30, dośw. 13), leżącego w III zakręcie pierwotnym, w przedniej okolicy jego części poziomej, tam gdzie ona właśnie opuszcza się ku dołowi, czyli przechodzi w część pionową, wywoływało w pierwszej chwili po przytknięciu elektrod nieznaczne zwężenie źrenic, poczem oczy odchylały się w stronę przeciwną, zaś źrenice widocznie się rozszerzały.

Zbieram raz jeszcze wszystkie wyniki doświadczeń na kotach: przy pobudzeniu kory mózgowej zapomocą prądu indukcyjnego,

sposstrzegać można następujące zjawiska ze strony źrenic: 1) t. z. »padaczkowe« (maksymalne) rozszerzenie źrenic, stojące w związku z napadami padaczki, wywołanymi przez silne pobudzenie dowolnego punktu kory, 2) rozszerzenie źrenic, połączone z ruchami oczu (przy pobudzeniu punktów *f*, *g*, leżących w t. zw. okoruchowej okolicy F. Munka i p. *b*, leżącego w przedniej części III zakrętu pierwotnego w bok od zakrętu esowatego), 3) odosobnione rozszerzenie źrenic (przy pobudzeniu przedniego odcinka zakrętu esowatego przed rowkiem krzyżowym — p. *a*, ryc. 33 i przedniego końca poziomego odcinka II zakrętu pierwotnego, poza zakrętem esowatym — punkty *c*, *d*, *e*, ryc. 33), 4) zwężenie źrenic połączone z ruchami oczu (przy pobudzeniu głównie okoruchowej okolicy F. Munka — p. p. *r* i *z* — i p. *f*, w samym tyle I zakrętu pierwotnego), i 5) odosobnione zwężenie źrenic, (przy pobudzeniu okolicy kory, leżącej w II zakręcie pierwotnym, mniej więcej na granicy płatów ciemieniowego i potylicznego (p. 3, ryc. 33) i okolic kory II i III zakrętu pierwotnego, mniej więcej na granicy płatu potylicznego i skroniowego (p. 5 i 6).

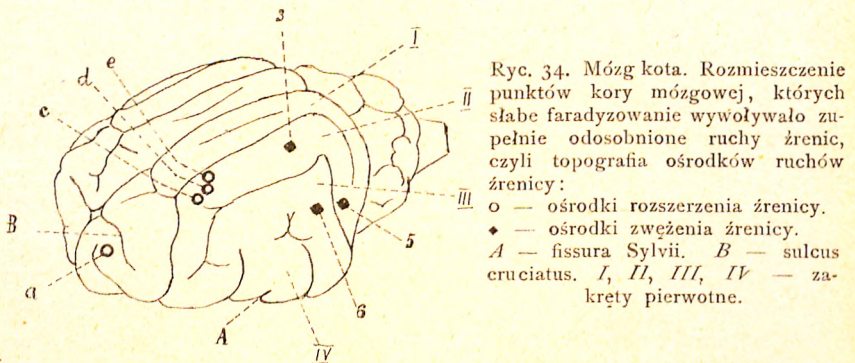
Odrębny charakter mają też zjawiska przy pobudzaniu wyżej opisanego p. 7, które wywołuje połączone z ruchami oczu zwężenie źrenic, ustępujące miejsca rozszerzeniu.

Spostrzeżenia Bessaua, Braunsteina, Angelucciego i Parsonsa wskazywały ogólnie na okolicę rowka krzyżowego, jako na miejsce, którego pobudzenie wywołuje rozszerzenie źrenic. Moje doświadczenia wyróżniają w niej p. *a*, dający przy słabej faradyzacji odosobnione rozszerzenie źrenic. Zaprzecza to ujemnym wynikiem doświadczeń Fr. Francka i Levinsohna.

Przy pobudzeniu przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*gyrus supra-sylvius anterior*), spostrzegali rozszerzenie źrenic Fr. Franck, Braunstein, Parsons i Levinsohn. Być może, że i Munk i Obregia należą także do tych autorów, którzy spostrzegali rozszerzenie z tego zakrętu (*g. supra-sylvius a.*), gdyż mówią ogólnie o całej »Augenfühlsphäre«, jako oddziaływającej na źrenicę okolicy. Wyróżnione przez wymienionych badaczy punkty leżałyby w przedniej i tylnej części zakrętu. Otrzymywali oni wszyscy prawdopodobnie nieodosobnione rozszerzenie źrenic, a Levinsohn i Parsons wyraźnie mówią o towarzyszących mu wysadzeniu i rozwarciu oczu, lub o odchyleniu oczu i wysuwaniu się 3-ej powieki. Punkt wyróżniony w tej okolicy przezemnie, leży

mniej więcej w środku zakrętu i otrzymanemu rozszerzeniu towarzyszą podobne objawy.

Z przedniej części III zakrętu pierwotnego otrzymał rozszerzenie źrenic Fr. Franck. W okolicy rozszczepienia przedniego zakrętu II i III, więc między dwiema poprzednimi okolicami leży punkt, wyróżniony przez Bessaua. Ja z tych okolic w żadnym doświadczeniu nie otrzymałem ruchów źrenicy. Z ośrodka wzrokowego płatu potylicznego otrzymali rozszerzenie źrenic Parsons i Levinsohn. Ja sam z tego miejsca rozszerzenia nie otrzymałem. Natomiast znalazłem punkty *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, leżące w »Augenfühlsphäre«, zatem w okolicy, o której ogólnie mówią już Munk,



Obregia i Levinsohn. Jednak otrzymywanemu przez nich rozszerzeniu źrenic towarzyszyły ruchy oczu. Z pięciu zaś wyróżnionych przezemnie punktów — dwa: *d* i *e*, dawały odosobnione rozszerzenie, *c* — jak się zdaje, również odosobnione, i tylko *f* i *g* z towarzyszącymi różnymi ruchami oczu.

Poprzednicy moi otrzymywali odosobnione zwężenie źrenic wyłącznie z II zakrętu pierwotnego: Parsons z przedniej części zakrętu nadsylwiuszowego (*gyr. supra sylvius anterior.*), Ferrier z trzech punktów 13 (p. ryc. 4) i Bechterew z p. 5 = środkowemu z poprzednich. Znalezione przezemnie punkty leżą w I, II i III zakrętach pierwotnych. Z nich p. 2 i 3 odpowiadają mniej więcej położeniem przedniemu i środkowemu z p. 13 Ferriera. Gdy jednak p. 2 dawał identyczne ruchy towarzyszące, p. 3 dawał przeciwnie zwężenie źrenic odosobnione. Pozostałe punkty wszystkie leżą w okolicach, w piśmiennictwie niewymienianych. Z nich p. 1 i 4 daje nieodosobnione, a 5 i 6 odosobnione zwężenie.

Znaleziony przezemnie p. 7, odpowiada położeniem i objawami okolicy, o której wspomina u psa François Franck. —

Porównanie wyników moich doświadczeń z materiałem znany z piśmiennictwa wskazuje, że wprawdzie żadnych nowych okolic, dających rozszerzenie źrenic, nie odkryłem, lecz wyróżniłem w nich ściśle oznaczone miejsca, a przede wszystkim takie miejsca, które dają rozszerzenie odosobnione. Co do zwężenia, udało mi się odkryć, jak zaznaczyłem, zupełnie nowe ośrodki zwężenia.

Topografię ośrodków odosobnionych ruchów źrenicy, wśród których dalsze badania powinny oznaczyć właściwy ich ośrodek, wskazuje rycina 34. Pojęcie tego właściwego ośrodka wyjaśniłem w metodyce.

## VI. DOŚWIADCZENIA NA PSACH.

### Doświadczenie 16.

Dnia 21/X 1900. Pies podwórzowy jednoroczny. Uśpienie przez wstrzyknięcie 4 s. cm 3% roztworu morfiny pod skórę, podtrzymywane podczas operacji chloroformem. Trepanacja z lewej strony. Odsłonięto cały płat potyliczny, ciemieniowy i część skroniowego. Podczas przecinania opony twardej zwierzę się mocno niepokoiło. Po usunięciu jej przystąpiłem do badań kory.

Przy prądzie OC = 13 cm otrzymałem w p. 1 (ryc. 34), leżącym w II zakręcie pierwotnym, mniej więcej na granicy między zakrętem potylicznym a skroniowym, znaczne rozszerzenie obu źrenic, które z tego samego punktu wywoływałem 20 razy z rzędu.

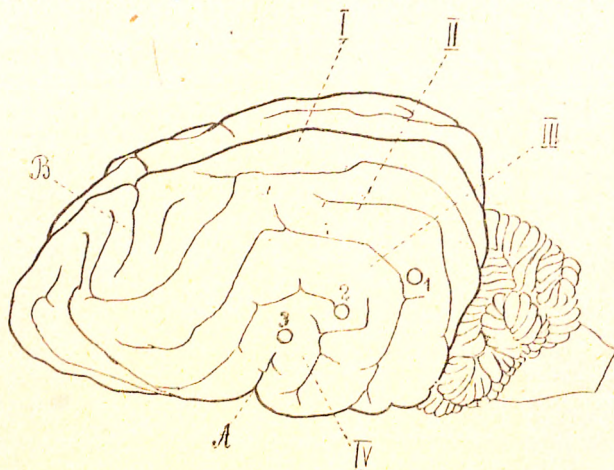
Przy OC = 12 cm, inny punkt, p. 2 (ryc. 35), leżący w III zakręcie pierwotnym, mniej więcej na granicy między płatem potylicznym i skroniowym, dawał stale rozszerzenie źrenic, które trwało czas pewien po odjęciu od kory elektrod, poczem źrenice powoli dopiero powracały do poprzednich rozmiarów. Zjawisko to powołem 10 razy zawsze pomyślnie. Trzeci punkt, p. 3, leżący w IV zakręcie pierwotnym wprost bruzdy Sylwiusza, dawał za każdym pobudzeniem znaczne i szybko przemijające rozszerzenie źrenic.

Przyległe do powyższych trzech punktów okolice kory nie

dawały żadnych wyników. W miarę obniżania się pobudliwości kory trzeba było dla otrzymania objawów ze znalezionych punktów potęgować prąd. W końcu, ze względu na wyczerpanie zwierzęcia, zachloroformowano je i zabito.

#### Doświadczenie 17.

Dnia 25/X 1900. Pies podwórzowy. Uśpienie 0'12 kokainy pod skórę. Podczas operacji — chloroform. Trepanacja z lewej



Ryc. 35. Mózg psa (wielkość naturalna). *A* — fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I, II, III, IV* — zakręty pierwotne. *1* — silne rozszerzenie źrenic. *2* — rozszerzenie źrenic, zwolna ustępujące *3* — znaczne i szybko przemijające rozszerzenie źrenic (dośw. 16).

strony. Odsłonięto okolicę ruchową, płat ciemieniowy i część potylicznego.

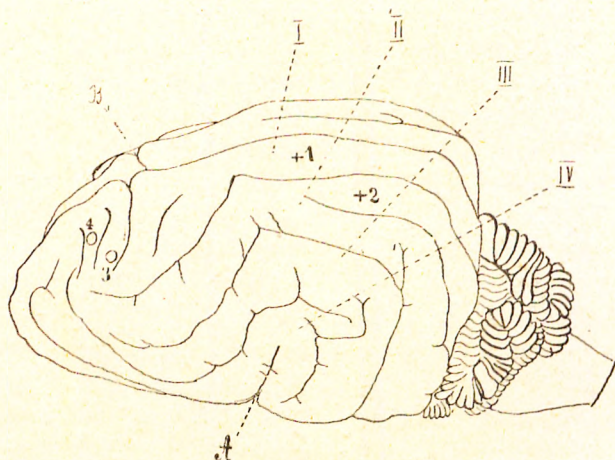
Przy OC = 14 cm natrafiłem w I zakręcie pierwotnym na p. 1 (ryc. 36), leżący między przednią i środkową częścią jego odcinka od tylnego końca zakrętu esowatego do tylnego końca potylicznego płatu, którego pobudzenie wywoływało wielokrotnie wyraźne zwężenie źrenic, któremu nie towarzyszyły żadne poboczne ruchy oczu ani powiek.

Takież zwężenie źrenic dawał p. 2, leżący w II zakręcie pierwotnym, mniej więcej w środku jego odcinka między tylnym końcem zakrętu esowatego, a tylną granicą mózgu.

Kiedy przeniósłem elektrody na okolicę ruchową, sprawdziłem, iż pobudzenie prądem tej samej siły przedniej części zakrętu

esowatego, zawsze wywołuje rozszerzenie źrenic. Zmniejszając stopniowo siłę prądu, znalazłem, że przy  $OC = 18$  cm, rozszerzenie źrenic dają już dwa tylko punkty, a mianowicie p. 3 w bocznej części zakrętu esowatego i p. 4, leżący na nim tuż za rowkiem przedkrzyżowym (*sulcus praecruciatius*).

Zwierzę zabito, do mózgu wetknięto kawałki drucika żelaznego, mózg zaś wyjęto i złożono do 10% rozczyну formaliny.



Ryc. 36 Mózg psa (wielkość naturalna). A — fissura Sylvii. B — sulcus cruciatus. C — sulcus praecruciatius. I, II, III, IV — zakręty pierwotne. 1 — zwężenie źrenic. 2 — zwężenie źrenic. 3 i 4 — rozszerzenie źrenic (doświadczenie 17).

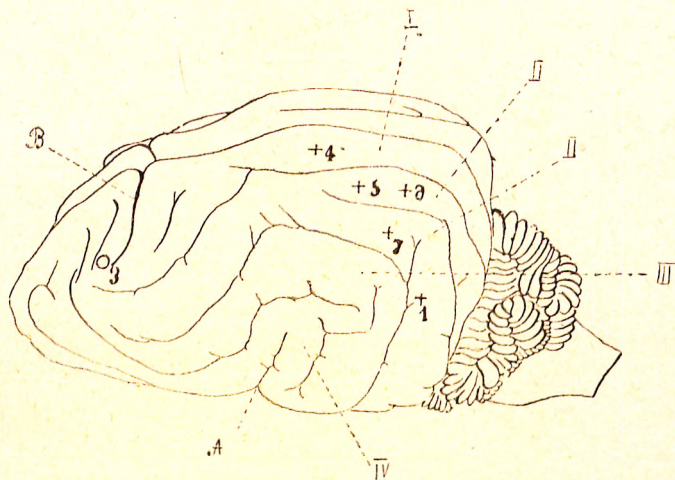
### Doświadczenie 18.

Dnia 26/X 1900. Duży pies podwórzowy, szaro-bury, suka. Tęczówka żółtawa. Źrenicę doskonale widać. (Ciemne tęczówki utrudniają śledzenie stanu źrenicy). Uśpienia nie stosowano wcale. Trepanacja z lewej strony. Odsłonięto prawie całą powierzchnię półkuli. Odpoczynek po operacji trwał 15 minut.

Już przy sile prądu  $OC = 16$  cm otrzymałem kilka razy z rzędu przy pobudzeniu p. 3 (ryc. 37), leżącego w zakręcie esowatym (*g. sigmoideus, centralis anterior*) — szybkie, widoczne rozszerzenie źrenic. Pobudzenie kory dokoła tego punktu nie dawało żadnych wyników, jak również pobudzenie płatów ciemniowego i potylicznego przy  $OC = 16$  cm.

Stopniowo potęgując prąd, przy  $OC = 13$  cm, natrafiłem w tych płatach na cztery punkty, dające wyraźne zwężenie źrenic.

Z nich p. 4 leży w I zakręcie pierwotnym, mniej więcej na granicy przedniej i środkowej części jego odcinka między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego. Przy OC = 13 cm dawał p. 4 stale wyraźne zwężenie źrenic. Punkty 5 i 6 leżą w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, w odcinku jego między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego: p. 5 w jego przedniej, p. 6 w tylnej środkowej ćwiartce. Oba te punkty dawały stale wyraźne zwężenie źrenic.



Ryc. 37. Mózg psa (wielkość naturalna). A — fissura Sylvii. B — sulcus cruciatus. I, III, IV — zakręty pierwotne. I' — wewnętrzna i II' — zewnętrzna połowy drugiego zakrętu pierwotnego. 3 — odosobnione rozszerzenie źrenic. 4, 5, 6, 7 — zwężenie źrenic (dośw. 18).

Ostatni z czterech wspomnianych punktów, p. 7, leżący w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, w poziomej jego części, dawał też zawsze zwężenie źrenic.

Po upływie pewnego czasu, zapewne wskutek wysychania kory, pobudliwość czterech tych punktów lewej półkuli tak się obniżyła, że nawet przy najsilniejszych prądach nie dawały już one żadnych objawów. Wówczas zdecydowałem się zrobić trepanację z prawej strony. Przy badaniu kory prawej półkuli znalazłem przy OC = 15 cm najprzód p. 3', położeniem i objawami zupełnie odpowiadający p. 3 lewej półkuli. Nadto w prawej półkuli natrafiłem jeszcze na p. 1, leżący w tylnym końcu zewnętrznej

połowy I zakrętu pierwotnego, którego pobudzeniu prądem  $OC = 12$  cm, towarzyszyło zawsze wyraźne zwężenie źrenic.

Miejsce odpowiadających p. p. 4, 5, 6, 7 — nawet przy najsilniejszych prądach w prawej półkuli odszukać nie zdołałem. Ze względu na znaczne wyczerpanie zwierzęcia, zabito je ukłuciem noża w serce.

#### Doświadczenie 19.

Dnia 30/X 1900. Pies (samiec) podwórzowy, czarny, średniej wielkości. Uśpienia nie stosowano. Trepanacja lewej strony. Odślonięto przednią górną i tylną powierzchnię mózgu. Odpoczynek półgodz. z raną przykrytą watą, napojoną rozczynek Na Cl.

Przy pierwszym przytknięciu elektrod do przedniej części zakrętu esowatego (przy  $OC = 14$  cm) otrzymałem szybkie rozszerzenie źrenic z towarzyszeniem wysadzania oczu. Zmniejszając stopniowo siłę prądu, przy  $OC = 18$  cm, sprawdziłem, że jedynie jeszcze p. 1 (ryc. 38), leżący w przedniej połowie zakrętu esowatego, dawał rozszerzenie źrenic. Przytem rozszerzenie to nie łączyło się z żadnymi innymi ruchami, czyli było zupełnie odosobnione. Inne punkty kory, sąsiadujące z p. 1, nie dawały już żadnych objawów.

Przy prądzie tej samej siły natrafiłem w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego na p. 2 i 3, których pobudzenie wywoływało zwężenie źrenic. Leżą one w odcinku II zakrętu między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego: p. 2 na granicy przedniej środkowej i p. 3 na granicy środkowej tylnej jego części.

Objawy pobudzenia p. 2 i 3 różniły się tem, że po odjęciu elektrod od p. 3 zwężone źrenice znacznie prędzej powracają do poprzednich rozmiarów, niż po odjęciu ich od p. 2.

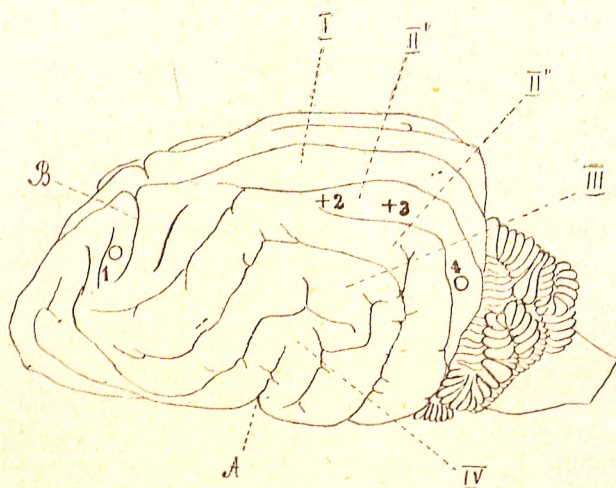
Stopniowo pobudliwość wszystkich tych punktów słabła, potęgowałem więc siłę prądu. Przy  $OC = 10$  cm znalazłem w tylnym końcu wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego p. 4 (ryc. 38), którego pobudzenie wywoływało rozszerzenie źrenic. Ponieważ rozszerzenie to występowało bardzo gwałtownie, znów zmniejszyłem siłę prądu, i sprawdziłem, że jeszcze przy  $OC = 18$  cm, t. j. przy prądzie bardzo słabym, zaledwie wyczuwanym na języku, pobudzenie małej określonej okolicy, p. 4, wywoływało wyraźne odosobnione rozszerzenie źrenic.



Uwagi godne nadto, że stale przy przesuwaniu elektrod na zewnątrz od p. 1, pies wpadał w mocne zaniepokojenie, wył, podnosił głowę, wytrzeszczał oczy i poruszał przednimi łapami.

Gdy zwierzę bardzo się zmęczyło, zachloroformowano je i zabito.

Wetknięto do mózgu w punktach, wywołujących ruchy źrenicy, kawałki drucika żelaznego, mózg wyjęto i złożono w formalinie.



Ryc. 38. Mózg psa. A — fissura Sylvii. B — sulcus cruciatus. I, II, III, IV — zakrety pierwotne. II' — środkowa, II'' — boczna połowa zakreту drugiego. 1-4 — rozszerzenie źrenic. 2-3 — zwężenie źrenic (dośw. 19).

#### Doświadczenie 20.

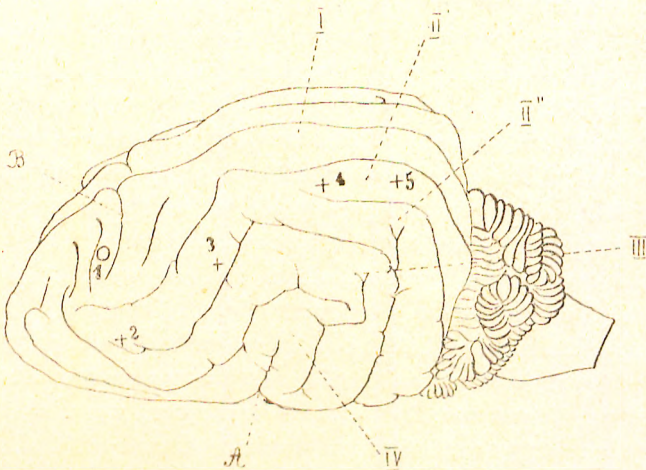
Dnia 1/XI 1900. Czarny samiec, pudel. Uśpienia nie stosowano. Trepanacja z lewej strony. Odślonięto prawie całą górną powierzchnię mózgu. Po trepanacji zwierzę zaczęło bardzo się niepokoić. Przy tem źrenice wciąż zmieniały swą wielkość.

Przy każdym silniejszym wdechu źrenice widocznie się rozszerzały. Dałem psu eteru do powąchania; gdy się uspokoił, zdjęłem oponę twardą i przystąpiłem do pobudzania kory.

Przy sile prądu OC = 14 cm pobudzenie p. 1 (ryc. 39), leżącego w zakrećcie esowatym przed rowkiem krzyżowym dawało stale wyraźne odosobnione rozszerzenie źrenic. Przy pobudzeniach kory dokoła tego punktu tym samym prądem otrzy-

mywałem tylko słabe zwężenie wraz z odwracaniem oczu w stronę pobudzonej okolicy i do góry. Zjawisko to jednak zdołałem wywołać tylko 3 razy z rzędu i tylko na samym początku doświadczenia. Potem nawet przy silniejszych prądach zjawiska tego nie dostrzegałem.

Takież słabe zwężenie źrenic z odwracaniem oczu w stronę pobudzenia i do góry również tylko trzy razy dostrzegłem przy pobudzeniu p. p. 2 i 3, leżących w przedniej części II zakrętu pierwotnego na zewnątrz od zakrętu esowatego.



Ryc. 39. Mózg psa (wielkość naturalna). *A* — fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I*, *II*, *III*, *IV* — zakręty pierwotne. *II'* — wewnętrzna i *II''* — zewnętrzna połowa drugiego zakrętu. *1* — odosobnione rozszerzenie źrenic. *2* i *3* — w przedniej części II zakrętu pierwotnego punkty, których pobudzenie wywoływało odchylenie oczu w stronę pobudzenia i do góry i słabe zwężenie źrenic. *4* i *5* — zwężenie źrenic (doświad. 20).

Nadto również zwężenie źrenic otrzymywałem, pobudzając p. 4, leżący w przyśrodkowej (*medialis*) połowie (*II'* na ryc. 39) II zakrętu pierwotnego, w środku odcinka między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, i na koniec przy pobudzeniu p. 5, leżącego w tylnym końcu II-go zakrętu pierwotnego.

Zauważyć należy, że przy tem doświadczeniu zwężenia źrenic występowały ogólnie nie tak wyraziście i znacznie wolniej, niż rozszerzenie. Jeżeli podczas pobudzenia ośrodków zwężenia źrenic zwierzę robiło głęboki wdech, to rozszerzenie źrenic, towarzyszące

takiemu wdechowi, natychmiast przewyciężało wywołane pobudzeniem zwężenie.

Gdy pies bardzo osłabł, zachloroformowano go i zabito ukłuciem w serce.

#### Doświadczenie 21.

Dnia 2/XI 1900. Pies średniej wielkości. Uśpienia nie stosowano. Trepanacya z lewej strony. Odsłonięto prawie całą lewą półkulę. Utrata krwi znaczna. Ze względu na osłabienie psa po operacyi (oddech zwolniony, tętno słabe) wstrzyknąłem mu 5 s. cm eteru pod skórę. Po półgodzinnym odpoczynku z raną przykrytą watą, napojoną roztworem Na Cl, gdy stan psa znacznie się poprawił, przystąpiłem do badań kory. Zaledwie jednak rozpocząłem pobudzanie płatu potylicznego, pies uległ napadowi padaczkowemu, z drgawkami klonicznymi i tonicznymi w całym ciele, z pianą w pysku i znacznym rozszerzeniem źrenic.

Gdy po upływie pewnego czasu zwierzę wytchnęło, przystąpiłem znów do pobudzeń kory przedniej części mózgu.

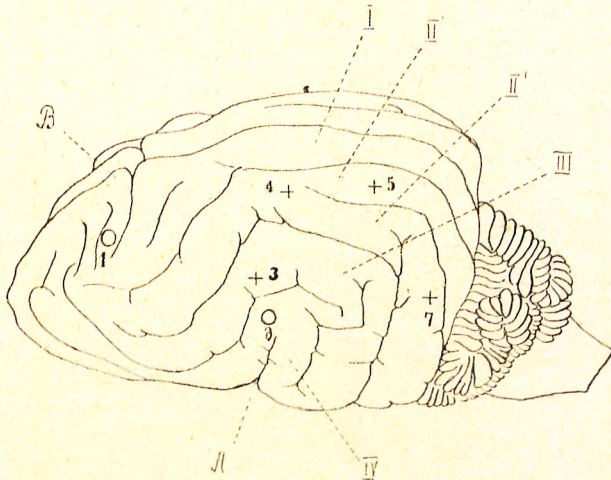
Przy sile prądu  $OC = 14$  cm przy pobudzeniu p. 1 (ryc. 40), znajdującego się w przedniej części zakrętu esowatego, otrzymałem szybkie rozszerzenie źrenic z towarzyszącym wysadzaniem oczu, rozwarciem szpary ocznej i skierowaniem oczu naprzód. Po zmniejszeniu siły prądu na  $OC = 16$  cm, występowało samo tylko rozszerzenie źrenic.

Przy prądzie  $OC = 14$  cm spostrzegłem słabe zwężenie źrenic z dążnością oczu do zwrócenia się w stronę pobudzenia (na lewo), przy pobudzeniu p. 3, leżącego w przedniej części III zakrętu pierwotnego, na zewnątrz od zakrętu esowatego.

Pobudzeniu p. 4, leżącego w wewnętrznej połowie (II' na ryc. 40) II zakrętu pierwotnego, mniej więcej w przedniej trzeciej części jego odcinka między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego i pobudzeniu p. 5, leżącego w środku tego odcinka, towarzyszyło zwężenie źrenic.

Ponieważ prócz tych czterech punktów, przy pobudzeniu innych miejsc kory lewej półkuli nie spostrzegałem szukanych objawów, więc odsłoniłem jeszcze całą prawą półkulę. Tutaj pobudzenie p. 2 nawet słabym prądem wywoływało gwałtowne odosobnione rozszerzenie źrenic. Punkt 2 leży w przedniej części za-

krętu esowatego, jak analogiczny p. 1 lewej półkuli. Następnie przy pobudzeniu p. 6, leżącego w IV zakręcie pierwotnym obok końca bruzdy sylwuszowej, spostrzegłem bardzo wyraźne rozszerzenie źrenic, przyczem oczy przesuwały się za każdym razem nieco nazewnątrz (t. j. w przeciwną stronę) i do góry. To rozszerzenie nie było jednak tak gwałtowne i szybkie, jak otrzymywane z punktów 1 i 2; wymagało ono też silniejszego prądu, spostrzegłem je mianowicie przy  $OC = 9$  cm.



Ryc. 40. Mózg psa (wielkość naturalna). *A* — fissura Sylvii; *B* — sulcus cruciatus. *I*, *II*, *III*, *IV* — zakręty pierwotne. *I'* — wewnętrzna, *II'* — zewnętrzna połowa drugiego zakrętu. 1 — rozszerzenie źrenic. 3 — lekkie zwężenie źrenic z ruchem oczu w stronę pobudzenia. 4 i 5 — zwężenie źrenic. 6 — rozszerzenie źrenic z pozornym przesunięciem oczu w przeciwną stronę, 7 — wyraźne zwężenie źrenic, połączone z jakimś niepokojem oczu z dążnością do zwrócenia gałek ocznych w stronę pobudzenia (dośw. 21).

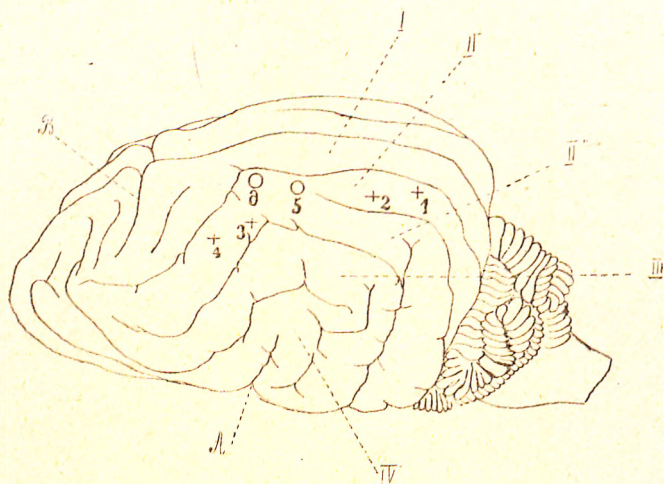
Przy tejże sile prądu otrzymałem jeszcze niewątpliwe i przy każdym pobudzeniu jednakowo wyraźne zwężenie źrenic przy pobudzeniu w tylnej części mózgu p. 7, leżącego w II zakręcie pierwotnym mniej więcej na granicy płatu potylicznego i skroniowego. Temu zwężeniu źrenic zawsze towarzyszył szczególny niepokój oczu z dążnością ich do zwrotu w stronę pobudzenia (na prawo).

Ze względu na wyczerpanie psa, zachloroformowano go i zabito.

## Doświadczenie 22.

Dnia 10/XI 1900. Pies podwórzowy, niewielki, samiec. Częściowe uśpienie eterowe. Trepanacja lewej strony. Odsłonięto okolicę ruchową, płaty ciemieniowy i potyliczny. Krwotok nieznaczny. Odpoczynek 15-minutowy.

Przy pobudzeniu p. p. 1 i 2 (OC = 10 cm), leżących, jak wskazuje ryc. 41, w tylnej części zewnętrznej (II') połowy II za-



Ryc. 41. Mózg psa. *A* — fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I*, *II*, *III*, *IV* — zakręty pierwotne. *II'* i *II''* — wewnętrzna i zewnętrzna połowa drugiego zakrętu. 1 i 2 — mocne zwężenie źrenic. 3 i 4 — lekkie zwężenie źrenic. 5 i 6 — umiarkowane rozszerzenie źrenic (dośw. 22).

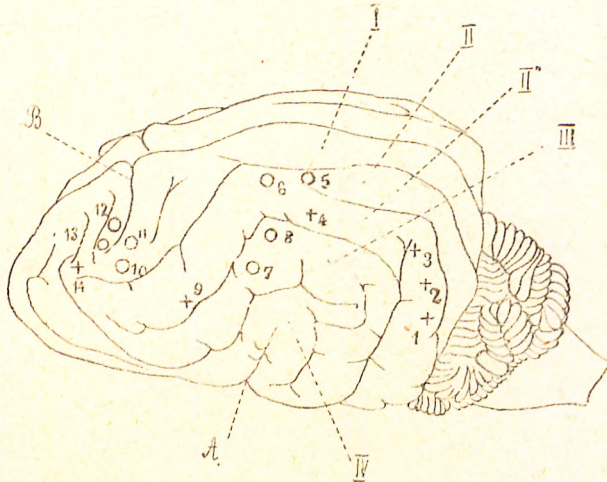
krętu pierwotnego, otrzymałem kilka razy (robiąc przerwy dla odpoczynku zwierzęcia) silne zwężenie źrenic. Przy pobudzeniu punktów 3 i 4, leżących w przedniej części II zakrętu pierwotnego, na zewnątrz od zakrętu esowatego — otrzymałem pokilkakroć słabe zwężenie źrenic.

Wreszcie pobudzając p. p. 5 i 6, leżące w II zakręcie pierwotnym poza zakrętem esowatym — spostrzegałem stale mierne rozszerzenie źrenic.

Po ukończeniu doświadczenia psa zachloroformowano i zabito. Do kory w opisanych miejscach wetknięto kawałki drucika żelaznego i mózg złożono do formaliny.

## Doświadczenie 23.

Dnia 13/XI 1900. Pies podwórzowy średniej wielkości. Uśpienie eterem tylko na czas operacji. Trepanacja lewej strony. Odślonięto prawie całą lewą półkulę. Po upływie kwadransa rozpocząłem kolejno pobudzać wszystkie punkty dostępnej kory. Przy  $OC = 15$  cm powstał napad padaczkowy z drgawkami, z pianą w pysku i znacznym rozszerzeniem się źrenic. Po napadzie tym



Ryc. 42. Mózg psa. *A* — fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I*, *II*, *III*, *IV* — zakręty pierwotne. *1* — wyraźne zwężenie źrenic, niekiedy z odchyleniem oczu w stronę pobudzenia. *2* i *3* — widoczne zwężenie. *4* — słabe zwężenie. *5* i *6* — silne rozszerzenie źrenic. *8* — rozszerzenie słabsze, niż poprzednie. *7* — jeszcze słabsze rozszerzenie. *9* — zwężenie źrenic. *10* i *11* — widoczne rozszerzenie źrenic. *12* i *13* — mocne rozszerzenie. *14* — zwężenie źrenic. (dośw. 23).

pobudliwość kory obniżyła się do tego stopnia, że pobudzenia ruchowej okolicy nie wywoływały nawet skurczów mięśni prawej połowy ciała. Po 20-minutowej przerwie zwróciłem się do pobudzenia płatu ciemiennego. Lecz znów po kilku przytknięciach elektrod wywiązał się nowy napad padaczkowy z drgawkami całego ciała, pianą w pysku, zniknięciem odruchu rogówki, utratą świadomości i z silnym rozszerzeniem źrenic.

Po ponownej półgodzinnej przerwie otrzymałem na koniec pierwszy pożądaný wynik. Pobudzając prądem  $OC = 20,5$  cm tylną część (*II''*) bocznej połowy *II* zakrętu pierwotnego w p. *1* (ryc. 42),

zdołałem kilka razy wywołać wyraźne zwężenie źrenic, któremu towarzyszyły niekiedy ruchy gałek ocznych w stronę pobudzanej półkuli. Pobudzenie p. 2 i p. 3, leżących przed p. 1 i nieco ku górze — wywoływało również stale widoczne zwężenie źrenic.

Z p. 4, leżącego też w bocznej połowie II zakrętu pierwotnego na granicy przedniej i środkowej części jego odcinka między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego — otrzymałem także dwa czy trzy razy słabe zwężenie źrenic.

Pobudzenie zaś punktów 5 i 6, leżących w II zakręcie pierwotnym, tuż za zakrętem esowatym, wywoływało silne rozszerzenie źrenic. Przy pobudzeniu p. 8, leżącego w III zakręcie pierwotnym poza zakrętem esowatym, otrzymywałem zawsze rozszerzenie źrenic, słabsze jednak, niż z p. 5 i p. 6. Jeszcze słabsze rozszerzenie źrenic przy tym samym prądzie OC = 20 cm wywoływało pobudzenie p. 7, leżącego w III zakręcie pierwotnym nieco naprzód i nazewnątrz od p. 8.

Przy pobudzeniu p. 9, leżącego w przedniej części II zakrętu pierwotnego, naprzeciw rowka krzyżowego, otrzymywałem zawsze zwężenie źrenic.

W płacie czołowym badania dały następujący wynik: Pobudzenie prądem OC = 17 cm punktów 10 i 11, leżących wzdłuż rowka krzyżowego w zewnętrznej części zakrętu esowatego, wywoływało zawsze widoczne rozszerzenie źrenic.

Pobudzenie p. p. 12 i 13, leżących w przedniej części zakrętu esowatego, wywoływało silne rozszerzenie źrenic wraz z drgawkami całego ciała. Przy pobudzeniu zaś punktu 14, leżącego ściśle w miejscu złania się przedniej części zakrętu esowatego z przednim końcem II zakrętu pierwotnego, dostrzegałem zawsze zwężenie źrenic.

Ze względu na znużenie psa, zachloroformowano go i zabito.

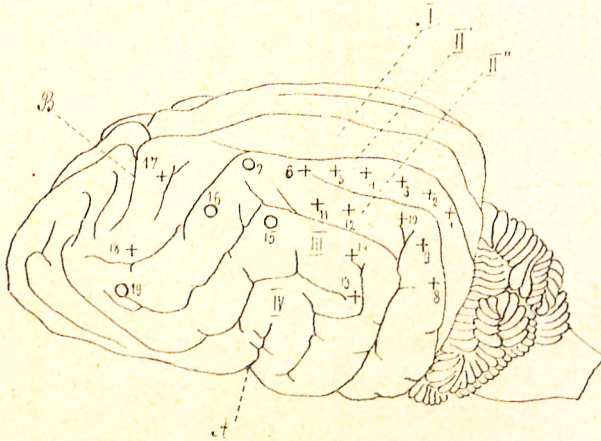
#### Doświadczenie 24.

Pies podwórzowy czarny. Uśpienie podczas operacji eterowe. Trepanacja lewej strony. Odsłonięto cały płat ciemieniowy i potyliczny. Odpoczynek 30 minut. Przy sile prądu OC = 24 cm, przykładanie elektrod do kory wzdłuż całego I zakrętu pierwotnego aż do tylnego bieguna mózgu nie dało żadnych objawów.

Przy pobudzeniu p. 1 (ryc. 43), leżącego w tylnym końcu

wewnętrznej (II') połowy II zakrętu pierwotnego, otrzymałem natychmiast po pobudzeniu zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w stronę przeciwną i w dół. Zjawisko to powtórzyło się 5 razy; przy szóstym pobudzeniu już go nie otrzymano.

Przesuwając elektrody nieco naprzód, sprawdziłem, iż pobudzenie p. 2 dało też kilka razy z rzędu zwężenie źrenic. Następnie pobudzenie p. 3, wysuniętego jeszcze dalej naprzód, dawało



Ryc. 43. Mózg psa (wielkość naturalna). *A* — fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I*, *II'* + *II''*, *III*, *IV* — zakręty pierwotne. *1* — zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w przeciwną stronę i na dół. *2* — zwężenie. *3* — szybkie i gwałtowne zwężenie źrenic. *5* — zazwyczaj ogólne drgawki. *4*, *5*, *6* — zwężenie źrenic. *8* — zwężenie. *9* i *10* — zwężenie z odchyleniem oczu w przeciwną stronę. *11* i *12* — lekkie zwężenie. *13* — gwałtowne zwężenie źrenic. *14* — słabe zwężenie. Obszar kory między punktami *7*, *15* i *16*, dawał rozszerzenie źrenic. *7* — nadto drgawkowe szarpanie gałek ocznych. *17* — gwałtowne zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w stronę pobudzenia. *18* — słabe zwężenie. *19* — rozszerzenie źrenic z drgawkami gałek ocznych (dośw. 24).

stale szybkie, gwałtowne zwężenie, które dało się powtórzyć przeszło 10 razy, póki ośrodek ten nie wyczerpał się, zapewne. Również pobudzenie punktów *4*, *5*, *6*, leżących przed poprzednimi także w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, mniej więcej w środkowej części jego odcinka między tylnymi granicami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, wywoływało też zawsze widoczne zwężenie źrenic, przyczem przy pobudzeniu p. *5*, prócz zmiany źrenicy, zwoła występować zaczęły ogólne drgawki. Ze względu na to zrobiono przerwę, po której p. *3* dawał znów wyraźne odosobnione gwałtowne zwężenie źrenic, a p. *1*, zwę-



zenie, któremu towarzyszyło odchylenie oczu w przeciwną stronę i ku dołowi. Po krótkiej ponownej przerwie przystąpiłem do badania bocznej połowy II zakrętu pierwotnego. Okazało się, że w tylnej pionowej jego części leży p. 8, którego pobudzenie prądem  $OC = 20$  cm, wywoływało zwężenie źrenic. Punkty 9 i 10, znajdujące się przed (i nad) p. 8, dawały także zwężenie źrenic z towarzyszeniem odchylenia oczu w przeciwną stronę.

Pobudzenie zaś p. 11 i 12, leżących w przednim końcu bocznej (II') połowy II zakrętu pierwotnego, dawało jedynie słabe zwężenie źrenic. Badanie III zakrętu pierwotnego dowiodło, że pobudzenie p. 13, leżącego naprzeciwko bruzdy Sylwiusza, wywołuje gwałtowne zwężenie źrenic, zaś p. 14, leżący nad p. 13, (t. j. na zewnątrz), daje słabe zwężenie źrenic.

Przy pobudzaniu obszaru kory między punktami 7, 15 i 16, t. j. przedniego końca prostej części II zakrętu pierwotnego, tuż za zakrętem esowatym, otrzymywałem stale widoczne rozszerzenie źrenic. Przytem przy pobudzeniu p. 7 prócz rozszerzenia źrenic występowały kloniczne drgawki gałek ocznych.

Aby nie wywołać ponownie napadu padaczki — przerwałem pobudzania tej okolicy, natomiast rozszerzyłem otwór trepanacyjny, by odsłonić jeszcze i płat czołowy. Po tej operacji dano zwierzęciu 30 minut odpoczynku.

Badanie płatu czołowego prądem  $OC = 20$  cm stwierdziło, że tylko trzy punkty dawały stale ruchy źrenicy. Mianowicie przy pobudzeniu p. 17, leżącego w zakręcie krzyżowym cz. środkowym tylnym (*g. cruciatus s. centralis posterior*) — otrzymałem kilka razy gwałtowne zwężenie źrenic z ruchem oczu w stronę pobudzanej półkuli. Pobudzenie p. 18, leżącego w zakręcie esowatym, w jego zewnętrznej części, wywoływało też słabe zwężenie, zaś pobudzenie p. 19, leżącego w tej części II zakrętu pierwotnego, która otacza z boku zakręt esowaty, dało za każdym razem rozszerzenie źrenic z towarzyszącym drganiem oczu.

Doświadczenie powyższe trwało 4 godziny. Ze względu na osłabienie psa, zachloroformowano go i zabito.

Z doświadczeń poprzednich, a głównie ostatniego, przekonałem się, że badanie kory prądem elektrycznym daje u nieuśpionych zwierząt znacznie lepsze wyniki w zakresie topografii ośrodków źrenic, niż u zwierząt uśpionych. Widocznie pod wpływem uśpienia (chlorał, chloroform, eter, morfina) pobudliwość owych ośrodków

znacznie się obniża. To obniżenie się pobudliwości następuje, jak się przekonałem, znacznie wcześniej w ośrodkach źrenicy, niż w innych ośrodkach ruchowych, gdyż często mogłem jeszcze wywoływać przez pobudzenie kory skurcze mięśni kończyn, wówczas gdy źrenica nie dawała żadnych objawów.

Przekonałem się nadto jeszcze, iż pobudliwość ośrodków z wężenia źrenicy opada szybciej, niż ośrodków rozszerzenia i że najpóźniej znika pobudliwość tego ośrodka rozszerzenia, który leży w przedniej części zakrętu esowatego. Z tej okolicy udawało mi się otrzymać rozszerzenie źrenic, stosując nawet słaby prąd przy głębokim stosunkowo uśpieniu.

### Doświadczenie 25.

Dnia 15/XI 1900. Pies podwórzowy, czarny, średniej wielkości. Słabe uśpienie eterowe wyłącznie podczas trepanacyi. Trepanacya lewej strony. Podczas operowania nożycami kostnemi uszkodzono zatokę podłużną; powstał silny krwotok, który jednak przy pomocy »pengawar Djambi« zdołano zatamować. Przy każdym następnym zaniepokojeniu się zwierzęcia krwotok ponawiał się, ostatecznie jednak ustał. Nadal dla wyłączenia podobnych zdarzeń zwilżałem mięsień skroniowy kokainą przed przecięciem.

Odsłoniłem prawie całą górną, przednią i tylną części kory, a nadto i większą część płatu skroniowego, aby szczególnie tę okolicę zbadać. Odpoczynek po operacyi trwał całą godzinę, potem punkt za punktem kolejno badałem całą dostępną korę.

Lecz przy OC = 20 cm cztery tylko punkty dały niewątpliwe wyniki w sprawie źrenic. Niektóre inne dawały też ruchy źrenic, lecz nie stałe.

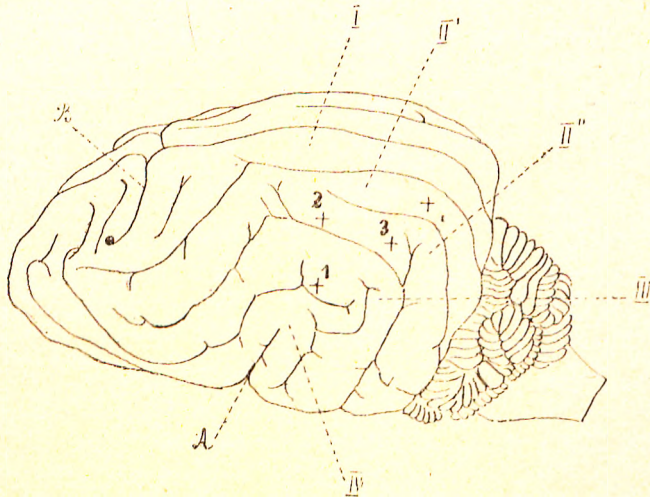
Cztery zaś wspomniane punkty dawały po 20 razy z rzędu zupełnie wyraźne wyniki. Jeden z nich, p. 4 (ryc. 44), leży w tylnej części wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego i daje z wężenie źrenic z odchyleniem oczu ku dołowi.

Punkty 3 i 2, leżące w środkowej części bocznej połowy II zakrętu, dawały stałe z wężenie źrenic z odwróceniem oczu w przeciwną stronę. Punkt 1, leżący w III zakręcie pierwotnym, przed bruzdą Sylwiusza, na poziomie jej końca, dawał stałe wyraźne z wężenie źrenic z ruchem oczu w stronę pobudzenia.

Ze względu na osłabienie psa, zachloroformowano go i zabito.

## Doświadczenie 26.

Dnia 16/XI 1900. Pies podwórzowy biały w żółte łaty, duży. Uśpienie chloroformowe podczas operacji. Trepanacja lewej strony dla odsłonięcia płatu ciemieniowego, potylicznego i częściowo skroniowego. Przy usuwaniu opony twardej pies mocno się niepokoił.— Odpoczynek 40 minut. Pobudzano zapomocą prądu elektrycznego kolejno wszystkie punkty odsłoniętej powierzchni kory, jednak cztery tylko punkty dawały ruchy źrenic, przy prądzie OC = 17 cm.

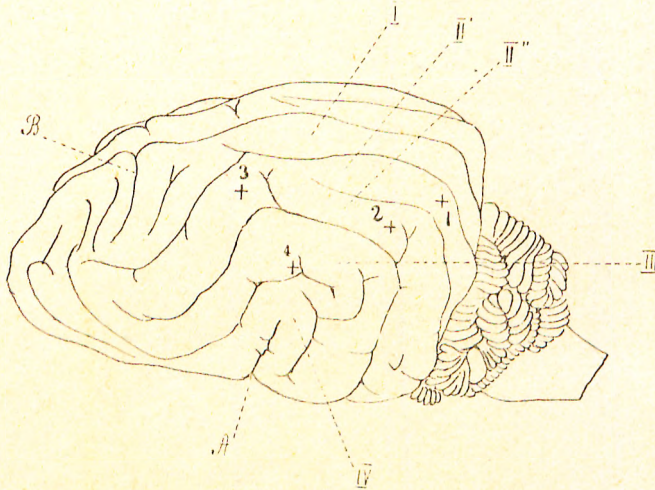


Ryc. 44. Mózg psa (wielkość naturalna). *A* — fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I*, *II'* + *II''*, *III*, *IV* — zakręty pierwotne. *1* — zwężenie źrenic z ruchem oczu w stronę pobudzenia. *2* i *3* — zwężenie źrenic z ruchem oczu w przeciwną stronę. *4* — zwężenie źrenic z ruchem oczu ku dołowi (dośw. 25).

Z nich p. *1* (ryc. 45) znajdujący się w tylnej części wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, dawał niewątpliwe, wyraźne w z w ęż e n i e źrenic, z jednoczesnym odchyleniem oczu w stronę przeciwną i ku dołowi.

Po wielokrotnych pobudzeniach p. *1* ośrodek ten wyczerpał się do tego stopnia, iż w końcu, nawet po spotęgowaniu prądu na OC = 13 cm, przestał dawać jakiegobądź objawy. Potem przeszedłem do p. *2*, leżącego w zewnętrznej gałęzi II zakrętu pierwotnego i sprawdziłem, że stale otrzymuje się przy pobudzeniu tego punktu zwężenie źrenic z szarpaniem gałek ocznych na wewnątrz.

Po wyczerpaniu się tego ośrodka zacząłem przesuwać elektrody po korze od p. 2 ku p. 1. Obszar kory między tymi punktami przy pobudzaniu wcale nie oddziaływał na źrenice, lecz za ledwie elektrody natrafiły na p. 1, natychmiast spostrzegłem (przy OC = 17 cm) dawne, znane już objawy. Następnie, przy pobudzeniu p. 3, leżącego w II zakręcie pierwotnym, poza zakrętem esowatym, otrzymałem kilka razy z rzędu zwężenie źrenic i szarpnięcie oczu w przeciwną stronę. Pobudzeniu zaś p. 4, leżącego w III zakręcie pierwotnym, mniej więcej na granicy między płatem



Ryc. 45. Mózg psa (wielkość naturalna). A — fissura Sylvii. B — sulcus cruciatus. I, II' + II'', III, IV — zakręty pierwotne. 1 — zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w przeciwną stronę i ku dołowi. 2 — mocne zwężenie z ruchem oczu w przeciwną stronę. 3 — zwężenie źrenic z towarzyszącymi drganiem oczu w przeciwną stronę. 4 — silne zwężenie źrenic z odchyleniem oczu ku dołowi i w stronę przeciwną (dośw. 26).

ciemieniowym i skroniowym, dokładnie naprzeciw bruzdy Sylwiusza, towarzyszyło stale gwałtowne zwężenie źrenic z odchyleniem oczu ku dołowi i nieco w przeciwną stronę.

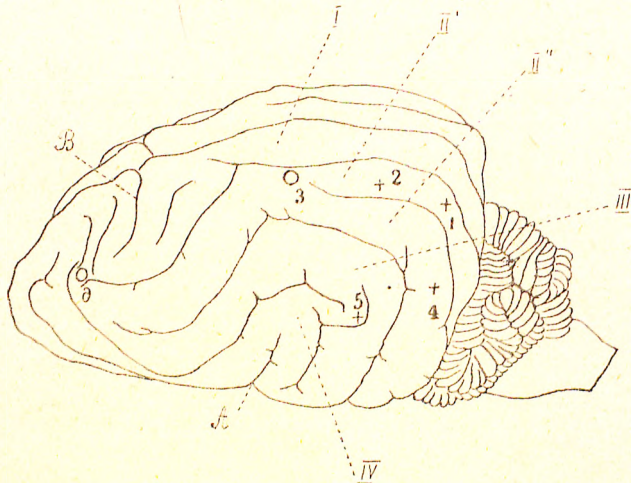
W końcu doświadczenia, które trwało  $2\frac{1}{2}$  godziny, kolejno pobudzałem jeszcze powyższe ośrodki i stale otrzymywałem odpowiednie, opisane wyżej zjawiska; przeciwnie pobudzeniu kory między tymi punktami nie towarzyszyły żadne zmiany źrenicy.

Ostatecznie pobudliwość i tych ośrodków opadła do tego stopnia, że nawet prąd OC = 12 cm nie oddziaływał na źrenice.

Trzeba było psa zachloroformować i zabić.

## Doświadczenie 27.

Dn. 18/XI 1900. Pies — pokurcz psa podwórzowego z pudlem. Uśpienie chloroformowe wyłącznie podczas operacji. Trepanacja lewej strony. Odsłonięto korę płatu potylicznego, ciemieniowego i części skroniowego. Krwotok bardzo słaby. Prąd OC = 20 cm wywoływał przy pobudzeniu niektórych okolic ruchy źrenic, lecz ruchy te były ledwie dostrzegalne. Spotęgowałem zatem prąd do OC = 17 cm, przy którym ruchy źrenicy stały się wyraźniejsze.



Ryc. 46. Mózg psa (wielkość naturalna). *A* — fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I*, *II* + *II'*, *III*, *IV* — zakręty pierwotne. *1* — silne zwężenie z odchyleniem oczu w przeciwną stronę. *2* — zwężenie z odchyleniem oczu w stronę przeciwną i ku dołowi. *3* — lekkie rozszerzenie źrenic. *4* — silne zwężenie z odchyleniem oczu nieco ku dołowi i w stronę pobudzanej półkuli. *5* — zwężenie źrenic ze zwróceniem oczu w stronę przeciwną. *6* — rozszerzenie źrenic (doświadcz. 27).

Spostrzegałem przy pobudzeniu p. *1*, (ryc. 46), leżącego w tylnym końcu II zakrętu pierwotnego, stale gwałtowne wyraźne zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w stronę przeciwną. Gdy pobudzałem p. *1* bardzo krótko, na przykład przez 1 lub  $\frac{1}{2}$  sekundy, wówczas źrenice się zwężyły, lecz zaraz po odjęciu elektrod powracały do poprzednich rozmiarów; gdy pobudzenie trwało 2 lub 3 sek., źrenice po odjęciu elektrod pozostawały czas jakiś zwężone, poczem dopiero powracały do dawnej wielkości. Ku przodowi od p. *1*, znalazłem p. *2*, leżący w wewnętrznej połowie II-go zakrętu pierwotnego, mniej więcej w środku jego odcinka między

tylnymi końcami płatu potylicznego i zakrętu esowatego; pobudzeniu tego punktu towarzyszyło stale zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w stronę przeciwną i ku dołowi.

Przy pobudzeniu p. 4, leżącego w tylnym końcu zewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, otrzymałem gwałtowne zwężenie źrenic, ze słabym odchyleniem oczu nieco w dół i w stronę pobudzanej półkuli.

Punkt 5, leżący w III zakręcie pierwotnym już w ciemieniowej okolicy płatu skroniowego, dawał przy pobudzeniu stale zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w przeciwną stronę.

Pobudzeniu p. 3, leżącego w II zakręcie pierwotnym za tylnym końcem zakrętu esowatego, towarzyszyło stale słabe rozszerzenie źrenic bez żadnych ruchów oczu. Następnie odsłoniłem przy pomocy nożyc kostnych jeszcze i płat czołowy. Pobudzając go, sprawdziłem, że przy prądzie  $OC = 17$  cm, jeden tylko punkt 6, leżący w przedniej części zakrętu esowatego, dawał stale wyraźne odosobnione rozszerzenie źrenic.

We wszystkich wskazanych punktach wetknięto w korę kawałki drucika żelaznego i po zachloroformowaniu i zabiciu psa, wyjęty mózg złożono do 10% roztworu formaliny.

#### Doświadczenie 28.

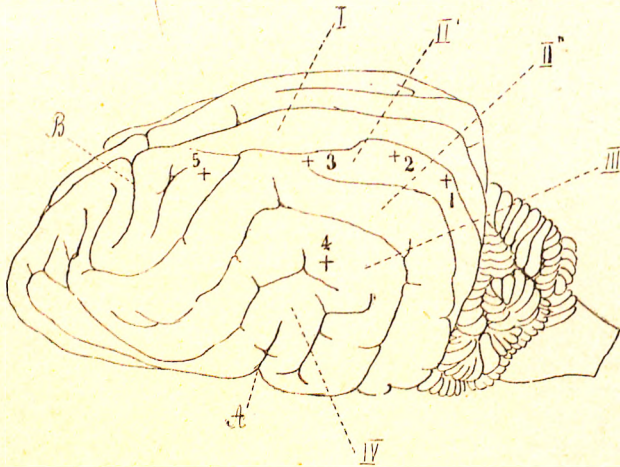
Dnia 20/XI 1900. Pies podwórzowy, duży, jasno-żółty. Tęczówka jasno-żółta, najodpowiedniejsza do śledzenia ruchów źrenicy. Uśpienie chloroformowe podczas operacji. Trepanacja lewej strony. Odsłonięto prawie całą górną i boczną powierzchnię mózgu. Przy badaniu płatu potylicznego spostrzegłem zmiany źrenicy przy pobudzeniu dwóch tylko punktów (ryc. 47).

Punkt 1, leżący w tylnym końcu II zakrętu pierwotnego, dawał przy  $OC = 20$  cm zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w przeciwną stronę i w dół. W następstwie pobudzenia, trwającego około 2 sekund, oczy pozostały przez pewien czas odchyłone, a źrenica zwężoną. Po kilku sekundach dopiero oczy i źrenica wróciły do dawnego stanu.

Po krótkiej przerwie znów przytknąłem elektrody do p. 1, lecz tym razem bez żadnego wyniku. Po nowej 5-minutowej przerwie znów pobudzałem p. 1, i znów bezskutecznie. Po upływie jeszcze 10 minut przerwy po przyłożeniu elektrod w p. 1, wy-

stąpiło znów wyraźne zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w stronę przeciwną i w dół. Zdołałem te zjawiska wywołać kilka razy z rzędu.

Przechodząc następnie stopniowo cały II zakręt pierwotny, przy  $OC = 20$  cm, nie zauważyłem żadnych ruchów źrenicy. Po spotęgowaniu prądu na  $OC = 18$  cm, pobudzenie p. 2 (ryc. 47), leżącego w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, wywoływało gwałtowne wyraźne zwężenie źrenic. Punkt 2 leży właśnie na granicy między środkową i tylną częścią odcinka II zakrętu



Ryc. 47. Mózg psa. *A* — fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I*, *II'* + *II''*, *III*, *IV* — zakręty pierwotne. 1 — zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w przeciwną stronę i w dół. 2 — gwałtowne zwężenie źrenic. 3 — słabe zwężenie. 4, 5 — słabe zwężenie (dośw. 28).

pierwotnego między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego.

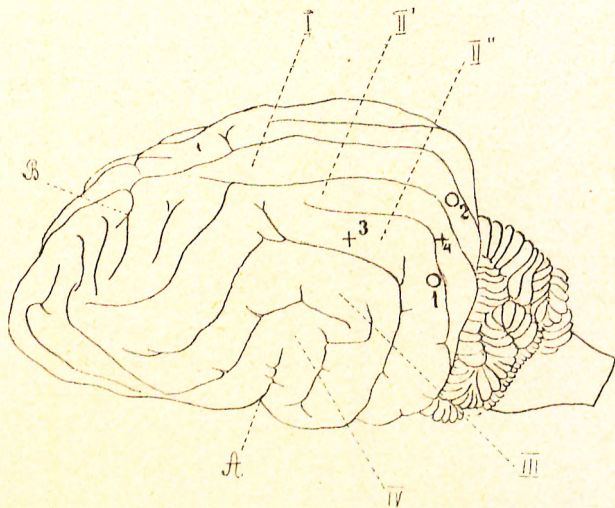
Po pewnym czasie pobudzanie I, II i III zakrętów pierwotnych prądami  $OC = 18$ , 17 i 15 cm nie wywoływało już żadnych zjawisk.

Badając korę prądem  $OC = 14$  cm, natrafiłem na p. 3, leżący w II zakręcie pierwotnym, między przednią a środkową częścią odcinka jego między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego; pobudzenie tego punktu dawało stale słabe zwężenie źrenic. Nadto przy tym samym prądzie otrzymałem jeszcze zwężenie źrenic przy pobudzeniu p. 4, znajdującego się

w III zakręcie pierwotnym, na granicy płatów: ciemieniowego, potylicznego i skroniowego, dokładnie naprzeciw bruzdy Sylwiusza.

Nakoniec obnażyłem jeszcze i przednią powierzchnię mózgu. Tam tylko p. 5, leżący w tylnej części zakrętu esowatego, dawał przy pobudzaniu słabe zwężenie źrenic. Zjawisko to wywołałem około 20 razy jednakowo pomyślnie, nawet po zmniejszeniu siły prądu na  $OC = 20$  cm.

Z względu na wielkie osłabienie psa, zachloroformowano go i zabito.



Ryc. 48. Mózg psa (wielkość naturalna). *A* — fissura Sylvii. *B* — sulcus cruciatus. *I*, *II'* + *II''*, *III*, *IV* — zakręty pierwotne. *1* — rozszerzenie źrenic. *2* — szybkie rozszerzenie. *3* — ledwie dostrzegalne zwężenie źrenic, ustępujące miejsca silnemu rozszerzeniu. *4* — zwężenie źrenic (dośw. 29).

#### Doświadczenie 29.

Dnia 22/XI 1900. Doświadczenie dokonane wspólnie z kol. Drem Płochińskim.

Pies mops, mały, jasno-szary. Otrzymał podskórne wstrzyknięcie 5 sz. cm 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> rozczynu morfiny.

Samo doświadczenie początkowo nie miało na celu badania źrenicy: mianowicie odsłonięto przednią część lewej półkuli i zrobiono laparotomię, w celu zbadania przez Dra Płochińskiego korowych ośrodków ruchów macicy. Po skończeniu tego doświadczenia, odsłoniłem nadto płaty ciemieniowy i potyliczny i przy-



stąpiłem po półgodzinnej przerwie do poszukiwań ośrodków źrenic. Jasna tęczówka tego psa doskonale nadawała się do śledzenia najdrobniejszych zmian źrenicy.

Przy pobudzeniu prądem  $OC = 15$  cm I. zakrętu pierwotnego nie otrzymywaliśmy wcale ruchów źrenic. Przy pobudzeniu II zakrętu pierwotnego w p. 1 (ryc. 48), znajdującym się w tylnym końcu bocznej (II'') połowy tego zakrętu, spostrzegaliśmy stale rozszerzenie źrenic.

W p. 2, leżącym w tylnym końcu I. zakrętu pierwotnego, otrzymaliśmy widoczne i szybkie rozszerzenie źrenic, lecz dopiero przy  $OC = 12$  cm. Najpilniejsze badanie przyległych do tych punktów okolic kory, nie wykazało przy tych samych prądach choćby najmniejszego rozszerzenia źrenic.

Prócz dwóch tych punktów, których pobudzeniu towarzyszyło rozszerzenie źrenic, odkryliśmy jeszcze p. 4, leżący w tylnym końcu wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, którego pobudzenie wywoływało przy  $OC = 11$  cm zwężenie źrenic bez towarzyszących ruchów oczu.

Zwężenie to wywoływaliśmy około 20 razy. Kiedy ja pobudzałem korę, kolega Dr Płochiński śledził źrenice i odwrotnie. Przy każdym pobudzeniu stale występowało wyraźne niewątpliwe zwężenie źrenic. Pobudzaliśmy sąsiednie okolice kory, lecz zwężenia źrenic przytem nie spostrzegaliśmy.

Przy pobudzaniu prądem  $OC = 11$  cm p. 3, leżącego w II zakręcie pierwotnym, mniej więcej w środku odcinka między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, otrzymywaliśmy zawsze najprzód nieznaczne zwężenie źrenic, które natychmiast ustępowało miejsca silnemu rozszerzeniu źrenic, przy czem pies stale mocno się niepokoił. Nie ulega wątpliwości, że to rozszerzenie źrenic zależało od zaniepokojenia zwierzęcia, gdyż przy zaniepokojeniu takie rozszerzenie źrenic występuje nawet bez sztucznego pobudzenia kory.

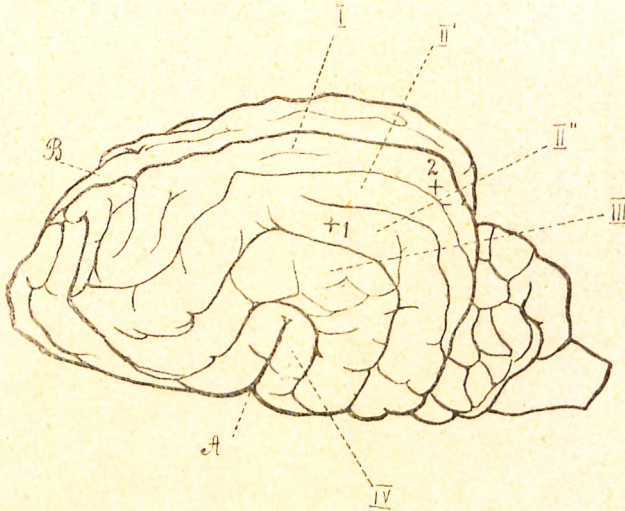
Psa, ze względu na osłabienie, zachloroformowano i zabito.

#### Doświadczenie 30.

Dnia 23/XI 1000. Pies pudel, średniej wielkości. Podskórne wstrzyknięcie 4 sz. cm 3% roztworu morfiny. W pół godziny po wstrzyknięciu oczy były jeszcze zwrócone nawewnątrz i ku dołowi,

a źrenice mocno zwężone. Trepanacja lewej strony dla odsłonięcia płatu ciemieniowego i potylicznego. Nieznaczny krwotok z śródkością, łatwo powstrzymany. Oczy zwierzęcia powróciły do stanu prawidłowego dopiero po 40-minutowem wytechnieniu po operacji.

Pobudzałem kolejno wszystkie punkty kory, jednak tylko w p. 1 (ryc. 49), leżącym w II zakręcie pierwotnym, mniej więcej



Ryc. 49. Mózg psa (wielkość naturalna). A — fissura Sylvii. B — sulcus cruciatus. I, II' + II'', III, IV — zakręty pierwotne. 1 — zwężenie źrenic. 2 — zwężenie źrenic z nieznacznym odchyleniem oczu w przeciwną stronę i w dół (dośw. 30).

na granicy między przednią i środkową częścią jego odcinka między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, otrzymałem zwężenie źrenic. Spostrzegałem je przy prądzie OC = 13 cm. Było ono bardzo wyraźne i dało się wywołać około 10 razy. Pobudzenie kory dokoła tego punktu nie dało wyników.

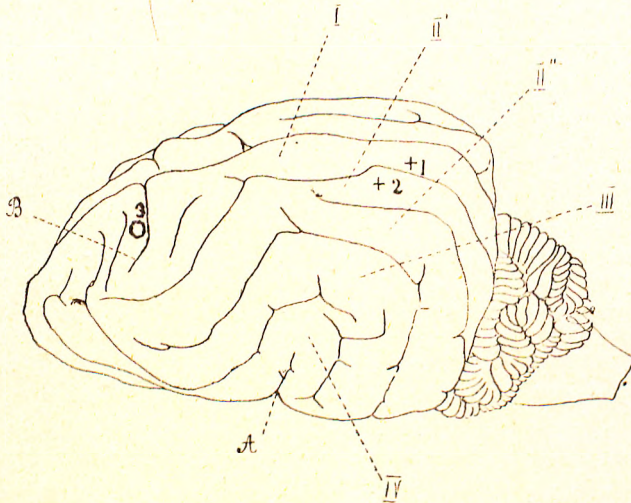
Przy prądzie OC = 12,5 znalazłem jeszcze w tylnym końcu I zakrętu pierwotnego p. 2, którego pobudzenie wywołało zwężenie źrenic z nieznacznym odchyleniem oczu w przeciwną stronę i ku dołowi.

Ponieważ przy pobudzeniu innych punktów kory nie dostrzegano żadnych zmian źrenicy, psa zachloroformowano i zabito.

## Doświadczenie 31.

Dnia 24/XI 1900. Pies legawiec duży. Podskórne wstrzyknięcie 5 sz. cm. 3‰ roztworu morfiny. Trepanacja lewej strony. Odsłonięto prawie całą górną powierzchnię mózgu.

Pobudzając okolicę ruchową dokoła rowka krzyżowego (*sulcus cruciatus*) prądem OC = 17 cm, w p. 3 (ryc. 50), leżącym tuż przed rowkiem krzyżowym, w odległości 1 cm od linii środkowej, przy każdym pobudzeniu otrzymałem odosobnione gwałto-



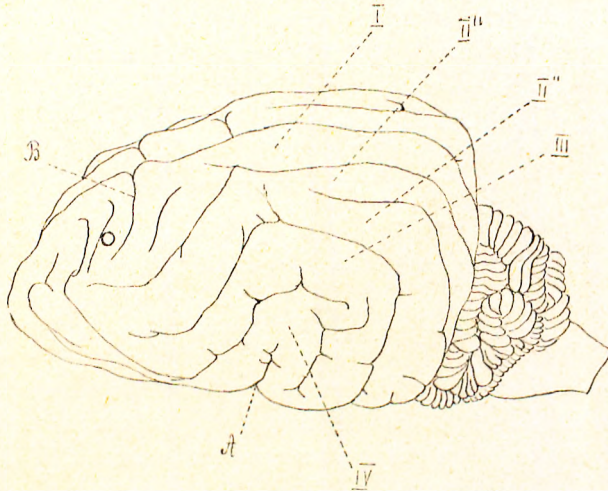
Ryc. 50. Mózg psa (wielkość naturalna). A — fissura Sylvii. B — sulcus cruciatus. I, II' + II'', III, IV — zakrety pierwotne. 1 — nieznaczne zwężenie źrenic. 2 — wyraźne chociaż słabe zwężenie. 3 — odosobnione rozszerzenie źrenic, bez wszelkich zjawisk towarzyszących (dośw. 31).

wne rozszerzenie źrenic, bez towarzyszenia pobocznych zjawisk. Pobudzając rozmaite inne punkty okolicy ruchowej, nie spostrzegłem zmian źrenicy, lecz natomiast po wielokrotnych pobudzeniach tej okolicy wywiązał się silny napad padaczki z drgawkami całego ciała i z pianą w pysku. Źrenice przytem były silnie rozszerzone. Było to oczywiście t. zw. padaczkowe rozszerzenie źrenic. Po ustaniu napadu dano zwierzęciu 1/2 godziny odpoczynku. Zaledwie jednak dotknął elektrodami kory, gdy powstał nowy (drugi) napad, a po krótkiej przerwie wystąpił samorzutnie i trzeci, tak iż zwierzę znajdowało się w ciągu kilku minut w zupełnym stanie padaczkowym (*status epilepticus*).

Dano potem odpocząć zwierzęciu w przeciągu całej godziny. Obawiając się wywołania nowego napadu padaczki, jużem okolicy ruchowej więcej nie pobudzał.

Przy badaniu płatu ciemieniowego i potylicznego, odkryłem w płacie potylicznym dwa tylko punkty, których pobudzeniu stałe towarzyszyło zwężenie źrenic.

Przy prądzie OC = 11 cm p. 1, leżący w tylnej części I. zakrętu pierwotnego, dał trzy razy bardzo nieznaczne zwężenie źrenic. Inne okolice tego zakrętu nie dawały żadnych zmian źrenicy.



Ryc. 51. Mózg psa (wielkość naturalna). A — fissura Sylvii. B — sulcus cruciatus. I, I' + I'', III, IV — zakręty pierwotne. 1 — rozszerzenie źrenic (dośw. 32).

Punkt 2, leżący w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, mniej więcej w środku jego odcinka między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego — dał także tylko trzy razy z rzędu, a po przerwie jeszcze parę razy wyraźne, chociaż słabe zwężenie źrenic.

Doświadczenie powyższe trwało 3 godziny. W końcu pies tak osłabł, że go zachloroformowano i zabito. W p. 1, 2, 3, wtknięto w korę druciki, mózg wyjęto i złożono do 10% roztworu formaliny.

#### Doświadczenie 32.

Dnia 9/XII 1900. Pies duży, podwórzowy. Dawka morfiny 8 sz. cm 3% roztworu. Trepanacja lewej strony: odsłonięto pra-

wie całą górną powierzchnię mózgu. Krwotok nieznaczny. Uśpienie bardzo głębokie. Pobudzając rozmaite okolice kory po upływie  $1\frac{1}{2}$  godziny (odpoczynek po operacyi), nie otrzymałem żadnych wyników. Dopiero w 3 godziny po wstrzyknięciu morfiny, pobudzenie prądem OC = 12 cm, w p. 1, leżącym (ryc. 51) przed rowkiem krzyżowym, o 1 cm od linii środkowej, wywołało gwałtowne rozszerzenie źrenic z 3 mm na 5 mm, któremu nie towarzyszyły żadne inne ruchy.

Wywołałem to zjawisko około 20 razy. Przy pobudzeniu p. 1 prądem OC = 7 cm, średnica źrenic powiększała się z 3 na 7 mm, przyczem spostrzegłem wysadzanie oka i rozwarcie szpary ocznej.

Ponieważ pobudzenie innych okolic kory nie wpływało wcale na źrenice, a pies bardzo osłabł, zachloroformowano go i zabito.

### Zestawienie wyników doświadczeń na psach.

#### 1) Rozszerzenie źrenic (ryc. 52).

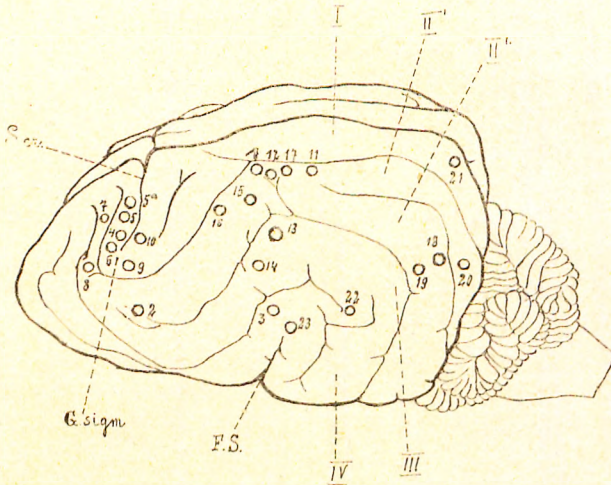
Pobudzenie płatu potylicznego wywołało w doświadczeniu 21 napad padaczki z drgawkami klonicznymi i tonicznymi całego ciała, z pianą w pysku i znacznym rozszerzeniem źrenic. Nie ulega wątpliwości, iż to rozszerzenie źrenic było t. zw. padaczkowe, towarzyszące napadowi padaczki, wywołanemu w danym przypadku przez pobudzenie płatu potylicznego. Takież padaczkowe rozszerzenie źrenic spostrzegłem w doświadczeniu 23 przy pobudzeniu kory przedniej części zakrętu esowatego, pozostałych części okolicy ruchowej, a także i płatu ciemieniowego.

Rozszerzenie źrenic, któremu towarzyszyły drgawki kloniczne gałek ocznych, spostrzegłem u psów przy pobudzeniu przedniego końca poziomego odcinka II zakrętu pierwotnego, tuż za zakrętem esowatym p. 1 (p. 7 ryc. 43, dośw. 24) i przy pobudzeniu tejże części II zakrętu pierwotnego, gdzie otacza on zakręt esowaty 2 (p. 19, ryc. 43, dośw. 24). I to rozszerzenie źrenic, jak poprzednie, uważać należy za padaczkowe ze względu na towarzyszące mu drgawki gałek ocznych.

Przy pobudzeniu IV zakrętu pierwotnego obok bruzdy Sylwiusza p. 3 (6, ryc. 40, dośw. 21), dostrzegłem wyraźne rozszerze-

rzenie źrenic z jednoczesnem odchyleniem oczu w stronę przeciwną i do góry.

Rozszerzenie źrenic z wysadzaniem oczu i rozwarciem szpary ocznej (objawy pobudzenia korowego ośrodka nerwu współczulnego), spostrzegałem przy pobudzeniu przedniego obszaru zakrętu esowatego zapomocą silnego stosunkowo prądu w doświadczeniach 21 i 32, mianowicie p. 4 (I ryc. 40 i I ryc. 51).



Ryc. 52. Mózg psa. Zestawienie spostrzeżeń rozszerzenia źrenic.

F. S. — fissura Sylvii. G. sigm. — gyrus sigmoideus. S. cr. — sulcus cruciatus. I, II + II', III, IV — zakręty pierwotne.

Pobudzenie kory w rozmaitych punktach, dawało:

- 1) Rozszerzenie źrenic z drgawkami oczu — z p. 1 i 2.
- 2) Rozszerzenie źrenic nieodosobnione:
  - a) z odchyleniem oczu w przeciwną stronę i do góry — p. 3.
  - b) z wysadzaniem i rozwarciem oczu — p. 4.
- 3) Rozszerzenie źrenic odosobnione — p. 5, 6, 7, 8, (9 i 10), 11, 12, (13 i 14), 15 i t. d. do 23 włącznie.

Jednakże przy dostatecznem osłabieniu prądu wysadzanie oczu i rozwarcie szpary ocznej w obu przypadkach ustępowało i pobudzenie tych samych miejsc kory wywoływało już wyłącznie samo tylko odosobnione wyraźne rozszerzenie źrenic. Nadto zupełnie odosobnione rozszerzenie źrenic, bez wszelkich towarzyszących objawów ze strony oczu lub powiek, spostrzegłem przy pobudzeniu okolicy kory, leżącej w przednim obszarze zakrętu esowatego, t. j. przed rowkiem krzyżowym i o 5 mm mniej więcej od linii środ-

kowej, mianowicie p. 5 (= 1 ryc. 38, dośw. 19; ryc. 39, dośw. 20; ryc. 40, dośw. 21; ryc. 51, dośw. 32) i p. 5a (3 ryc. 50, dośw. 31). Odosobnione, również wyraźne rozszerzenie źrenic otrzymałem nadto z przedniej części zakrętu esowatego, przy pobudzeniu tych jej okolic, które leżą przed lub nieco w bok od ostatnio wskazanych jej miejsc. Okolice te są: p. 7 (4 ryc. 36, dośw. 17) p. 6 (3 ryc. 37, dośw. 18) p. 8 (6 ryc. 46, dośw. 27) i 9 i 10 (10, 11 ryc. 42). Jednakże w doświadczeniu 23, bezpośrednio po pobudzeniu p. 9 i 10, pobudzanie sąsiednich punktów wywoływało prócz rozszerzenia źrenic i ogólne drgawki. Być może zatem, że i spostrzegane przy pobudzeniu p. 9 i 10 rozszerzenie źrenic zaliczyć należy do rzędu padaczkowych.

Dalej, odosobnione rozszerzenie źrenic bez zjawisk pobocznych spostrzegalem u psów przy pobudzeniu przedniego końca poziomego odcinka II zakrętu pierwotnego, tuż za zakrętem esowatym. Pobudzenie p. 11 i 12 (5 i 6 na ryc. 42, dośw. 23) wywoływało silne rozszerzenie źrenic. Nadto pobudzenie p. 13 i 14 (8 i 7 ryc. 42) wywoływało rozszerzenie źrenic, słabsze jednak znacznie, niż poprzednie. Być może zatem, że zmniejszając stopniowo siłę prądu, przestalibyśmy otrzymywać rozszerzenie źrenic od p. 13 i 14, gdy pobudzenie p. 11 i 12 dawałoby jeszcze dodatnie wyniki. Powtórzyłyby się to samo, com spostrzegał przy pobudzaniu zakrętu esowatego. Tam mianowicie przy pewnej sile prądu dawało się spostrzegać rozszerzenie źrenic przy pobudzaniu dość znacznej powierzchni zakrętu, przyczem niektóre miejsca dawały prócz silnego rozszerzenia źrenic jednocześnie wysadzanie oczu i rozwarcie szpary ocznej. Jednakże w miarę zmniejszania siły prądu czynny obszar zakrętu znacznie się zmniejszał i ograniczył się w końcu do nieznacznej powierzchni kory, leżącej w przedniej części zakrętu esowatego, mniej więcej o  $\frac{1}{2}$  cm od linii środkowej. W doświadczeniu 23. skutkiem powstałych napadów padaczki pobudliwość kory była w znacznym stopniu zmieniona chorobowo, tak iż najslabsze pobudzenie jej natychmiast wywoływało drgawki padaczkowe, a z nimi i padaczkowe rozszerzenie źrenic. Tą chorobową zmianą pobudliwości tłumaczyć też fakt, że rozszerzenie źrenic dawały liczne punkty, między innymi i punkty 9, 10, 13, 14. Istotnie w doświadczeniu 22, w którym napadów padaczki nie było, pobudzenie okolic kory, odpowiadających punktom 9, 10, 13, 14, nie wpływało na źrenice, gdy natomiast pobudzenie p. 11 i 12 wywoływało mierne rozszerzenie

żrenic. W doświadczeniu 24. rozszerzenie żrenic przy pobudzeniu dawał cały obszar kory mózgowej, zawarty między punktami 1, 13, 16 (7, 15, 16 ryc. 43, dośw. 24). Jednak i w tym przypadku powodem było bardzo znaczne wzmoczenie pobudliwości kory, co odbijało się w tem, że pobudzenie p. 1 wywoływało prócz rozszerzenia żrenic — kloniczne szarpanie gałek ocznych. W doświadczeniu 27 punkt 17 (3 ryc. 46) dawał słabe rozszerzenie żrenic, któremu nie towarzyszyły ruchy oczu. Aby ściślej określić i oznaczyć ten punkt kory przedniego końca poziomego odcinka II zakrętu pierwotnego (za zakrętem esowatym), który najwyraźniej oddziaływa na żrenice, należałoby przeprowadzić kilka odrębnych doświadczeń na psach. Brak czasu nie pozwolił mi na to.

Odosobnione rozszerzenie żrenic u psa spostrzegałem dalej przy pobudzeniu płatu potylicznego. I tak, pobudzeniu punktu, leżącego w bocznej połowie II zakrętu pierwotnego, towarzyszyło stale — rozszerzenie żrenic (p. 18 = 1 ryc. 48, dośw. 29). Pobudzeniu sąsiedniego p. 19 (1 ryc. 35, dośw. 16) — towarzyszyło stale silne rozszerzenie żrenic. Wyraźne, szybkie, odosobnione rozszerzenie żrenic wywoływało pobudzenie tylnego przyśrodkowego odcinka II zakrętu pierwotnego, w p. 20 (4 ryc. 38, dośw. 19). — Wreszcie dostrzegalne szybkie rozszerzenie żrenic towarzyszyło pobudzeniu p. 21 (2 ryc. 48, dośw. 29), leżącego w tylnym końcu I zakrętu pierwotnego.

Przy pobudzeniu płatu skroniowego dostrzegłem rozszerzenie żrenic w dwóch doświadczeniach, mianowicie przy pobudzeniu p. 22 (2 ryc. 35, dośw. 16), leżącego w III i p. 23 (3 ibidem) w IV zakręcie pierwotnym. W pierwszym przypadku rozszerzenie trwało przez czas pewien po odjęciu elektrod, gdy w drugim — było wyraźne, lecz szybko przemijające.

## 2) Zwężenie żrenic (ryc. 53).

W doświadczeniu 24 przy pobudzeniu p. 1 (5 ryc. 43), leżącego w wewnętrznej części II zakrętu pierwotnego mniej więcej na granicy między przednią i środkową częścią jego odcinka między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, prócz widocznego zwężenia żrenic ukazały się i ogólne drgawki.

Przy pobudzeniu w doświadczeniu 26 p. 2 (2 ryc. 45) — leżącego w zewnętrznej części II zakrętu pierwotnego, mniej więcej

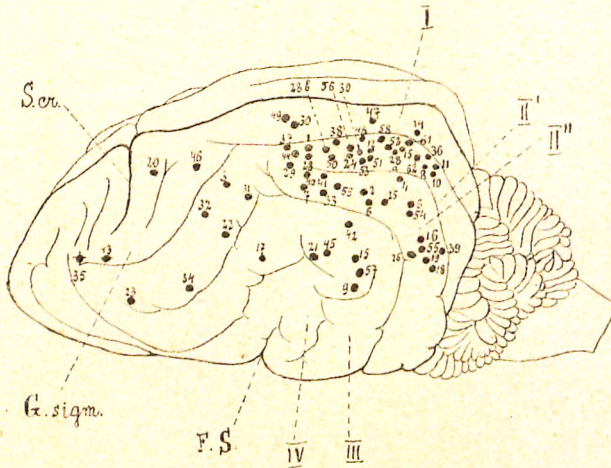


na granicy między środkową a tylną częścią jego odcinka między tylnymi granicami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, powstawało stale wyraźne zwężenie źrenic z wychyleniem gałek ocznych w przeciwną stronę. Toż zjawisko dało się spostrzegać i przy pobudzeniu p. 3 (3 ryc. 45).

Zwężenie źrenic, połączone z ruchami oczu, widziałem w następujących przypadkach: przy pobudzeniu punktów 4 i 5 (9 i 10 ryc. 43, dośw. 24), leżących w tylnym końcu zewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego spostrzegałem zwężenie źrenic, któremu towarzyszyło odchylenie oczu w przeciwną stronę; te same objawy występowały przy pobudzeniu punktów 6 i 7 (3 i 2, ryc. 44, dośw. 25), leżących w środkowej części poziomego odcinka II zakrętu pierwotnego między tylnymi granicami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, w zewnętrznej połowie zakrętu; przy pobudzeniu p. 8 (1 ryc. 46, dośw. 27), leżącego w tylnym końcu wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, występowało stale wyraźne, gwałtowne zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w przeciwną stronę; przy pobudzeniu p. 9 (5 ryc. 46, dośw. 27), leżącego w III zakręcie pierwotnym, w odcinku skroniowym, spostrzegałem stale zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w stronę przeciwną. Przy pobudzeniu p. 10 (1, ryc. 43, dośw. 24), leżącego w tylnym końcu wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, następowało natychmiast po przytknięciu elektrod zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w stronę przeciwną i w dół; przy pobudzeniu p. 11 (1 ryc. 45, dośw. 26), znajdującego się w tylnym końcu wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, otrzymałem niewątpliwie wyraźne zwężenie źrenic z jednoczesnym odchyleniem oczu w stronę przeciwną i w dół; przy pobudzeniu p. 12 (2 ryc. 46, dośw. 27), leżącego w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, mniej więcej na środku odcinka jego między tylnymi granicami zakrętu esowatego i płatu potylicznego, spostrzegałem stale zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w przeciwną stronę i w dół; przy pobudzeniu p. 13 (1 ryc. 47, dośw. 28), którego położenie podobne jak p. 11, spostrzegałem zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w przeciwną stronę i w dół; także wreszcie objawy w słabszym stopniu spostrzegałem przy pobudzeniu p. 14 (2 ryc. 49, dośw. 30), mieszczącego się w tylnym końcu I zakrętu pierwotnego.

Przy pobudzeniu p. 15 (4 ryc. 44, dośw. 25), w tylnej części wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, następowało stale

zwężenie źrenic z towarzyszącym mu odchyleniem oczu ku dołowi. Przy pobudzeniu p. 16 (4 ryc. 46, dośw. 27), leżącego w tylnym końcu zewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, otrzymałem gwałtowne zwężenie źrenic ze słabym odchyleniem oczu nieco



Ryc. 53. Mózg psa. Zestawienie spostrzeżeń zwężenia źrenic.

*F. S.* — fissura Sylvii. *G. sigm.* — gyrus sigmoideus. *S. cr.* — sulcus cruciatus. — *I, III' + III'', III, IV* — zakręty pierwotne.

Pobudzenie kory w rozmaitych punktach dawało:

- 1) zwężenie źrenic z ogólnymi drgawkami — p. 1.
- 2) zwężenie źrenic z szarpaniem oczu — p. 2 i 3.
- 3) zwężenie źrenic nieodosobnione:
  - a) z odchyleniem oczu w stronę przeciwną — p. 4 do 9 włącznie.
  - b) z odchyleniem oczu w stronę przeciwną i ku dołowi, punkty 10, 11, 12, 17 (= 11) i 14.
  - c) z odchyleniem oczu w dół — p. 15.
  - d) z odchyleniem oczu w dół i w stronę pobudzanej półkuli — p. 16
  - e) z odchyleniem oczu w stronę pobudzanej półkuli — punkty od 17 do 22 włącznie.
- 4) Odosobnione zwężenie źrenic:
  - a) słabe — p. 23 do 48 włącznie (p. 27 leży tuż przy 12).
  - b) wyraźne — p. 49 do 59 włącznie.
  - c) gwałtowne — p. 60, 61, 62.

w dół i w stronę pobudzanej półkuli. Przy pobudzeniu p. 17 (3, ryc. 40, dośw. 21), mieszczącego się w III zakręcie pierwotnym, w miejscu, gdzie poziomy jego odcinek schodzi się z pionowym, spostrzegałem słabe zwężenie źrenic z dążnością do zwrócenia oczu w stronę pobudzanej półkuli; przy pobudzeniu p. 18 (7 ryc. 40, dośw. 21), znajdującego się w tyle mózgu, mianowicie na II zakręcie pierwotnym, mniej więcej na granicy płatu potylicznego

i skroniowego, otrzymałem niewątpliwe i zawsze równie wyraźne zwężenie źrenic, z towarzyszeniem jakiegoś zaniepokojenia zwierzęcia i z dążnością do zwrócenia oczu w stronę pobudzenia. Przy pobudzeniu p. 19 (1 ryc. 42, dośw. 23), leżącego w tylnym końcu zewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, udawało mi się stale wywoływać wyraźne zwężenie źrenic, któremu towarzyszyły niekiedy ruchy gałek ocznych w kierunku pobudzanej półkuli. Przy pobudzeniu p. 20 (17 ryc. 43, dośw. 24), leżącego na zakręcie krzyżowym cz. środkowym tylnym (*gyrus cruciatus s. centralis posterior*), otrzymałem gwałtowne zwężenie źrenic z ruchem oczu w kierunku pobudzenia. Przy pobudzeniu p. 21 (1 ryc. 44, dośw. 25), leżącego w III zakręcie pierwotnym, w okrążającym górny koniec bruzdy Sylwiusza odcinka, występowało stale wyraźne zwężenie źrenic z ruchem oczu w stronę pobudzanej półkuli. Wreszcie przy pobudzeniu p. 22 i p. 23 (2 i 3 ryc. 39, dośw. 20), leżących w przedniej części II zakrętu pierwotnego, obok zakrętu esowatego, dostrzegałem słabe zwężenie źrenic z odchyleniem oczu w stronę pobudzanej półkuli i do góry.

Prócz zwężenia źrenic, któremu towarzyszyły ruchy oczu (lub inne ruchy), samo zwężenie źrenic wywoływało pobudzenie następujących punktów kory mózgowej: p. 24 (2 ryc. 36, dośw. 17), leżącego w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, mniej więcej na środku odcinka między tylnymi granicami płatu potylicznego i zakrętu esowatego; p. 25 (7 ryc. 37, dośw. 18), leżącego w tylnej części zewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego; dalej zwężenie źrenic dawały przy pobudzeniu punkty: p. 26 (1 ryc. 37, dośw. 18), leżący też w tylnej części zewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, lecz na granicy płatu potylicznego i skroniowego; p. 27 (2 ryc. 38, dośw. 19) i p. 28 (3 ibidem), leżące w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, mniej więcej na granicy: jedna między środkową a tylną, druga między przednią i środkową częściami odcinka tego zakrętu między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego; p. 28 a i 28 b (4 i 5 ryc. 39, dośw. 20), leżące w wewnętrznej (środkowej) połowie II-go zakrętu pierwotnego, w środkowej części jego odcinka między tylnymi końcami zakrętu esowatego i płatu potylicznego; punkty 29 i 30 (4, 5 ryc. 40, dośw. 21), leżące w tejże okolicy co poprzednie; p. 31 i p. 32 (3 i 4 ryc. 41, dośw. 22), leżące w przedniej części II zakrętu pierwotnego, na zewnątrz od zakrętu esowatego;

p. 33 (4 ryc. 42, dośw. 23), leżący w zewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego; (p. p. 31, 32 i 33 dawały słabe zwężenie). Dalej zwężenie dawały punkty: p. 34 (9 ryc. 42, dośw. 23) mieszczący się w przednim obszarze II zakrętu pierwotnego naprzeciw zewnętrznego końca rowka krzyżowego; p. 35 (14 ryc. 42, dośw. 23), leżący właśnie w miejscu połączenia przedniej bocznej części zakrętu esowatego z przednim końcem II zakrętu pierwotnego; p. 36 (2 ryc. 43, dośw. 24), leżący w tylnym końcu wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego zwoju; punkty 37, 38, 39 (6, 4 i 8 ryc. 43, dośw. 24), znajdujące się w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego w przedniej części jego odcinka między tylnymi granicami płatu potylicznego i zakrętu esowatego; punkty 40 i 41 (11 i 12 ryc. 43, dośw. 24), leżące w zewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, mniej więcej w przedniej części jego odcinka między tylnymi granicami zakrętu esowatego i płatu potylicznego; p. 42 (14 ryc. 43, dośw. 24), leżący w III zakręcie pierwotnym, mniej więcej naprzeciw górnego końca bruzdy Sylwiusza; p. 43 (18 ryc. 43, dośw. 24) leżący w bocznej części zakrętu esowatego; p. 44 (3 ryc. 47, dośw. 28), leżący w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, mniej więcej na granicy między przednią a środkową częścią jego odcinka między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego; p. 46 (5 ryc. 47, dośw. 28), leżący w tylnym obszarze zakrętu esowatego (punkty 40, 41, 42, 43, 44 i 46 dawały słabe zwężenie). Zwężenie źrenic dawały dalej punkty: p. 45 (4 ryc. 47, dośw. 28), mieszczący się w III zakręcie pierwotnym naprzeciw bruzdy Sylwiusza; p. 47 (1 ryc. 50, dośw. 31), leżący w I zakręcie pierwotnym na granicy średniej i tylnej części odcinka między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego (3 razy b. nieznaczne zwężenie) i p. 48 (2 ryc. 50, dośw. 31) znajdujący się w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, w środku odcinka między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego (słabe, lecz wyraźne zwężenie).

Wyraźne, znaczne zwężenie źrenic spostrzegalem, gdy były pobudzane następujące okolice kory: p. 49, p. 50 i p. 51 (4, 5, 6 ryc. 37, dośw. 18), rozmieszczone na odcinkach I i II zakrętów pierwotnych między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego: pierwsza na granicy między przednią i środkową częścią odcinka I zakrętu; druga — między przednią a środkową i trzecia między środkową i tylną częścią takiegoż odcinka we-

wewnętrznej połowy II zakrętu; p. 52 i p. 53 (1, 2 ryc. 41, dośw. 22), leżące w tylnej części wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego; p. 54 i p. 55 (2 i 3 ryc. 42, dośw. 23), leżące w tylnym końcu zewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego; p. 56 (4 ryc. 43, dośw. 24), leżący w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego mniej więcej w środkowej części odcinka między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego; p. 57 (13 ryc. 43, dośw. 24), leżący w III zakręcie pierwotnym naprzeciw bruzdy Sylwiusza (stałe gwałtowne zwężenie); p. 58 (2 ryc. 47, dośw. 28), znajdujący się w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego (wyraźne gwałtowne zwężenie); p. 59 (1 ryc. 49, dośw. 30), mieszczący się w wewnętrznej połowie II zakrętu pierwotnego, w środkowej części odcinka jego między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego. Pobudzeniu p. 60 (1 ryc. 36, dośw. 17), leżącego w I zakręcie pierwotnym między przednią a środkową częścią jego odcinka między tylnymi brzegami zakrętu esowatego i płatu potylicznego — towarzyszyło widoczne zwężenie źrenic, bez wszelkich ruchów ubocznych. Pobudzenie p. 61 (3 ryc. 43, dośw. 24), leżącego w tylnym końcu wewnętrznej połowy II zakrętu pierwotnego, wywoływało stale szybkie i gwałtowne zwężenie źrenic. Pobudzenie p. 62 (4 ryc. 48, dośw. 29), leżącego w tylnym końcu wewnętrznego środkowego obszaru II zakrętu pierwotnego, wywoływało stale wyraźne, niewątpliwe odosobnione zwężenie źrenic.

Z zestawienia powyższych danych o zwężeniu źrenic wypada, żem u psów przy pobudzeniach kory mózgowej spostrzegał

1) zwężenie źrenic, przy którym występowały ogólne drgawki (punkt 1 ryc. 53);

2) zwężenie źrenic z lekkimi szarpnięciami gałek ocznych w przeciwnym kierunku (p. 2 i 3 ryc. 53);

3) zwężenie źrenic, połączone z ruchami oczu. Tymi towarzyszącymi ruchami oczu było:

a) odchylenie oczu w przeciwną stronę (przy pobudzeniu punktów 4 do 9 włącznie ryc. 53);

b) odwrócenie oczu w przeciwną stronę i w dół (punkty 10 do 14 włącznie, tamże);

c) odchylenie oczu w dół (punkt 15);

d) opuszczenie oczu w dół i w stronę pobudzanej półkuli (punkt 16).

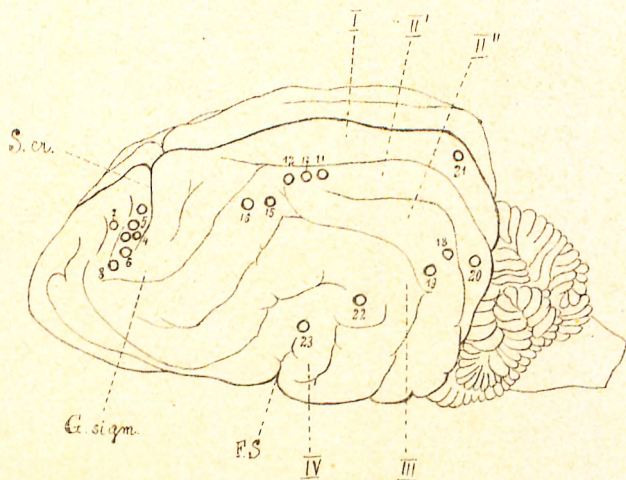
e) odwrócenie oczu w stronę pobudzanej półkuli (punkty 17 do 22 włącznie);

4) nieznaczne zwężenie źrenic (punkty 23 do 48 włącznie);

5) wyraźne widoczne zwężenie źrenic (punkty 49 do 59 włącznie);

i 6) odosobnione gwałtowne zwężenie źrenic (p. 60, 61 i 62).

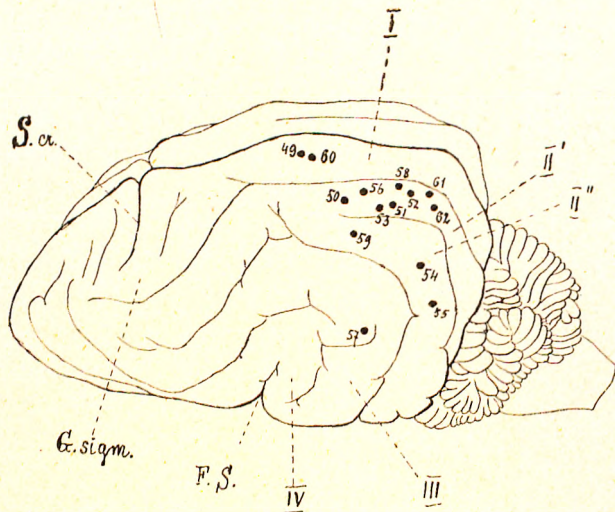
Przy pobudzeniu przedniej części zakrętu esowatego spostrzegali rozszerzenie źrenic liczni autorowie, z których wyróżnili tam



Ryc. 54. Mózg psa. Rozmieszczenie punktów, których pobudzenie dawało odosobnione rozszerzenie źrenic. *F. S.* — fissura Sylvii. *G. sigm.* — gyrus sigmoideus. *S. cr.* — sulcus cruciatus. *I, II' + II''*, *III, IV* — zakręty pierwotne. — Punkty 4–8 w płacie czołowym, — 11, 12, 15, 16, 17, w płacie ciemieniowym, — 18, 19, 20, 21 w potylicznym, — i 22 i 23 w płacie skroniowym.

określone punkty: Hitzig — p.  $\Delta$  ryc. 1, Ferrier — (p. 12 ryc. 5), i Gerwer — p. *a* ryc. 14. Jednak i oni otrzymywali rozszerzenie źrenic nieodosobnione. Z oznaczonych przezemnie miejsc, których pobudzenie wywoływało rozszerzenie źrenic, w tej okolicy leżą p. 4, 5, 6, 7 i 8. Pierwszy dawał nieodosobnione rozszerzenie, natomiast 5, 6, 7 i 8 — zupełnie odosobnione. O ile da się to ocenić, mój p. 4 odpowiada położeniem p. 12 Ferriera. Towarzyszący rozszerzeniu objaw rozwarcia oczu spostrzegano w obu przypadkach. Różniły się spostrzeżenia innymi objawami: u Ferriera — odchylenie oczu i głowy, u mnie — wysadzenie oczu. Punkty *a* Gervera i  $\Delta$  Hitziga zdają się sobie odpowiadać,

oba zaś razem leżą w okolicy moich  $\sigma$  i  $\delta$ . W tej też prawdopodobnie okolicy otrzymał Stewart maksymalne rozszerzenie źrenic. Z tylnej części zakrętu esowatego rozszerzenie źrenic spostrzegali Bechterew i Braunstein. Żadnego specjalnego punktu nie wyróżniają. Ja wyróżniłem dwa ( $\sigma$  i  $\tau\sigma$ ), jednak ze względu na to, że bezpośrednio po ich pobudzeniu, pobudzenie sąsiednich wywoływało drgawki, nie mam pewności, czy rozszerzenie, otrzymywane z p.  $\sigma$  i  $\tau\sigma$ , nie było już początkiem napadu padaczki. O środkowym obszarze zakrętu wspominają Bechterew



Ryc. 55. Mózg psa. Rozmieszczenie punktów, których pobudzenie dawało odosobnione zwężenie źrenic. *F. S.* — fissura Sylvii. *G. sigm.* — gyrus sigmoideus. *S. cr.* — sulcus cruciatus. *I, II, III, IV* — zakręty pierwotne.

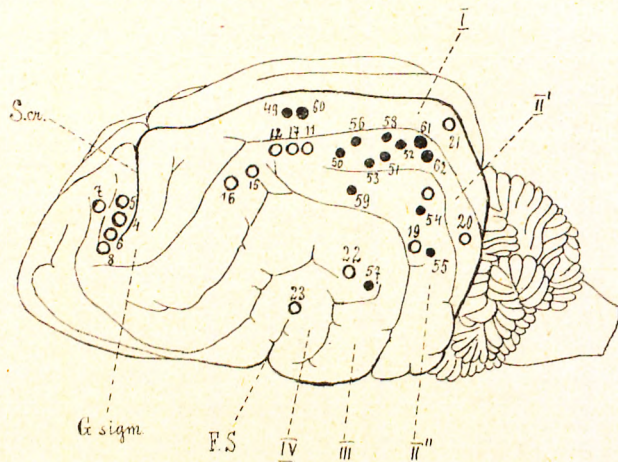
i Parsons. Obaj oni spostrzegali przytem objawy pobudzenia nerwu współczulnego. Nadto rozszerzenie obu źrenic z tej okolicy spostrzegali Stewart. Stewart, jak wcześniej Bechterew, spostrzegł, że pobudzenie oddziaływa na przeciwległą źrenicę silniej.

Przednia część przedniego zakrętu nadsylwiuszowego (*g. supra sylvius anterior*) daje rozszerzenie źrenic według spostrzeżeń Fr. Francka, Braunsteina, Parsonsa, Levinsohna. Znalazłem w tej okolicy p. 2, z którego jednak otrzymałem oprócz rozszerzenia, drgawki oczu.

Z tylnej części tego zakrętu otrzymał rozszerzenie źrenic Levinsohn i przytem twierdzi, że z niej najłatwiej je wywołać. Mój

p. 16 leży w tej okolicy i dawał mi odosobnione rozszerzenie źrenic.

O »Augenfühlsphäre« mówią ogólnie Munk, Obregia i Levinsohn, jako o okolicy, której pobudzenie wywołuje rozszerzenie źrenic. Ja w tej okolicy wyróżniłem punkty 15, 1, 12, 17 i 11 — przypadające na II zakręt i punkty 13, 14 — w III zakręcie. Munk i Obregia spozrzegali, jako towarzyszące rozszerzeniu źrenic ruchy oczu, Levinsohn — objawy takie, jak zwykle. Ja w p. 15, 12, 17 i 11 — otrzymałem rozszerzenie źrenic odoso-



Ryc. 56. Mózg psa. Rozmieszczenie punktów kory mózgowej, których słabe faradyzowanie dawało zupełnie odosobnione ruchy źrenic, czyli topografia ośrodków ruchów źrenicy.

○ — ośrodki rozszerzenia źrenicy.

● — ośrodki zwężenia źrenicy.

F. S. — fissura Sylvii. G. sigm. — gyrus sigmoideus. S. cr. — sulcus cruciatus.

I, II' + II'', III, IV — zakręty pierwotne.

bnione. W pobliżu p. 11 leży wskazana przez Unverrichta na ryc. 8 okolica, której pobudzenie dawało mi zwykle rozszerzenie źrenic nieodosobnione, a jak sądzę, pochodzenia padaczkowego.

Z »Sehsphäre« otrzymali rozszerzenie źrenic: Munk, Obregia, Parsons (z *visual centre*) i Levinsohn. Było ono nieodosobnione. Ze znalezionych przezemnie, leżą tam punkty 18, 19, 20, 21. Wszystkie one dały mi rozszerzenie odosobnione. O tem, aby z »Hörsphäre« powstawało rozszerzenie źrenic, niema w piśmiennictwie żadnej wyraźnej wzmianki. Wyróżniłem przecież w niej punkty 22 i 23, które mi dały odosobnione rozszerzenie i p. 3 — który dał je nieodosobnione.



Spostrzeżenia zwężenia źrenic u psa są w piśmiennictwie bardzo nieliczne. Są to przede wszystkim spostrzeżenia Ferriera, który w II zakręcie pierwotnym oznacza trzy punkty (13 na ryc. 5), Bechterewa, którego punkt (S ryc. 9) odpowiada środkowemu z poprzednich i Gerwera, który wskazuje na całą okolice zakrętów II i III (k na ryc. 14), z której oprócz ruchów oczów otrzymał zwężenie źrenic. Na tę okolice przypada największa część oznaczonych przezemnie punktów, a w wewnętrznej połowie II-go zakrętu pierwotnego — leży 25 ze wszystkich 63 wyróżnionych punktów, zaś z 14 punktów, dających zwężenie odosobnione, leży tam 8.

Nadto zwężenie otrzymywał niekiedy Fr. Franck z przedniej części III zakrętu. Z tej okolicy zwężenia nie otrzymałem. Natomiast pobudzenie kory w innych, w piśmiennictwie nie wskazanych miejscach, dawało mi zwężenie źrenic. Zwrócić należy uwagę na p. 49, 60, 58, 61 — w I zakręcie, p. 54 i 55 — w tylnej części zewnętrznej połowy II zakrętu, i p. 57 — w tylnym górnym zgięciu III zakrętu. Wszystkie one dawały odosobnione zwężenie.

Ogólne rozmieszczenie punktów, których pobudzenie w moich doświadczeniach oddziaływało na źrenice u psa, wskazują ryciny 52 i 53. Ryciny 54 i 55 wskazują rozmieszczenie punktów, dających odosobnione ruchy źrenic i wreszcie ryc. 56 daje ogólną topografię »ośrodków ruchów źrenicy«.

## VII. DOŚWIADCZENIA NA MAŁPACH.

Doświadczenia na małpach miały na celu poszukiwania nad topografią ośrodków ruchów gałek ocznych. Na te też ruchy zwróconą była głównie uwaga we wszystkich 7 dokonanych doświadczeniach. W jednym z nich tylko dostrzegłem zmiany źrenicy.

### Doświadczenie 33.

Dnia 16/XI 1901 r. Małpa *Macacus*. Uśpienie chloroformowe. Trepanacja lewej strony. Odsłonięty płat czołowy. Pobudzenie prądem zaledwie wyczuwalnym na końcu języka. Prócz kilku punktów, których pobudzenie wywoływało ruchy gałek ocznych, spo-

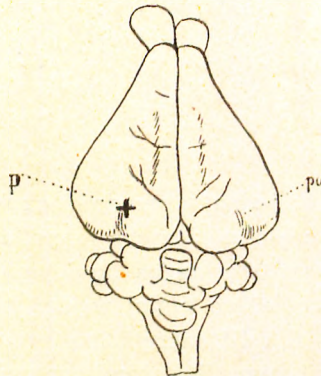
strzegłem rozszerzenie źrenic przy pobudzeniu tylnej części środkowego zakrętu czołowego. Dokładniej jednak miejsca tego nie oznaczyłem, jak również nie ustaliłem, czy rozszerzenie źrenic było jednostronne, czy obustronne, i czy było odosobnione.

Zestawienie obcych spostrzeżeń na małpach podałem na stronie 336 i nast. W okolicy środkowego zakrętu czołowego otrzymywali rozszerzenie źrenic liczni autorowie. Pewnych spostrzeżeń odosobnionych ruchów źrenicy u małp dotąd niema.

## VIII. PRZEGLĄD WYNIKÓW WŁASNYCH DOŚWIADCZEŃ.

Doświadczeń wykonałem ogółem 33, z tego 10 na królikach, 5 na kotach, 17 na psach i 1 na małpie. Badania moje rozciągały się tylko na najłatwiej dostępną część zewnętrznej wypukłej

Ryc. 57. Mózg królika. *po* — drobna bruzda, odgraniczająca płat ciemieniowy od potylicznego. — *P* — korowy ośrodek zwężenia przeciwległej źrenicy.



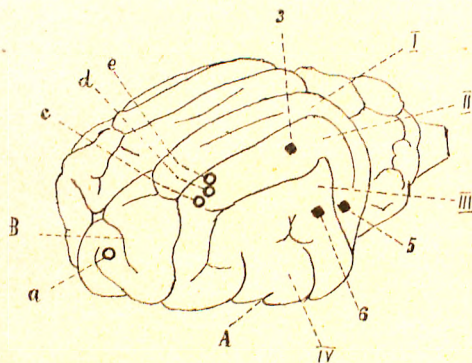
powierzchni kory mózgowej, zatem nie dotyczą powierzchni przyśrodkowej, dolnej i kory, wyścielającej dna bruzd. We wszystkich prawie doświadczeniach badana była tylko lewa półkula.

Jedynym sposobem badania było faradyzowanie kory.

Badania te pozwoliły mi oznaczyć na mózgach trzech pierwszych rodzajów zwierząt szereg punktów, których pobudzenie wywoływało ruchy źrenic. Niektóre tylko dawały ruchy źrenic jako objaw odosobniony; w większości przypadków jednocześnie z ruchami źrenic występowały najrozmaitsze ruchy gałek ocznych, powiek, a nawet głowy — że pominę przypadki drgawek padaczkowatych.

Dla celów mojej pracy, jak to już w metodyce podkreśliłem, mają pierwszorzędne znaczenie tylko te pierwsze, t. j. ośrodki źrenicy w ogólniejszym znaczeniu.

Jak wynika z zestawień, dołączonych do poszczególnych grup spostrzeżeń, nie znajdujemy w piśmiennictwie materiału porównawczego. Porównując zaś załączone 3 rysunki (ryc. 57, 58 i 59), oparte na moich wyłącznie spostrzeżeniach, zauważyć musimy pewne dość wyraźne analogie w rozkładzie ośrodków odosobnionych ruchów źrenic, u królika, kota i psa. Dotyczy to przede wszystkim ośrodków zwężenia, które u wszystkich trzech zwierząt leżą w analogicznej okolicy płatu potylicznego i ciemieniowego. Drugą wyrażną analogią są dwie grupy ośrodków rozszerzenia źrenicy u kota



Ryc. 58. Mózg kota. Rozmieszczenie punktów kory mózgowej, których słabe faradyzowanie wywoływało zupełnie odosobnione ruchy źrenic, czyli topografia ośrodków ruchów źrenicy:

o — ośrodki rozszerzenia źrenicy.  
 ◆ — ośrodki zwężenia źrenicy.  
 A — fissura Sylwii, B — sulcus cruciatus, I, II, III, IV — zakrety pierwotne.

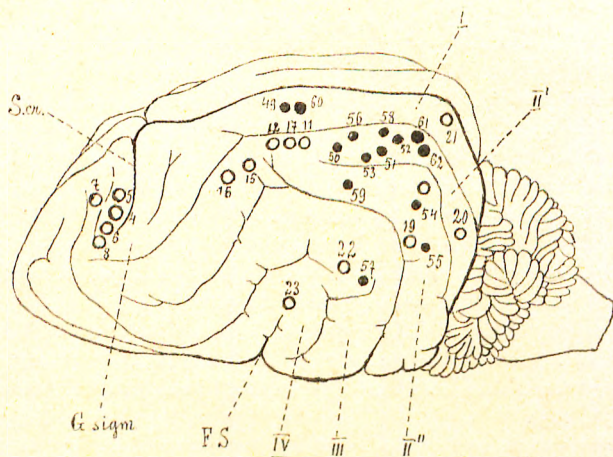
i u psa: jedna w przedniej części zakreту esowatego, druga w przedniej części poziomego odcinka II-go zakreту pierwotnego. Trzecią, mniej może wyraźną analogię, stanowią 2 ośrodki zwężenia u kota i u psa, leżące mniej więcej na jednym poziomie w tylnych częściach II i III zakreту na granicy pomiędzy płatem skroniowym i potylicznym. Poza temi analogicznymi okolicami stoi jeszcze szereg punktów u psa, które udało się wyodrębnić prawdopodobnie dzięki większej liczbie doświadczeń na tych zwierzętach i większej wprawie w pobudzaniu kory u psów. U psa szczególnie uderza obfitość tych punktów.

Istota zaś pojęcia ośrodka wymaga, aby był on jedynym. Że zaś ruchy źrenicy przedstawiają dwie wyodrębnione grupy: zwężenie i rozszerzenie, zatem powinnyby być dwa odpowiednie ośrodki. Oznaczenie ich będzie przedmiotem dalszych badań.

Uzyskany przezemnie materiał nie pozwala jeszcze wysnuć jakichś określonych wniosków co do położenia tych ośrodków,

a nawet nie pozwala wyłączyć takiego ostatecznego wyniku owych badań, że kora wcale nie posiada tak wyspecjalizowanego ośrodka i że oznaczone przezemnie punkty są tylko punktami wyjścia podnieć do właściwych ośrodków, jak to już podnieszono w piśmiennictwie.

Doświadczenia moje i dawniejszych autorów pozwalają zaledwie postawić szereg postulatów. Chodzi przede wszystkim o pogłębienie i udoskonalenie techniki doświadczeń i spostrzeżeń. Na-



Ryc. 59. Mózg psa. Rozmieszczenie punktów kory mózgowej, których słabe faradyzowanie dawało zupełnie odosobnione ruchy żrenicy, czyli topografia ośrodków ruchów żrenicy.

○ — ośrodki rozszerzenia żrenicy.  
● — ośrodki zwężenia żrenicy.

*F. S.* — fissura Sylvii. *G. sigm.* — gyrus sigmoideus. *S. cr.* — sulcus cruciatus.  
*I, II' + II'', III, IV* — zakręty pierwotne.

suwają się tu bardzo zawikłane zagadnienia, wymagające równie złożonych doświadczeń, że wspomnę tylko o wyjaśnieniu stosunków poszczególnych wyodrębnionych ośrodków między sobą i do innych ośrodków ruchowych. Wymagać to będzie i całkowitego wyfuszczania z następnem badaniem zwyrodnień odpowiednich włókien mózgowych, jak też przecinania wzajemnych połączeń mózgowych tych ośrodków, a także graficznej metody dla najściślejszego rozbioru przebiegu samego zjawiska [54]. Z drugiej strony badania rozciągnąć należy na mniej dostępne części kory, a przede wszystkim na korę dna bruzd, co wymaga stworzenia nowej metody.

Praca moja stanowi tylko krok naprzód ku tym badaniom przyszlým, a to przez zebranie piśmiennictwa przedmiotu, przez

stwierdzenie niewątpliwe, że na korze dają się odróżnić punkty, których faradyzowanie oddziaływa na źrenicę i przez określenie kierunku dalszych poszukiwań.

W końcu niech mi wolno będzie wyrazić tu podziękowanie przyjacielowi memu, p. Janowi Rogowskiemu, za pomoc, jaką mi okazał przy ułożeniu i zestawieniu zebranego przezemnie materiału.

## IX. SPIS PIŚMIENICTWA.

- [1] Fritsch und Hitzig. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. H. III. 1870.
- [2] Hitzig. Ibidem. H. III i IV. 1873 (druk. w styczniu 1874).  
Tenże. Untersuchungen über das Gehirn. 1874.
- [3] Ferrier. Experimental Researches in cerebral physiology and pathology.  
(The West Riding lunatic Asylum Medical Reports. Vol. III. 1873).  
Tenże. Localisation of Fonctions in the Brain. (Croonian Lecture, 1874).  
Tenże. Exp. on the Brain of Monkeys. 1-st. S. (Proceed. Roy. Soc. 1875) i 2-d. S.  
(Croonian Lecture. Phil. Trans. Vol. II, 1875).  
Tenże. Fonctions of the Brain. London, 1876 (w tłumacz. franc.: Les fonctions du cerveau. Trad. de Varigny. Paris 1878, pp. 134, 231, 274 i w tłum. niem.: Die Funktionen des Grosshirns. Ueb. von Dr Obersteiner. Braunschweig. 1879. pp. 158, 165).  
Tenże. Sprawozdanie międzynarod. kongresu medycznego. Londyn 1881.  
Ferrier and Yeo. A record of Exp. on the effects of diff. reg. of the cerebr. Hemisph. (Philos. Transact. Roy. Soc. II, 1884).
- [4] M. Schiff et Pio Foa. La pupille considerée comme esthésiomètre. Trad. de l'italien par le Dr R. Guichard de Choisy. Paris. Baillière et fils. 1875.
- [5] Cl. Bernard. Recherches experimentales sur les nerfs vasculaires et calorifiques du grand Sympatique. 3 partie: des phénomènes oculo-pupillaires produits par la section du nerf sympathique cervicale; ils sont indépendants des phénomènes vasculaires et calorifiques de la tête. Journal de la Physiologie du Dr E. Brown-Séguard. 1862. T. V.
- [6] J. Budget. Ueber die Bewegung der Iris. Braunschweig. 1855.
- [7] Chauveau. Comptes rendus. 1861. II. p. 581; Journal de la physiologie. 1861 p. 370.
- [8] Brown-Séguard. Recherches sur l'excitabilité des lobes cérébraux. Production des effets de la paralysie du nerf grand sympathique cervical par l'excitation de la surface du cerveau. Archives de la physiologie normale et pathologique. 1875.
- [9] Bochefontaine. Etude experimentale de l'influence exercée par la faradisation de l'ecorce grise du cerveau sur quelques fonctions de la vie organique. Archives de la physiologie normale et pathologique, publiés par MM. Brown-Séguard, Charcot et Vulpian. 1876. 2 série. T. III. p. 140.  
Tenże. Comptes rendus T. L. XXXIII. Paris 1876. p. 233, 234.

- [10] François Franck. Recherches sur le nerfs dilatateurs de la pupille. Travaux du laboratoire de M. Marey. IV année. 1878—79 Paris 1880.  
 Tenże i Pitres. 1) Analyse expérimentale des mouvements, provoqués par l'excitation de l'écorce du cerveau.  
 2) Des conditions productrices et de la généralisation des phénomènes convulsifs d'origine corticale. (Société de Biologie, 23 décembre 1877).  
 Ciż. Sur les effets de l'excitation localisée des faisceaux: du centre ovale et de la capsule interne. (Soc. de Biologie 30 décembre 1877).  
 Ciż. Sur l'inexcitabilité de la substance grise du corps strié. (tamże, 6 janvier 1878).  
 Ciż. De l'épuisement temporaire des centres moteurs corticaux pendant une excitation prolongée. (Tamże 18 octobre 1878).  
 Ciż. Procédés d'excitation du cerveau. (Tamże 27 déc. 1878).  
 Ciż. Recherches graphiques sur les mouvements simples et sur les convulsions provoqués par les excitations du cerveau. (C. R. du laboratoire de professeur Marey, IV, 1878—1879).  
 Ciż. Analyses des mouvements provoqués par les excitations du cerveau. (C. r. Acad. des sciences 10 mai 1880)  
 Ciż. Effets de la réfrigération localisée sur la production de l'épilepsie corticale. (Soc. de biol. 3 mars, 1883).  
 Ciż. Recherches expérimentales et critiques sur le convulsions épileptiformes d'origine corticale. Mémoire détaillé. (Archiv. d. Physiologie. 1883 i tamże 1885).  
 Ciż. Article »Encéphale« (physiologie) du Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales. 1886.  
 François-Franck. Leçons sur le fonctions motrices du cerveau et sur l'épilepsie cérébrale. Paris 1887.
- [11] Luciani e Tamburini. Sul centri psicho-motori corticali. Regio Emilia. 1878. Estrato della rivista sperimentale di freniatria e medicina legale p. 35.
- [12] Grünhagen. Ueber Pupillenerweiternde Nervenfasern. b) Ueber den cerebralen Verlauf der Pupillenerweiternden Nerven. Berliner Klin. Wochenschr. 1879. pp. 407; 649.
- [13] Ph. Knoll. Beiträge zur Physiologie der Vierhügel. Eckhard's Beiträge zur Anatomie und Physiologie. Bd. IV. 1869.
- [14] V. Hensen und C. Völkers. Ueber den Ursprung der Accomodationsnerven, nebst Bemerkungen über die Function der Wurzeln des N. oculomotorius. (Graefe's Archiv für Ophthalmologie. 1878. Bd. XXIV. Abth. I.).
- [15] Georg Bessau. Die Pupillenge im Schlaf und bei Rückenmarkskrankheiten. Inaugural Dissertation Königsberg, 1879.
- [16] Hurwitz. Ueber die Reflexdilatation der Pupillen. Dissertation. Erlangen. 1878. p. 20.
- [17] Vulpian. Centralblatt für die medic. Wissensch. 1874. p. 526. Gazette méd. 1878. Nr. 27 i Centralbl. f. die med. Wiss. 1879. Nr. 5. p. 90.
- [18] Unverricht. Experimentelle und klinische Untersuchungen über die Epilepsie. Archiv für Psychiatrie. 1883. p. 195.
- [19] Jänicke. Zur Physiologie der Grosshirnrinde. Centralbl. für Medicin. 1883.
- [20] v. Bechterew. Ueber den Verlauf der die Pupille verengernden Nervenfasern im Gehirn und über die Localisation eines Centrums für die Iris und Contraction der Augenmuskeln. Pflüger's Archiv. Bd. 31. 1883. p. 60.

- [21] Grünhagen und Cohn. Ueber den Ursprung der Pupillendilatirenden Hirschberg's Centralblatt f. Prakt. Heilkunde. 1884. Juni. p. 165. Nerven.
- [22] Kaczenowski. K uczeniu o gładzoznaczkowych simpaticzeskich centrownow mozga. Medicinskija pribawlenja k morskomu Zborniku. 1884. gopien—Wrzesień. (po ros.). 5. Sier-
- [23] N. Kowalewskij. Izsledowanja po innerwacyi rasszirenja zraczka. Kazań 1885.
- [24] N. Mislawsky. De l'influence de l'écorce grise sur la dilatation de la pupille. Extrait des comptes rendus de la Soc. de Biologie. 1887. Nr. 13. pupille.
- [25] Bechterew. Fizjologja dwigatelnoj oblasti mozgowej kory. Archiw psichjologii i sudiebnoj psichopatologii. 1886—1887. chjatriji,
- [26] Schäfer. Brain. XI. p. 4. 1888.
- [27] H. Munk. Ueber die Funktionen der Grosshirnrinde. Berlin 1890.
- [28] Al. Obregia. Archiv für Anat. und Physiol.; physiol. Abtheil. 1890.
- [29] Horsley and Schäfer. Philos. Transact. CLXXIX B. p. 29. 1893. P. 260.
- [30] Beevor and Horsley. Ibidem. B. p. 213. 1893.
- [30] Ciż. Ibidem. CLXXXI B. p. 82. 1895.
- [30] Ciż. Ibidem. B. p. 134. 1895.
- [31] E. L. Braunstajn. K uczeniu ob innerwacyi dwiżenja zraczka. Charkow 1893.
- [32] L. Bellarminow. Opyt primienienja graficeskawo metoda k izsledowanju dwiżenja zraczka i wnutriglaznowo dawlenja (pri posriedstwie fotografiji). — Dyssert. S. Petersburg. 1886.
- [33] v. Bechterew. Ueber die willkürliche Erweiterung der Pupille. Zeitschrift für Nervenheilkunde. Bd. VII. 1895.
- [34] N. Żiglinskij. Dwiżenja zraczka. Dysertacya. Kazań 1884.
- [35] Jegorow. Wlanje dlinych ciliarnych nierwow na rasszirenje zraczka. Kazań 1885. Dissert.
- [36] N. Kowalewskij. Izsledowanja po innerwacyi rasszirenja zraczkow. Kazań 1885.
- [37] Jegorow. Pflüger's Archiw. Bd. 41. 1887.
- [38] Nawrocki und Przybylski. Ibidem. Bd. 50. 1893.
- [39] C. Balogh. Ueber einen neu entdeckten Weg der Pupillenerweiterung des Nervenröhren. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. 1862. Bd. VIII. p. 423.
- [40] J. Nawalichin. 1) K uczeniu o rasszirenji zraczka. 2) Zamietka o rasszirenji zraczka pri ostanowkie dychanja. Prace z labor. prof. Kowalewskiego. 1869.
- [41] Cytowane wg. Baas'a. Ueber das Centrum der reflektorischen Pupillerverengerung und über den Sitz und das Wesen der reflektorischen Pupillenstarre. Münchener Medic. Woch. 1902. Nr. 10.
- [42] Piltz. Ueber Aufmerksamkeitsreflexe der Pupillen. Neurologisches Centralblatt 1889, Nr. 1 (po polsku w Gazecie lekarskiej 1899).
- Tenze. Weitere Mitteilungen ueber Vorstellungsreflexe der Pupillen. Ibidem Nr. 11.
- Tenze. Ueber Vorstellungsreflexe der Pupillen bei Blinden. Ibidem Nr. 16.
- Tenze. Ueber ein Hirnrindencentrum für einseitige, contralaterale Pupillenverengerung (beim Kaninchen). Ibidem Nr. 19.
- [43] Bechterew. Riezultaty opytow s razdrażenjem zadnich otdielow poluzarij i łobnoj doli u obezjan. Obozrienje psichjatriji. 1898. p. 64—65.

Tenże. Niewrologiczeskij Wiestnik. 1899. Nr. 1.

Tenże. O korkowych centrach sużenia i rasszirenija zrazczka w zadnich czastach poluszarij obiezjan. Obozr. Psich. 1899. Nr. 555.

- [44] A. W. Gerwer. O mozgowych centrach dwiżenja gładz Dissert. S. Petersburg. 1899.
- [45] Angelucci. Ricerche sul meccanismo del movimento pupillare studiate anche nell' uomo a mezzo dell' ablazione del ganglio cervicale superiore. Archivio d'oftalmologia. A. VII. 1901. Ref. w. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. Bd. 39. 1901.
- [46] Gajkiewicz. O źrenicy w stanie zdrowia i choroby. Warszawa 1903.
- [47] J. Herbert Parsons. On dilatation of the pupil from stimulation of the cortex cerebri. The Journal of Physiology. 1901. vol. XXVI. p. 366—379.
- [48] G. N. Stewart. Manual of Physiology. London. 1898.
- Tenże. Eine Bemerkung über Pupillenerweiterung durch Reizung der Grosshirnrinde. Centralblatt für Physiologie. 1901. Bd. XV. Nr. 21.
- [49] Georg Levinsohn. Ueber die Beziehungen zwischen Grosshirnrinde und Pupille. Zeitschrift für Augenheilkunde. 1902. p. 518.
- [50] R. du Bois Reymond und P. Silex. Archiv f. Anatomie und Phys. 1898.
- [51] Munk. Sitzungsbericht der Preussischen Akademie der Wissenschaften 1899.
- [52] Bielickij. O korowych ośrodkach akomodacyi. Wracz 1902 i Obozr. Psich. Nr. 8 (po ros.).
- [53] L. Bach. Was wissen wir über Pupillenreflexzentren und Pupillenreflexbahnen. 1904. Berlin. Verlag v. S. Karger.
- [54] Piltz Jan. Ein neuer Apparat zum Photographieren der Pupillenbewegungen. Neur. Centralbl. 1904. Nr. 17 i 18.

Tenże. Nowy przyrząd do fotografowania ruchów źrenicy. Przegląd lek. 1904.

## SKOROWIDZ NAZWISK.

(Liczba oznacza numer porządkowy literatury).

Angelucci 45.	Brown-Séguard 8.	Horsley 29, 30.
Baas 41.	Budge 6.	Hurwitz 16.
Bach 53.	Chauveau 7.	Jänicke 19.
Balogh 39.	Cohn 21.	Jegorow 35, 37.
Bechterew 20, 25, 33, 43.	Ferrier 3.	Kaczenowski 22.
Beevor 30.	Foa Pio 4.	Knoll 13.
Bellarminow 32.	Franck François 10.	Kowalewski 23, 36.
Bernard Claude 5.	Fritsch 1.	Levinsohn 49.
Bessau 15.	Gajkiewicz 46.	Luciani 11.
Bielickij 52.	Gerwer 44.	Misławskij 24.
Bochefontaine 9.	Grünhagen 12, 21.	Munk 27, 51.
Bois Reymond du 50.	Hensen 14.	Nawalichin 40.
Braunstein 31.	Hitzig 1, 2.	Nawrocki 38.



Obregia 28.	Schäfer 26, 29.	Unverricht 18.
Parsons 47.	Schiff 4.	Völkers 14.
Piltz 42, 54.	Silex 50.	Vulpian 17.
Pitres 10.	Stewart 48.	Yeo 3.
Przybylski 38.	Tamburini 11.	Żygliński 34.

---

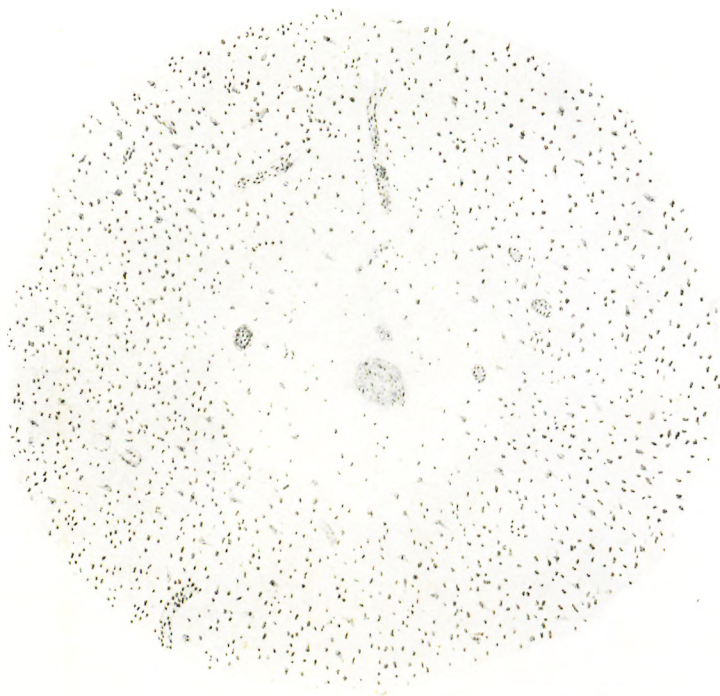
## SPIS ROZDZIAŁÓW.

I. Piśmiennictwo . . . . .	301
II. Przegląd piśmiennictwa . . . . .	332
III. Uwagi metodyczne . . . . .	351
IV. Doświadczenia na królikach . . . . .	359
V. Doświadczenia na kotach . . . . .	372
VI. Doświadczenia na psach . . . . .	383
VII. Doświadczenia na małpach . . . . .	420
VIII. Przegląd wyników własnych doświadczeń . . . . .	421
IX. Spis piśmiennictwa . . . . .	424

---



Ryc. 1.

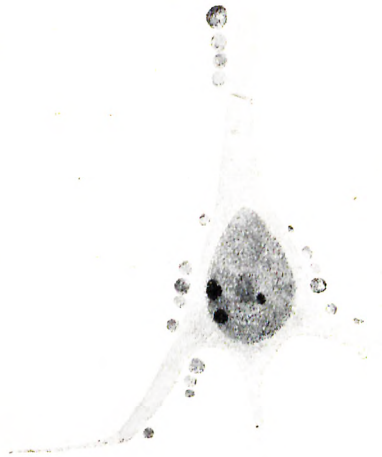
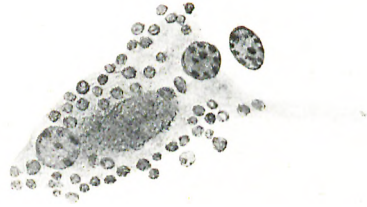
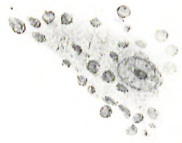


Ryc. 2.

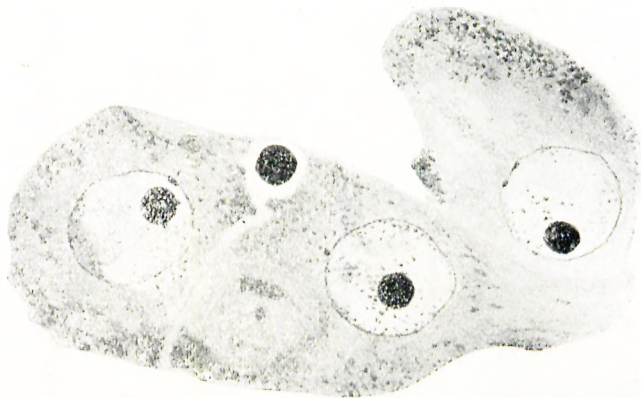
*Dr. K. Orzechowski.*



Ryc. 3.



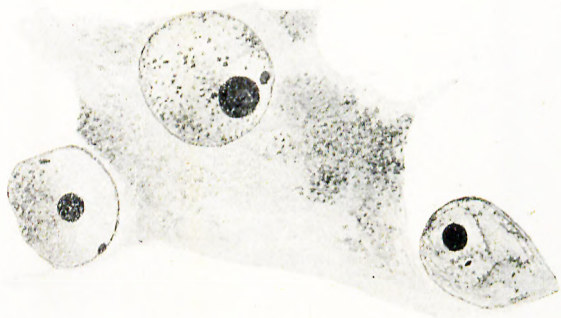
Ryc. 4.



Ryc. 6.



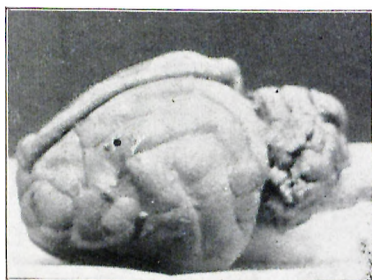
Ryc. 5.



Ryc. 7.



Mózg kota z doświadczenia 11-go,  
patrz rysunek 27.



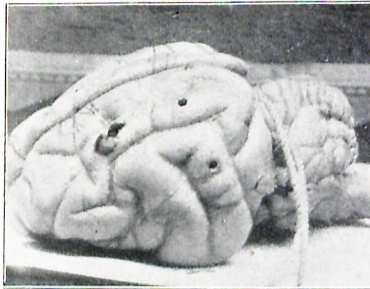
Mózg kota z doświadczenia 12-go,  
patrz rysunek 28.



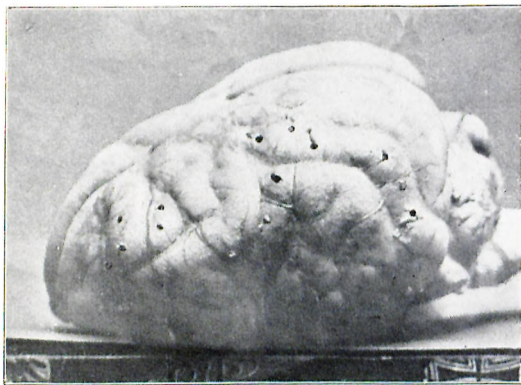
Mózg kota z doświadczenia 13-go,  
patrz rysunek 29.



Mózg kota z doświadczenia 14-go,  
patrz rysunek 30.



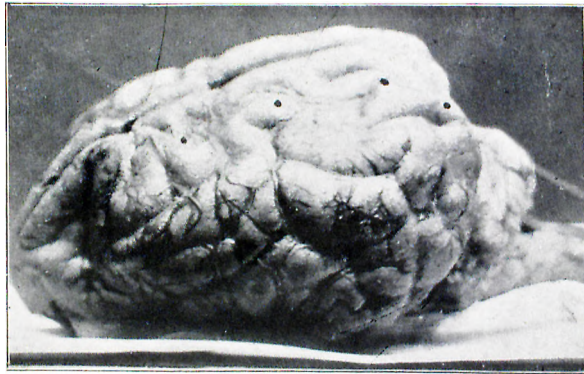
Mózg kota z doświadczenia 15-go,  
patrz rysunek 31.



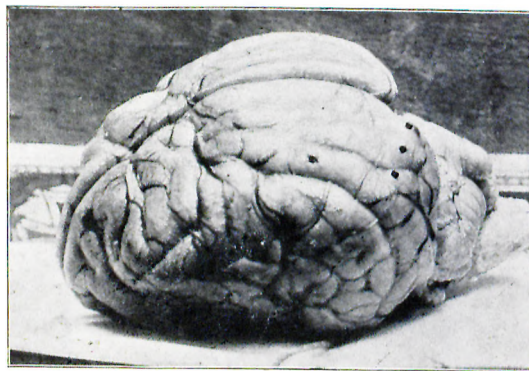
Mózg psa z doświadczenia 23 go,  
patrz rysunek 41.



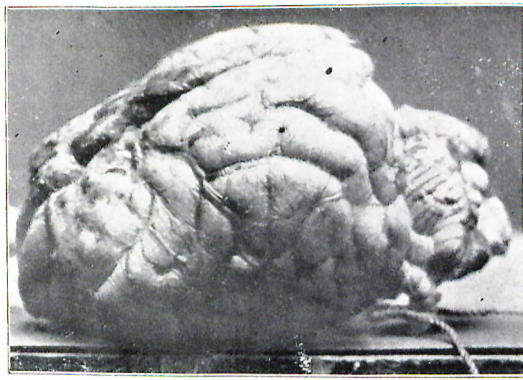
Mózg psa z doświadczenia 27-go, patrz rysunek 45.



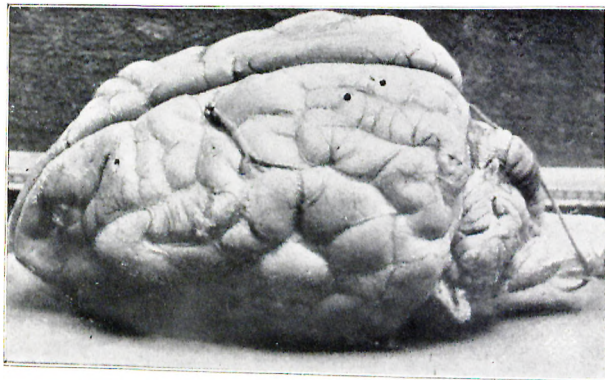
Mózg psa z doświadczenia 28-go, patrz rysunek 46.



Mózg psa z doświadczenia 29-go, patrz rysunek 47.



Mózg psa z doświadczenia 30-go, patrz rysunek 48.



Mózg psa z doświadczenia 31-go, patrz rysunek 48.



Mózg psa z doświadczenia 32-go, patrz rysunek 50.

# ROCZNIK LEKARSKI

WYDAWANY PRZEZ WYDZIAŁ LEKARSKI UNIWER-  
SYTETU JAGIELLOŃSKIEGO I TOWARZYSTWO LE-  
KARSKIE KRAKOWSKIE.

Wychodzi zeszytami, z których każdy stanowi zam-  
kniętą całość.

Redaktor naczelny: **Prof. Dr. Stanisław Ciechanowski**,  
(Kraków, Wielopole 4).

Komitet redakcyjny: **Prof. Dr. Tadeusz Browicz**, **Doc.**  
**Dr. Stanisław Dobrowolski**. **Dr. August Kwaśnicki**.  
**Prof. Dr. Julian Nowak**.

Administracja: **Dr. Wojciechowski**, (Kraków, Podwale 9).

---

---

TREŚĆ ZESZYTU I: **Doc. Dr. Droba** i **Doc. Dr. Kučera**: Ba-  
dania epidemii zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych w Ga-  
licyi w r. 1905 (z 2 mapami i 4 tablicami).

TREŚĆ ZESZYTU II: **Doc. Dr. Dobrowolski**: O cytotoksynie  
jajnikowej.

TREŚĆ ZESZYTU III: **Adam Wrzosek**: Dalsze badania nad hodowa-  
niem beztlenowców bezwzględnych w atmosferze powietrza. —

**Władysław Bujak**: Przyczynek do badań widmowych krwi. —

**Z. Radliński**: Unaczynienie tętnicze powróżka nasiennego  
i jądra. Zastosowanie wyników badań do zabiegów, doty-  
czących powróżka nasiennego. (Studyum anatomiczno-kli-  
niczne).

TREŚĆ ZESZYTU IV: **K. Orzechowski**: W sprawie anatomii  
patologicznej i patogenezы płasawicy ostrej (chorea minor)  
obok uwag o obumieraniu komórek nerwowych i ich ją-  
der (z 2 tabl.). — **Dr. Tadeusz Pisarski**: Wpływ zatrucia  
fosforem na składniki krwi u ludzi i zwierząt.

TREŚĆ ZESZYTU V: **Dr. W. Mazurkiewicz**: Części stałe i teo-  
rya wydzielania soku trzustkowego (str. 261—300). — **Prof.**  
**Dr. Jan Piltz**: Poszukiwania nad topografią korowych  
ośrodków ruchów źrenicy (str. 301—428), (z 5 tabl.).

---

---

Pojedyncze zeszyty nabywać można po cenie, oznaczonej  
na okładce każdego zeszytu.