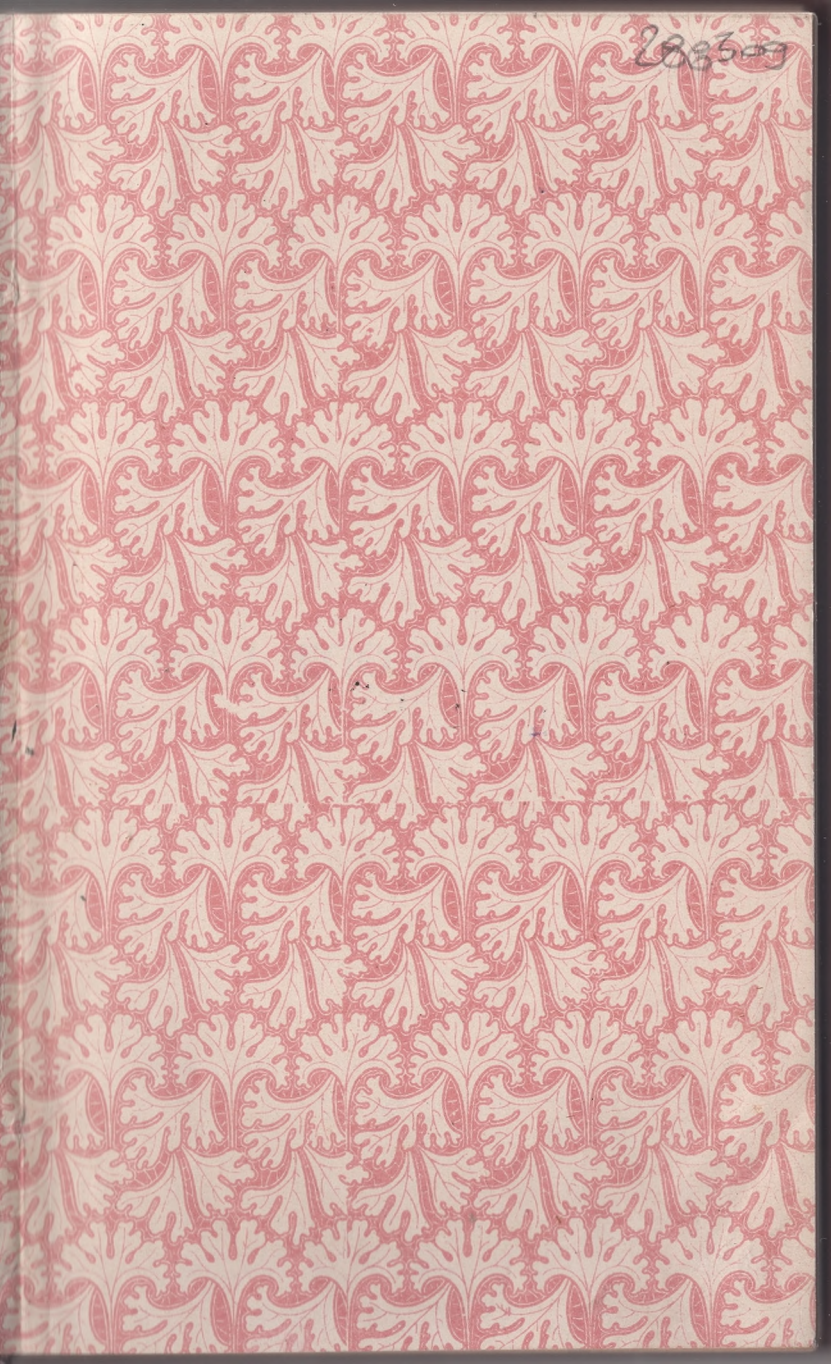


№ 494.-

z księgozbioru

L 10685

283509



280-

7

MÓZG I JEGO CZYNNOŚCI

WIEDZA I ŻYCIE

ZAGADNIENIA I PRĄDY WSPÓŁCZESNE

w dziedzinie wiedzy, sztuki i życia społecznego.

Serya II. — Tom XII.



LWÓW

NAKŁADEM KSIĘGARNI H. ALTENBERGA

WARSZAWA

KSIĘGARNIA POD FIRMĄ E. WENDE I SPÓŁKA

1904

Dr. Ed. TOULOUSE

Dyrektor pracowni psychologii
doświadczalnej w Paryżu



Dr. L. MARCHAND

Ordynator szpitala dla nerwo-
wych w Paryżu

MÓZG I JEGO CZYNNOŚCI

Z 52 RYSUNKAMI W TEKSCIE

Z ORYGINAŁU FRANCUZKIEGO
PRZEŁOŻYŁA Z UPOWAŻNIENIA AUTORÓW

R. NUSBAUMOWA

LWÓW

NAKŁADEM KSIĘGARNI H. ALTENBERGA

WARSZAWA

KSIĘGARNIA POD FIRMĄ E. WFNDE I SPÓŁKA

1904

I 10685.



1948. K. 2081

KRAKÓW. — DRUK W. L. ANCZYCA I SPÓŁKI.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

Mózg w szeregu zwierząt.

Przed zbadaniem mózgu i jego czynności należy koniecznie, w celu zrozumienia jego rozwoju u człowieka, zebrać wszystkie wiadomości dotyczące rozwoju tego narządu w szeregu zwierząt.

U istot jednokomórkowych, to jest u tych, których ustrój jest najprostszy, złożony z jednej tylko masy protoplazmatycznej, niema wcale układu nerwowego.

Pierwsze komórki nerwowe pojawiają się u bezkręgowych, utworzonych z wielu komórek, a gdy zwierzęta te przybierają kształt wydłużony, wówczas pewne elementy zbierają się w części głowowej, tworząc pierwszy zaczątek mózgu.

Możnaby przypuścić, że u najniższych istot życie nerwowe objawia się inaczej, aniżeli przez ruchy mechaniczne. Obserwacya H. G. Carta, wzięta, podobnie jak większość spostrzeżeń, o których niżej będzie mowa, z dzieła Romanesa: *Inteligencya zwierząt*, potwierdza tę myśl.

„Śluzowiec (aethalium), powiada on, przystosowuje się do wody na szkiełku zegarkowym, gdzie jest umieszczony, pod warunkiem, że niema w bliskości trocin lub wiórków drzewnych, stanowiących zwykły ośrodek, w którym on żyje; lecz gdy tylko umieści się szkiełka na wiórkach drzewnych, zwierzę wkrótce wytacza się poza brzeg i przenosi na swe zwykłe legowisko“ ¹⁾.

U robaków mózg poczyna się już różnicować; jest to wówczas narząd umieszczony nad przelykiem. Nie wykazuje on żadnej analogii z mózgiem kręgowców, ale składa się z dwóch symetrycznych połów, spojonych wzdłuż linii środkowej i jest utworzony z warstwy korowej, zawierającej komórki oraz z części ośrodkowej drobnoziarnistej.

W pewnej klasie tej grupy, a mianowicie u pierścienic, mózg staje się bardziej złożonym i daje początek nerwom dla narządów zmysłowych. Ruchy tych zwierząt pozostają w związku z ich rozwojem nerwowym. Obserwacye Darwina, który opisuje w jaki sposób zwierzęta te wciągają liście do swych kryjówek, dowodzą pewnego rodzaju inteligencji; w istocie żyjątko te biorą zawsze liść z tej strony, która pozwala im ciągnąć go z najmniejszym oporem ²⁾.

U szkarłupni i wielu mięczaków układ nerwowy posiada jeszcze budowę nader niską, niema tu bo-

1) Romanes, *l'Intelligence des animaux*, 1887, t. I, str. 17.

2) Romanes, l. c. t. I, str. 21.

wiem właściwych ośrodków, którym możnaby nadać miano mózgu. W określonych miejscach znajdujemy bardzo cienkie włókna nerwowe, zmieszane z komórkami, tworzącymi tu i owdzie węzły, które dają początek licznym nerwom. Tylko narządy zmysłowe u mięczaków są w wysokim stopniu złożone, oko np. głowonoga nie ustępuje w niczem prawie oku zwierzęcia ssącego. Pomimo to Darwin przypisuje tym zwierzętom niewątpliwą inteligencję i opowiada następujący fakt, dotyczący ślimaka winniczka: „Zwierzę to zdaje się być do pewnego stopnia zdolnym do wzruszeń. Pewien nader wiarygodny obserwator, pan Lonsdale, opowiadał mi, że umieściwszy dwa ślimaki w niewielkim, ogołoconym prawie ogrodzie, zauważył wkrótce, że mocniejszy z nich (jeden był mizerny i słaby) uciekł w kierunku sąsiedniego, dobrze zachowanego ogrodu, przelazłszy przez jego mur, jak wskazywały ślady śluzu na tropie. Pan Lonsdale wywnioskował z tego, że ów dezerterski pozostawił swego towarzysza jego losowi; po 24-godzinnej nieobecności jednak ślimak powrócił i zapewne udzielił słabszemu wieści o powodzeniu swej wycieczki, gdyż obaj wybrali się razem w drogę, a idąc tym samym szlakiem, znikli poza murem“ ¹⁾. A więc u tych zwierząt mogłaby istnieć przezorność, pamięć, uczuciowość!

U stawonogich układ nerwowy jest bardzo wybitnie rozwinięty. Węzły nadprzelykowe, czyli mó-

¹⁾ Cytowane przez Romanesa, l. c. str. 25.

zgone, które tworzą coś w rodzaju mózgu, są w wysokim stopniu złożone. Z tej masy nerwowej wychodzą nerwy do głównych narządów zmysłów. U owadów rozwój jej pozostaje w związku z rozwojem nerwów wzrokowych i można już odróżnić tutaj trzy części: mózg przedni, średni i tylny. Każda z tych części daje początek specjalnym nerwom.

Ten rozwój mózgu u owadów nie wyda nam się wcale dziwnym, jeżeli weźmiemy pod uwagę najrozmaitsze objawy inteligencji u tych zwierząt. Badając mrówkę, znajdujemy u niej oddzielne zmysły bardzo rozwinięte; wzrok i smak, zwłaszcza zaś węch posiada bardzo subtelny. Darwin, mówiąc o mózgu mrówki, powiada: „Jest to jeden z najbardziej zadziwiających tworów, jakie przedstawia materya, nie wyjmując nawet mózgu człowieka. Pamięć u tych zwierząt jest bardzo rozległa; mrówka umie powracać kilkakrotnie do miejsca, gdzie znajdowała już pożywienie“. Huber ¹⁾ przekonał się, że jedna mrówka była poznana przez swe towarzyszki po czterech miesiącach rozłąki i że święcono jej powrót przez pieszczenie jej różków, co jest oznaką przyjaźni u tych owadów. Odwaga, drapieżność, uczucie litości dla bliźnich, przyjaźń, sympatya — wszystkie te uczucia niektórzy uczeni przypisują mrówce.

Owady te zdają się nawet posiadać dar porozumiewania się między sobą; byłby to pewien rodzaj

¹⁾ Romanes, l. c. II, str. 130.

mowy. W dziele Romanesa przytoczone są na to dowody, które wydają się przykonywającymi. Nic ciekawszego, jak tworzenie mrowisk u tych istot, wychowywanie i edukacya młodych mrówek, polegające głównie na starannem pielęgnowaniu larw, niewolnictwo, wojny pomiędzy rozmaitemi mrowiskami, obyczaje pogrzebowe tych owadów.

Mózg tych zwierząt posiada zresztą wielkość sprzeczną z drobnymi wymiarami ich ciała. Według Romanesa „rożki zdają się stanowić najważniejszy narząd czucia, albowiem utrata ich powoduje nadzwyczajne zaburzenia intelektualne. Bez rożków mrówka nie potrafi kierować się, poznawać swych towarzyszek; staje się niezdolną do szukania pożywienia, przestaje zajmować się i interesować larwami, nie rusza się, że tak powiemy, z miejsca“¹⁾. Utrata rożków powoduje te same skutki u pszczół. Huber zrobił to doświadczenie z królową i stwierdził u niej nader ciekawy stan obłądu.

Wreszcie u kręgowców mózg nabiera ogromnego znaczenia. Niezbyt jeszcze rozwinięty u niższych przedstawicieli tego typu, osiąga drogą powolnych i stopniowych przejść budowę coraz doskonalszą.

U bezczaszkowców mózg jest jedynie nabrzmieniem mlecza; jama jego stanowi tylko rozszerzenie środkowego kanału rdzeniowego, a ścianki są utworzone przez wiele warstw komórkowych. U kręgowców znajdujemy prawdziwy mózg, otoczony czaszką

¹⁾ Romanes, l. c. t. I, str. 132.

w części chrząstkową, w części zaś kostną, zawierającą trzy głowowe narządy zmysłowe: węchowy, wzrokowy i słuchowy. Mózg ten zawsze leży pośrodku i jest pojedynczy, jakkolwiek co do budowy wykazuje pewien podział na dwie symetryczne połowy.

U ryb i płazów mózg przedstawia co do rozwoju nieskończoną ilość odmian. Trzy składowe części tego narządu, które odnajdujemy w mózgu wyższych ssaków, są bardzo zróżnicowane.

Móździek jest prawie zawsze znacznie rozwinięty; mózg środkowy wyróżnia się rozwojem płatów wzrokowych; mózg przedni posiada na przodzie bardzo duże płaty węchowe. Pomimo jednak tak zróżnicowanego mózgu, inteligencya i instynkty tych zwierząt nie dadzą się porównać z odnośnymi objawami, obserwowanymi u niektórych owadów, jak u pszczół i mrówek. Lecz i tamte zwierzęta posiadają dość znaczną inteligencyę. „U ryb, powiada Romanes, można obserwować objawy strachu, instynkty wojownicze, socyalne, płciowe, macierzyńskie; dalej gniew, zazdrość, radość i ciekawość, a więc rodzaj wzruszeń analogiczny do tych, jakie spotykamy u mrówek i przedstawiający wszystkie psychiczne cechy czteromiesięcznego dziecka, prócz uczuć sympatyi, których nie mogłem się dopatrzeć; być może jednak że i one istnieją“.

U gadów szczegółowsza budowa mózgu zbliża go już do mózgu wyższych kręgowców. Kora zewnętrzna półkul, podobnie jak u tych ostatnich,

jest utworzona z trzech warstw komórek nerwowych. Mózg jest bardzo wielki; mózg środkowy jest zakryty przez półkule mózgowe (mózg przedni), które nabierają coraz większego znaczenia. Lecz skrzeki i gady posiadają inteligencję bardzo ograniczoną, która wcale nie odpowiada rozwojowi ich mózgu, należy jednak co do tego zauważyć, że zdolności umysłowe wszystkich wogóle zwierząt zimnokrwistych są słabo rozwinięte.

U ptaków mózg wypełnia całkowicie jamę czaszki. Mózg przedni jest wyraźnie podzielony na dwie półkule, zaopatrzone na przodzie w wzgórki węchowe. Mózg środkowy, w części pokryty przez mózg przedni, daje początek wielkim płatom wzrokowym; mózdzek jest tu również bardzo rozwinięty. Wewnętrzne jamy mózgu wykazują już wiele analogii z jamami napotykanemi w mózgu wyższych ssaków.

Nie zdziwi nas ten znaczny rozwój mózgu ptaków, jeżeli weźmiemy pod uwagę ich inteligencję. Czy pamięć papug nie jest zdumiewająca? Doktor Samuel Wilks obserwował sposób, w jaki jego papuga zdobywała dar mowy i stwierdził, „że jej postępowanie było bardzo podobnem do tego, jakiego chwytają się dzieci przy uczeniu się lekcyj oraz, że przyczyna, określająca jej mowę, tkwiła wogóle w jakimś skojarzeniu idei, jak większość zdań gotowych już i stworzonych dla tego światka“¹⁾.

¹⁾ Romanes, l. c. t. II, str. 29.

W tej klasie zwierząt także wzruszenia są godne uwagi. Dowodzi tego np. papużka zwana nierozdzielna, która umiera, gdy odłączymy ją od towarzyski, albo np. smutek kwoczki pozbawionej swych młodych. Zazdrość ptaków, ich ciekawość, duma są dobrze znane. Posiadają one nawet poczucie piękna: niektóre ptaki, według pana Gould, ozdabiają swe gniazda z największym smakiem.

Ptaki mogą posiadać zmysły o wiele lepiej rozwinięte od naszych. Bystrość wzroku orła jest zadziwiająca, dostrzega on niewielkie ptaki z ogromnych wysokości. Gołębie wędrujące posiadają z pewnością szósty zmysł nam nieznan, czyli zmysł kierunku. Również i węch u ptaków może być bardzo rozwinięty: „Znane jest, powiada G. Reynaud¹⁾, klasyczne doświadczenie z samicą pawia nocnego, zamkniętą w skrzynce i wystawionej nocą na balkonie w Paryżu, gdzie nie można wcale znaleźć przedstawicieli tego gatunku. Nazajutrz spostrzeżono na skrzynce trzy, lub cztery samce, którzy przyszli zapewne z sąsiednich lasów. W jaki sposób mogli odczuć, że na odległości 20 kilometrów znajdują samicę w Paryżu, dokąd zresztą nigdy się nie awanturują“?

Wreszcie u ssących półkule mózgowie są bardzo znacznie rozwinięte i tworzą mózg przedni; pokrywają one całkowicie mózg średni i część przynaj-

¹⁾ *Revue de Deux-Mondes*, 15 marca 1898. — G. Reynaud, *l'Orientation chez les animaux*.

mniej mózdzka. Płaty węchowce zawsze są umieszczone na dolnej powierzchni mózgu przedniego.

Mózg w tej gromadzie wykazuje stopniowe doskonalenie się, przyczem przejściowe stopnie znajdujemy u przedstawicieli różnych rzędów. Doskonalenie dotyczy przedewszystkiem spoidel, które tworzą wielkie spoidło mózgu oraz rozmiarów materii szarej, której stopniowo przybywa coraz więcej, dzięki fałdowaniom, zwanym zwojami. U drapieźnych i w końcu u naczelnych wielkie spoidło mózgu osiąga najwyższy swój rozwój. Pierwsze jednak zaczątki zwojów mózgowych pojawiają się dopiero u gryzoniów, gdzie istnieją w niewielkiej liczbie i symetrycznie. Stają się liczniejszymi u drapieźnych i waleni. Coraz znaczniejsza głębokość brózd, oddzielających zwoje i rozmaite fałdy oraz skręty, są własnością wyższych ssaków, w szczególności naczelnych.

Inteligencya osiąga w tej gromadzie swój najwyższy stopień złożoności. Codzienna obserwacya zwierząt domowych wykazuje, jak wielką może być ta inteligencya, pamięć, emocjonalność, czuciowość.

Przytoczymy co do tego obserwacye robione nad psem, którego od dwóch miesięcy usiłujemy doprowadzić do stanu alkoholicznego. Chcąc zbadać u tego zwierzęcia wpływ chronicznego zatrucia mózgu alkoholem, dodawaliśmy codziennie do jego jadła 50 gramów tego płynu. Pierwszego dnia zwierzę nie odrzuciło nic ze swego pożywienia, na-

stępnie jednak jadło je ze wzrastającym wstrętem. Nie mogąc dostrzedz u niego żadnych objawów zatrucia, poczęliśmy go bliżej badać podczas jedzenia i oto co zobaczyliśmy. Gdy tylko stawiano jadło w bliskości jego budy, pies poczynił je węszyć, a ostrzeżony zapachem o obecności alkoholu, przewracał misę, wyrzucał z niej jadło, rozcierając je łapami po ziemi i czekał pewien czas. Dopiero gdy alkohol po części ulatniał się, pies zabierał się do jedzenia. Oto nader ciekawy fakt, a rozebrawszy go bliżej, jesteśmy zdumieni wielką ilością wyobrażeń, jakie musiały powstać w mózgu tego psa, ażeby doprowadzić go do takiego postępowania.

Najbardziej jednak ciekawym ssakiem jest niewątpliwie małpa. „Jej życie intelektualne, powiada Romanes¹⁾, należy do typu zupełnie odmiennego od tych, jakie dotychczas widzieliśmy; zarówno stronę psychiczną, jakoteż budowę anatomiczną zbliża się najbardziej do *homo sapiens*“. Uczuciowość, sympatya są silnie uwydatnione u tych zwierząt.

Darwin powiada, że większość osób, które obserwowwały małpy, dostrzegły u nich objawy komizmu, zwłaszcza zaś dążności do naśladownictwa. „Psychologia naśladownictwa, powiada Romanes²⁾, jest trudną do zanalizowania, lecz jest to nader ciekawy i jednocześnie znamieny fakt, że u zwie-

¹⁾ Romanes, l. c. t. II, str. 226.

²⁾ Romanes, l. c. t. II, str. 232.

rząt występuje ono jedynie u małp i niektórych ptaków, pomiędzy ludźmi zaś tylko u osób stojących na niższym poziomie inteligencji“.

Podobnie mówi Darwin: „Dążność do naśladownictwa jest żywą u człowieka, zwłaszcza zaś u dzikich. Przy pewnych chorobliwych stanach mózgu, usposobienie to wzrasta w sposób nader szczególny; porażeni połowicznie i inni chorzy, w początku zapalnego rozmiękczenia mózgu, naśladowają nieświadomie każde słowo usłyszane, wymówione bądź w ich języku, bądź w języku obcym oraz wszelkie czyny i gesta swego otoczenia. Podobne usposobienie napotykamy często u małych dzieci. Mogłoby to zatem uchodzić za dość częsty charakterystyczny rys pewnego stopnia rozwoju umysłowego, zwłaszcza zaś u przedstawicieli rzędu naczelnych“. Można by dodać jeszcze, że u niektórych idjotów zmysł naśladowniczy jest silnie rozwinięty, co zbliża ich pod tym względem do małp.

Małpa jest zresztą pierwszem ze zwierząt, które zdolne są zrozumieć znaczenie rysunku. Gdy pokazuje im się narysowanego węża, natychmiast okazują strach. Gdy zaś stawiamy im przed oczyma wizerunek jednej z nich, wówczas pokazują za pomocą znaków, że poznają to, co mają przed sobą. „Makak przed lustrem¹⁾ oglądał radośnie swój obraz o mięśniach usznych napiętych, skórze na czole i brwiach silnie zwróconych ku tyłowi, wargach

¹⁾ Richet, *Dictionnaire de physiologie*, art. *Cerveau*, 814.

wydłużonych i wykonywujących ruchy żucia; najprzód uśmiechnął się, potem śmiał i wreszcie odwrócił się tylną, jaskrawo zabarwioną stroną, do obrazu w zwierciadle (który brał oczywiście za obraz innej małpy), a ruch ten czyli gest u tych zwierząt jest oznaką przyjaznego usposobienia. Przez obserwację i nader dokładny opis tego gestu uczony naturalista z Goty uzyskał własnoręczny list Karola Darwina. Słynny autor dzieła o pochodzeniu człowieka pragnął poznać zapatrywania Jana Fiszera co do znaczenia tego małpiego zwyczaju. Odnośna korespondencya została ogłoszoną przez Darwina w piśmie *Nature*. Uczony ten, który stwierdził obserwacye Fiszera, w następujący sposób opisuje i objaśnia ów w mowie będący gest w *Uwadze dodatkowej o doborze płciowym w zastosowaniu jego do małp*. „Zwyczaj przyjmowania starego przyjaciela, lub nowego znajomego przez odwracanie się do niego tyłem, wydaje nam się bezwątpienia bardzo dziwnym, a jednak nie jest on z pewnością dziwniejszym od niektórych analogicznych zwyczajów u dzikich, którzy w tych samych okolicznościach pocierają sobie wzajemnie brzuch ręką, albo też trą nosy jeden o drugi. Zwyczaj ów u mandryla i dryla zdaje się być instynktownym, czyli dziedzicznym, gdyż można go obserwować u zwierząt bardzo młodych“. Zresztą w geście tym chodzi jedynie o pewnego rodzaju pozdrowienie przyjacielskie; jest to sposób przywitania u małp, jak je nazywa Fiszera, a następnie Darwin, lecz tylko

u samców, u których dolna część grzbietu odznacza się żywymi, mniej lub więcej błyszczącymi barwami; samce te wystawiają na pokaz odnośną część ciała tak, jak to czyni paw ze swym wspaniałym ogonem.

Obserwację, uwagę, rozumowanie również napotyka u małp; mogą one nawet doznawać wyrzutów sumienia. Fiszer¹⁾ opowiada następujący fakt: „Gdy mój makak bez mojej wiedzy dopuścił się czegoś zakazanego, można to było zaraz poznać po całym jego zachowaniu się. Starał się on wówczas usposobić mnie dobrze za pomocą gestów i odpowiednich czynów. Był wzburzony, a wzruszenie jego wzrastało w chwili, gdy zbliżał się do miejsca jego występku“.

Poczynając od tych zwierząt, dochodzimy do analizy wyższych władz, a pierwsze zaczątki rozumowania u nich wykazują, że psychologia tych istot może objaśnić psychologię człowieka.

Wogóle tedy układ nerwowy przedstawia się z początku, u zwierząt najniższych, pod postacią komórek i włókien nerwowych, które skupiają się, tworząc stopniowo węzły. Z tych ostatnich, węzły, umieszczone w przedniej części zwierzęcia, różnicują się na trzy odcinki, stanowiące zaczątki mózgu przedniego, środkowego i tylnego. Jednocześnie węzły dają początek wyrostkom nerwowym, które tworzą później opuszki węchowe i wzrokowe; opuszki te dość szybko osiągają zupełny swój roz-

¹⁾ Fiszer, *Der zoolog. Garten*, XXIV, 292.

wój, zmniejszając nawet swą objętość u człowieka. Zobaczymy niżej, jaką drogą różnicowania te trzy części mózgowe składają się w końcu na narząd niesłychanie skomplikowany, będący siedliskiem inteligencji człowieka.

Równoległe z rozwojem anatomicznym odbywa się także rozwój psychiczny. Poczynając od objawów najprostszych, polegających prawie wyłącznie na powolnych i źle skojarzonych ruchach, nerwowe życie zwierząt, w miarę wzrastającej złożoności w budowie tkanek, wykazuje coraz subtelniejszą wrażliwość oraz coraz wyższą inteligencję.

Trudno jest człowiekowi sądzić o umysłowych czynnościach zwierząt, zwłaszcza zaś tych, które, jak owady, są tak odeń oddalone swym ustrojem. Dlatego też obserwacje przyrodników, odnoszące się do tego przedmiotu, co do którego przytoczyliśmy pewną ilość ciekawych faktów, nie posiadają tej pewności, jaką znajdziemy później w badaniach nad czynnościami umysłowemi człowieka. Pomimo to obserwacje owe wskazują, że życie umysłowe na drabinie ustrojów zwierzęcych poczyną się na szczeblu o wiele niższym od tego, na jakim stoją zwierzęta zbliżone do nas budową swego układu nerwowego.

CZĘŚĆ DRUGA.

Anatomia mózgu człowieka.

ROZDZIAŁ I.

Układ nerwowy u człowieka.

Sam tytuł niniejszej części dowodzi już, że nie mamy zamiaru dać czytelnikom zupełnego opisu układu nerwowego u człowieka. Chcąc jednak mieć dokładniejsze nieco pojęcie o anatomicznej budowie mózgu, musimy koniecznie poznać stosunek jego do pozostałych części układu nerwowego i dlatego dajemy tu krótki, następujący przegląd tego ostatniego.

Układ nerwowy człowieka składa się z układu mózgo-rdzeniowego oraz z układu współczulnego. Pierwszy z nich, zwany także układem życia zwierzęcego, gdyż pozwala osobnikowi ruszać się, widzieć, słyszeć, odczuwać, to znaczy komunikować ze światem zewnętrznym, utworzony jest z dwóch części, a mianowicie z osi mózgo-rdzeniowej oraz

z wychodzących z niej nerwów mózgo-rdzeniowych,
czyli obwodowych.

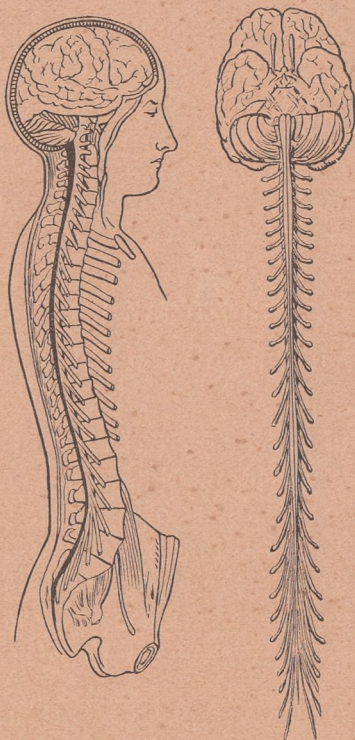


Fig. 1.
Układ nerwowy mózgo-rdzeniowy.

Oś mózgo-rdzeniowa, zwana także ośrodkowym układem nerwowym, wypełnia jamę głowogrzebietową, utworzoną przez kości czaszki i przez

kregi. Oś ta jest złożona z dwóch części. Górna mianowicie, większej objętości, nosi nazwę mózgowia; zowią ją także „mózgiem“ w mowie pospolitej. Dla anatomów wszakże mózg stanowi tylko część mózgowia, które obejmuje prócz tego jeszcze mózdzek i mózg przedłużony, łączący go z mleczem pacierzowym. Ten ostatni, długi i walcowaty, wypełnia kanał kręgowy.

Nerwy obwodowe wychodzą z osi mózgo-rdzeniowej, podobnie jak korzenie drzewa z jego pnia. Rozgałęziają się one we wszystkich częściach ustroju, rozmieszczone tu w sposób symetryczny.

Układ nerwowy współczulny, zwany także układem życia roślinnego, albowiem rządzi czynnościami odżywiania, składa się, podobnie jak układ mózgo-rdzeniowy, z części ośrodkowej i obwodowej. Część ośrodkowa jest utworzona przez liczne węzły, umieszczone z każdej strony kolumny pacierzowej i połączone między sobą wiązkami włókien, zwanymi także pośredniczącymi. Całość tworzy podwójny jakby różaniec, biegnący w jamie piersiowej i brzusznej przed kręgami.

Węzły te i sznurki łączące tworzą łańcuch układu współczulnego czyli sympatycznego. Część obwodową stanowią nerwy, wychodzące zeń do rozmaitych narządów oraz do naczyń krwionośnych.

Układy nerwowe, mózgo-rdzeniowy i sympatyczny, do pewnego stopnia są niezależne jeden od drugiego. U zwierzęcia zimnokrwistego można odjąć całą oś mózgo-rdzeniową, a pomimo to układ

sympatyczny zachowa swą czynność, objawiając ją przez rytmiczne skurcze serca, ruchy jelit i t. p. Czynność ta, która wydaje się niezależną, nie jest nią w rzeczywistości. Oś mózgo-rdzeniowa jest połączona z układem sympatycznym za pomocą mnóstwa spoidel tak, że jeden z tych układów może wpływać na drugi i naodwrot.

ROZDZIAŁ II.

E m b r y o l o g i a.

Mózg przed osiągnięciem zupełnego swego rozwoju przechodzi przez formy stopniowo coraz bardziej złożone. W czwartym tygodniu życia wewnątrz macicznego niema jeszcze śladu mózgu.

Do tego czasu układ nerwowy jest utworzony przez masę komórkową, która przedstawia się w postaci rynienki, zwanej brózdą nerwową. Na tem stadyum dopiero pojawiają się pierwsze ślady mózgu; dwa zwężenia zacieśniają rynienkę, której brzegi zamykają się, tworząc rurkę o trzech odcinkach, czyli pęcherzykach mózgowych, stanowiących przysze mózgowie. Te pęcherzyki, zwane tak z powodu ich kształtu kulistego, otrzymują następnie, idąc z przodu ku tyłowi, nazwy: pęcherzyk mózgowy przedni, środkowy i tylny (fig. 2). To stadyum trwa bardzo krótko i począwszy od szóstego tygodnia istnieje już pięć pęcherzyków, dzięki dwom nowym zwężeniom, które tworzą się: jedno w pęcherzyku przednim, drugie w pęcherzyku tylnym (fig. 3).

A więc pęcherzyk przedni dzieli się na dwa nowe pęcherzyki, z których przedni utworzy półkule mó-



Fig. 2.

1. Pęcherzyk przedni.
2. Pęcherzyk środkowy.
3. Pęcherzyk tylny.



Fig. 3.

1. Przodomózdze. 2. Międzymózdze.
3. Śródmózdze. 4. Tyłomózdze.
5. Zamózdze.

zgowę, czyli przodomózdze; drugi zaś, umieszczony w tyle, daje międzymózdze.

Środkowy pęcherzyk mózgowy nie ulega zmianie.

Przednie zgrubienie tylnego pęcherzyka zowie się tyłomózdzem, zgrubienie zaś tylne otrzymuje nazwę zamóździa.

Rurka mózgowa z początku jest prosta, lecz jest to kształt przejściowy. Począwszy od siódmego tygodnia pojawiają się pewne zagięcia (fig. 4), które nadają następnie mózgowi jego szczególne kształty.

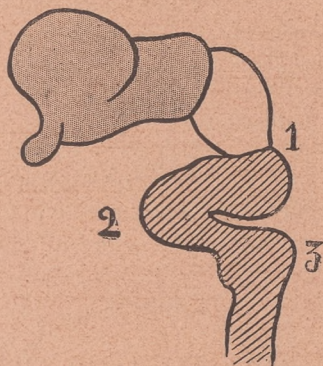


Fig. 4.

1, 2, 3, trzy zagięcia rurki mózgowej widziane z boku.

Zagięć tych tworzy się trzy: jedno w miejscu połączenia mlecza z zamóźdzem; drugie w punkcie połączenia śródmózdzia z międzymóźdzem; trzecie zaś na granicy międzymózdzia i śródmózdzia. Załączona tu figura przedstawia wygląd mózgu nadany mu przez owe rozmaite zagięcia.

Ostateczny kształt mózgowia jest już zapoczątkowany: pęcherzyki mózgowe ulegają następnie zmianom, które mózgowi nadają kształty napoty-

kane już u człowieka dojrzałego. Zamóżdże, czyli piąty pęcherzyk mózgowy daje rdzeń przedłużony.



Fig. 5.

Powierzchnia zewnętrzna mózgu zarodka ludzkiego 0,12 cm. długości. Wielkość naturalna (według van Gehutchena)

Tylomóżdże, czyli pęcherzyk czwarty tworzy mózdzek, most Varola i t. p. Śródmóżdże, lub trzeci pęcherzyk mózgowy zmienia się bardzo mało. Mięzymóżdże, to jest drugi pęcherzyk utworzy wzgórki wzrokowe; przodomóżdże, czyli pęcherzyk półkul da półkule mózgowe.

Nic ważniejszego nad obserwowanie stopniowego rozwoju tych półkul, albowiem na ich to właśnie powierzchni pojawiają się



Fig. 6.

Powierzchnia wewnętrzna mózgu zarodka ludzkiego, około 4 miesiące mającego. Wielkość naturalna.

owe zwoje, czyli wyniosłości, cechujące wyższe grupy zwierząt. Do trzeciego miesiąca życia wewnątrzmacicznego mózg jest gładki. W tym czasie pojawia

się na jego powierzchni zagłębienie, czyli brózda Sylwiusza, jednocześnie także pęcherzyk półkul

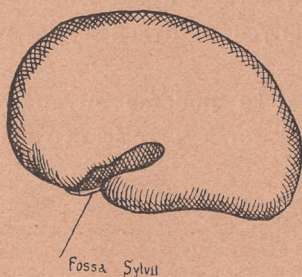


Fig. 7.

Powierzchnia zewnętrzna mózgu zarodka ludzkiego w początku piątego miesiąca. (Według Michalkowicza).

fałduje się, tworząc zwoje oraz brózdy; większość jednak tych brózd, zwanych pierwotnymi, niedługo istnieje tak, że około szóstego miesiąca powierzchnia

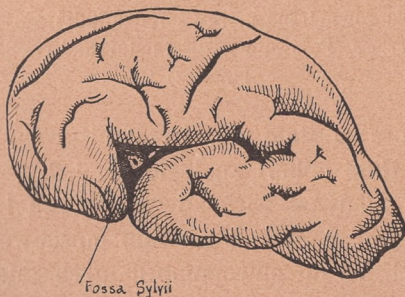


Fig. 8.

Powierzchnia zewnętrzna mózgu zarodka ludzkiego 0,30 cm. długości; wiek około $5\frac{1}{2}$ miesięcy.

mózgowa staje się prawie gładką. Załączone rysunki (fig. 5, 6, 7, 8, 9, 10) lepiej od wszelkiego opisu wykazują coraz bardziej złożony kształt zwojów na rozmaitych stadyach życia wewnątrzmacicznego.

Mózg człowieka podczas swego rozwoju embryonalnego odtwarza przejściowo stany tego na-



Fig. 9.

Powierzchnia zewnętrzna mózgu zarodka ludzkiego w początku ósmego miesiąca. Połowa wielkości naturalnej (według Michalkowicza).

rzędu, które są stałe u zwierząt niższych. R. Wagner w r. 1862 odkrył analogię pomiędzy szeregiem kolejnych stadiów zarodkowych mózgu ludzkiego, a rozmaitymi stopniami rozwoju mózgowego małp najniższych, aż do antropomorficznych. Mózg człowieka, zanim dochodzi do zupełnego rozwoju, przechodzi fazy zbliżające go z początku do mózgu niższych kręgowców. Ontogenia odtwarza filogenię.

Nasz mózg jest kolejno podobny do mózgu ryby, ptaka i wreszcie ssaka, innymi słowy w rozwoju

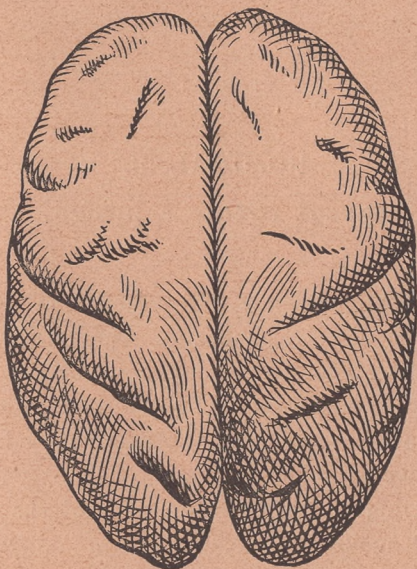


Fig. 10.

Powierzchnia górna mózgu zarodka ludzkiego w początku ósmego miesiąca (według Michalkowicza). $\frac{2}{3}$ wielkości naturalnej.

nerwowego układu osobnika powtarza się rozwój, przez jaki przechodził tenże układ w szeregu zwierząt.



ROZDZIAŁ III.

Uwagi ogólne o mózgu.

Mózg jest jednym z najistotniejszych narządów potrzebnych do życia, bez którego ono nie może długo istnieć. Wprawdzie odejmowano mózg wielu zwierzętom, np. kurom, które pomimo to żyły nadal, ale jakie to życie! Są to maszyny jedzące jedynie wówczas, gdy wprowadza się pożywienie do ich ust. Objawy życia roślinnego, oddychanie, trawienie, rozmaite wydzielania mogą odbywać się bez udziału mózgu, wszelka jednak czynność dowolna i wyrozumowana staje się niemożliwą. Pod względem intelektualnym ciało jest istotnie pozbawione wówczas głowy; zwierzę, któremu odjęto półkule mózgowie, zewnętrznie nie różni się wiele od automobilu, jaki zręczny mechanik mógłby zbudować. U człowieka czynności intelektualne są o tyle rozwinięte, że nie panując nad życiem samym, są jednak niezbędne do rozmaitych złożonych czynności jego bytu socyalnego. W mniejszym zaś stopniu wyjątkowe swe znaczenie mózg zachowuje

u wszystkich zwierząt. Dlatego też narząd ten jest otoczony czaszką ochronną, której moc i trwałość wzrastają w miarę znaczenia samego mózgowia.

Jednocześnie z rozwojem tego ostatniego w szeregu istot, czaszka w której jest zamknięty, grubieje i chroni go coraz lepiej od wszelkich zewnętrznych wstrząśnień. Wszystkie ważniejsze narządy są ukryte w jamach i osłonięte ochroną kostną i mięśniową; tak np. jest z sercem i płucami. Mózg, jako najmniej odporny ze wszystkich narządów, jest najbardziej ukryty i najlepiej osłonięty. To tłumaczy, dlaczego głowa, zawierająca mózg oraz wszystkie prawie narządy zmysłowe, jest najcięższą i najtwardszą częścią ciała. Chcąc przy autopsyi złamać czaszkę, należy użyć żelaznego młota i uderzać nim z całą siłą; nie bez wielkiej pracy można w ten sposób rozłupać tę skorupę kostną. Wszystkie te ostrożności, nagromadzone w celu ochrony mózgowia, wskazują wyraźnie znaczenie tego narządu, którym mamy obecnie się zająć.

Mózg ma kształt dobrze znany; składa się z dwóch półkul o powierzchni całkiem sfaldowanej, połączonych pewnego rodzaju mostem. Chcąc dokładnie określić jego kształt, możnaby powiedzieć, że jest to ciało owalne o grubszym końcu zwróconym w tył. Jest on wydłużony u osobników należących do typu długogłowych i krótki u osobników krótkogłowych; długość jego przeciętna wynosi 15 cm., szerokość 13 cm., wysokość 12 cm. Gdyby można

było rozprostować jego zwoje i rozciągnąć go na stole, byłibyśmy zdumieni znaczną powierzchnią, jaką zajmąby wówczas. Oceniano ją na 1780 cm. kwadratowych; gdyby można było zamienić ją na kwadrat, bok jego miałby około 42 cm. długości.

Gęstość jego wynosi 1030, to znaczy, że jest mniejsza od gęstości ciała ludzkiego, która wynosi 1067, mózg jest więc jedną z najlżejszych części osobnika tak, że wyrażenie „lekkość“, stosowane do niektórych mało znaczących inteligencji, mogłoby równie dobrze stosować się do każdego z nas.

Bezwzględny ciężar mózgu wynosi około 1356 gramów; powiedzmy nieco mniej niż trzy funty. Jak wszystkie narządy bierze on udział w ogólnym rozwoju ciała i osiąga swe maksimum w 30—35 roku życia. W starości dąży do zmniejszenia, ulegając ogólnej atrofii, cechującej wiek podeszły.

Waga mózgu pozostaje w stosunku do wzrostu osobnika. Ludzie wysokiego wzrostu mają wogóle mózg cięższy, niż ludzie wzrostu małego, lecz gdy porównamy wagę mózgu z całkowitym ciężarem ciała, zobaczymy, że mali posiadają mózg stosunkowo cięższy. Jest to zresztą fakt ogólnie zaobserwowany w antropologii, że osobniki mniejsze są lepiej wyposażone od większych zarówno co do obwodu piersi, jak i mózgu oraz innych narządów.

Rasa także wpływa na wagę mózgu. Rasy cywilizowane są lepiej pod tym względem obdarzone od ras dzikich, lecz w odnośnych obserwacjach

należy mieć na uwadze wzrost osobników, należących do rozmaitych ras. „Porównanie ras ludzkich między sobą, powiada p. Manouvrier ¹⁾), daje powód do tych samych uwag, co porównanie różnych gatunków zwierząt ssących; stosunki wagi mózgu do inteligencji oraz do wzrostu są bardzo widoczne; czasami jeden z nich przeważa nad drugim, czasami zaś pokrywają się wzajemnie. Gdy spostrzegamy gatunek, albo rasę stojącą bardzo nisko w szeregu ciężarów mózgowych, mając przytem na uwadze ich rozwój umysłowy, wówczas jest to gatunek, albo rasa małego wzrostu; kiedy zaś widzimy gatunek lub rasę, stojącą bardzo wysoko pod tymże względem, jest to także gatunek, albo rasa wyższa co do wzrostu“.

Płeć również odgrywa rolę w wadze mózgu. Mózg kobiety waży o 140 do 150 gr. mniej niż mózg mężczyzny. Niektórzy uczeni widząc tę różnicę na korzyść mężczyzny, nie wahali się przypisać kobiecie niższości umysłowej. Widzieliśmy zresztą, że osobniki niższego wzrostu normalnie posiadają względny ciężar mózgu wyższy, aniżeli osobniki wzrostu wysokiego. Kobieta mająca niższy wzrost niż mężczyzna, jeżeli odznacza się inteligencją równą męskiej, powinna posiadać mózg o wadze względnie wyższej od wagi męskiego mózgu. „Lecz, powiada p. Manouvrier ²⁾), nie można

¹⁾ Richet, *Dict. de physiologie*, article *Cerveau*, str. 687.

²⁾ Richet, l. c. str. 700.

opierać żadnego wniosku na długości ciała, albowiem ten wymiar nie przedstawia bynajmniej całej czynnej masy ustroju, zwłaszcza gdy chodzi o istoty tak różne pod względem szerokości plec i rozwoju mięśni, jak mężczyzna i kobieta. Ażeby otrzymać liczby przedstawiające dokładniej, aniżeli długość ciała i jego całkowity ciężar, czynną masę ustroju dwóch płci i rozpatrując przytem tę masę nieco specjalniej ze stanowiska ruchowej czynności mózgu, przedsięwziąłem długie poszukiwania nad ciężarem skieletu w stanie suchym oraz nad różnemi jego częściami, a mianowicie nad wagą czaszki, kości udowej, szczęki dolnej, albowiem te trzy części przedstawiają pośrednio rozwój rozmaitych narządów, z których każdy zasługuje na osobne badanie w omawianej kwestyi. Z otrzymanych rezultatów, następujące powinny tu znaleźć miejsce, gdyż dowodzą wyższości względnej wagi mózgu u płci żeńskiej“.

„Na wagę czaszki wpływa objętość mózgowia i ogólna masa skieletu tak, że gdy porównamy tę wagę z ciężarem kości udowych, przedstawia ona rozwój mózgowia, jeżeli zaś porównamy ją z objętością mózgowia, przedstawia rozwój skieletu. Otóż znalazłem, że u płci żeńskiej waga czaszki jest daleko wyższą, względnie do wagi kości udowej. Pod tym względem kobieta przedstawia się jak mężczyzna bardzo małego wzrostu; zbliża się ona do dziecka, u którego względna waga mózgu jest największa. Znalazłem zresztą, że waga mózgowia jest większa u płci żeńskiej w stosunku do wagi czaszki, co

stanowi inną znów cechę, zbliżającą kobietę do dziecka, zawsze z powodu wyższości względnego ciężaru mózgowia“.

„Pod względem tedy rozwoju mózgu stosunek kobiety do mężczyzny jest taki sam, jak stosunek bardzo niskiego mężczyzny do mężczyzny bardzo wysokiego. Posiada ona mózg bezwzględnie mniejszy, względnie jednak większy“.

Zawód wywiera także widoczny wpływ na wagę półkul mózgowych. Ponieważ czynność rozwija narząd, przeto jest rzeczą możliwą, że gimnastyka umysłowa powiększa wagę mózgu.

Podobnie sądzono, że ludzie wyżsi umysłowo powinni posiadać mózg większy od średniego. „To zdanie¹⁾ zawsze było wygłaszane przez tłum i artystów. Szerokie olimpijskie czoło było przywilejem bogów i geniuszów. Przeniesiony na płótno, marmur, lub bronz błąd ten był przyczyną że wielu artystów przedstawiło w swych utworach czaszki nadmiernej objętości. Ażeby przytoczyć tylko jeden przykład, przypomnimy, że Wiktor Hugo zawsze był przedstawiany z czołem nadzwyczaj wysokiem. W ostatnich czasach wielu uczonych podjęło omawianą kwestyę. Lecz p. Manouvrier²⁾ był

¹⁾ Ed. Toulouse. *Enquête médico-psychologique*: Emil Zola, t. I, 1896, str. 92.

²⁾ Manouvrier. *Sur l'interprétation de la quantité de l'encéphale et du poids du cerveau en particulier. Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 1888, 2ga serya, t. III, str. 137—326.

pierwszym, który traktował ją z największą ścisłością naukową, nadając jej możliwie obszerny zakres. Oto jeden z jego rezultatów. Badania nad czterema różnymi szeregami osobników paryskich, wykonane przez Sappey'a, Broca i Manouvriera¹⁾ dały średnią 1357 do 1360 gr. dla wagi mózgu. Otóż badając szereg, złożony z 35 czaszek ludzi wybitnych ze zbioru Galla, pan Manouvrier znalazł pojemność w stosunku 1448 gr.

W innym szeregu 45 ludzi wybitnych, których mózgi można było bezpośrednio zważyć, tenże autor znalazł średnią równą 1448 gr., większą o 140 od ogólnej średniej. Ta wyższość wagowa staje się jeszcze wyraźniejszą, gdy porównujemy czaszki tych wybitnych osób, z których kilka było wiekowych, z szeregiem jakichkolwiek osób, zawierającym taką samą ilość starców. Należy dodać jeszcze, że z pomiędzy 7 (na 80) tych ludzi wybitnych, których ciężar mózgu był niższy niż 1300 gr., trzech miało 71 do 79 lat, to znaczy, że byli w wieku, w którym mózg wogóle ulega zanikowi. Słusznie tedy, jak się zdaje, można wnioskować z tych faktów, że „wyższość wagowa mózgu stanowi jeden z najważniejszych warunków wyższości umysłowej, albowiem wogóle przy tej ostatniej nigdy go nie brak“.

Lecz oczywiście nie jest to warunek jedyny.

¹⁾ Manouvrier. *Essai sur les qualités intellectuelles*, etc. str. 70 i nast.

Manouvrier będąc przekonany, że to stanowi najbardziej konieczny warunek najwyższych form inteligencji, wyrażających się przez ilość, różnaitość i złożoność objawów, wykazuje jednocześnie, że obok tego warunku inne także czynniki muszą określać różnorodność wyższości umysłowej. Mózg może mieć niektóre ośrodki lepiej rozwinięte, np. ośrodek mowy, co nadaje wybitne piętno osobnikowi. Gdy z drugiej strony procesy chemiczne, których rezultatem są prawdopodobnie objawy świadomości, zachodzą nader szybko, wynika z tego doskonalsza sprawność umysłowa. Podobnie także mózg bardzo dobrze odżywiany będzie zdolniejszy do wykonania wyższej pracy umysłowej. Do tych warunków należałoby prawdopodobnie dodać wiele innych nam nieznanych, albowiem przedmiot w rzeczywistości jest zapewne o wiele bardziej złożony, aniżeli możemy przypuszczać.

Ilość zdaje się być właściwą miarą wszelkiej rzeczy. Zresztą, jak słusznie zauważył Manouvrier¹⁾, „jakość według wyrażenia Kanta jest tylko szczególną formą ilości, wynikającą z zestawienia ilości niejednakowych“. Można tedy przyjąć, przynajmniej w tem znaczeniu, że wyższość umysłowa w ostatecznej analizie jest wyższością ilościową. Lecz ile potrzebaby znać czynników, ażeby mózg objaśnić tę ilość brutto, jaką daje nam waga! Kilka z nich

¹⁾ Manouvrier, *Sur l'interprétation de la qualité dans l'encéphale*, etc., str. 145.

znamy. I tak np. wiemy, że ciężar mózgu jest proporcjonalny do wzrostu, chociaż stosunek ten nie powiększa się tak, jak wzrost. Wiele jednak innych czynników wymyka się z pod naszych badań!

Należałoby przedewszystkiem wiedzieć, jakie części mózgu są szczególnie przeznaczone do czynności psychicznej. Pomimo bowiem, że nie istnieją tu sfery fizyologiczne tak wyraźnie zlokalizowane, jak sądzono przez pewien czas, to jednak jest wielce prawdopodobnem, że nie wszystkie części mózgowia przyczyniają się jednakowo do pracy psychicznej, zwłaszcza zaś do wyższych jej rodzajów, albowiem zniszczenie niektórych z nich nie narusza tej pracy. Do nich naprzykład należałyby sfery ruchowe. Otóż te będą o tyle więcej rozwinięte, o ile będą w związku z większymi mięśniami, częściej wprawianymi w ruch. Należy tedy wziąć pod uwagę siłę fizyczną. P. Manouvrier porównywa ciężar mózgowia z ciężarem kości udowej, która może dać pojęcie o czynnej masie ciała.

To samo rozumowanie dotyczy stosunku objętości mózgowej do czynności trzewi i zmysłów, które mogą być mniej lub więcej rozwinięte. Należałoby tedy mózdz zważyć jedynie te części mózgu, które szczególnie zdają się być w związku z wyższemi czynnościami psychicznemi. I to nawet w tych częściach należałoby odróżniać wiele rzeczy. Dany kawałek tkanki mózgowej morfologicznie składa się z substancji szarej i białej. Według wszelkiego prawdopodobieństwa szara jest bardziej

niezbędną, niż biała, a także niż tak zw. neuroglia, których znaczenie jest jeszcze mniejsze. Ostatecznie biorąc, należałoby zbadać za pomocą ważenia to, co bezpośrednio bierze udział w pracy psychicznej, mianowicie komórkę i jej wyrostki.

Lecz to nie wszystko. P. Berthelot, z którym rozmawiałem pewnego razu o tym przedmiocie, mówił mi, że myślał kiedyś o zbadaniu ilości wody, zawartej w mózgowiu; sądził on, że mózgi po części różnią się pod tym względem. W istocie jest możliwym, że większa zawartość wody, wpływając na większy lub mniejszy ciężar mózgu, nie robi go przez to bardziej sprawnym fizyologicznie. Brak nam jeszcze znajomości wszystkich tych czynników — oraz wielu innych — które mogą zmieniać ciężar mózgu. Być może, że niektóre mózgi ludzi inteligentnych o minimalnym ciężarze brutto w rzeczywistości zawierają daleko więcej czynnej pod względem duchowym materii, aniżeli mózgi o wiele cięższe i należące do osobników słabo uposażonych. To mogłoby może objaśnić pewne pozorne sprzeczności.

Inne pytanie, które należałoby rozstrzygnąć, dotyczy wpływu pracy umysłowej na rozwój inteligencji, a więc także na ilościowy wzrost mózgu. Ten ostatni można porównać do mięśnia, który staje się grubszym przez ćwiczenie, powiększając swą objętość, czyli ilość włókien mięśniowych. Być może, że praca umysłowa wywołuje analogiczny przyrost neuronów i ich rozgałęzień. Wszystkie te czynniki, mogące służyć do objaśnienia, stopniowo

będą wykrywane w miarę, jak analiza naukowa coraz dalej będzie posunięta. W przedmiocie dotyczącym wagi mózgu, podobnie jak wszędzie na gruncie naukowym, postępujemy krok za krokiem; najlepiej tedy czynić to, co jest najbardziej możliwe, to znaczy zbierać i obserwować jak najwięcej faktów.

Ale jak określić ciężar mózgu u żyjących? Możemy o nim wnioskować jedynie na podstawie pomiarów zewnętrznych średnic czaszki, otrzymanych za pomocą odpowiednich narządów mierniczych. Trzy średnice, które dają trojaki wymiar czaszki, są następujące:

1) Średnica przednio-tylna maximalna, począwszy od gładyszki czołowej do najbardziej wystającej części kości potylicznej na linii środkowej; albo lepiej średnica metoptyczna, różniąca się od poprzedniej tem, że przedni punkt wyjścia znajduje się na linii środkowej, na poziomie dolnej części zagłębień czołowych, to znaczy ponad gładyszką. Przez tę linię unikamy błędu z powodu zatoki czołowej, która może być mniej, albo więcej rozwiniętą, przyczem mózg może nie brać udziału w tej zmienności. Średnica zatem metoptyczna dawałaby pomiary dokładniejsze, aniżeli średnica przednio-tylna, którą pierwsza powinna zastąpić.

2) Średnica poprzeczna maximalna.

3) Średnica pionowa mierzona, jak to czyni p. Manouvrier, za pomocą odnośnego przyrządu, od wierzchołka głowy do środka tej chrząstki (tragus), która odpowiada mniej więcej dolnej części ze-

wnętrznego przewodu słuchowego, to znaczy podstawie czaszki.

Do tych średnic można dodać minimalną średnicę czołową, wziętą z najbardziej zbliżonych do siebie punktów bocznego grzebienia czołowego.

Oto kilka pomiarów, które mają posłużyć jako cechy porównawcze.

Osobniki badane	Nazwisko badacza	Ilość wypadków	Średnica przed.-tylna	Średnica metoptyczna	Średnica poprzeczna	Średnica pionowa
Żołnierze	Collignon	280	190.7		156.5	
Oskarżeni	A. Bertillon	2.695			154.0	
Lekarze	Manouvrier	71	191.2		160.2	
Osobniki dystyngowane	id.	185				134.0
Rozmaici	E. Toulouse	57	189.5	187.6	158.2	134.1
Rozmaici	Różni		190.6	187.6	154.4	134.0

„Pomiary te na żyjącym nie posiadają bezwzględnej wartości dla jednej osoby, albowiem względna grubość miękkich tkanek i kości jest o tyle zmienna, że można przez to popełnić błąd dochodzący do 200 cm. sześć. podczas podobnych pomiarów robionych za życia na jednym osobniku. Lecz gdy liczba ich jest dostateczna, wówczas średnia, jaką dają, jest dokładna, albowiem wszystkie szczególne warunki równoważą się wtedy wzajemnie“.

ROZDZIAŁ IV.

Zewnętrzna budowa mózgu.

Mózg ludzki składa się z dwóch symetrycznych połów, zwanych mózgiem prawym i lewym, lub półkulą prawą i lewą. Dwie te części w głębi i pośrodku są spojone za pomocą długiej wiązki poprzecznych włókien, zwanej spoidłem wielkim, dokoła zaś tej substancji dwie półkule są oddzielone głęboką szczeliną środkowo-międypółkulistą. Każda z tych półkul posiada powierzchnię zewnętrzną wypukłą, wewnętrzną płaską i dolną nieprawidłową. Jej przedni koniec zowie się biegunem czołowym, tylny — biegunem potylicznym. Różne te powierzchnie mózgu są przerznięte mniej lub więcej głębokimi brózdami, które ograniczają sobą wyniosłości, zwane zwojami. Na pierwszy rzut oka, te zwoje zdają się być rozmieszczone bez porządku, po bliższej jednak uwadze spostrzegamy, że po większej części są one ułożone symetrycznie na każdej z powierzchni półkul.

Najważniejsze brózdy są następujące (fig. 11—16): brózda Sylwiusza czyli boczna, brózda Rolanda, brózda ciemieniowo-potyliczna, ostrogowa, konia morskiego i potyliczno-skroniowa.

Brózda Sylwiusza zaczyna się na dolnej powierzchni półkuli, blisko linii środkowej, na odległości jednej trzeciej od przodu. Na tej powierzchni brózda biegnie w kierunku krzywej linii, wypukło-

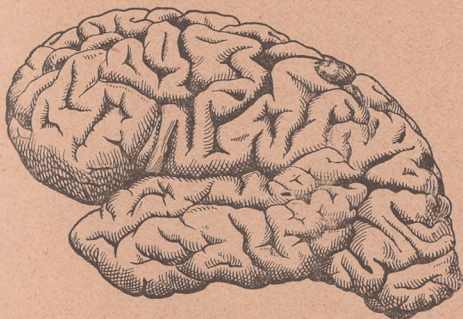


Fig. 11.
Powierzchnia zewnętrzna lewej półkuli.

ścią zwrócona naprzód i dochodzi w ten sposób do zewnętrznej powierzchni półkuli; biegnie dalej ukośnie w górę i ku tyłowi, kończąc się w miejscu zetknięcia jednej trzeciej środkowej z jedną trzecią tylną każdej z półkul. Ta brózda jest bardzo głęboka; po odchyleniu jej brzegów na zewnętrzną powierzchnię półkuli, znajdujemy ukrytą w jej wnętrzu wystającą część, przerzniętą brózdami i zwaną wysepką Reil'a.

Brózda Rolanda zaczyna się blisko głębokiej szczeliny oddzielającej od siebie obydwie półkule, w punkcie połączenia jednej trzeciej tylnej z jedną trzecią środkową. Stąd kieruje się ku dołowi i naprzód, na ich powierzchniach zewnętrznych, kończąc się tuż obok brózdy Sylwiusza. Odnośny zwój jest niezmiernie ważny, albowiem wokoło niego znajduje się sfera ruchowa, czyli te części mózgu, które rządzą ruchami.

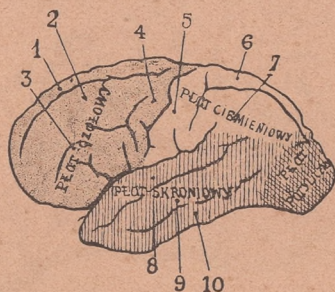


Fig. 12.

Zewnętrzna powierzchnia lewej półkuli (fig. szematyczna). 1. Pierwszy zwój czołowy. 2. Drugi zwój czołowy. 3. Trzeci zwój czołowy. 4. Zwój czołowy wstępujący. 5. Zwój ciemieniowy wstępujący. 6. Pierwszy zwój ciemieniowy. 7. Drugi zwój ciemieniowy. 8. Pierwszy zwój skroniowy. 9. Drugi zwój skroniowy. 10. Trzeci zwój skroniowy.

Brózda ciemieniowo potyliczna (fig. 14) zwana także brózdą prostopadłą wewnętrzną, zaczyna się małym zagłębieniem na górnej części zewnętrznej powierzchni półkuli, o 4 lub 5 centym. od jej tylnego końca. Stąd schodzi na wewnętrzną powierz-

chnię półkuli kierując się prawie pionowo na dół i nieco naprzód. Kończy się zlewając pozornie z inną brózdą, a mianowicie z ostrogową, którą mamy teraz zbadać.

Brózda ostrogowa (fig. 14) zaczyna się nieco powyżej samego końca półkuli; biegnie ona prawie poziomo, w całości jednak kształt jej jest podobny do rozwartego trójkąta. Poprzednia brózda zdaje się z nią łączyć, lecz po tem spotkaniu brózda ostrogowa biegnie dalej na odległości 1 do 2 centymetrów.

Brózda konia morskiego oddziela wewnętrzną powierzchnię półkuli od części sąsiednich, które noszą nazwę trzonu mózgowego.

Brózda potyliczno-skroniowa wewnętrzna ciągnie się na dolnej powierzchni półkuli. Zaczyna się blisko bieguna potylicznego, biegnie z tyłu naprzód i zatrzymuje się na odległości kilku centymetrów od brózdy Sylwiusza. Istnieje jeszcze wiele innych brózd na powierzchni półkul, lecz nie możemy wdawać się tutaj w opis ich wszystkich.

Anatomowie nie znali nigdy czynników, które warunkują fałdowanie się półkul i pozwalają zachować symetrię zwojów. Liczne hipotezy wygłaszano co do tego przedmiotu. Z początku myślano o wpływie osłony kostnej na miękką substancję mózgową, lecz dziś wiadomo, że rzecz ma się przeciwnie, albowiem właśnie czaszka idzie za rozwojem półkul. Zresztą przeciwko tej hipotezie istnieje dowód bezpośredni: u pewnych potworów mózg

Brózda Rolanda zaczyna się blisko głębokiej szczeliny oddzielającej od siebie obydwie półkule, w punkcie połączenia jednej trzeciej tylnej z jedną trzecią środkową. Stąd kieruje się ku dołowi i naprzód, na ich powierzchniach zewnętrznych, kończąc się tuż obok brózdy Sylwiusza. Odnośny zwój jest niezmiernie ważny, albowiem wokoło niego znajduje się sfera ruchowa, czyli te części mózgu, które rządzą ruchami.

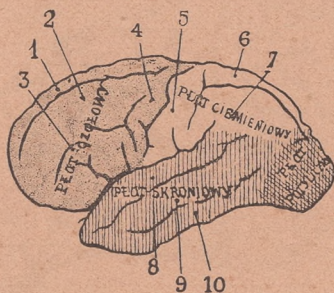


Fig. 12.

Zewnętrzna powierzchnia lewej półkuli (fig. szematyczna). 1. Pierwszy zwój czołowy. 2. Drugi zwój czołowy. 3. Trzeci zwój czołowy. 4. Zwój czołowy wstępujący. 5. Zwój ciemieniowy wstępujący. 6. Pierwszy zwój ciemieniowy. 7. Drugi zwój ciemieniowy. 8. Pierwszy zwój skroniowy. 9. Drugi zwój skroniowy. 10. Trzeci zwój skroniowy.

Brózda ciemieniowo potyliczna (fig. 14) zwana także brózdą prostopadłą wewnętrzną, zaczyna się małym zagłębieniem na górnej części zewnętrznej powierzchni półkuli, o 4 lub 5 centym. od jej tylnego końca. Stąd schodzi na wewnętrzną powierz-

chnię półkuli kierując się prawie pionowo na dół i nieco naprzód. Kończy się zlewając pozornie z inną brózdą, a mianowicie z ostrogową, którą mamy teraz zbadać.

Bróзда ostrogowa (fig. 14) zaczyna się nieco powyżej samego końca półkuli; biegnie ona prawie poziomo, w całości jednak kształt jej jest podobny do rozwartego trójkąta. Poprzednia bróзда zdaje się z nią łączyć, lecz po tem spotkaniu bróзда ostrogowa biegnie dalej na odległości 1 do 2 centymetrów.

Bróзда konia morskiego oddziela wewnętrzną powierzchnię półkuli od części sąsiednich, które noszą nazwę trzonu mózgowego.

Bróзда potyliczno-skroniowa wewnętrzna ciągnie się na dolnej powierzchni półkuli. Zaczyna się blisko bieguna potylicznego, biegnie z tyłu naprzód i zatrzymuje się na odległości kilku centymetrów od brózd Sylwiusza. Istnieje jeszcze wiele innych brózd na powierzchni półkul, lecz nie możemy wdawać się tutaj w opis ich wszystkich.

Anatomowie nie znali nigdy czynników, które warunkują fałdowanie się półkul i pozwalają zachować symetryę zwojów. Liczne hipotezy wygłaszano co do tego przedmiotu. Z początku myślano o wpływie osłony kostnej na miękka substancję mózgową, lecz dziś wiadomo, że rzecz ma się prześwicie, albowiem właśnie czaszka idzie za rozwojem półkul. Zresztą przeciwko tej hipotezie istnieje dowód bezpośredni: u pewnych potworów mózg

rozwijają się na zewnątrz czaszki, a pomimo to znajdujemy na nim zwoje.

Chciano także nadać wielkie znaczenie naczyniom krwionośnym przebiegającym mózg, lecz prosty rzut oka pokazuje, że wielkie żyły przeryniają raczej powierzchnią część zwojów, aniżeli brózdy; zresztą tętnice biegnące w głębi brózd dosięgają niekiedy wierzchołka zwojów, nie pozostawiając

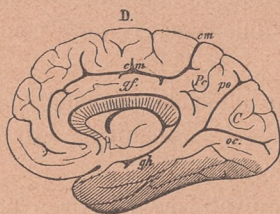


Fig. 13.
Wewnętrzna powierzchnia
lewej półkuli.

żadnego śladu swego przejścia. Według Köllikera, fałdowanie się mózgu zależy od tego, że pewne części kory mózgowej rozwijają się szybciej od innych. „Wogóle tedy, powiada p. Testut¹⁾, w przedmiocie objaśnienia morfologii fałdowania się

kory mózgowej, jesteśmy ograniczeni do banalnej formuły, że półkule, przechodząc przez rozmaite stadia rozwoju, podlegają temu *quid ignotum* zwanemu dziedzicznością, która wyciska na każdym naszym narządzie jego właściwe piętno“.

Najgłówniejsze brózdy dzielą półkule mózgowe na wielkie okolice, którym nadano nazwę płątów. Odgraniczone w ten sposób na zewnętrznej powierzchni półkuli płąty są następujące:

¹⁾ Testut, *Traité d'anatomie humaine* (1891), t. II, s. 476.

Płat czołowy (fig. 12) zajmuje całą część zewnętrznej powierzchni półkuli, umieszczoną przed brózdą Rolanda. Różne przebiegające go brózdy dają początek pierwszemu, drugiemu i trzeciemu zwojowi czołowemu oraz wstępującemu zwojowi czołowemu.

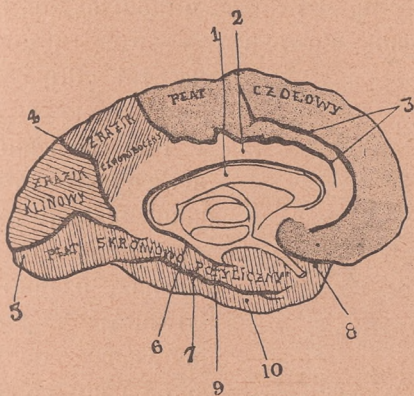


Fig. 14.

Wewnętrzna powierzchnia lewej półkuli (fig. szematyczna). 1. Spoidło wielkie. 2. Zwój spoidła wielkiego. 3. Brózda spoidłowo - brzeżna. 4. Brózda prostopadła wewnętrzna. 5. Brózda ostrogowa. 6. Brózda konia morskiego. 7. Brózda potyliczno-skroniowa. 8. Brózda Sylwiusza. 9. Brózda potyliczno-skroniowa wewnętrzna. 10. Brózda potyliczno-skroniowa zewnętrzna.

Płat potyliczny (fig. 12), leżący na najbardziej odsuniętej części półkuli, posiada mniej wyraźne granice. Z przodu są one idealną linią, nakreśloną na zewnętrznej powierzchni półkuli, równoległą do

prostopadłej brózdy wewnętrznej. Zwoje tego płatu potylicznego różnią się często u rozmaitych mózgów tak, że nie można ściślej określić jego typowego wyglądu.

Płat skroniowy (fig. 12) z tyłu jest ograniczony linią urojoną, o której tylko co mówiliśmy, z przodu u góry brózdą Sylwiusza, u dołu zaś dolnym brzegiem półkuli. Zawiera trzy zwoje, a mianowicie pierwszy, drugi i trzeci zwój skroniowy.



Fig. 15.

Dolna powierzchnia mózgu.

Płat ciemieniowy jest otoczony trzema poprzędnymi płatami; z przodu jest ograniczony brózdą Rolanda, u dołu brózdą Sylwiusza, z tyłu linią umówioną, oddzielającą go od płatu potylicznego, u góry zaś brzegiem górnym półkuli.

Brózda śródcieniowa przebiegająca ten płat, dzieli go na trzy zwoje ciemieniowe: wstępujący, górny i dolny.

Płat wysepkowy zajmuje dno brózdy Sylwiusza, chcąc go jednak dojrzeć, należy odsunąć brzegi tej brózdy; wtedy widać wznoszącą się w tej dolinie grupę zwojów, które tworzą płat omawiany.

Wewnętrzna powierzchnia półkuli nie jest podzielona na płaty. Zawiera ona dwa zwoje i dwa małe płatki, a mianowicie: zwój czołowy wewnętrzny,

zwój wielkiego spoidła, płatek klinowy oraz płatek czworoboczny (fig. 14).

Powierzchnia dolna zawiera dwa płaty: oczodołowy i skroniowo-potyliczny (fig. 16).

Płat oczodołowy jest umieszczony na przedniej części półkuli, z tyłu ogranicza go brózda Sylwiusza. Ten płat posiada podłużną brózdę, leżącą blisko wewnętrznego brzegu półkuli i zwaną brózdą węchową. W tej właśnie brózdzie mieszczą się przewody węchowe (fig. 16), z przodu zakończone małym owalnym zgrubieniem, czyli opuszką węchową. Z tej ostatniej wychodzą nerwy węchowe, które rozgałęziają się w błonie śluzowej nosa i przenoszą do mózgu pobudzenia, wywołane w niej przez rozmaite ciała wonejące.

Płat skroniowo-potyliczny (fig. 14 i 16) ciągnie się od brózdy Sylwiusza do tylnego końca półkuli. Obejmuje on dwa zwoje, to jest pierwszy i drugi zwój skroniowo-potyliczny. Ten ostatni w swej przedniej

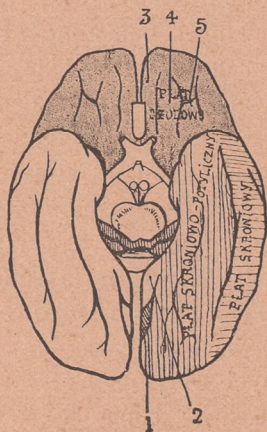


Fig. 16.

Dolna powierzchnia mózgu (fig. szematyczna). 1. Płat klinowy. 2. Część wewnętrzna płatu skroniowo-potylicznego. 3, 4, 5. Płat oczodołowy (część płatu czołowego).

połowie nosi także nazwę zwoju konia morskiego; zwój ten razem ze zwojem strony przeciwnej oraz ze zwojem spoidła wielkiego tworzy coś w rodzaju podkowy, otaczającej nader ważną okolicę mózgu, zwaną wrotami półkuli.

Jeżeli przypatrzymy się obecnie (fig. 15 i 16) dolnej powierzchni obu półkul, zwanej także podstawą mózgu, zauważymy, że są one wzdłuż linii środkowej połączone za pomocą substancji białej oraz nieco szarej. Idąc od przodu ku tyłowi, znajdziemy przede wszystkim przedni koniec wielkiej szczeliny międzypółkulistej, dalej przedni koniec wielkiego spoidła, które wyżej opisaliśmy. Następnie spostrzeżemy małą białą blaszkę czworoboczną, poprzeczną; jest to skrzyżowanie nerwów wzrokowych. Z dwóch przednich kątów tej blaszki wychodzą nerwy wzrokowe, rozgałęziające się w siatkówkach, dwa zaś kąty tylne dają początek dwom innym wiązkom białych włókien; są to przewody wzrokowe, kończące się w półkulach. W tyle znajdujemy część wydłużoną, ograniczoną z przodu skrzyżowaniem nerwów wzrokowych i przewodami wzrokowymi; z tyłu odnóżami mózgu i która dlatego nosi nazwę trójkąta wzrokowo-odnóżowego. Wreszcie znajdujemy odnóża mózgu (fig. 16); są to dwa białe sznury, które z początku połączone rozchodzą się następnie, kierując się ku półkulom i ograniczając przytem trójkąt wzrokowo-odnóżowy. Te odnóża mózgu łączą półkule ze wszystkimi częściami układu nerwowego. Za odnóżami mózgu

spostrzegamy tylną część wielkiego spoidła, a pomiędzy dwiema temi częściami znajdujemy szczelinę, która otrzymała nazwę szczeliny mózgowej Bichata. Ta ostatnia pozwala przeniknąć do komór półkul, to jest do części, któremi mamy zająć się w rozdziale następnym.

ROZDZIAŁ V.

Wewnętrzna budowa mózgu.

W celu zbadania rozmaitych części, wchodzących w skład wewnętrznej budowy mózgu, najlepiej uciec się do metody cięć wykonanych na tym narzędzie w kierunkach poziomym i pionowym.

Po otrzymaniu pierwszego poziomego przecięcia, nieco powyżej wielkiego spoidła, spostrzegamy, że półkule są pośrodku utworzone przez białą masę, otoczoną ciemniejszym sfaldowanym brzegiem, który stanowi szarą korę półkul. Masa ta nosi nazwę środka owalnego.

Jeżeli wykonamy drugie cięcie na poziomie górnego brzegu wielkiego spoidła, to również zobaczymy z boków dwie środkowe białe masy, które nie są jednak, jak powyżej, otoczone substancją szarą, lecz połączone w swej części wewnętrznej inną białą masą, to jest spoidłem wielkiem. To ostatnie jest utworzone z włókien, które łączą odpowiednie miejsca półkul i umożliwiają kojarzenie

ich czynności, jest to więc właściwie wielki most, rzucony pomiędzy lewy i prawy mózg.

Po odjęciu wielkiego spoidła (fig. 17) spostrzegamy pasma białej substancji, mające kształt trójkąta, którego wierzchołek jest zwrócony ku przodowi: jest to trójkąt, czyli sklepienie mózgowe o czterech słupach. Dwa przednie słupy łączą się

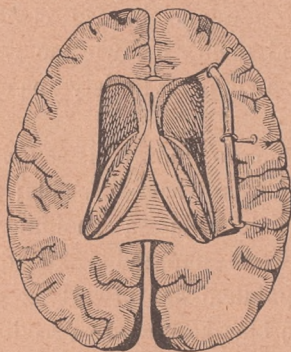


Fig. 17.

Przecięcie poprzeczne obu półkul, przechodzące przez górną część wielkiego spoidła. To ostatnie zostało odjęte w celu uwidocznienia komór bocznych i trójkąta mózgowego.

z sobą na przednim końcu sklepienia i stąd schodzą ku podstawie mózgu, słupy zaś tylne gubią się w półkulach. Sklepienie mózgowe jest utworzone z włókien podłużnych i poprzecznych, które łączą pomiędzy sobą rozmaite punkty półkul, jest to więc również jedynie spoidło.

Z każdej strony trójkąta, po odjęciu wielkiego

spoidła, widać dwie szerokie jamy ciągnące się od płatu czołowego do potylicznego i przedłużające się nieco do płatu potyliczno - skroniowego (fig. 17). Jamy te otrzymały nazwę komór bocznych. Można sądzić, że są zamknięte, tymczasem tak nie jest, albowiem komunikują one ze sobą za pośrednictwem trzeciej jamy, czyli komory, którą zaraz zajmujemy się bliżej. Komory na całej swej powierzchni są wysłane bardzo cienką błoną, tak zwanym ependymem, ustawicznie w stanie prawidłowym zwilżanym przez limfatyczną ciecz wewnątrzkomorową.

Wielkie spoidło mózgu i sklepienie mózgowe nie przylegają całkowicie do siebie; w tylnej jedynie części dwa te ciała są spojone z sobą. Sklepienie skierowane naprzód i ku dołowi tworzy z wielkim spoidłem kąt otwarty z przodu. W ten kąt wsuwa się blaszka nerwowa środkowa, pionowa, która nosi nazwę przegrody przezroczystej (fig. 18, s). Ta przegroda, jakkolwiek bardzo cienka, składa się z dwóch listków, spojonych ze sobą jedynie na obwodzie, przez co pomiędzy nimi powstaje jama, czyli komora przegrody przezroczystej. Komora ta w stanie prawidłowym zawiera nieznaczną ilość cieczy limfatycznej.

Jeżeli teraz odejmiemy sklepienie, dostrzeżemy cienką trójkątną błonę, czyli sieć naczyniową komór środkowych. Ta sieć jest utworzona przez wpuklenie pierwszej osłony mózgowej. W tylnej części sieci naczyniowej mieści się małe ciało kształtu

stożkowatego, barwy szarawej: jest to gruczoł szyzskowy, zwany także epifyzą, w którym Descartes dopatrył się siedliska duszy. Dziś wiadomo, że jest to szczątek nieparzystego oka, istniejącego u niektórych gadów.

Pod siecią naczyniową znajduje się jeszcze inna komora, wydłużona od przodu ku tyłowi; jest to

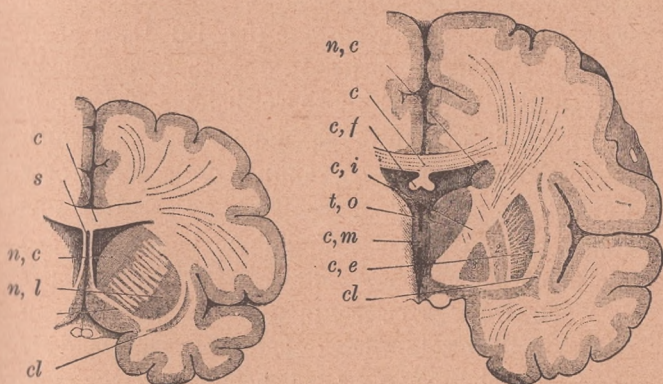


Fig. 18 i 19.

Przecięcia pionowo-poprzeczne mózgu, które pokazują stosunki jąder środkowych.

c spoidło wielkie; *s* przegroda przezroczysta; *n, c* jądro ogoniaste; *n, l* jądro soczewkowane; *c, l* przedmurze; *c, f* słupy sklepienia; *c, i* torebka wewnętrzna; *c, e* torebka zewnętrzna; *t, o* wzgórki wzrokowe; *cl* jądro szare, zwane przedmürzem.

komora trzecia, czyli środkowa (fig. 19). Z komorami bocznymi komunikuje ona przez otwory Monro'a.

Trzecia komora, o wiele więcej wydłużona w swej części górnej, aniżeli dolnej; jest bardzo wązka,

zredukowana prawie do prostej szczeliny, a kształt ten zależy od rozwoju dwóch bocznych szarych mas, czyli wzgórków wzrokowych (fig. 19 *t, o*), stanowiących część jąder ośrodkowych, któremi mamy zająć się obecnie.

Te jądra to masy szarej substancji mózgowej leżące w bliskości wrót, na samej drodze odnóży mózgowych. Najważniejszymi z nich są wzgórki wzrokowe i ciała prążkowane (fig. 19). Ciała prążkowane są podzielone na dwie części przez wiązkę białych włókien, czyli torebkę wewnętrzną (fig. 19 *c i*).

Wzgórki wzrokowe są umieszczone z dwóch stron komory środkowej i zajmują część górną oraz wewnętrzną odnóży mózgowych. Posiadają one kształt owoidu o grubszym tylnym końcu, którego wielka oś biegnie od przodu ku tyłowi i z zewnątrz do wnętrza. Na przecięciu pionowym i poprzecznym widać, że przez te wielkie jądra przechodzą dwie blaszki białej substancji: wewnętrzna i zewnętrzna, które dzielą te jądra na trzy mniejsze. Wzgórki wzrokowe są w łączności z odnóżami mózgu oraz z szarą substancją kory mózgowej.

Ciało prążkowane zawiera dwa jądra: ogoniaste i soczewkowate (fig. 18 i 20, *nc, nl*). Jądro ogoniaste ma kształt przecinka o grubszym końcu zwróconym naprzód i do wnętrza. Przedni jego koniec leży nader blisko linii środkowej, a więc blisko końca jądra ogoniastego strony przeciwnej; na tym poziomie oba jądra są oddzielone jedynie ową cienką wyżej opisaną błoną, to jest przegrodą przezro-

czystą. Tylony zaś koniec czyli ogon, stopniowo coraz cieńszy, okrąża odnoże mózgu i kończy się w dolnej części bocznej komory.

Jądro zewnątrzkomorowe, zwane tak z powodu położenia swego zewnątrz bocznej komory, leży poniżej i na zewnątrz jądra ogoniastego (fig 19), lecz jego przedni koniec zlewa się z końcem tegoż jądra. Na przecięciu pionowo - poprzecznem

przedstawia się pod postacią trójkąta o podstawie zwróconej na zewnątrz. Trójkąt ten jest podzielony na trzy odcinki przez dwa pasma białej substancji: blaszkę rdzeniową wewnętrzną i zewnętrzną. Blaszkę te są po części utworzone przez włókna, pochodzące z torebki wewnętrznej.

Torebka wewnętrzna (fig. 20), jest to pasemko białej substancji zawartej pomiędzy jądrem ogo-

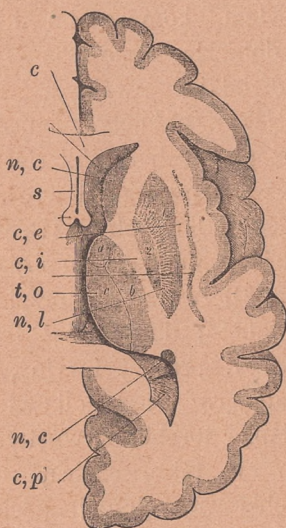


Fig. 20.

Przecięcie poziome prawej półkuli, uwidoczniające stosunki jąder ośrodkowych z torebką wewnętrzną i zewnętrzną.

c część spoidła wielkiego; *n, c* jądro ogoniaste; *s* przegroda przezroczysta; *e, e* torebka zewnętrzna; *c, i* torebka wewnętrzna; *t, o* wzgórek wzrokowy; *n, l* jądro soczewkowate; *c, p* róg tylny komory bocznej.

niastem, komorowem i wzgórkem wzrokowym. U dołu zlewa się ona z odnożem mózgu, u góry z ośrodkiem owalnym. Włókna tworzące torebkę są jakby ściśnięte pomiędzy środkowymi jądrami, lecz po przebyciu tej ciasnej przestrzeni rozchodzą się wachlarzowato i w ośrodku owalnym, powyżej jąder środkowych tworzą koronę promienistą Reil'a. Na przecięciu poziomem torebka wewnętrzna (fig. 20) tworzy kąt przylegający do jądra soczewkowatego; dlatego też torebkę tę dzieli na dwa odcinki: przedni i tylny, połączone częścią odpowiadającą wierzchołkowi kąta i noszącą nazwę kolanka torebki wewnętrznej. Odcinek przedni zowie się także częścią soczewkowato-prążkowaną torebki wewnętrznej; odcinek tylny — częścią soczewkowato-wzrokową. Torebka wewnętrzna zawiera różne wiązki włókien; niektóre z nich, włókna czuciowe, wznoszą się do kory mózgowej, czyli są dośrodkowe; inne zaś, włókna ruchowe, schodzą od kory i kończą się w mięśniach, są więc odśrodkowe, czyli obwodowe.

ROZDZIAŁ VI.

Budowa kory mózgowej.

Zanim przystąpimy do opisu różnych składników, jakie zawiera szara kora mózgowa, musimy przytoczyć kilka danych, dotyczących wewnętrznej budowy głównego elementu całego wogóle układu nerwowego, to jest *neuronu*, czyli komórki nerwowej z jej rozmaitemi przedłużeniami. Ogólne pojęcia, jakie mamy tu podać, są niezbędne do zrozumienia tych zjawisk fizyologicznych i psychofizyologicznych w materji mózgowej, które będą stanowiły przedmiot osobnego rozdziału.

Niedawno jeszcze mówiono, że tkanka nerwowa składa się z komórek i włókien nerwowych; później wykryto, że włókna i komórki nie są dwoma niezależnymi od siebie składnikami, lecz że wszystkie włókna nerwowe pochodzą od komórek.

Jedynym elementem nerwowym jest komórka z jej przedłużeniami. Jej to właśnie Waldeyer nadał miano neuronu.

Sama komórka może mieć rozmaite kształty, zależnie od badanego odcinka układu nerwowego. Składa się ona z dwóch części: jednej obwodowej



Fig. 21.

Komórka rożka przedniego w mleczu, zabarwiona metodą Nissla. Silne powiększenie.

utworzonej z masy protoplazmatycznej zwykle usianej ziarenkami i drugiej środkowej zaokrąglonej, zwanej jądrem (fig 21). To ostatnie z kolei zawiera

inne ciałko zwane jąderkiem. Różne te składniki komórki można spostrzedz dopiero po użyciu pewnych sztucznych środków zabarwienia.

Komórka posiada dwojakiemu rodzaju przedłużenia: jedne, zwykle liczne i rozgałęzione, noszą nazwę wyrostków protoplazmatycznych; inne zaś, zawsze pojedyncze, to nitka osiowa, czyli wyro-



Fig. 22.

Komórka nerwowa wielobiegunowa mlecza. Metoda Golgi'ego.
Słabe powiększenie.

stek Deitersa, od nazwiska pierwszego uczonego, który go opisał (fig. 22). Przedłużenia te mają rozmaite znaczenie pod względem przewodnictwa nerwowego; prąd nerwowy biegnie od wyrostków protoplazmatycznych do ciała komórki, przechodzi następnie do nitki osiowej, a ta różnica w przewodnictwie u dwóch rodzajów przedłużeń pozwoliła im jeszcze nadać nazwy wyrostków dokomórkowych i odkomórkowych (Van Gehutchten). Wy-

rostki osiowe i protoplazmatyczne po przebyciu mniej lub więcej długiej drogi rozgałęziają się, lecz ostateczne ich rozgałęzienia pozostają zawsze swobodne i nigdy nie wiążą się z rozgałęzieniami sąsiednich neuronów, to znaczy, że pomiędzy oddzielnymi neuronami istnieją stosunki zetknięcia, lecz nie ciągłości. (p. uwagę tłómaczki na końcu książki).

Neurony stanowią główny element układu ner-



Fig. 23.

Komórka neuroglii (metoda Golgi'ego)

wowego, lecz te rozmaite składniki nerwowe są połączone i trzymane razem za pomocą tkanki, będącej rodzajem rusztowania i zwanej neuroglią. Składa się ona z komórek i włókien. Komórki te zawierają wielkie jądra i posiadają długie, cienkie wyrostki rzadko podzielone na dwa; z powodu wyglądu nadanego komórce przez te wyrostki

otrzymała ona nazwę pajęczej (fig. 23). Włókna neuroglii są nader liczne, bardzo cienkie i długie; wchodzi one pomiędzy włókna nerwowe, otaczają ścięsnioną siecią komórki nerwowe, jednym słowem tworzą dla istotnego elementu nerwowego tkankę podtrzymującą (fig. 24).

W jaki sposób otrzymano tak dokładne dane, dotyczące budowy układu nerwowego? Od dawna już starano się przeniknąć w głąb narządu, który będąc przeznaczony do czynności tak subtelnej jak myślenie, musiał zawsze budzić najwyższą naszą ciekawość. Ilość odnośnych metod, użytych w celu badania wewnętrznej budowy układu nerwowego, jest bardzo

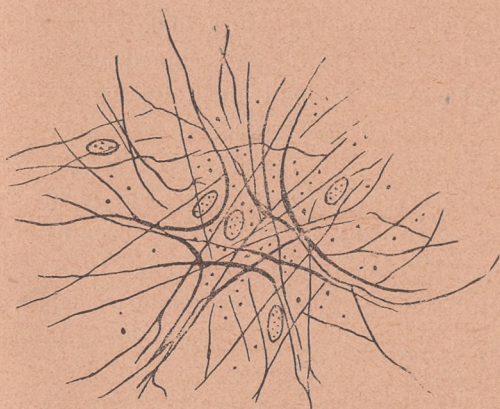


Fig. 24.

Komórki, jądra i włókna neuroglii (metoda Weigerta).

znaczna i słusznie można powiedzieć, że każda z nich dorzuciła część nowych faktów do dawniej zdobytych.

Podamy tutaj główne metody obecnie używane i wskażemy cel, do którego dążą.

Jedna z nich od dawna używana, polega na barwieniu pikrokarminem; ciało to barwi wszystkie składniki tkanki nerwowej, lecz niektóre jej części

silniej, aniżeli inne, a ta różnorodność ubarwienia składowych pierwiastków tworzy nader piękny widok, jeżeli preparaty są dobrze zrobione. Ta metoda bywa powszechnie używaną, lecz obok niej istnieją inne, zwane wyborczemi w tem znaczeniu, że dany barwnik wybiera niejako i zabarwia jedynie pewną część wchodzącą w skład budowy układu nerwowego.

Metoda Golgi'ego pozwala osadzić na komórkach nerwowych sól srebrną, która zabarwia je, zarówno jak wyrostki, na czarno. Właśnie dzięki tej metodzie wykryto, że rozmaite neurony nigdy nie łączą się z sobą (p uwagę tłómaczki na końcu książki).

Za pomocą metody Weigert-Pal'a zabarwia się na czarno myelinę, to jest substancję otaczającą włókna nerwowe; ta metoda codziennie oddaje wielkie usługi anatomii patologicznej. Chore włókna nerwowe tracą swą myelinę i dlatego miejsca zwykle przez nią zajmowane wydają się na preparacie przezroczyste.

Metodą hematoxyliny barwią się przedewszystkiem jądra komórek; ta metoda w połączeniu z pikrokarminową daje piękne rezultaty; jądra są wtedy fioletowe, protoplazma zaś komórkowa i włókna różowe.

Metoda Nissla, najnowsza, rzuca nieznane dotąd światło na wewnętrzną budowę komórki i jej wydłużeń. Pozwala ona widzieć ziarnistość protoplazmy w sposób zadziwiająco wyraźny. Jąderko zawarte w jądrze zabarwia się zapomocą tej metody w sposób nadzwyczaj silny.

Wreszcie znakomity anatom niemiecki Weigert, twórca metody o której tylko co mówiliśmy, odkrył prócz tego świeżo specjalną metodę, za pomocą której w tkance nerwowej barwi się jedynie neuroglia.

Nie należy sądzić, że chcąc zbadać część układu nerwowego, wystarczy wziąć kawałek materji nerwowej i poddać ją natychmiastowej obserwacji. Należy wykonać przedtem wiele czynności przy-

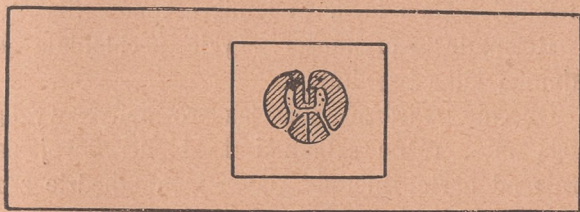


Fig. 25.

Preparat wykończony i gotowy do badań.

gotowawczych, zanim przystąpi się do tego. Potrzeba najprzód utrwalić kawałki przeznaczone do badań, to znaczy umieścić je w takiej cieczy jak alkohol, formol, lub roztwór dwuchromianu potasu, która nasycając je utrzymuje elementy nerwowe w ich właściwym miejscu i kształcie. Następnie należy stwardnić owe kawałki i w tym celu pozostawia się je przez dłuższy lub krótszy czas w specjalnych cieczach, takich jak te, które wyżej wymieniliśmy. Gdy stwardnienie jest dostateczne, należy badany przedmiot zatopić, czyli zamknąć w jakiejś substancji, która, że tak powiemy, więzi elementy nerwowe.

Wówczas kraje się dany kawałek, do czego jest niezbędny specjalny przyrząd, zwany mikro-
tomem. Za pomocą takiego przyrządu można po-
ciąć dobrze przygotowany preparat na blaszki ner-
wowe o grubości 5 do 10 tysięcznych milimetra. Prze-
cięcia te zadziwiająco, jak widzimy, cienkie, zabar-
wia się następnie za pomocą jednego z wyżej wy-
mienionych sposobów, umieszcza pomiędzy dwiema
tafelkami szkła i bada pod mikroskopem (fig. 25).

Różne te czynności zwykle pochłaniają co-
najmniej kilka tygodni.

Obecnie wiedząc już, jak rozmaity wygląd
mogą mieć różne składniki tkanki nerwowej, za-
leżnie od użytej metody, łatwiej nam będzie zro-
zumieć budowę kory mózgowej, to jest części ogólnie
uznanej dziś za siedlisko inteligencji.

Badając na przecięciu pionowo - poprzecznym
jakikolwiek zwój kory, spostrzegamy część środ-
kową białą, złożoną przeważnie z włókien oraz
część obwodową szarą, gdzie są zebrane wszystkie
komórki nerwowe.

Ta ostatnia, nosząca nazwę kory, czyli powłoki
półkul, posiada typowy wygląd, który odnajdujemy
we wszystkich zwojach.

Badana z bliska gołym okiem, szara kora nie
przedstawia się jako coś jednorodnego, albowiem jest
złożona ze współśrodkowych warstw naprzemian
białych i szarych. Warstw tych jest dziesięć, lecz
w niektórych okolicach mózgu liczba ich redukuje
się do trzech.

Substancja szara jest utworzona z komórek i włókien nerwowych oraz z neuroglii.

Komórki nerwowe przybierają rozmaite kształty i dlatego noszą nazwy wrzecionowatych, kulistych, wielokątnych, lecz komórka nerwowa zwojów, to jest ta, która dziś jest uważana za podścielisko najwyższych objawów psychicznych, posiada kształt piramidalny i nosi też taką nazwę (fig. 26).

Jej wydłużenia dokomórkowe doprowadzają do niej pobudzenia zewnętrzne, wydłużenia zaś odkomórkowe odprowadzają do naszych członków pobudzenia, czyli rozkazy wykonania danego ruchu. Ciało komórek posiada kształt trójkąta o podstawie zwróconej ku obwodowi. Są one uszeregowane jedno pod drugimi, w znacznej liczbie, przyczem najmniejsze są zawsze najbardziej powierzchniowe. Od wierzchołka ciała komórkowego wznosi się zawsze bardzo duży wyrostek, który, doszedłszy do najbardziej powierzchniowych warstw kory, dzieli się na liczne gałązki. To wydłużenie, zarówno jak jego odnogi, jest pokryte włoskami. Jest ono dokomórkowe, to znaczy,



Fig. 26.
Komórka piramidalna
(metoda Golgi'ego).

że doprowadza pobudzenia nerwowe od obwodu do ciała komórki.

Inne wydłużenia dokomórkowe wychodzą z bocznych kątów komórki; te znów, często cienkie i krótkie, mniej lub więcej rozgałęzione, kończą się w sąsiedztwie innych komórek.

Z samej podstawy ciała komórkowego wychodzi nitka osiowa, która biegnie do wnętrza półkul i tam zamienia się w nitkę osiową włókien nerwowych składających białą substancję. Nitki osiowe rozmaitych komórek mogą posiadać różne role. Jedne, nie wychodząc poza mózgowie, rozgałęziają się i kończą w innych częściach kory mózgowej. Są to nitki osiowe kojarzące, łączą bowiem pomiędzy sobą różne punkty kory. Inne znów schodzą do środka owalnego, dostają się pomiędzy części poniżej leżące (opuszka, mlecz, mózdzek) i rozgałęzione kończą się obok innych neuronów mlecza. Są to nitki osiowe, zwane także włóknami rzutowemi, które doprowadzają do neuronów mlecza pobudzenia nerwowe wywołujące dany ruch. Te rozmaite właściwości morfologiczne komórki piramidalnej zostały wykryte zapomocą metody Golgi'ego. Jej zaś budowa wewnętrzna jest znana na podstawie metody Nissl'a (fig. 21).

Układ różnych składników w szarej korze jest tego rodzaju, że mogą być podzielone na trzy warstwy: molekularną, warstwę komórek piramidalnych oraz warstwę elementów wielokształtnych.

Warstwa molekularna jest najbardziej obwo-

dową (fig. 27). Zawiera ona komórki kształtu wielokątnego, trójkątnego i wrzecionowatego. Wyrostki protoplazmatyczne tych komórek pokrywają tę war-

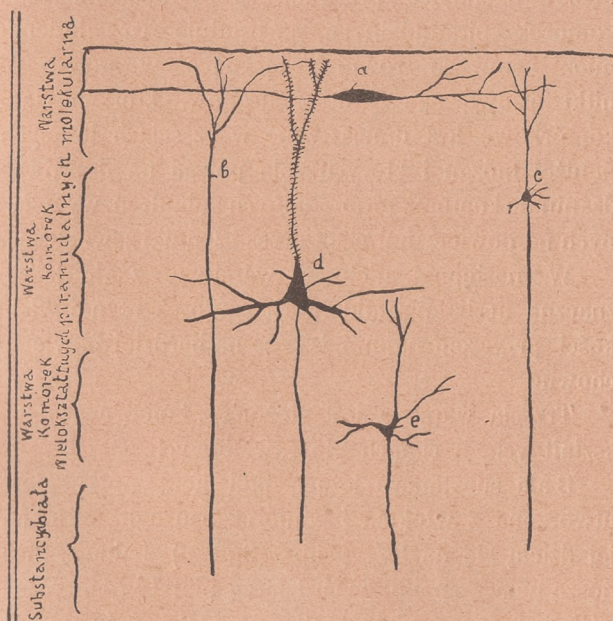


Fig. 27.

Główne składowe części szarej kory półkul. *a*) Komórka wrzecionowata. *b*) Nitka osiowa wstępująca. *c*) Mała komórka piramidalna. *d*) Wielka komórka piramidalna. *e*) Jedna z komórek wielokształtnych.

stwę swemi rozgałęzieniami, ich zaś nitki osiowe biegną w kierunku równoległym do powierzchni zwojów. Rola fizjologiczna tych neuronów nie jest

znaną, prawdopodobnie jednak przeznaczeniem ich jest łączyć przedłużenia pewnej liczby komórek piramidalnych. W warstwie molekularnej znajdujemy także wstępujące przedłużenia protoplazmatyczne komórek piramidalnych i ostatnie rozgałęzienia nitek osiowych również biegnące w górę. Te nitki osiowe należą do neuronów, których ciało komórkowe jest umieszczone w częściach leżących poniżej mózgu i których rola polega na doprowadzaniu do komórek piramidalnych pobudzeń, wywołanych na powierzchni ciała przez czynniki zewnętrzne.

W następnej głębszej warstwie, znajduje się znaczna liczba piramidalnych komórek różnej wielkości, przyczem najmniejsze są najbardziej powierzchowne.

Trzecia warstwa jest złożona z komórek wielokształtnych, o ciałach nieprawidłowych.

Biała substancja leżąca pod korą półkul jest utworzona z włókien i komórek neuroglii. Włókna jej dzielą się na trzy grupy (fig. 28). Jedne z nich noszą nazwę spoidłowych i łączą punkty identyczne półkul mózgowych. Wielkie spoidło mózgu jest utworzone z takich włókien. Inne włókna łączą dwa różne punkty tej samej półkuli i dlatego noszą nazwę kojarzących. Wreszcie trzecia grupa jest utworzona z włókien, które łączą szarą korową substancję jednej półkuli z niżej leżącymi częściami osi mózgo-rdzeniowej. Są to włókna rzutowe, czyli projekcyjne.

Widzimy tedy, że mózg jest to narząd ogromnie

skomplikowany, Różne części jednej półkuli są w łączności z symetryczną częścią drugiej, dzięki włóknom spoidłowym. Dalej dana jakakolwiek część jednej półkuli jest połączona z inną częścią tejże półkuli zapomocą włókien kojarzących. Zresztą komórki piramidalne o nitkach osiowych, tworzą-

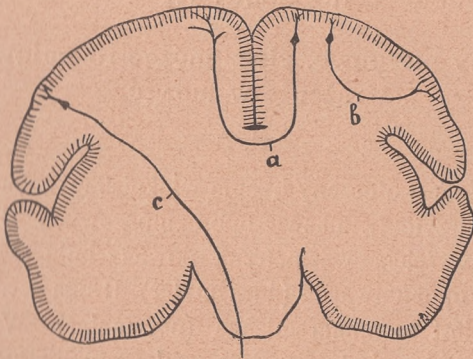


Fig. 28.

Szemat pokazujący na przecięciu pionowo poprzecznym trzy rodzaje włókien tworzących środek owalny. a) Włókno komunikacyjne. b) Włókno kojarzące. c) Włókno rzutowe, czyli projekeyjne.

cych te włókna, otrzymują pobudzenia z powierzchni ciała za pomocą nitek osiowych wstępujących, które kończą się w warstwie molekularnej i mogą, dzięki swym włóknom rzutowym, skierowywać pobudzenia nerwowe do niżej leżących części układu mózgo-rdzeniowego.

ROZDZIAŁ VII.

Opony mózgowe, ciecz mózgo-rdzeniowa. Krażenie w mózgu.

Mózg jest otoczony trzema włóknistymi osłonami, które otrzymały nazwę opon mózgowych. Jedna z nich wyściela wewnętrzną powierzchnię czaszki; jest to opona twarda (dura mater). Druga wyściela mózg; jest to opona miękka (pia mater). W ten sposób mózg jest niezależny od czaszki. Podczas przeróżnych ruchów, powodujących najrozmaitsze położenie głowy, mózg osłonięty przez oponę miękką może również przeslizgiwać się w czaszce wysłanej oponą twardą. Wydaje się jakby te ruchy właśnie wywołały potrzebę trzeciej błony, umieszczonej między tamtymi dwiema. Ta trzecia błona, zwana pajęczą, przypomina wszystkie błony śluzowe ułatwiające przeslizgiwanie się narządów w ich jamach, na przykład błonę opłucną wyścielającą płuca i klatkę piersiową. Błona pajęczą składa się z dwóch listków: jeden wyściela wewnętrzną powierzchnię opony twardej, drugi zaś powierzchnię zewnętrzną opony

miękiej. Wten sposób opona mięka, ruchoma wraz z mózgiem i opona twarda, nieruchoma na czaszce, są wysłane na stykających się z sobą powierzchniach śliską błoną, która ułatwia mózgowi zmianę położenia.

Opona twarda jest bardzo włóknista i w wielu miejscach silnie przylega do wewnętrznej powierzchni jamy czaszkowej. Opona mięka przeciwnie jest nader cienka i zawiera mnóstwo naczyń krwionośnych. Te ostatnie, które przenikają do szarej substancji półkul, pozyskały jej nazwę błony odżywczej mózgu. Błona ta wchodzi we wszystkie jego zagłębienia, wyściela brózdy oraz wszelkie sfałdowania.

Cienkość błony pajęczej spowodowała jej nazwę. Ta błona nie wchodzi we wszystkie zagłębienia zwojów mózgowych, lecz przechodzi od jednego do drugiego, tworząc ponad brózdą rodzaj mostu (fig. 29).

Przestrzeń znajdująca się pomiędzy błoną pajęczą i oponą twardą zowie się jamą nadpajęczą, przestrzeń zaś pomiędzy tą że błoną a oponą mięką nazywa się jamą podpajęczą. W dwóch tych jamach krąży ciecz mózgo-rdzeniowa. Prócz tych dwóch jam, ciecz ta wypełnia także wszystkie komory mózgowo; jest ona jasna, przezroczysta, wydaje się

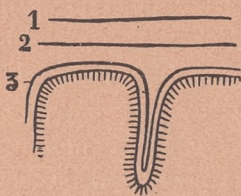


Fig. 29.

Układ osłon mózgowych (fig. szematyczna) 1. Opona twarda. 2. Pajęczka. 3. Opona mięka.

jakby była wydzielaną przez naczynia opony miękkiej. Ciecz ta posiada dwojakie, nader różne znaczenie. Przedewszystkiem odgrywa rolę ochrony, oddzielając substancję mózgową od jamy czaszki i znosząc uderzenia, jakim substancya ta mogłaby uleść podczas gwałtowniejszych ruchów głowy. „Przedstawia ona, powiada Laborde, poduszkę ochronną, która sprawia, że mózg i mlecz są zawieszony i podtrzymywane w pewnego rodzaju kąpieli zmniejszającej, na zasadzie prawa Archimedesasa, większą część ich ciężaru ¹⁾).

Druga rola tej cieczy jest jeszcze ważniejsza, ażeby ją jednak zrozumieć należy poznać przedtem krążenie w mózgu. Cztery wielkie pnie tętnicze rozprzestrzeniają się w masie mózgowej (fig. 30); a mianowicie z przodu dwie tętnice głowowe wewnętrzne, w tyle zaś dwie tętnice kręgosłupowe. Te dwie ostatnie łączą się z sobą zaraz po wejściu do czaszki i tworzą pień podstawowy. Pień ten oraz tętnice głowowe wewnętrzne dzielą się na wiele gałęzi, które z kolei znów dzielą się na gałązki pokrywające mózg. Rozgałęzienia te biegną w oponie miękkiej i przenikają do szarej substancji mózgu. „Gdy ostrożnie podnosimy oponę miękką, powiada Testut ²⁾), wtedy widzimy, że z głębszej jej powierzchni oddziela się jakby deszcz cienkich tę-

¹⁾ Laborde, *Traité élémentaire de physiologie* (1892, s. 374).

²⁾ Testut, *Traité d'anatomie humaine* (1891 t. II. str. 565).

tniczek, które spadają prostopadłe na miękisz mózgowy pod nim leżący, przenikają w głąb jego i odżywiają“. Tętnice te, zwane o d ż y w c z e m i dzielą się na dwie grupy: tętnice długie i krótkie (fig. 31).



Fig. 30.

Tętnice podstawy mózgu (według Duret'a).

Krew doprowadzona do mózgu tętnicami powraca do ogólnego krążenia żyłami mózgowymi. Te ostatnie mniej liczne, lecz większe od tętnic, schodzą się szeroko ze sobą; leżą one na samej powierzchni mózgu, na jego wypukłości, w przeciwieństwie do tętnic, które biegną szczególnie w głąbi

brózd. Żyły mózgowe dochodzą do zatok opony twardej, to znaczy do szerokich kanałów, czyli jam krwionośnych zawsze otwartych i utworzonych przez rozdwojenie opony.



Fig. 31.

Tętnice zwojów (według Dureta). Przecięcie powiększone dziesięć razy.

Za każdym skurczem serca mózg otrzymuje pewną ilość krwi za pośrednictwem swych tętnic. Lecz tutaj jak i w innych tętnicach ustroju, rozszerzanie tętnic odbywa się przez powstawanie fali, która rozprzestrzenia się aż do najdrobniejszych

rozgałęzień tętnicowych. Ponieważ mózg jest zamknięty w nierozciągliwej torebce, to jest w czaszce, przeto pulsująca fala może rozchodzić się pod tym jedynie warunkiem, że wywołuje w cieczy mózgo-rdzeniowej falę przeciwną i równoległą. Dzięki temu ciśnienie wewnątrz-mózgowe jest zawsze takie same. Wytworzenie fali przeciwnej jest ułatwione przez to, że tętnice mózgowe przenikają do czaszki w tych punktach, gdzie wybiega ciecz mózgo-rdzeniowa. W istocie ciecz ta może wlewać się do jam podpajęcznych otaczających mlecz pacierzowy. Te ostatnie, w przeciwieństwie do jam podpajęcznych czaszki, są rozciągliwe dzięki wiotkości ich ścian błoniastych, licznym otworom znajdującym się z boku mlecza i wreszcie dzięki włóknom elastycznym łączącym kręgi pomiędzy sobą.

Jednakowoż przy silniejszym dotykaniu mózgu dziecka, u którego ciemiączka jeszcze nie zarosły, albo też mózgu dorosłego człowieka, który uległ trepanacyi czaszki, można za każdym skurczem serca wyczuć uderzenie, czyli podnoszenie się ścianek. Te uderzenia zależą od przenoszenia się pulsującej fali cieczy mózgo-rdzeniowej do miejsc najmniejszego oporu, fali uwarunkowanej w tej cieczy przez pulsacye tętnic mózgowych, a nie przez rozszerzanie się mózgu.

CZEŚĆ TRZECIA.
F I Z Y O L O G I A.

ROZDZIAŁ I.

Ogólne własności nerwów i komórki
nerwowej.

Nerwy posiadają trzy ogólne własności: są pobudliwe, przewodzące i pobudzające. Pierwsza własność objawia się w tem, że podniety działające na nerw wywołują bądź czucia, bądź ruchy, druga zaś w tem, że przeprowadzają pobudzenie nerwowe do samego końca, niezależnie od tego, czy ono jest odkomórkowe, czy dokomórkowe. Wreszcie ich rola pobudzająca polega na tem, że będąc podrażnione, powodują bądź skurcz mięśnia, bądź wydzielanie gruczołu, albo też dają początek procesowi umysłowemu. Te rozmaite własności nerwów mogą być zredukowane do jednej, to jest do nerwowości, która jest ich własnością wspólną,

bez względu na to czy nerwy są ruchowe, czy też czuciowe.

Dwa prawa rządzą tą czynnością nerwową:

1) Prawo ciągłości, które orzeka, że nerwy przenoszą pobudzenie nerwowe dopóty, dopóki ich część zasadnicza, to znaczy nitka osiowa jest ciągłą, na całej swej długości. Łatwo to zrozumieć. jeżeli porównamy nerw do druta elektrycznego, który również przeprowadza prąd elektryczny, o ile nie jest przerwany. 2) Prawo izolacji głosi, że każde włókno nerwowe przeprowadza pobudzenie nerwowe na całej swej drodze bez udzielania tego pobudzenia sąsiadnym włóknom nerwowym. Każde włókno jest w położeniu druta elektrycznego odosobnionego od innych za pomocą osłony nie przewodzącej.

Pobudzenie we włóknach nie rozchodzi się odrazu, momentalnie jakby, lecz przebiega stopniowo wzdłuż nerwu. Obliczono prędkość rozchodzenia się pobudzeń nerwowych i znaleziono, że wynosi ona 25 metrów na sekundę zarówno dla nerwów ruchowych, jak i czuciowych.

A więc pobudzenie wywołane np. na stopie nogi będzie potrzebowało pewnej części sekundy, wymiernej za pomocą odpowiedniego narządu, ażeby dojść do mózgu. Istnieją choroby, w których szybkość prądu nerwowego maleje w takim stosunku, że można ją wyznaczyć ze zwyczajnym zegarkiem w rękę. Zjawisko to można np. obserwować u pewnych tabetyków, u których następuje opóźnienie

czucia. Osobnik mający związane oczy jest uprzedzony, że dotkną go w pewnym punkcie ciała i że powinien natychmiast po odczuciu dotknięcia wydać okrzyk. Przy tem doświadczeniu upływają niekiedy 2 do 3 sekund pomiędzy dotknięciem, a wydaniem okrzyku.

Włókna nie mogą przenosić swego pobudzenia na inne włókna; ta właściwość należy do komórki nerwowej, która może udzielić jednemu, albo kilku włóknom nerwowym tych pobudzeń, jakie sama otrzymuje za pośrednictwem swych wydłużeń dokomórkowych. Stanowi to ogólną własność komórki nerwowej, a przy tem nadzwyczaj ważną, albowiem jest to niezbędny warunek odruchu. Aktem odruchu nazywamy proces, którego źródłem jest pobudzenie obejmujące jedną lub wiele komórek nerwowych i za ich pośrednictwem wywołujące ruch. W sumie możnaby zjawisko to porównać do promienia świetlnego, który uderzając o zwierciadło odbija się i przybiera inny kierunek. A więc prąd nerwowy, wyszedłszy ze siatkówki pobudzonej przez zbyt żywe światło, dochodzi do mózgu i pobudziwszy pewną grupę komórek nerwowych powoduje zmrużenie powiek.

Ażeby odruch mógł nastąpić, potrzeba najmniej udziału dwóch komórek z ich wydłużeniami, to znaczy dwóch neuronów: czuciowego i ruchowego.

Przedłużenia dokomórkowe neuronu czuciowego doprowadzają do ciała komórki pobudzenie nerwowe, które stąd za pośrednictwem jej nitki osiowej

przenosi się na przedłużenia dokomórkowe neuronu ruchowego i wreszcie przybywa do komórki ruchowej, która przez swe wydłużenie odkomórkowe wywołuje skurcz mięśnia (fig. 32).

Jest to odruch najprostsz, taki np. jaki ma miejsce, gdy po ukluciu się w palec usuwamy go żywo. Pobudzenie wywołane na powierzchni na-

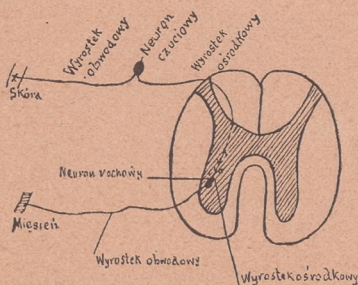


Fig. 32.

Przecięcie poprzeczne mlecza. Schemat drogi, jaką odbywa odruch rdzeniowy.

szego ciała przenosi się, za pośrednictwem wydłużeń czyli wyrostków dokomórkowych, na komórkę nerwową, leżącą w węzłach rdzeniowych. Wyrostki odkomórkowe tego neuronu czuciowego przenoszą to pobudzenie nerwowe na wydłużenia dokomórkowe neuronu, którego ciało komórkowe leży w mleczu pacierzowym. Stąd pobudzenie przechodzi na wyrostki odkomórkowe. Te ostatnie, rozgałęzione, kończą się we włóknach mięśni ramienia, które pod wpływem otrzymanego pobudzenia kurczą się.

Jest to formuła bardzo szematyczna. W rzeczywistości podczas skurczu mięśni ramienia wchodzi w grę nader liczne neurony ruchowe; wydłużenia odkomórkowe neuronu czuciowego w danym wypadku pobudzają wyrostki odkomórkowe wielu neuronów ruchowych. Liczne końcowe rozgałęzienia wyrostków odkomórkowych neuronu czuciowego



Fig. 33.

Szemat pokazujący w jaki sposób jedno wydłużenie odkomórkowe neuronu czuciowego może przenosić pobudzenie na wiele neuronów ruchowych.

jakoteż boczne włókna, które od niego odchodzą, umożliwiają to przenoszenie się pobudzeń nerwowych na liczne ruchowe neurony (fig. 33).

Zwykle odruchy są o wiele więcej skomplikowane, a drogę jaką przebywa nerwowe pobudzenie, zanim dojdzie do miejsca swego przeznaczenia, stanowi długi łańcuch neuronów połączonych z sobą.

Ruch odruchowy to najprostszy akt w naszym ustroju. Wola nie bierze w nim udziału. Wtem właśnie miejscu musimy wskazać różnicę istniejącą

pomiędzy czynnością dowolną, a odruchową. Podczas czynności dowolnej świadomi jesteśmy ruchu, który ma być i jest wykonany, w czynności zaś odruchowej ruch bywa wykonany bez poprzedniego udziału świadomości. Czynność np. poruszania nogami podczas chodu jest odruchową.

Wiele czynności z początku dowolnych, dzięki przyzwyczajeniu, staje się następnie odruchowemi. Można powiedzieć, że ze wszystkich naszych czynności dowolnych część ich jedynie dochodzi do naszej świadomości; oto zresztą jak co do tego przedmiotu wyraża się Henryk Maudsley¹⁾. „Nie należy zapominać, że przy wykonaniu dowolnego ruchu w istocie jesteśmy świadomi tylko nieznacznej części tego ostatniego; znamy jego cel, ogólny kierunek, wiemy, że rozkaz jego wykonania pochodzi od nas, lecz samo wykonanie jest pozostawione mechanizmowi ośrodków ruchowych. Główna część czynności dowolnej jest w istocie automatyczną, odruchową czynnością rdzenia, a wola przy wykonywaniu podobnych czynności zależy bezwarunkowo od owego mechanizmu, podczas gdy mechanizm odruchowy może działać niezależnie od woli. A więc czynność świadoma wymaga czynności automatycznej, podczas gdy ta ostatnia bynajmniej nie wymaga czynności dowolnej.

¹⁾ H. Maudsley, *Physiologie de l'esprit* (str. 133).

ROZDZIAŁ II.

M ó z g i r u c h.

Dzięki mózgowi czujemy, myślimy, chcemy. Jeszcze w początku ubiegłego wieku fizyologowie stawiali pytanie, czy te rozmaite czynności mózgu mogłyby być umiejscowione w pewnych określonych okolicach tego narządu, a Gall w swym systemie frenologii każdemu uczuciu i instynktowi wyznaczył dokładne miejsce w mózgu. Lecz system ten, o nader efemerycznem istnieniu, nie wydał owoców i następnie przez długie lata sądzono, że nie ma żadnej lokalizacji władz umysłowych (Flourens). Dopiero Broca pierwszy stwierdził współczesność utraty mowy z naruszeniem tylnej części trzeciego lewego zwoju czołowego. Po nim inni badacze dowiedli istnienia w korze mózgowej ograniczonych okolic, drażnienie których wywołuje zawsze skurcz tej samej grupy mięśni. Wreszcie prace Charcot'a i jego uczniów rzuciły nowe światło na lokalizację mózgową i dzisiaj fakty te są powszechnie przyjęte przez wszystkich lekarzy.

Jak wiemy, mózg jest pobudliwy i właśnie przez drażnienie jego kory fizyologowie mogli dowieść istnienia ośrodków ruchowych u zwierząt, lecz jest on pobudliwy jedynie w pewnej swej części. Stanowi to fakt, o którym nie można już dziś wątpić. Istnieje wszakże jedno jeszcze pytanie, co do którego fizyologowie nie są w zgodzie, a mianowicie czy pobudliwość jest własnością szarej, czy też białej substancji półkul mózgowych. Zobaczmy, że pierwszy z tych poglądów zdaje się być prawdziwszym.

„Pewne fakty, powiada Franciszek Franck ¹⁾ górują nad całą historią czynności ruchowych mózgu; ustalmy je natychmiast odnośną formułą i przyjmijmy jako dowiedzione trzy następujące zasady:

„1-a Drażnienie elektryczne lub mechaniczne większej części powierzchni, albo głębin mózgu nie wywołuje żadnego ruchowego oddziaływania.

„2-a Drażnienie ograniczonej okolicy leżącej w miejscu połączenia płatu czołowego z płatem ciemieniowym powoduje ruchy mięśni na przeciwnej stronie ciała.

„3-a Zniszczenie tej samej okolicy, powoduje mniej lub więcej zupełny i trwały paraliż tych mięśni, które przez miejscowe drażnienie były wprawiane w grę“.

W celu zbadania lokalizacyj mózgowych u wyższych ssaków, obnaża się mózg tych zwierząt za

¹⁾ Fr. Franck, *Fonctions motrices du cerveau*, str. 2.

pomocą przyrządu trepanacyjnego i przez wylom zrobiony w czaszce wprowadza do substancji nerwowej dwa elektrody, któremi przepływa prąd indukcyjny lub stały. Zwierzę jest lekko uspięne podczas doświadczenia, w celu uniknięcia ruchów spowodowanych bólem. Zwykle wykonywa się te doświadczenia na psach, albo małpach, u których lokalizacye ruchowe najwięcej są zbliżone do lokalizacyj u człowieka.

U zwierząt nowonarodzonych drażnienie kory mózgowej nie wywołuje żadnego ruchu. Dalsze doświadczenia pokazują, że u wyższych zwierząt pobudliwa powierzchnia mózgu zajmuje środkową okolicę półkul, okolice zaś przednie i tylne mózgu są niepobudliwe.

Okolica pobudliwa u człowieka odpowiada zwyczajom otaczającym bródę Rolanda. Oddaliwszy się od niej mniej lub więcej, nie można już zauważyć żadnego konwulsyjnego ruchu członków, nawet po bardzo ciężkich uszkodzeniach odnośnych miejsc. „Znany jest pewien fakt, powiada J. V. Laborde ¹⁾, sam jeden mogący dowieść istnienia tej okolicy obojętnej, że tak powiemy, której najbardziej oczywiste drażnienie nie skłania do żadnego widocznego oddziaływania; jest to mianowicie legendowy fakt owego amerykańskiego kamieniarza, który mając czaszkę kompletnie przebitą żelazem w przedniej, to jest w czołowej, czyli oczodołowej okolicy, nie

¹⁾ Laborde, *Traité élémentaire de physiologie* (1892, str. 335).

okazywał najmniejszego objawu jakiegokolwiek naruszenia swych władz ruchowych (fig. 34).

Nie możnaby znaleźć, powtarzam, faktu bardziej typowego i oczywistego na dowód istnienia owej obojętnej okolicy w korze mózgowej“.

Doświadczenie odwrotne tylko co opisanym wykonane było w sposób następujący: Zniszczono okolicę kory, której drażnienie powodowało pewne określone ruchy i zamiast skurczów mięśniowych obserwowano paraliż tych samych mięśni.

Oto jak się zwykle postępuje. Za pomocą kilku trepanacyj odejmuje się część czaszki odpowiadającą okolicy, która ma być badaną i wówczas ma się przed oczyma obnażoną substancję mózgową. Tę ostatnią można zniszczyć w rozmaity sposób: przez wstrzyknięcie płynów gryzących, zamrożenie, przypalenie, rozdarcie, głębokie nacięcie; sposobem zaś najwięcej używanym są obrażenia, czyli cięcia powierzchniowe. Po ukończeniu operacji zaszywa się ranę, która łatwo się goi i wówczas z łatwością można obserwować wpływ uszkodzenia. Oto rezultaty otrzymane u wyższych ssaków: Występuje paraliż po przeciwnej stronie ciała i to paraliż mięśni, które skurczyłyby się, gdyby zamiast zni-

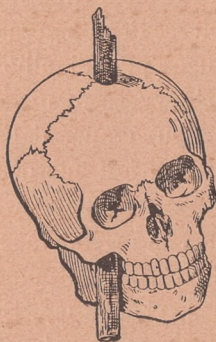


Fig. 34.

Czaszka przebita żelazem.

szczyć odpowiedni ośrodek ruchowy, drażniono go. Zasługuje na uwagę, że u mały paraliż ten jest trwały, u psa natomiast po jakimś czasie znika stopniowo i zwierzę odzyskuje możliwość używania danego członka.

Co do tego ostatniego punktu istnieje kilka hipotez. Przypuszczano, że jakakolwiek inna część drugiej półkuli, albo jej homologiczny ośrodek kororuchowy, zastępuje zniszczoną odnośną część mózgu. Przypuszczano dalej, że jeżeli mała tylko część ośrodka jest niezniszczona, to wystarcza ona, ażeby ruchy w sparaliżowanym członku zostały przywrócone. Mówiono także, że zastępstwo czynnościowe odbywa się za pomocą dróg odwróconych, różnych od zwykłej drogi. Są to wszystko jedynie hipotezy, dalekie może od prawdy.

U człowieka niemożność eksperymentowania jest wynagrodzona przez metodę anatomo-patologiczną. Za pomocą tej metody stwierdza się przy autopsyi pewne obrażenia w mózgu osób chorych, odpowiadające objawom zauważonym u nich za życia. „Patologia układu nerwowego, oparta na ścisłej anatomii patologicznej, jest w istocie, jak niegdyś powiedział Magendie, fizyologią doświadczalną zastosowaną do człowieka“ ¹⁾.

Jednakowoż wykonane były dwie próby elektryzacji mózgu ludzkiego; jedna przez amerykańskiego

¹⁾ Viault et Jolyet, *Traité élémentaire de physiologie humaine* (1898, str. 804).

chirurga Bartholow'a, druga zaś przez lekarza włoskiego Sciammana. Są to doświadczenia nadzwyczaj niebezpieczne, które wykazały jednak, że pobudzone okolice kory mózgowej, odpowiadające rozmaitym ruchom, były prawie te same, co te, które różni badacze znaleźli u małp. Następnie Horstley miał sposobność, dzięki trepanacyom, elektryzowania okolic brózd Rolanda, a z tych badań wynika najzupełniejsza analogia pomiędzy ruchową lokalizacją u człowieka i orangutanga. Najbardziej jednak obfite rezultaty dała metoda anatomo - kliniczna. Dwom zwłaszcza uczonym, Pitres'owi i Charcot'owi zawdzięczamy znajomość faktów, że uszkodzenia zwojów mózgowych, otaczających brózdę Rolanda, powodują u człowieka zaburzenia w ruchach oraz że istnieje stały związek pomiędzy miejscem uszkodzonym w mózgu, a zaobserwowanemi objawami paraliżu lub konwulsyj.

Uszkodzenie z jednej strony okolicy ruchowej wywołuje paraliż obejmujący całą przeciwną stronę ciała; jest to tak zwany paraliż połowiczny. Uszkodzeniu półkuli lewej w okolicy ruchowej, odpowiada paraliż połowiczny z prawej strony i naodwrot. Skąd pochodzi to skrzyżowanie zjawisk? Nitki osiowe, które pochodzą z komórek kory mózgowej i spuszczaają się do mlecza, przenosząc pobudzenie nerwowe mające zamienić się w ruch, krzyżują się w opuszcze, okolicy noszącej z tego powodu nazwę skrzyżowania piramid A więc lewa półkula

mózgu rządzi nami wtedy, gdy wykonywamy ruch ręką prawą.

Obserwacje nad częściowym paraliżem pozwoliły zlokalizować w tej ruchowej okolicy, zwanej także

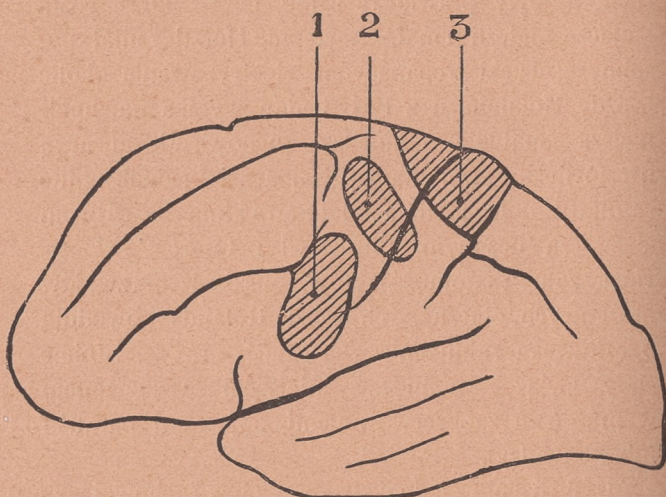


Fig. 35.

Ośrodki psychoruchowe u człowieka (fig. szematyczna). 1. Ośrodek mięśni twarzowych i szyjowych. 2. Ośrodek górnej kończyny. 3. Ośrodek kończyny dolnej.

okolicą Charcot'a, określone miejsca rządzące ruchami poszczególnych członków ciała. W istocie tym częściowym, czyli jednostkowym paraliżom odpowiadają w korze uszkodzenia ściśle ograniczone (fig. 35). I tak ośrodek kończyn dolnych zajmuje górną część zwojów otaczających brózdę Rolanda. Ośrodek dla kończyny górnej leży poniżej i nieco z przodu, na

jednej trzeciej środkowej wstępującego zwoju czołowego, wybiega nieco z tyłu poza brózdę Rolanda i ciągnie się na jednej trzeciej środkowej wstępującego zwoju ciemieniowego. Ośrodek nerwów ruchowych rządzących ruchami twarzy i szyi, zwany także ośrodkiem mózgo-twarzowym, obejmuje niższe części wstępujących zwojów czołowych i ciemieniowych. Przed kilku laty udało się jeszcze podzielić ten ostatni ośrodek na liczne wtórne ośrodki.

Mózg nie tylko wywiera wpływ na ruchy dowolne; niektóre objawy czynności mózgowej (strach, gniew, radość itp.) silnie wpływają na czynności innych narządów. Wszyscy znają rumieńce lub bladłość twarzy, bicie lub ściśnienie serca wywołane przez silne wzruszenie. Niektórzy uczeni przypuszczali, że w ruchowej korze mózgowej istnieją ośrodki wywierające wpływ na temperaturę kończyn strony przeciwnej.

Mózg wywiera także wpływ na narządy gruczołowe; wspomnienie smacznej potrawy sprowadza ślinę do ust, wielki przestrah powstrzymuje czynność gruczołów ślinowych. Wpływ wzruszeń na pęcherz moczowy jest znany; występuje emocjonalna niewstrzeżliwość. Osoby przystępujące do egzaminu znają tę nieprzepartą potrzebę oddawania moczu, wywołaną zbliżaniem się krytycznej chwili. Te ośrodki są daleko mniej zlokalizowane, niż ośrodki ruchowe wyżej opisane. Siedlisko tych ostatnich jest obecnie tak dobrze znane, że chirurgowie opierając się na pewnych punktach rozpoznawczych, ustalo-

nych na czaszce, nie wahają się wcale przed trepanacją i znajdują w mózgu czy to narośl, czy odłamek kości, który uciskając korę mózgową był przyczyną danych objawów chorobowych.

ROZDZIAŁ III.

Mózg i czynności mowy.

W poprzednim rozdziale umyślnie pominęliśmy milczeniem rozmaite czynnościowe lokalizacje mowy pomimo, że właśnie słynne odkrycie Broca wskazało drogę, jaką należy pójść, chcąc znaleźć lokalizacje różnych czynności mózgu. Broca zauważył, że chorzy którzy utracili możność posługiwania się mową, posiadali zawsze uszkodzony mózg z lewej strony, a uszkodzenie to zawsze obejmowało górną część trzeciego zwoju czołowego. Jakie jednak zaburzenie w mowie odpowiada temu uszkodzeniu? Ażeby zdać sobie z tego sprawę, musimy poniekąd przeniknąć do mózgu dziecka i dowiedzieć się, co tam zachodzi wówczas, gdy ono uczy się mówić, czytać i pisać.

Dziecko, które tylko co przyszło na świat, posiada mózg pozbawiony wszystkich tych zdolności, jakie posiada w wieku późniejszym. Rozwój tych zdolności odbywa się na mocy związku mózgu ze światem zewnętrznym, przez pośrednictwo narządów zmysłowych oraz dzięki powstaniu specjalnych

ośrodków. Pierwszym aktem jest czucie. Naturalne predyspozycje, dziedziczność, otoczenie w jakim żyje dziecko wpływają na jego mózg w taki lub inny sposób, lecz objawem podstawowym, na mocy którego mózg może, pod postacią pamięci organicznej, nagromadzać wrażenia wywołane za pomocą narządów zmysłowych, jest czucie.

Dwie właściwości funkcji mózgowych pozwalają dziecku zdobyć mowę a mianowicie: pamięć i kojarzenie wyobrażeń.

Dzięki pamięci dziecko może zatrzymywać rozmaite czucia, czyli wrażenia, jakich doznaje. Przedewszystkiem słuch i wzrok stanowią dwa wrota, przez które rozmaite wrażenia przenikają do jego mózgu, ażeby nagromadzić się tutaj jako pamięć słuchowa i wzrokowa. Do tego czasu dziecko jest bierne; nie może się jeszcze porozumiewać ze swoimi, nie umie mówić i dla tego ta pierwsza faza w zdobywaniu mowy zowie się bierną, czyli recepcyjną. Dziecko doznaje pewnej ilości wrażeń, które następnie będzie mogło sobie odtworzyć.

Wówczas wchodzi w grę druga ze wspomnianych własności mózgowych, a mianowicie kojarzenie wrażeń. Dziecko kojarzy rozmaite wrażenia, wywołane w jego mózgu przez jeden i ten sam przedmiot. Kształt, barwa, dźwięk, smak, woń przedmiotu — oto wrażenia nagromadzone i zachowane w pamięci dziecka; ono je kojarzy i tworzy sobie wyobrażenie przedmiotu. Weźmy jako przykład wyobrażenie bębna (fig. 36). Dziecko przechodzi

przez liczne stadya, zanim je posiędzie. Słyszy naj-
przód dźwięk bębna. Ten dźwięk powoduje w jego
ośrodku słuchowym pobudzenie komórek nerwo-
wych, które odtwarza się następnie za każdym ra-
zem, gdy brzmi bęben. Dzięki pamięci dziecko za-
chowuje wspomnienie danego wrażenia. Dotychczas

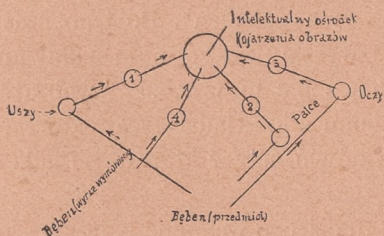


Fig. 36.

Szemat ośrodków pamięciowych (dotykowego, słuchowego, wzrokowego i słuchowo-wyrazowego). 1. Ośrodek pamięci słuchowej. 2. Ośrodek pamięci dotykowej. 3. Ośrodek pamięci wzrokowej. 4. Ośrodek pamięci słuchowej wyrazów.

posiada tylko obraz dźwiękowy przedmiotu, a więc jest jeszcze nader dalekie od zupełnego o nim wyobrażenia. Potrzeba ażeby pozostałe zmysły doprowadziły inne jeszcze wrażenia, czyli obrazy bębna. Gdy dziecko dostanie ten przedmiot w swe ręce, wówczas za pomocą dotyku zda sobie sprawę z jego kształtu i zachowa w pamięci obraz dotykowy bębna. Wzrok wskaże mu, prócz kształtu, jeszcze barwę tegoż. Wszystkie te obrazy: dźwiękowy, czyli

słuchowy, dotykowy, wzrokowy i inne kojarzą się z sobą i tworzą wyobrażenie bębna.

Zobaczmy teraz jak powstaje mowa. Powiedziano, że wyraz to tylko etykieta, czyli znak dla myśli. Gdy wyraz „bęben“ jest często wymawiany wobec dziecka, dźwięk ten pobudza komórki jego ośrodka słuchowej pamięci wyrazów. Dziecko będzie zatem posiadało nowy obraz, to jest obraz słuchowy wyrazu „bęben“. Do tego czasu jest ono bierne, nie wyszło jeszcze poza stadyum recepcji w tworzeniu sobie mowy. Ma wyobrażenie bębna i wie, że temu odpowiada wyraz, którego nie umie jeszcze wymówić, lecz z którego posiada obraz słuchowy.

Wtedy to dziecko wstępuje w czynną fazę mowy; za pomocą całego szeregu nowych nabytków uczy się mówić, czytać i pisać.

Stara się najprzód odtworzyć rozmaite dźwięki przedtem usłyszane i tutaj instynkt naśladowczy występuje w zadziwiający sposób. Powtarza z początku wyrazy w zmienionej formie; stopniowo jednak dochodzi do tego, że wymawia wyrazy tak, jak je słyszało. Podejmijmy znów przykład powyższy (fig 37): dziecko słyszy wyraz „bęben“, próbuje go wymówić i robi wysiłki w celu wydobycia, za pomocą ruchów warg i języka, dźwięku odpowiadającego obrazowi tkwiącemu w jego ośrodku słuchowej pamięci wyrazów. Dziecko posiada wówczas ruchowe wyobrażenie, czyli pamięć ruchów potrzebnych do artykulacji wyrazu. To co zachodzi tutaj przy wy-

razie „bęben“ wziętym jako przykład, odbywa się równocześnie dla wielu wyrazów i stopniowo dziecko uczy się pojmować to, co się do niego mówi, a także uczy się samo mówić tak, że jest rozumiane przez swe otoczenie. Nie tak znów dawno, jak większość ludzi pozostawała na tem stadium przy zdobywaniu środ-

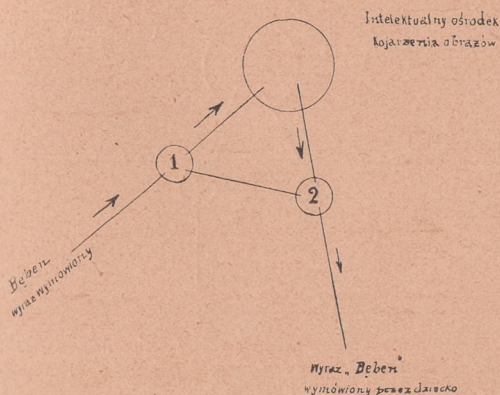


Fig. 37.

Jak dziecko uczy się mówić. 1. Ośrodek pamięci obrazu słuchowego wyrazu. 2. Ośrodek pamięci ruchowej wyrazu, to znaczy ruchów potrzebnych do wymówienia wyrazu.

ków porozumiewania się pomiędzy sobą. Czytanie i pisanie to były dwa dary mało przez kogo posiadane.

Przy nauce czytania dziecko przechodzi przez te same stadia, co przy uczeniu się mowy. Wyraz napisany zastępuje tutaj wyraz wymówiony. Dziecko spostrzega napisany wyraz „bęben“ (fig. 38); komórki w jego ośrodku wzrokowej pamięci wyrazów są

pobudzone, a odnośne wrażenie zachowuje się pod postacią wzrokowej pamięci wyrazu „bęben“. Za każdym razem, gdy wyraz ten przedstawi się jego oczom, będzie umiało go przeczytać, a oprócz tego będzie przytem posiadało wyobrażenie bębna. będzie mogło wymówić wyraz bęben, albowiem ośrodek wzro-

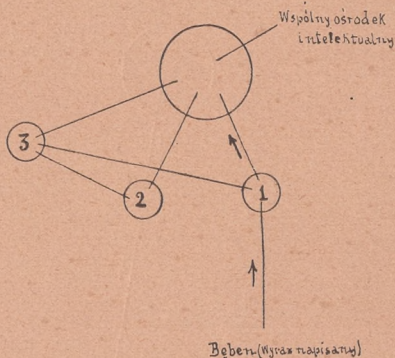


Fig. 38.

Jak dziecko uczy się czytać. 1. Ośrodek wzrokowej pamięci wyrazów. 2. Ośrodek ruchowej pamięci wyrazów. 3. Ośrodek słuchowej pamięci wyrazów.

kowej pamięci wyrazów jest połączony z ośrodkami, które poznaliśmy wyżej, a mianowicie z ośrodkiem słuchowej pamięci wyrazów, ruchowej pamięci artykułowania wyrazów i ogólnym ośrodkiem intelektualnym.

Osiągnąwszy to stadyum, dziecko ma wyobrażenie wyrazu bęben; słysząc ten wyraz, rozumie do czego się odnosi, może go wymówić, czyli przeczytać.

Niektóre osoby zatrzymują się na tym szczeblu; istnieją wszak ludzie umiejący czytać, a nie umiejący pisać.

Zobaczmy teraz, jak dziecko uczy się pisać, Napisany wyraz „bęben“ wywołuje obraz w ośrodku

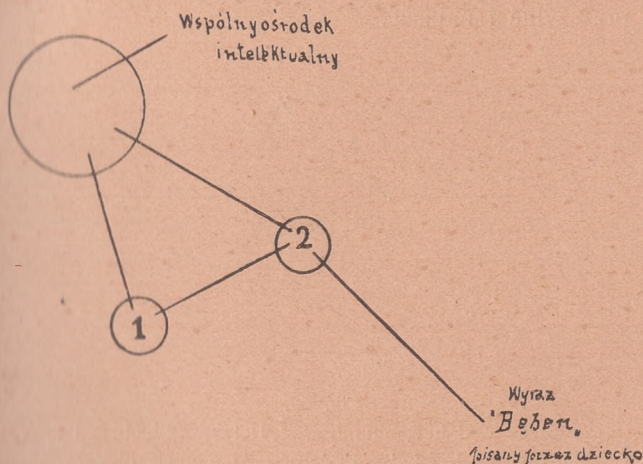


Fig. 39.

Jak dziecko uczy się pisać. 1. Ośrodek wzrokowej pamięci wyrazów, 2. Ośrodek ruchowej pamięci graficznej, czyli ruchów jakie ma wykonać ręka przy pisaniu.

wzrokowej pamięci wyrazów (fig 39). Ten ośrodek jest w związku z innym ośrodkiem, który rządzi ruchami ręki. Z początku dziecko z wielką tylko trudnością pisze dany wyraz, następnie jednak ruch, wrazu dowolny, powoli staje się dzięki przyzwyczajeniu ruchem automatycznym. Pamięć ruchów

wykonanych przez rękę podczas pisania jest umiejscowiona w specjalnym ośrodku ruchowej pamięci graficznej. Ośrodek ten jest w związku z ośrodkami wyżej wymienionymi tak, że dziecko doszedłszy do tego stadium posiada wyobrażenie bębna, rozumie wyraz bęben, umie go wymówić, przeczytać i napisać.

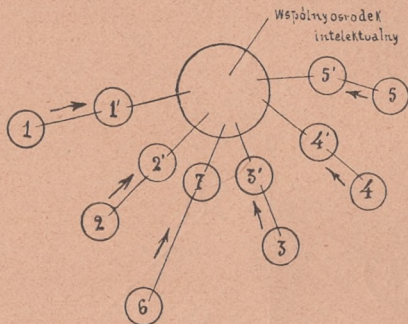


Fig. 40.

Okres bierny w zdobywaniu mowy. 1. Dotyk. 2. Słuch. 3. Wzrok. 4. Smak. 5. Węch. 1', 2', 3', 4', 5', ośrodki pamięci obrazów dostarczonych przez odpowiednie zmysły. 6. Wyraz wymówiony wobec dziecka. 7. Ośrodek słuchowej pamięci wyrazu.

Streszczając w ostatnim wreszcie szemacie rozmaite fazy, przez jakie dziecko musi przejść, zanim zdobędzie władzę mowy widzimy, że istnieją tu dwa nader różne okresy: bierny i czynny.

W okresie biernym (fig. 40) narządy zmysłowe, pamięć, kojarzenie wyobrażeń współdziałają w wytwarzaniu wyobrażenia przedmiotu; dalej wyobrażenie wyrazu odpowiadającego przedmiotowi jest

zachowane w specjalnym ośrodku i za każdym razem, gdy wyraz ten jest wobec dziecka wymówiony, obraz przedmiotu odtwarza się w jego umyśle.

W okresie czynnym (fig. 41) uczy się ono mówić, czytać, pisać. Przedewszystkiem kształtuje się ośrodek pamięci dla skoordynowanych ruchów, potrzebnych do wymówienia wyrazu odpowiadającego danemu

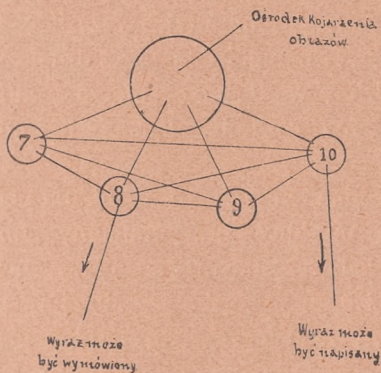


Fig. 41.

Okres czynny w kojarzeniu mowy. 7. Ośrodek słuchowej pamięci wyrazów. 8. Ośrodek pamięci ruchów potrzebnych do wymówienia wyrazu. 9. Ośrodek wzrokowej pamięci wyrazów. 10. Ośrodek pamięci ruchów potrzebnych do napisania wyrazu.

wyobrażeniu. Gdy ośrodek ten dzięki przyzwyczajeniu jest wydoskonalony, dziecko uczy się czytać. Wyobrażenie wyrazu napisanego zachowuje się w ośrodku pamięci wzrokowej wyrazów. Od tej chwili umie ono przeczytać wyraz. Wreszcie, ażeby go napisać, potrzeba wykształconego przez przyzwyczajenie ośrodka

pamięci dla skoordynowanych ruchów. jakie ma wykonać ręka przy pisaniu.

Widzimy tedy, że mowa jest czynnością bardzo złożoną. Cztery ośrodki pamięciowe zachowują cztery rodzaje zasadniczych pierwiastków: obraz słuchowy (wyraz usłyszany), wzrokowy (wyraz przeczytany), ruchowy artykulacji (wyraz wymówiony), ruchowy dotyczący ruchów potrzebnych przy pisaniu, czyli graficzny (wyraz napisany). Wszystkie te obrazy mogą być wywołane jeden przez drugi. Wten sposób wchodzimy w stosunki z otaczającymi nas osobami, możemy rozumieć ich myśli i udzielać im swoich.

Różnorodne te czynności występują podczas rozważania. Gdy myślimy, przypominamy sobie pewne obrazy, przedewszystkiem zaś obrazy ruchowe wyrazów oraz obrazy słuchowe. Mówimy i słyszymy naszą myśl; rzadziej czytamy ją lub piszemy. Na tej podstawie utworzono cztery grupy osobników, zależnie od tego czy w myśli posługują się obrazami słuchowymi, wzrokowymi, ruchowymi artykulacji, lub wreszcie ruchowymi graficznymi. Osobniki przedewszystkiem słyszące swą myśl zowią się słuchowcami. Obraz wzrokowy wywołuje obraz słuchowy i podczas gdy czytamy, słyszymy wyrazy, które mamy przed oczyma. U słuchowców myśli towarzyszą słuchowe obrazy odpowiednich wyrazów, słyszą zatem swą myśl.

Wzrokowcy tworzą drugą grupę. Spotykamy ich o wiele rzadziej, aniżeli słuchowców; oni czy-

tają swe myśli, widzą je tak, jak gdyby stały napisane przed ich oczyma.

Zwykle łączy się w jedno osobniki należące do dwóch ostatnich grup i nadaje im wspólną nazwę ruchowców, należy jednak koniecznie odróżnić tych, którzy wypowiadają swą myśl od tych, którzy ją piszą. Pierwsi są liczni, drudzy zaś stanowią grupę, której istnienie nie tak ściśle jest dowiedzione. U tych, którzy wymawiają swe myśli, powstają niekiedy pewne ruchy warg będące w związku z ruchami, jakie istotnie byłyby wykonane przy głośnem wymawianiu wyrazów. Zwłaszcza u mówców, profesorów i tych wszystkich, którzy z zawodu muszą wiele mówić, można zauważyć tę formę mowy wewnętrznej. U osobników tej grupy myśl szybko objawia się przez właściwe artykułowanie wyrazów; można ich wówczas słyszeć mówiących samych do siebie.

Większość jednak osobników nie należy właściwie do żadnej z tych grup słuchowców, wzrokowców lub ruchowców, albowiem podczas myślenia posługują się wszystkimi rodzajami obrazów; zowią się też obojętnymi. „W stanie normalnym powiada Taine, wszyscy myślimy za pomocą wyrazów myślowo słyszanych, czytanych lub pisanych“.

Rozbiór powyższych faktów i szczebli przez jakie dziecko musi przejść przy zdobywaniu mowy pokazał nam, że w mózgu jego muszą koniecznie rozwinąć się cztery specjalne ośrodki pamięci.

Za pomocą metody anatomo-patologicznej udało

się zlokalizować owe rozmaite ośrodki i to w następujący sposób.

Najprzód Broca wykazał, że ci którzy utracili mowę, mieli uszkodzoną tylną część trzeciego zwoju czołowego (fig. 42). Tacy chorzy nie mają sparaliżo-

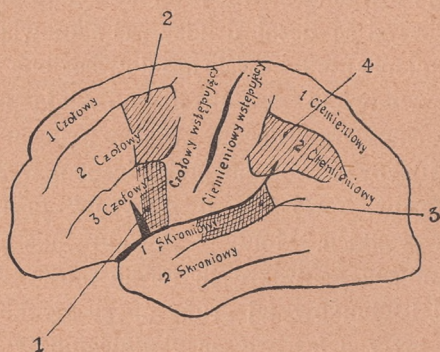


Fig. 42.

1. Ośrodek pamięci artykułowania wyrazów (uszkodzenie = afazja ruchowa) 2. Ośrodek pamięci ruchów skoordynowanych, potrzebnych przy pisaniu, czyli ośrodek graficzny wyrazów (uszkodzenie = agrafia). 4. Ośrodek pamięci wzrokowej wyrazów (uszkodzenie = ślepotą słów). 5. Ośrodek pamięci słuchowej wyrazów (uszkodzenie = głuchota słowa).

wanych mięśni głosowych, albowiem mogą jeszcze wydawać pewne dźwięki; prócz tego mogą pisać, pojmować słowa wobec nich wymawiane, inteligencya ich jest zupełnie nienaruszona. Jaki więc ośrodek pamięci jest dotknięty? Oto ośrodek pamięci ruchów skoordynowanych w celu złożenia wyrazów. Ci chorzy, dotknięci tak zwaną afazyą, są jak dziecko nie

umiejące jeszcze mówić, nie posiadające zdolności wprawiania w ruch pewnych mięśni dla wyrażenia swej myśli.

Rzadko się zdarza, ażeby dotknięci afazyą nie mogli wymówić żadnego wyrazu. Najczęściej zachowują kilka słów lub sylab, któremi posługują się we wszelkich swych odpowiedziach. I tak pewien chory, obserwowany przez nas, powtarzał zawsze wyraz „nie“ na wszystkie stawiane mu pytania.

Broca dowiódł, że to uszkodzenie trzeciego zwoju czołowego zawsze ma swe siedlisko w lewej półkuli, co tłumaczy on w sposób następujący: wszystkie włókna nerwowe, które schodzą od mózgu, krzyżują się w mózgu przedłużonym tak, że lewa strona mózgu rządzi ruchami prawych kończyn i naodwrot. Większość ludzi używa ręki prawej, a więc działa daleko częściej za pomocą lewej półkuli mózgu, aniżeli za pomocą prawej. Otoż podobnie jak dziecko przyzwyczajają się do działania za pośrednictwem lewej półkuli, tak też ona służy mu przy zdobywaniu mowy i posługiwaniu się tą ostatnią. Najlepszym potwierdzeniem tego faktu jest, że mańkuci mogą mieć uszkodzony trzeci lewy zwój czołowy bez utraty mowy; u nich ośrodek pamięci ruchów, służących do artykułowania wyrazów, jest zlokalizowany w trzecim prawym zwoju czołowym. Inny jeszcze nader ciekawy fakt wynika z tych obserwacyj, a mianowicie to, że gdy praworęki utraci mowę wskutek uszkodzenia lewej półkuli mózgu, wówczas może on ją odzyskać, jeżeli przez nowe ćwiczenie roz-

winie się w jego zdrowej półkuli ośrodek pamięci ruchów, niezbędnych do artykułowania wyrazów. Dodać jeszcze należy, że trzeci lewy zwój czołowy nosi obecnie nazwę zwoju Broca.

Inne znów zaburzenie w czynnościach mowy pozwoliło wykazać, w której okolicy półkul jest zlokalizowany ośrodek pamięci ruchów przy pisaniu. Chorzy dotknięci tą odmianą afazy ruchowej mogą mówić i czytać; słyszą i pojmują co się do nich mówi, lecz nie mogą pisać; są w położeniu osobników, którzy nigdy nie uczyli się pisać, są dot-



Fig. 43.

knięci agrafią, stracili pamięć ruchów, jakie ma wykonać ręka przy pisaniu. Tę chorobę obserwuje się za każdym razem, gdy jest uszkodzona noga drugiego lewego zwoju czołowego (fig. 42). Zwykle jednak tacy chorzy zachowują możność skreślenia kilku niekształtnych liter.

Gdy każe im się napisać swe nazwisko, stawiają kilka lasek, pomiędzy którymi można niekiedy odróżnić pewne litery. I tak jedna chora z naszej służby, nazwiskiem Robardet, nakreśliła następujące znaki, mające stanowić jej podpis (fig. 43).

Dwom ośrodkom lokalizacji mózgowej, o któ-

rych tylko co mówiliśmy, odpowiadają dwie odmiany afazyi zwane ruchowemi. W samej rzeczy ośrodki te rządzą skurczami pewnej liczby mięśni, niezbędnymi w mowie i piśmie. Dwom innym ośrodkom potrzebnym przy mowie odpowiadają dwie odmiany afazyi zwane czuciowemi; żaden narząd ruchowy nie jest wprawiany w grę przez działanie tych ośrodków.

Jakie zaburzenie w mowie odpowiada uszkodzeniu ośrodka słuchowej pamięci wyrazów? Oto chorzy, którzy utracili władzę w tym ośrodku, słyszą szmery, umieją mówić, czytać i pisać, lecz nie pojmują co się do nich mówi; są dotknięci głuchotą słów; wyraz nie budzi w ich umyśle odnośnego wyobrażenia, są podobni do cudzoziemca nie rozumiejącego ani słowa z języka, jakim mówi jego otoczenie, wymawiane wyrazy są dla nich pustymi dźwiękami, nie budzącymi żadnych obrazów. Ten ośrodek słuchowej pamięci wyrazów leży na dwóch trzecich tylnych pierwszego lewego zwoju skroniowego (fig. 42).

Wreszcie istnieje jedna jeszcze odmiana afazyi, przy której chorzy mogą wymówić, napisać, usłyszeć i pojąć wygłoszone w bliskości ich wyrazy, lecz nie mogą tych ostatnich przeczytać; widzą dobrze wyrazy, lecz one nie budzą w ich umyśle żadnych odpowiednich obrazów; są dotknięci ślepotą słów. Wyrazy napisane w ich języku są dla nich jakby wyrazami napisanymi w języku obcym. Ten ośrodek pamięci słów napisanych, zwany także ośrodkiem

wzrokowej pamięci wyrazów, leży w lewej zgiętej fałdzie, to jest w tej okolicy lewego mózgu, która znajduje się na końcu brózd Sylwiusza (fig. 42).

Powiedzieliśmy wyżej, że metoda anatomo-patologiczna rzuciła światło na te rozmaite lokalizacje, lecz metoda ta, która dała tak cudowne rezultaty, była kontrolowaną przez anatomie porównawczą. „Rzecz oczywista, powiada Laborde¹⁾, że jeżeli zasada jest słuszną, wówczas tam gdzie niema czynności, musi także być brak narządu tej ostatniej; rozwój jego powinien odpowiadać i — że tak powiemy — być proporcjonalnym do rozmaitych stopni rozwoju i udoskonalenia funkcji“.

„To w istocie ma miejsce i tego dowodzą jednocześnie badania nad anatomią, fizyologią porównawczą, embriologią i anatomią patologiczną.

„Można co do tego przedmiotu sformułować prawo, wydobyte na jaw przez piękne poszukiwania Jerzego Hervé, dokonane po badaniach Broca, R. Wagnera, Bischoff'a i Rüdinger'a, a mianowicie: pierwotnej zoologicznej niższości rasy i niższości czynnościowej osobnika bądź odziedziczonej, bądź nabytej, odpowiada nieobecność lub pierwotna niższość zoologiczna narządu; wyższości rasy, czynnościowemu wyniesieniu się osobnika odpowiada wyższość i bogactwo w budowie narządu.

„I tak biorąc pod uwagę jedynie rodzaj ludzki

¹⁾ Laborde, *Traité élémentaire de physiologie* (1892) str. 317.

oraz istoty najbardziej do niego zbliżone, przekonujemy się, że na mózgu niższych małp (piteki) nie ma tworu dającego się porównać do zwoju Broca. Pojawia się on dopiero u małp człekokształtnych, gdzie rozwija się równolegle do przedniej poziomej gałęzi brzozy Sylwiusza, stale istniejącej u wyższych małp (druga rodzina Naczelnych).

„Niższe typy rodzaju ludzkiego u których, jak u dzikich, mowa artykułowana sprowadza się do minimum, podobnie jak inne zdolności mózgowe, posiadają zaledwie ślad, czyli zaczątek zwoju Broca.

„U zarodka ludzkiego stwierdziliśmy również spóźniony rozwój nogi trzeciego zwoju czołowego, która jest jego częścią czynną, a to spóźnienie zależy niewątpliwie od nieistnienia samej funkcji w wieku niemowlęcym, przedewszystkiem zaś jak widzieliśmy dla mózgu lewego, od powolności rozwoju uwarunkowanego dopiero przez przyszłe działanie.

„We wszystkich prawie odziedziczonych lub nabytych wypadkach niższości lub rozstroju w czynnościach mowy artykułowanej, jak u głuchoniemych, idiotów, niedołęgów i t. p. trzeci zwój czołowy to jest zwój Broca, zwłaszcza zaś jego część czynna, czyli noga, są stale zredukowane, zmącone lub wstrzymane w swej organizacyi i prawidłowym rozwoju.

„Jeżeli naodwrot weźmiemy wyższe ustroje z ich strony intelektualnej, zwłaszcza zaś, jak w rodzaju ludzkim, pod względem zdolności wysławiania się, znajdziemy wyjątkowy rozwój i udoskonalenie narządu w związku z najwyższym rozwojem funkcji.

Przytaczano jako świadectwo rezultaty badań, niepełnych co prawda, nad kilku sławnymi mózgami, Jerzego Cuviera i Galla. Niema jednak co do tego przykładu bardziej uderzającego i wymownego, jak mózg Gambetty. Przez swe wrodzone nadzwyczajne zdolności mówcy. Gambetta przedstawiał najwyższy, najbardziej zadziwiający typ tego, co na-

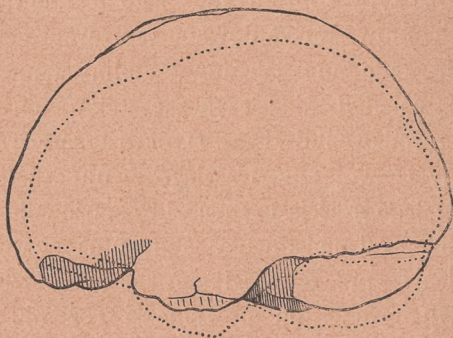


Fig. 44¹⁾.

Kontury mózgów Gambetty i Bertillona.

zwaliśmy ruchowcem słowa, władzą odtwarzania ruchowych obrazów słów, mającą właśnie za narząd zwój Broca. Otóż jeżeli prawdą jest, że istnieje związek pomiędzy czynnością a narządem, to Gambetta powinien był posiadać wyjątkowo roz-

¹⁾ Figura wyjęta z tezy G. Hervé, który ją wziął z kolei z pracy pp. Charpentier i Manouvrier nad mózgiem Bertillona, przedstawionego tu linią pełną, podczas gdy linia przerywana odnosi się do mózgu Gambetty.

winięty trzeci lewy zwój **czołowy**, zwłaszcza zaś nogę, czyli jego część czynną. W samej rzeczy dowiodło tego w sposób niewątpliwy, a nawet poniekąd zwycięzki, zbadanie mózgu wielkiego mówcy.

„Z tego badania, dokonanego starannie i z całą znajomością rzeczy przez Mathiasa Duval i Chudzickiego, wynika nietylko, że mózg Gambetty przez swą prawidłowość jakby szematyczną zwojów i fałd przedstawia typ „pięknego“ według wyrażenia p. Duvala, lecz prócz tego, że jest to typ doskonałego rozwoju trzeciego czołowego lewego zwoju tak, iż noga tego ostatniego wydaje się rozdwojoną.

„Pokazują to dobrze dwie następujące linie, (fig. 44) przedstawiające kontury narysowane

przez projekcję za pomocą stereografu Broca, mózgow Gambetty i Bertillona. Na lewym płacie czołowym pierwszego, w punkcie odpowiadającym wglęciu zagłębienia brzozy Sylwiusza, to znaczy w samym siedlisku ośrodka Broca, spostrzegamy wystającą część, bardzo widoczną zwłaszcza w porównaniu z tą samą okolicą strony prawej, gdzie tej wystającej części niema. Ta wypukłość, bardzo wy-



Fig. 45.

Mózg Gambetty, półkula lewa; noga trzeciego zwoju czołowego (część zacienniona) jest podwójna względnie do odnośnej części z prawej strony. (Według Laborde'a).

winięty trzeci lewy zwój **czołowy**, zwłaszcza zaś nogę, czyli jego część czynną. W samej rzeczy dowiodło tego w sposób niewątpliwy, a nawet poniekąd zwiększył, zbadanie mózgu wielkiego mówcy.

„Z tego badania, dokonanego starannie i z całą znajomością rzeczy przez Mathiasa Duval i Chudzńskiego, wynika nietylko, że mózg Gambetty przez swą prawidłowość jakby szematyczną zwojów i fałd przedstawia typ „pięknego“ według wyrażenia p. Duvala, lecz prócz tego, że jest to typ doskonałego rozwoju trzeciego czołowego lewego zwoju tak, iż noga tego ostatniego wydaje się rozdwojoną.

„Pokazują to dobrze dwie następujące linie, (fig. 44) przedstawiające kontury narysowane

przez projekcję za pomocą stereografu Broca, mózgow Gambety i Bertillona. Na lewym płacie czołowym pierwszego, w punkcie odpowiadającym zgięciu zagłębienia brzozy Sylwiusza, to znaczy w samym siedlisku ośrodka Broca, spostrzegamy wystającą część, bardzo widoczną zwłaszcza w porównaniu z tą samą okolicą strony prawej, gdzie tej wystającej części niema. Ta wypukłość, bardzo wy-



Fig. 45.

Mózg Gambetty, półkula lewa; noga trzeciego zwoju czołowego (część zacieniona) jest podwójna względnie do odnośnej części z prawej strony. (Według La-borde'a).

bitna, doskonale ograniczona, zależy według wszelkiego prawdopodobieństwa od silnego rozwoju i grubości zwoju Broca.

„W istocie fig. 45 pokazuje w całej prawdzie ten wyjątkowy rozwój, który sprawia że przednia gałąź brózdy Sylwiusza jest z tej strony potrójna i że wskutek tego trzeci zwój czołowy opisuje na wypukłości tej gałęzi trzy zakręty (zamiast dwóch z prawej strony (fig. 46), oraz że noga jest co najmniej rozdwojoną.



Fig. 46.

Mózg Gambetty; półkula prawa;
(według Laborde'a)

Wytworzymy sobie właściwe pojęcie o tem nadzwyczajnem bogactwie organicznego ośrodka ruchowej pamięci wyrazów u Gam-

betty, jako najwyższego typu ruchowca słów, jeżeli porównamy daną okolicę jego mózgu z odnośną okolicą mózgu człowieka wysokiej inteligencji, słynnego demografa Bertillona, który jednak pod względem wymowy był tak miernie uposażony, że jego wielką trudność w wypowiedaniu myśli można było prawie porównać z afazją (Letourneau). I patrzcie oto! Jego lewy mózg (fig. 47) wykazuje wielki względny zanik (część zacieniona) nogi, czyli części czynnej ośrodka Broca.

A więc związek, czyli to co nazywamy prawem

proporcjonalności pomiędzy funkcją, a jego organem podścieliskiem, jest tu wyraźnie dowiedziony i stały.

Mowa obejmuje jeszcze inne znaki prócz wyrazów. A więc na przykład muzyka, alfabet telegraficznego przyrządu Morsa, stenografia, znaki algebraiczne i arytmetyczne, figury geometryczne stanowią inne formy mowy. Pamięć tych znaków może być naruszoną lub zniszczoną, jak pamięć wyrazów. Krzyżyk stawiany zamiast podpisu przez osoby niepiśmienne stanowi sam przez się mowę. Dlatego też w wypadku agrafii u takich osób zdolność stawiania tego znaku również zanika.



Fig. 47.

Mózg Bertillon; półkula lewa; względny zanik nogi trzeciego zwoju czołowego (według Laborde'a).

Jakakolwiek jednak odmiana mowy zanika u danego osobnika, ten ostatni wydaje w dalszym ciągu okrzyki, jeżeli jest afatykiem ruchowcem, słyszy szmery pomimo głuchoty słów, wykonywa ruchy ręką i palcami pomimo ślepoty słów, czyli że ogół jego zdolności ruchowych i czuciowych nie jest dotknięty. Znika u niego tylko zdolność odtwarzania sobie obrazów ruchowych lub czuciowych odnoszących się do mowy. Osobnik może poruszać war-

gami, językiem, może wydawać dźwięki krtaniowe, lecz nie umie skojarzyć ruchów w celu artykulacji wyrazów. Oto pierwszy punkt na który należy zwrócić baczniejszą uwagę. Drugi dotyczy faktu, że zwyczajny afatyk zachowuje jednak zdolność mowy wzruszeniowej. Pokazuje więc na migi, że pragnie pokarmu, albo też, że cierpi w jednym z narządów, który wskazuje palcem, na migi odmawia ofiarowanego mu przedmiotu, objawia swą radość i zmartwienie. Można więc porozumiewać się z takimi chorymi, pomimo że z powodu kalectwa nie są w stanie wypowiedzieć swej myśli. To stanowi także dla lekarza sposób przekonania się, czy osobnik go rozumie. Gdy mianowicie lekarz pokazuje choremu dotkniętemu afazją ruchową, olówek i pyta go, czy to się nazywa widelec, chory ucieka się do nader wymownej przeczącej mimiki, powtarzając ją za każdą fałszywą nazwą stosowaną do przedmiotu, dopóki właściwe miano nie zostanie wymówione. Dawniej, gdy analiza faktów obserwowanych w medycynie była mniej subtelną, tacy chorzy uważani byli za pomieszanych, niezdolnych do myślenia; dzisiaj jednak oceniani są według sprawiedliwszej miary, poprostu jako chorzy dotknięci miejscowem uszkodzeniem mózgu, u których jednak całość władz umysłowych, jakkolwiek połączona z afazją, może w zupełności prawie być zachowaną.

ROZDZIAŁ IV.

Mózg i czucia.

Rozwój czynności mowy pozostaje w ścisłym związku z wytwarzaniem się w mózgu dziecka ośrodków specjalnej czuciowości faktycznie umiejscowionych (ośrodek pamięci wyrazów wymawianych, czyli słuchowy słów i ośrodek pamięci wyrazów napisanych, czyli wzrokowy słów). Obok tych specjalnych ośrodków w korze półkul mózgowych istnieją ograniczone okolice, połączone z nerwami zmysłowymi i przeznaczone do wytwarzania rozmaitych czuć zmysłowych. Te ośrodki zatem są związane z percepcją różnych rodzajów czuciowości dotykowej, wzrokowej, słuchowej, smakowej, węchowej i są analogiczne do korowych ośrodków ruchowych.

Ośrodek dotykowy zajmuje największą część powierzchni półkuli mózgowej. Obejmuje on zwoje czołowe i ciemieniowe wstępujące, dalej część odpowiadającą tym dwom zwojom na wewnętrznej powierzchni mózgu, tylną część trzech zwojów czo-

lowych i pewną część zwoju wielkiego spoidła (fig. 51 i 52). W znacznej części odpowiada on okolicy ruchowych ośrodków dla kończyn. Pobudzenia wywołane przez bodźce zewnętrzne w na-

szych narządach dotykowych, rozrzuconych na obwodzie ciała i zawartych przeważnie w skórze, dochodzą ostatecznie do kory półkul mózgowych, w okolicy wyżej opisanej. Droga, jaką biegnie pobudzenie, jest utworzona przez neuron, którego ciało komórkowe leży w zwojach rdzeniowych, umieszczonych blisko mlecza pacierzowego (fig. 48). Wydłużenie odkomórkowe kończy się w skórze gdzie zostaje pobudzone; pobudzenie dochodzi do mózgu za pośrednictwem wydłużenia dokomórkowego, które rozgałęzia się w ośrodku dotykowym. Niekiedy więcej neuronów doprowadza korze półkul mózgowych wstrząśnienie nerwowe, najprostszą

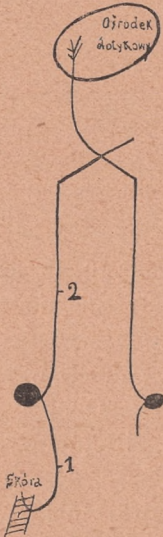


Fig. 48.

1. Wydłużenie odkomórkowe.
2. Wydłużenie dokomórkowe.

jednak drogą jest ta, którą wyobraża szemat powyższy (fig. 48). Droga czuciowa wstępująca, utworzona przez wydłużenia dokomórkowe, jest skrzyżowana, to znaczy że pobudzenia wywołane w narządach dotykowych lewej strony ciała dochodzą

do prawego ośrodka dotykowego i naodwrot. Włókna drogi czuciowej, podobnie jak drogi ruchowej, krzyżują się w mleczu pacierzowym.

Ośrodek węchowy obejmuje część sąsiednią zwoju spoidła wielkiego i zwój konia morskiego (fig. 50).

Ośrodek wzrokowy odpowiada na wewnętrznej powierzchni każdej półkuli tej części, która otacza brózdę ostrogową (fig. 50).

Ośrodek słuchowy zajmuje środkową część pierwszego zwoju skroniowego (fig. 49).

Ośrodek smakowy nie jest jeszcze oznaczony.

Dzięki tym ośrodkom czuciowym dowiadujemy się o pobudzeniach, wywołanych w narządach zmysłowych i stopniowo nabieramy wyobrażeń przedmiotów, będących przyczyną owych pobudzeń. Należy odróżnić w czuciach dwie formy: czuciowość ogólną (korową) i czuciowość, na mocy której powstają w nas wyobrażenia przedmiotów. W dziedzinie na przykład wzroku powiemy, że można doznawać czuć wzrokowych, nie mając przytem wyobrażenia przedmiotu, który wywołuje te czucia. Codziennie widzimy przedmioty, nie odróżniając ich; kierujemy się wzdłuż pewnych okolic i dochodzimy do zamierzonego celu, nie mając wyraźnego wyobrażenia o drodze przebieżonej. Nierzadko odczytujemy całe stronicie bez pochwycenia znaczenia wyrazów. To jest właśnie widzenie ogólne, czyli takie na mocy którego widzimy przedmioty niezróżnicowane. Obok tego widzenia (korowego) jest widzenie psychiczne, które pokazuje nam przedmioty zróżnicowane, daje

nam o nich wyobrażenie tak, że spostrzegamy je z ich właściwymi cechami.

Odróżnianie tych dwóch stopni w naszej czuciowości posiada ogromne znaczenie. Do psychicznego odczucia przedmiotu potrzeba, ażeby ośrodek czuciowy wszedł w związek z ośrodkiem wyższym pod względem budowy, szlachetniejszym niejako, gdzie kojarzą się czucia.

Uczony niemiecki Flehsig, opierając się na pewnych połączeniach anatomicznych, doszedł do odmiennego pojmowania funkcyjnalnej wartości rozmaitych okolic półkuli, a pogład jego rzuca światło na wiele faktów, które przedtem były niezrozumiałe.

ROZDZIAŁ V.

Lokalizacye psychiczne. Sfery czuciowe i ośrodki kojarzenia Flechsig.

Płaty czołowe zdają się być konieczne do dokładnej czynności intelektualnej. Drażnienie tej okolicy u małpy nie powoduje żadnych zaburzeń w ruchliwości lub czuciowości. Tak samo u człowieka; natomiast uszkodzenie tej części półkul zawsze powoduje zaburzenia intelektualne.

Pierwszy Flourens zauważył, że można odjąć mózg u gołębia, nie wywołując przez to żadnych zaburzeń w czuciowości; zwierzę to pozbawione półkul mózgowych zachowuje jeszcze równowagę, lecz jest nieruchome jak posąg. Ferrier zbadał bliżej ten fakt odejmując u małp płaty czołowe. Zwierzęta w ten sposób okaleczone zachowują nietkniętą czynność ruchową, instynkta, oddziaływania wzruszeniowe, lecz ich stan umysłowy jest bardzo nadwężony. Zdają się przedewszystkiem tracić pamięć; przedmiot który napawał je przedtem strachem pozostawia je obecnie obojętnymi; znajdują się

w stanie senności i bezwładności, z którego trudno je wydobyć. Są zupełnie niezdolne do uwagi i czynności intelektualnej; nie posiadają woli. Umieszczone w pobliżu ulubionego pokarmu pozwalają się zamorzyć głodem; należy im wprowadzić pokarm aż do wnętrza gardzieli, ażeby wywołać odruch połknięcia i utrzymać je w ten sposób przy życiu.

Zbadanie anatomo-patologiczne mózgu człowieka dało rezultaty, które potwierdzają te, jakie otrzymano z doświadczeń nad zwierzętami. U chorych dotkniętych dwustronną atrofią płatów czołowych znaleziono oznaki obłąkania najbardziej stanowcze; ci chorzy nie posiadają zupełnie woli, tylko objawy życia roślinnego występują jeszcze u nich.

W niektórych wypadkach wrodzonych niedokształceń mózgu życie intelektualne i uczuciowe jest mniej lub więcej wstrzymane, niekiedy zupełnie zniesione. Obłąkanie, idyotyzm, niedołęstwo odpowiadają takim mniej lub więcej rozległym uszkodzeniom mózgu u człowieka, które można porównać do odjęcia pewnych części półkul mózgowych u zwierząt.

Psychologia porównawcza dziecka i człowieka dojrzałego dostarcza nam również znacznej liczby pouczających danych. Dziecko, które tylko co przyszło na świat, może być porównane do zwierząt pozbawionych półkul mózgowych. Wprawdzie posiada ono mózg, lecz ten jest jeszcze mało czynny; związki dziecka ze światem zewnętrznym są również ograniczone. U niego, powiada Flehsig, „po-

trzeby życiowe budzą się z pierwszym oddechem, i wówczas krzykiem domaga się ono zaspokojenia swych pragnień cielesnych“. W tym momencie dziecko działa jedynie odruchowo.

Zdaje się, że mózg odgrywa także pewną rolę w wykonywaniu aktów instynktowych. Te ostatnie w znacznej części są jedynie odruchami, które mają w sobie coś z czynności dowolnych. Instynkt jest to naturalny i ślepy impuls, zmuszający nas do działania bez świadomości celu, jaki ma być osiągnięty oraz środków do niego wiodących; impuls ten zdaje się mieć swe siedlisko w mózgu. Dwie żaby, samiec i samica, pozbawione półkul mózgowych, nie są zdolne do spółkowania. Gdy dwoje tych zwierząt jest umieszczonych jedno obok drugiego, samiec nie jest w stanie zapłodnić samicy. A więc w czynnościach instynktowych jedynie ruchy są odruchowe; konieczną tu jest pewna samorzutność, a ta ma swą siedzibę w mózgu.

Często jesteśmy zdumieni złożonością aktów odruchowych i instynktowych, wykonywanych przez zwierzęta. „Czynności instynktowe zwierząt, powiada Maudsley ¹⁾ stanowią uderzający przykład działalności ruchowej i różnią się od aktów czysto odruchowych swą złożonością. Są one również automatyczne, lecz polegają na kombinacji i następstwie bodźców. Gdy obserwujemy cudowne instynkty owadów, trudno nam uwierzyć, że zwierzęta te są

¹⁾ Maudsley, *Physiologie de l'esprit*, str. 196.

automatami, prawie machinalnie oddziaływującymi na wrażenia jakie są w stanie odbierać. Należy jednak pilnie strzedz się przypisywania naturze i zakresowi ich zmysłów to, czego uczy nas doświadczenie w stosunku do naszych. I tak według uwagi p. Wallace'a, wzrok ich może być o wiele subtelniejszy i rozleglejszy od naszego, może im co do przedmiotów dostarczać danych analogicznych do tych, jakie my otrzymujemy za pomocą spektroskopu. Bez żadnej wątpliwości słyszą dźwięki niezmiernie delikatne. Prócz małych narządów bogato zaopatrzonych w nerwy, które zdają się być narządami słuchu, prostoskrzydłe (naprzykład szarańcza) posiadają na swych przednich łapkach narządy, uważane również za słuchowe. U much trzeci członek rożków zawiera tysiące włókien nerwowych, zakończonych otwartymi komórkami; przypuszcza się, że są to narządy węchowe albo też, co jest mniej prawdopodobnem, jakieś narządy zmysłowe, których człowiek nie posiada i przeznaczone do przyjmowania wrażeń dla nas nie dostępnych. Pewnem jest, że owady odznaczają się subtelnością zmysłów, która umożliwia im takie ściśle stosunki ze środowiskiem, jakie nam są nieznanne; stąd pochodzi cudowny i nie wytłomaczony charakter ich czynności automatycznych wywołanych przez odnośne wrażenia“.

Fakt, że mózg tych zwierząt które posiadają bardzo silnie rozwinięte instynkta, nie jest wcale większy co do objętości, zdaje się przemawiać za tem, iż przede wszystkim odruchy wchodzą w skład

czynności instynktowych. Kastor, który pod względem tych ostatnich jest nader bogato uposażony, nie posiada mózgu większej objętości i wagi, aniżeli zwierzęta tego samego co on wzrostu. Z drugiej strony skłonni jesteśmy wierzyć, że przeciętnie mózg ludzi inteligentnych jest większy i cięższy od mózgu osób miernie obdarzonych. Niekiedy u danych osobników ten związek pomiędzy ciężarem mózgu a stopniem inteligencji nie jest widoczny, lecz za to we wszystkich podobnych wypadkach upatrywano większą złożoność w fałdach mózgowych, a jako przykład może posłużyć mózg Gambetty, który nie ważąc więcej nad 1246 gr. posiadał, jak się zdaje, zadziwiające bogactwo zwojów¹⁾.

Gdzie należy umiejscowić inteligencję? To stanowi problemat, który od najdawniejszych czasów jest przedmiotem roztrząsań anatomo-fizjologów. Inteligencja nie może być umiejscowioną w tej lub owej części mózgu, ona zależy od dokładnego działania wszystkich jego części, od skojarzenia pomiędzy nimi bez górowania jednej nad pozostałymi, od zcałkowania ośrodków wchodzących w grę przy czynnościach mowy.

„Różne wspomnienia wyrazów, stanowiąc oparcie dla myśli, są podstawą inteligencji ludzkiej i jej dalszego rozwoju“²⁾.

1) Laborde, *Traité élémentaire de physiologie*, str. 289.

2) Viault et Jolyet, *Traité élémentaire de physiologie humaine* (1898), str. 833.

W ostatnich latach Flechsig doszedł do nowego poglądu na mózg, przyczem oparł się na następujących faktach. Badając mózg zarodków ludzkich różnego wieku zauważył, że do połowy piątego miesiąca życia wewnątrzmacicznego mózg jest utworzony tylko z szarej substancji; biała zaś substancja pojawia się dopiero w tym okresie i to w miejscach ściśle określonych, zawsze tych samych dla każdego zarodka tego samego wieku. Substancja biała jest oznaką, że włókna nerwowe pokryte myeliną, utworzyły się już w pewnych częściach półkul. Otóż Flechsig na podstawie licznych swych poszukiwań ustanowił prawo następujące: włókna nerwowe pokrywają się myeliną dopiero wtedy, gdy zaczynają działać. Pojawienie się myeliny w około nitki osiowej wskazuje więc, że włókno nerwowe jest już dojrzałe. Dowodem tego faktu, powiada Gehutchen, jest to, że gdy z tego lub innego powodu włókna nerwowe muszą wcześniej niż zwykle wykonywać swą czynność przewodzącą, wówczas myelizacja tychże włókien przyspiesza się pod wpływem bodźców zewnętrznych. Najbardziej uderzający tego przykład dostarczają włókna nerwu optycznego. U dziecka przedwcześnie urodzonego, poddanego pobudzeniom siatkówki, włókna te wytwarzają swą pochwę myelinową wcześniej, aniżeli u dziecka urodzonego we właściwej porze¹⁾. Dzięki

¹⁾ Van Gehutchen, *Anatomie du système nerveux de l'homme*, str. 703.

odkryciu owego ogólnego prawa, Flechsig pokazał, że przedewszystkiem drogi czuciowe, czyli włókna dośrodkowe otaczają się myeliną. To ma miejsce około 8 lub 9 miesiąca życia wewnątrz-macicznego. Gdy te drogi już się wytworzyły i gdy bodźce zewnętrzne poczynają pobudzać komórki nerwowe kory, wówczas myelina rozwija się także w około włókien o przewodnictwie odśrodkowem, to jest wokoło włókien ruchowych.

Okolo pierwszego miesiąca życia wewnątrz macicznego praca ta jest ukończoną; poczynając od tej chwili, mózg dziecka może już przyjmować wrażenia świata zewnętrznego, a także jest w stanie na nie oddziaływać dzięki umożliwionej czynności jego włókien ruchowych. Badając wówczas mózg dziecka przekonywamy się, że większa część półkul jest jeszcze pozbawiona substancji białej. Miejscami jedynie znajdują się jądra tej substancji, odpowiadające włóknom czuciowym i ruchowym. Określając dokładnie miejsca tych pęczków włókien Flechsig pokazał, że w korze mózgowej istnieją okolice czuciowe, do których dochodzą włókna czuciowe i od których wybiegają włókna ruchowe. U dziecka te okolice są jedynie siedliskiem odruchów. Mózg dziecka może być porównany do mózgu niższych ssaków. Jego czucia nie mogą jeszcze być nagromadzone pod postacią pamięci, myśl nie jest jeszcze możliwą.

Wtedy właśnie stopniowo pojawiają się w innych częściach półkuli włókna, które pokrywają się

myeliną; te warstwy zawarte pomiędzy okolicami czuciowymi zostały przez Flechsig'a nazwane ośrodkami assocyacji, czyli kojarzenia. W istocie warstwy te nie zawierają włókien czuciowych, ani ruchowych; włókna z nich wychodzące służą do połączenia różnych czuciowych okolic ze sobą, do nagromadzenia czuć pod postacią pamięci, co umożliwia

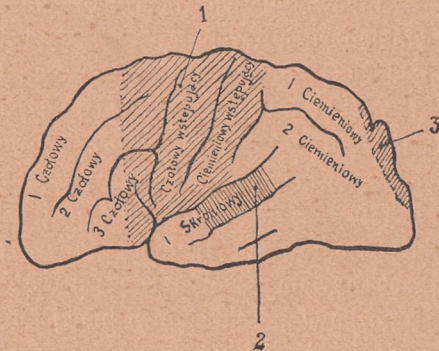


Fig. 49.

Zewnętrzna powierzchnia lewej półkuli. 1. Ośrodek psycho-dotykowy. 2. Ośrodek psycho-słuchowy. 3. Ośrodek psycho-wzrokowy.

wyobrażenia przedmiotów zewnętrznych i sądy o nich.

Należy tedy obecnie podzielić mózg nie na płaty, jak to uczyniliśmy poprzednio dając anatomie opisową półkul mózgowych, lecz na dwa pasy nader różne: pas ośrodków projekcji obejmujący okolice czuciowe, to jest wszystkie części kory połączone za pomocą włókien projekcyjnych z niższemi ośrodkami nerwowymi oraz pas ośrodków kojarzenia

obejmujący wszystkie części kory pozbawione włókien projekcyjnych, lecz zawierające włókna kojarzące, które łączą z sobą różne sfery czuciowe.

Pas ośrodków projekcji obejmuje cztery sfery czuciowe.

1-a sfera dotykowa, odpowiadająca ośrodkowi dotykowemu (fig. 49 i 50) i okolicy ruchowej

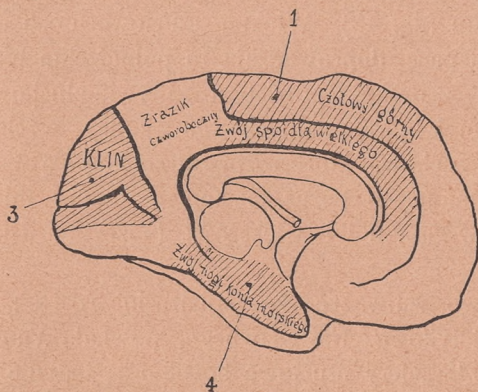


Fig. 50.

Powierzchnia wewnętrzna lewej półkuli. 1. Ośrodek psychodotykowy. 3. Ośrodek psycho-wzrokowy. 4. Ośrodek psycho-węchowy.

(fig. 35). Wszystkie pobudzenia z zakresu czuciowości ogólnej dochodzą ostatecznie do tej okolicy w około komórek piramidalnych; z tych ostatnich wychodzą włókna zstępujące ruchowe.

2-a sfera węchowa odpowiadająca ośrodkowi węchowemu. Przebieg włókien tej okolicy jest jeszcze mało znany (fig. 50).

3-a sfera wzrokowa, która odpowiada ośrodkowi wzrokowemu. Do tej sfery dochodzą włókna dające nam czucie światła; z komórek piramidalnych tej okolicy wychodzą włókna projekcyjne pośredniczące w wykonywaniu pewnych ruchów obwodowych (fig. 49 i 50).

4-a sfera słuchowa odpowiada ośrodkowi słuchowemu (fig. 49). Włókna czuciowe dochodzące do tego pasa, doprowadzają tu pobudzenia wywołane przez drgania powietrza w nerwie słuchowym; z komórek piramidalnych tej okolicy wychodzą włókna ruchowe, które rozprzestrzeniają się w mięśniach mających poruszać konchę uszną; mięśnie te są w zaniku i u większości ludzi nie działają wcale.

Łatwo zauważyć, że najbardziej rozległą jest sfera dotykowa. Nie dziwnego, powiada Van Gehuchten ¹⁾ „sfery czuciowe bowiem są jedynie projekcją na korę mózgową tych powierzchni czuciowych, w których kończą się nerwy obwodowe. Sfera dotykowa, otrzymując znaczną ilość włókien czuciowych, musi mieć wielką powierzchnię“. Inną uwagę uczynił Flehsig, a mianowicie, że sfery czuciowe są umiejscowione wokoło naczelných brózd kory: sfera dotykowa wokoło brózd Rolanda, wzrokowa wokoło brózd ostrogowej, węchowa i słuchowa wokoło brózd Sylwiusza. Brózd

¹⁾ Gehuchten, *Anatomie du système nerveux de l'homme*, str. 695.

te przyczyniają się zapewne do powiększenia powierzchni tych rozmaitych sfer.

Sfery czuciowe są pasami czuciowo-ruchowemi kory. Charcot dokładnie określił główny ruchowy pas kory, odpowiadający sferze dotykowej Flechsig'a, lecz według niego, włókna czuciowe nie dosięgają tego pasa. Flechsig zaś wykazał, że pasy dotykowy i ruchowy zlewają się w korze półkuli i że obok tej głównej drogi ruchowej, mającej pod władzą swą mięśnie kończyn, twarzy i języka, istnieją jeszcze inne wtórne drogi ruchowe, rządzące mięśniami głowy, uszu i oczu.

Okolice kory wsunięte pomiędzy sfery czuciowe stanowią ośrodki kojarzenia Flechsig'a. Jest ich trzy i według miejsc swych otrzymały nazwy: przedniego, średniego i tylnego.

Wielki tylny ośrodek kojarzenia obejmuje (fig. 51 i 52) płat czworoboczny, część zwoju wielkiego spoidła, wszystkie zwoje ciemieniowe, przednią część płatu potylicznego i zwój skroniowy.

Średni ośrodek kojarzenia odpowiada wysepce Reil'a; jest on ukryty pod wargami brózdki Sylwiusza (fig. 51).

Przedni ośrodek kojarzenia obejmuje przednią część dwóch pierwszych zwojów czołowych, przednią część wewnętrznego zwoju czołowego i zwoje stanowiące brzeg zewnętrznej części zwoju czołowego na dolnej powierzchni półkul (fig. 51 i 52).

Sfery czuciowe, czyli ośrodki projekcyi otrzymują rozmaite pobudzenia czuciowe, udzielające się ru-

chowym włóknom zstępującym, które kończą się w mięśniach obwodowych. Te ośrodki projekcji, odosobnione od ośrodków kojarzenia, stanowią nerwowe ośrodki odruchów pochodzenia korowego.

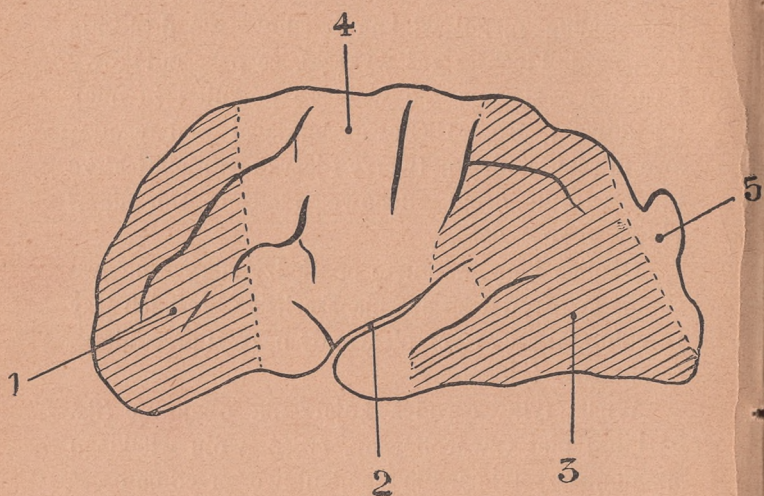


Fig. 51.

Zewnętrzna powierzchnia lewej półkuli. 1. Ośrodek kojarzenia przedni. 2. Ośrodek kojarzenia średni. 3. Ośrodek kojarzenia tylny. 4. Sfera dotykowa. 5. Sfera wzrokowa.

U zwierząt są one zawsze bardzo rozwinięte. One to właśnie najpierwsze pojawiają się u dziecka.

Ośrodki kojarzenia przeciwnie są mało rozwinięte u zwierząt, a nawet brak ich zupełny u niższych ssaków. Dopiero u człowieka osiągają one znaczny rozwój, albowiem u niego obejmują

dwie trzecie powierzchni półkul. Nie zawierają one żadnego włókna projekcyjnego i dlatego nie mogą być pobudzone przez bodźce światła zewnętrznego oraz nie mogą wprawić w ruch mięśni. Te ośrodki kojarzenia są w łączności ze sferami czuciowymi za pośrednictwem licznych włókien nerwowych, które stąd wychodzą lub przychodzą

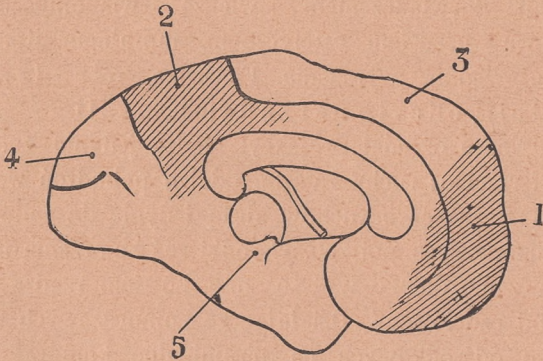


Fig. 52.

Wewnętrzna powierzchnia lewej półkuli. 1. Ośrodek kojarzenia przedni. 2. Ośrodek kojarzenia tylny. 3. Sfera dotykowa. 4. Sfera wzrokowa. 5. Sfera węchowa.

tak, że jedne są odśrodkowe, inne zaś dośrodkowe względem tych ośrodków. W tych właśnie ośrodkach kojarzenia wszelka percepcja czuciowa pozostawia wspomnienie, które następnie może znów być wywołane. „Tutaj właśnie, powiada Van Gehuthen¹⁾, spotykają się, łączą i kształtują, w ośrod-

¹⁾ Van Gehuthen, *Leçons sur le système nerveux*, s. 698.

kach wyższych, czucia dotykowe, wzrokowe, słuchowe i węchowe. Tutaj czucia danej chwili są porównywane z dawniejszemi, tutaj umysł znajduje elementy niezbędne do wszystkich objawów życia duchowego, czyli psychicznego. Te ośrodki, ściśle mówiąc, są w mózgu dorosłego człowieka anatomicznem podścieliskiem tego, co się nazywa ludzkim doświadczeniem, wiedzą, wiadomościami, mową, uczuciem estetycznem, moralnem itp. Są one, według wyrażenia Flechsig, ośrodkami inteligencyi, narządami myśli.

Nasze ośrodki projekcyi rządzą jedynie życiem zwierzęcem; ruchy zależne od ich pobudzeń wchodzi w zakres odruchów, dążą jedynie do zadowolenia naszych potrzeb. Ośrodki zaś kojarzenia mają znaczenie daleko wyższe, one bowiem rządzą sferami czuciowemi. Działając za pomocą swych włókien odśrodkowych na piramidalne komórki sfer ruchowych, wyższe te ośrodki mogą właśnie spowodowywać takie ruchy naszego ciała, które jedynie są uważane za ruchy dowolne.

Ośrodki kojarzenia nie są jednakowo rozwinięte u wszystkich osobników i to właśnie powoduje istniejące u nich różnice pod względem inteligencyi lub uczuć moralnych. Flechsig zauważył, że tylny ośrodek kojarzenia jest zawsze bardziej rozwinięty u ludzi obdarzonych wyższą inteligencyą, podczas gdy u upośledzonych i słabszych umysłowo, ośrodek ten jest zawsze znacznie mniejszy. Zresztą na mocy swych badań patologicznych uczony ten wy-

kazał, że skaleczenia sfer czuciowych objawiają się przez zaburzenia życia zwierzęcego, tymczasem skaleczenia ośrodków kojarzących dają początek zaburzeniom psychicznym, to jest życia intelektualnego.

Każdy z trzech ośrodków kojarzenia posiada rozmaite znaczenie. I tak według Flechsig'a, przedni ośrodek kojarzenia ma być siedliskiem woli oraz samowiedzy, czyli poczucia własnej osobowości. Średni ośrodek kojarzenia, leżący pomiędzy sferą słuchową i dotykową, ma rządzić różnemi czynnościami mowy i pośredniczyć w kojarzeniu obrazów wzrokowych z ruchowymi obrazami ruchów potrzebnych w mowie i piśmie. Wreszcie tylny ośrodek kojarzący ma służyć do kojarzenia najrozmaitszych naszych czuć wzrokowych, dotykowych i słuchowych.

Według tego sposobu pojmowania Flechsig'a, istniałaby prawdziwa skala wartości czynnościowej owych różnych ośrodków. Podobnie jak ośrodki projekcyi rządzą ośrodkami stojącymi niżej w układzie nerwowym, tak też one same znajdowałyby się pod władzą ośrodków kojarzenia. „Przez swe ośrodki projekcyjne¹⁾ ustrój dąży jedynie do zadowolenia swych pobudzeń zmysłowych i ulega swym ślepyim instynktom. Dzięki zaś swym ośrodkom kojarzącym, daleko bardziej rozwiniętym, ustrój zwycięża zmysły rozsądkiem, ślepe instynkta zwalcza

1) Van Gehutchten, *Anatomie du système nerveux de l'homme*, str. 701.

poczuciem moralnem. W zdrowym tedy i dobrze zbudowanym mózgu czynność ośrodków kojarzących przeważa nad innemi. Lecz gdy hamujący ich wpływ na ośrodki projekcyi jest albo osłabiony wskutek jakiejś anomalii w rozwoju, albo sparaliżowany dzięki stałemu lub przejściowemu zatruciu, wówczas czynność ośrodków projekcyjnych bierze górę i zwierzę, które w nas żyje, ujawnia się bez hamulca, namiętności są rozpętane, gwałtowność i gniew znajdują swobodne ujście, wszelka moralność i do pewnego stopnia wszelka odpowiedzialność zacierają się w naszym postępowaniu“.

CZEŚĆ CZWARTA.

Rzut oka na psychologię fizyologiczną.

Przez czucia mamy świadomość istnienia zewnętrznego świata oraz nas samych. Akt czucia, komplikując się, otrzymuje nazwę percepcyi. Czucie jest świadomością pobudzenia działającego na nasz zmysł, percepcya zaś jest to definitywna świadomość przyczyny pobudzenia, czyli bodźca. Słyszę szmer nieokreślony; jest to czucie słuchowe. Szmer ten budzi we mnie wspomnienie szmerów podobnych i przez porównanie osądzam, że jest to głos osoby mi znanej; jest to percepcya słuchowa. Gdzie zaczyna się jedno, gdzie zaś kończy drugie z tych zjawisk, stanowiące często dwa momenty tego samego aktu? Trudno ściśle na to odpowiedzieć, albowiem rzadko się zdarza, ażeby czuciom nie towarzyszyło choć trochę pracy intelektualnej cechującej percepcyę.

W praktycznym życiu mieszamy często te dwa wyrażenia: czucie i percepcya. Mówimy o czuciach wzrokowych szukając granicy, przy której dany osobnik może czytać, to jest percypować charakter pisma. Możemy sobie przedstawić czyste czucie, analizując swe własne czucia wewnętrzne pochodzące od narządów, które dają nieokreślone poczucie życia i stanu ogólnego, pouczające nas o naszych potrzebach, głodzie, pragnieniu i t. p.

Podobnie jak czucie zbliża się do percepcyi, tak też ta ostatnia zbliża się do pamięci. Nie ma zjawiska odosobnionego w przyrodzie, tem mniej w mózgu człowieka. Powiedzieliśmy, że poznajemy przedmiot porównyując czucia obecne ze wspomnieniami, pozostawionemi przez dawniejsze czucia tego samego rodzaju. Co to może oznaczać, jeżeli nie fakt, że wszelkie czucie, czyli wrażenie pozostawia ślad, wspomnienie? Innemi słowy, wyrażając się językiem anatomicznym, jedna lub więcej komórek nerwowych, które były pobudzone przez dane wrażenie, mogą w pewnych warunkach odtworzyć to samo wrażenie, to jest czucie bez wszelkiego pobudzenia zewnętrznego. Oto główny objaw pamięci. Zauważmy, że jest to ogólna własność wszystkich tkanek ustroju; włókno mięśniowe, które już kurczyło się dla wytworzenia ruchu, zachowało możność odtworzenia tegoż ruchu. Lecz co cechuje akt pamięci, to właśnie fakt, że czucie może się powtórzyć bez udziału pobudzeń zewnętrznych, czyli obwodowych. Promienie świetlne uderzając o mą siat-

kówkę powodują czucie światła. Otóż mogę z zamkniętymi oczyma wywołać w sobie to czucie i ujrzeć w myśli (to znaczy z pamięci) światło, przyczem siatkówka może wcale nie być pobudzoną.

Wszelkie zatem czucie pozostawia po sobie ślad zwany także obrazem. Widzę np. biegnącego psa, a odnośne wrażenia wzrokowe powodują obrazy wzrokowe, które później pozwolą mi odtworzyć sobie w umyśle obraz biegnącego zwierzęcia. Podobnie gdy zwierzę szczeka, dane wrażenie słuchowe pozostawia obrazy tegoż rodzaju. Wszystkie wrażenia świata zewnętrznego powodują to samo, a ponadto stosuje się to także do wrażeń wewnętrznych. Mogę sobie wyobrazić ruchy mowy, a będzie mi się wydawało, że mówię wewnętrznie, pomimo że nie poruszam przytem językiem, ani wargami. Lecz w tym wypadku obrazy ruchowe są wzmacniane przez słuchowe obrazy głosu niegdyś słyszanego. Mogę sobie wyobrazić dawniej doznane uczucie zmęczenia. Jednem słowem wszystkie inne zjawiska psychiczne, o których niżej będzie mowa, mogą pozostawiać obrazy.

I tak np. z powodu jakiegoś czucia budzi się we mnie obraz dawniejszy, który pozostawia z kolei nowy ślad, to znaczy, że mogę następnie przypomnieć sobie, iż przypomniałem sobie ów obraz. Jednem słowem, wszystkie procesy psychiczne obejmujące moje czucia, pamięć, wzruszenia, pożądanja i działania pozostawiają we mnie wspomnienia, albowiem wszystkie polegają na świadomości zmian

zachodzących w anatomicznych elementach mózgu. Dla pamięci skutek jest ten sam, czy pobudzenie pochodzi od bodźca zewnętrznego (czucie, wrażenie) czy też od pracy wewnętrznej (ideowej).

Pamięć posiada pewne cechy ogólne. Różni się ona od czucia pod tym względem, że obraz przypominany jest mniej żywy od obrazu rzeczywistego. W samej rzeczy, nie można wyobrazić sobie przedmiotu tak silnie, jak wówczas gdy go się widzi. W pewnych stanach chorobowych, w szaleństwie, obrazy przypominane są tak żywe, jak rzeczywiste wrażenia, a wówczas mamy do czynienia z halucynacyami. Każdy z nas podlega temu zjawisku podczas marzeń sennych, w wypadku tym jesteśmy igraszką prawdziwych halucynacyj wzrokowych, słuchowych i innych, które wydają nam się takimi samymi czuciami, jak czucia doznawane na jawie.

Dane zjawisko pozostawia wspomnienie o tyle intensywniejsze, o ile żywszem było wrażenie i o ile silniejszą była w danej chwili uwaga osobnika. To samo ma miejsce, gdy obraz może się kojarzyć z innymi obrazami tegoż rodzaju. Tak na przykład jakieś wyrażenie łacińskie lepiej jest uchwycone przez osobę, która zna ten język.

Powtarzanie się tego samego zjawiska również wpływa wiele na utrwalenie jego obrazu w umyśle. Dlatego też uczeń, chcąc się nauczyć lekcyi, powtarza ją kilkakrotnie. Wreszcie wspomnienie jest o tyle żywszem, o ile jest świeższem.

Wszystko to objaśnia prawo sformułowane przez

Ribot'a, według którego przy utracie pamięci, na przykład u starców, przedewszystkiem zacierają się wspomnienia faktów, które najmniej się powtarzały, lub które zdarzały się w chwilach, gdy wrażenia były najmniej żywe. Mózg jest wówczas podobny jakby do zużytej płyty miedzianej, na której nie można już wyryć nowych linii.

Pamięć jest bierna lub czynna. W pierwszym razie jest to samorzutne budzenie się obrazów. Zjawisko to zowie się także kojarzeniem idei. Jedne obrazy wywołują drugie, albowiem są złączone z sobą bądź dla tego, że odnośne czucia, czyli wrażenia zmysłowe były jednoczesne, bądź że należą do tej samej kategorii. Naprzykład wspomnienie twarzy przyjaciela przypomina mi rozmowę, z nim prowadzoną; podobnie wspomnienie kwiatu budzi we mnie obrazy i nazwę innych kwiatów, danych botanicznych i t. p. Ta praca kojarzenia może być samorzutną, czyli mechaniczną, albo też może podlegać woli i wówczas wchodzi w grę pamięć czynna. Obrazy są wtedy wywoływane dowolnie, staramy się przypomnieć sobie wyrazy wymówione w danych okolicznościach, gesta przy tem wykonywane i t. p.

Zarówno pamięć czynna, jak bierna, objawia się przez dwa główne akty: wyobrażenie faktu dawniejszego i poznanie. Miewamy niekiedy wspomnienia zdarzeń, których nie możemy umieścić w przeszłości, ani też powiązać z innymi zdarzeniami. Wówczas poznanie jest niezupełne. Widzieliśmy, że rejestrowanie wspomnień — zdolność którą na-

zwano pamięcią utrwalającą — zlewa się z percepcją, której tamta jest jedynie wyrazem. Z drugiej strony zachowywanie wspomnień może być dokonane jedynie za pomocą wywoływania obrazów w jeden lub drugi z wymienionych wyżej sposobów.

Można rozpatrywać rozmaite rodzaje pamięci, zależnie od tego, czy są one ugrupowane na podstawie czuć zmysłowych (pamięć wzrokowa, słuchowa, smakowa), czy też według pewnych czynności intelektualnych, mowy słów, muzyki.

Podobnie jak percepcya graniczy z pamięcią, ta ostatnia jest podstawą fantazyi, czyli w o b r a ż n i. Gdy wyobrażamy sobie jaki nowy fakt — co stanowi właściwość fantazyi twórczej, albowiem druga forma zlewa się z kojarzeniem idej — posługujemy się składnikami czerpanymi z pamięci. Sprobujmy wyobrazić sobie w myśli zwierzę najbardziej nie-naturalne, a nie potrafimy stworzyć nic ponad istotę złożoną z części widzianych niegdyś, albowiem nie możemy wyjść poza granice naszych wiadomości. Dlatego tak liczne poglądy nasze na siły w przyrodzie są nacechowane antropomorfizmem; umysł stwarza obrazy istot do nas podobnych.

Gdy oddajemy się swobodnej grze kojarzenia idej, gdy obrazy wywołują wspomnienia dawnych zdarzeń tak, jakimi one były, wówczas jest to czynność czysto pamięciowa. Lecz gdy obrazy są dobierane w celu przedstawienia dawniejszych zdarzeń, lecz są przytem grupowane inaczej, aniżeli jakimi były w rzeczywistości, gdy czekając na kogoś lub słu-

chając czyich słów, wprawiamy się w szczególny stan, w którym wrażenia silniej na nas działają, wówczas mamy stan zwany uwagą. Podobne zjawisko występuje wtedy, gdy zamiast poddać się wrażeniom, śledzimy bieg naszej własnej myśli; jest to refleksja. Obrazy zmysłowe pochodzące od czuć mogą stracić swe cechy jednostkowe i nabrać cech ogólnych na mocy działania zwanego *abstrakcją*.

Procesy, na mocy których poznajemy przedmioty, wnosimy się do przyczyn zjawisk i ich skutków, stanowią sądzenie. Kojarzenia myśli umożliwiają tę pracę, lecz prócz tego zachodzi tu jeszcze akt psychiczny, na mocy którego oceniamy fakty w ich wzajemnym stosunku.

Każdemu aktowi intelektualnemu towarzyszy wzruszenie. Widzę np. kwiat i doznaję przyjemnego lub nieprzyjemnego uczucia. Można przypuścić, że nie ma uczucia, któremu nie towarzyszyłby lekki przynajmniej stopień uczuciowości i którego dany osobnik może nie być świadom. Widok prostego np. kamyka może drogą skojarzeń lub inną, wzbudzić we mnie uczucia przyjemne albo przykre. To stosuje się nietylko do uczucia i percepcji, ale także do wspomnień, będących powtórzeniem czuć, jakoteż do wszystkich innych procesów psychicznych, które od nich pochodzą. Łatwo zrozumieć, że sądzeniu towarzyszy uczucie przyjemne lub przykre, zależnie od tego, czy odbywa się z większą lub mniejszą łatwością. Gdy zaś uczucie jest dość intensywne, wtedy nie ma już wątpliwości

co do jego istnienia, zaciemnia ono nawet często te pierwiastki intelektualne, którym towarzyszy. Stosuje się to do wszystkich wzruszeń zarówno przyjemnych, jak przykrych, do szczęścia, radości, bólu, gniewu i wszelkich namiętności.

Wzruszeniom towarzyszą pewne zmiany cielesne. Wiadomo, że osobnik smutny ma wygląd przybity, jak gdyby zmęczony; mięśnie jego znajdują się w stanie rozluźnienia, puls jest często mały, słaby i zwolniony, oddychanie powierzchowne. Do niedawna przyjmowano, że te oznaki, jako objawy pewnej formy smutku, są skutkiem przykrych myśli cechujących to uczucie. W ostatnich zaś czasach twierdzono, że te właśnie oznaki są przyczyną smutnych myśli. Gdy osobnik otrzymuje np. złą wiadomość, myśli jego ulegają zamięnieniu, układ nerwowy jest szkodliwie pobudzony i stąd mogą wyniknąć zmiany w mięśniowym układzie. Percepcya tych zmian organicznych daje początek uczuciu smutku. Cokolwiek byśmy powiedzieli o tem objaśnieniu nieco sztucznem, faktem jest, że wzruszenia są związane ze zmianami fizyologicznymi.

I tak człowiek, zmęczony długotrwałą pracą fizyczną lub umysłową, doznaje uczucia smutku. Przeciwnie po dostatecznym odpoczynku i odżywieniu ustroju, a więc po odnowieniu jego tkanek i pobudzeniu włókien nerwowych idących do mózgu, doznaje się uczuć przyjemnych. Ten wpływ strony fizycznej na moralną daje się spostrzedz szczególnie u obłąkanych. Są melancholicy, którzy przychodzą

do przytułku ogromnie wychudzeni; sądzą się winnymi błędów urojonych, znajdują się w stanie ciągłego przygnębienia i smutku. Często wystarczy ich odżywić, mlekiem na przykład, ażeby stopniowo rozproszyć ten smutek, który znika w miarę jak ciało odzyskuje swój dawniejszy dobry wygląd.

Emocjonalność jest bardzo zmienną, zależnie od osobników; jedni są zimni i doznają mało wzruszeń, u innych znów każde zdarzenie wywołuje nader silne oddziaływanie uczuciowe. Jest to istotnie cecha charakteryzująca osobniki. Wzruszenia, czyli uczucia określają więc człowieka i dlatego emocjonalność jest podstawą c h a r a k t e r u. To co nazywamy usposobieniem wesołem, żywym, smutnem, to charakter osobnika, który doznaje silnych wzruszeń przyjemnych lub przykrych, wytwarzających stan wesoły, albo smutny. W ogóle można powiedzieć, że charakter, to sposób ujawniania się osobnika zarówno w dziedzinie intelektualnej, jak i emocjonalnej.

Obecnie możemy także zrozumieć, co to jest w o l a. Jest ona rezultatem procesów psychicznych, które wyżej wymieniono. Osobnik doznaje czuć zmysłowych, posiada wspomnienia, wydaje sądy i dzięki wzruszeniom ma pożądanja, które pociągają go w jednym lub drugim kierunku. Postanowienia w końcu wytwarzają czyn dowolny, wola zatem przedstawia niejako sumę owych rozmaitych procesów.

Czy człowiek jest wolny? Jest to bardzo stare pytanie, od dawna roztrąsane przez filozofów. Jeżeli weźmiemy czynności najprostsze, na przykład

odruchowe, to jasnym jest, że tutaj niema wolności woli. I tak wola nie może przeszkodzić mrugnięciu powiek i oczu wywołanemu przez dotknięcie rogówki obcym ciałem. To samo dotyczy czynności instynktowych i automatycznych. Opowiadają o Darwinie, że obiecał pewnego razu jednemu ze swych przyjaciół, iż przyłoży twarz swą z zewnątrz do szyby klatki, w której znajdowały się węże i że uczyni wszelki możliwy wysiłek, ażeby nie odrywać twarzy w chwili, gdy wąż od wnętrza, to jest z drugiej strony szyby, przybliży się do niej. Pomimo jednak całego natężenia woli nie mógł w żaden sposób się opanować i za każdym razem, gdy wąż przysuwał swą głowę do jego głowy, Darwin rzucał się w tył ruchem instynktowym, mimowolnym.

Lecz gdy wykonywamy pewien czyn, na który zdecydowaliśmy się po dłuższem zastanowieniu, zdaje nam się, że rzeczywiście jesteśmy wolni i mogliśmy postąpić tak, a nie inaczej. Ale to tylko złudzenie. W istocie decydujemy się na podstawie sądów, a jesteśmy zmuszeni je wydać na mocy naszych uczuć, nad którymi, jeżeli tak rzec można, nie mamy władzy, albowiem są duchową naszą częścią najmniej intelektualną, najbardziej zaś organiczną. Nasze postanowienia powstają na mocy kojarzenia idei, a te ostatnie odbywają się automatycznie, pomimo iż ludzimy się, że nimi kierujemy. Wynika z tego, że wolność woli nie istnieje; wszystkie nasze myśli i czynności są ściśle określone. Wszystkie zjawiska psychiczne podlegają w nas temu wspólnemu prawu

determinizmu. Jeżeli jednak nie jesteśmy wolni, to natomiast podlegamy sugestynom zewnętrznym lub wewnętrznym. Nadzieja szacunku i szczęścia, jakie daje uczciwość, obawa pogardy i zmartwień jakie powoduje występki — oto tarcza i hamulec, za pomocą których możemy skierowywać innych oraz siebie samych ku drogom moralnym. Należy więc rozwijać dobre instynkta w człowieku i możliwie oddalać go od zła. Nie jest to żadne urojenie, a wychowanie wymownie pokazuje, że to daje się osiągnąć. W rezultacie wszystko odbywa się tak, jak gdyby osobnik był wolnym. Dlatego też słusznem jest karanie występków i budzenie silnych sugestyi do dobrego u tych, którzy mieliby może dążność do popełniania występków.

Kara, biorąc abstrakcyjnie, jest niesprawiedliwą, albowiem nie jest opartą na istotnych faktach, lecz jest użyteczna jako środek zapobiegawczy. Jesteśmy zwolennikami kary nawet w wypadkach, gdzie choroba umysłowa mogłaby stanowić całkowite usprawiedliwienie. W samej rzeczy rzadko się zdarza, ażeby obłąkany zupełnie był niezdolny do ulegania uczuciom, jakie budzi nagroda lub kara. Mówi się wiele o zapobieganiu występkom, zamiast o ich karaniu. Jest to całkiem słuszne, lecz kara jest także jednym ze środków zapobiegawczych. Zawsze będą istniały osobniki wrażliwe na każdą sugestję, a więc i na karę, oraz osobniki odporne pod tym względem.

Ogólną cechą wszystkich zjawisk psychicznych wyżej wymienionych jest, że osobnik posiada

świadomość tych objawów i że odnosi je do siebie. Wszystko istnieje dla nas o tyle, o ile jesteśmy tego świadomi, innemi słowy możemy przeniknąć świat zewnętrzny jedynie naszą inteligencją i za pośrednictwem naszych zmysłów. Nie znamy i nigdy znać nie będziemy właściwej istoty rzeczy widzianych, słyszanych, dotykanych. Gdy dotykamy przedmiotu, ten istnieje dla nas jedynie przez czucia dotykowe, jakich doznajemy i nie możemy go sobie inaczej wyobrazić. Jeżeli spostrzegamy ten przedmiot innym jeszcze zmysłem, naprzykład wzrokiem, otrzymujemy drugi jego obraz, który zlewa się z obrazem dotykowym, również jak z ewentualnymi obrazami wytworzonymi przez pozostałe zmysły i powstaje w nas dokładne wyobrażenie przedmiotu, Ale przedmiot sam w sobie, jego właściwa istota pozostają dla nas nieznanne. Gdybyśmy posiadali inne zmysły, mielibyśmy także inne obrazy.

Tak naprzykład radiografia dostarczyła nam nowych sposobów poznawania ciał. Lecz wrażenia otrzymywane za pośrednictwem naszych obecnych zmysłów oraz te, jakie moglibyśmy mieć za pomocą zmysłów, których jeszcze nie posiadamy, nie uczyniłyby nas zdolnymi do przeniknięcia samej istoty ciał. Należy więc zapamiętać, że myśli, obrazy, wszystko co się nazywa faktem psychologicznym, posiada byt rzeczywisty jedynie w naszej świadomości, wziętej tutaj w jak najszerszem znaczeniu.

Istnieją jednak czucia, których nie jesteśmy świadomi, a które pomimo to wpływają na nasze

myśli, a nawet na czynności. Naprzykład w chwili wielkiego zajęcia możemy usłyszeć jakiś wyraz, z którego na razie nie zdajemy sobie sprawy. Jednakże doznaliśmy czucia słuchowego, albowiem po chwili obraz wyrazu staje przed nami w umyśle i wysiliwszy nieco pamięć, możemy nawet odtworzyć warunki, w jakich powinniśmy go byli usłyszeć. Może się także zdarzyć, że nie jesteśmy w stanie przypomnieć sobie, iż słyszeliśmy wymówienie wyrazu, a jednak słyszeliśmy go rzeczywiście, albowiem w danej chwili obraz jego wchodzi w skład naszej świadomości. Co więcej, podobne czucia, nie będąc wyraźnie poznane przez nas, przez naszą osobowość, mogą wywołać pewne oddziaływania, myśli lub t. p.

Czucia takie noszą nazwę nieświadomych. Wyrażenie to oznacza, że w chwili doznawania tych czuć, osobnik nie miał o nich jasnej świadomości, czyli że nie wchodziły w skład syntezy stanowiącej poczucie jego własnej osoby.

Podobnie, jak możemy zachować wspomnienie czucia, którego nie byliśmy dokładnie świadomi, tak też możemy stracić pamięć czuć doskonale niegdyś uświadomionych. Jest to zresztą wypadek obejmujący wszystkie fakty zapominania. Istnieją jednak zapomnienia rzeczywiście patologiczne. Epileptyk po napadzie zdaje się rozumieć, co się do niego mówi, oddaje się pewnym czynnościom, gdy jednak zupełnie przychodzi do siebie, zdaje się z kolei nie pamiętać, co mówił, słyszał i czynił podczas tam-

tego okresu. Nie można powiedzieć, ażeby osobnik ów nie miał świadomości tego, co robił, albowiem nic tego nie dowodzi. Pewnem jedynie jest, że on sobie tego nie przypomina. Przytaczam ten fakt dlatego, że często chcąc powiedzieć o kimś, iż nie zachował w pamięci swych czynów, powiadamy, że nie był ich świadom. Z drugiej znów strony mówimy o osobniku, że nie ma świadomości swych czynów, mając przytem na myśli jego zboczenia umysłowe dotyczące pamięci, sądu i przeszkadzające mu prowadzić się tak, jak przeciętni ludzie.

Jeżeli zjawiska psychiczne istnieją niewątpliwie, to niewątpliwym także jest fakt, iż biegną one w parze ze zjawiskami fizyologicznymi. Jeżeli slysze ton, to dlatego, że drgania przedmiotu, za pośrednictwem drgań powietrza, pobudziły mój zmysł słuchu, skąd pobudzenie przeniosło się do mózgu. Podobnie gdy przypominam sobie jakiś fakt, muszę przyjąć, że warunkiem tego wspomnienia są pewne zmiany w mych komórkach nerwowych. Każdy objaw myślowy jest wyrazem równoległego z nim zjawiska fizyologicznego. W obecnym czasie mamy już wiele badań nad warunkami pracy intelektualnej. Wiadomo tedy, że umiarkowana praca umysłowa powoduje przyływ krwi do mózgu, przyspiesza puls i oddychanie, powoduje wzrost temperatury, powiększa wydzielanie fosforu i moczu. Co zaś jest mniej znanem, to zjawiska zachodzące wewnątrz samych komórek podczas pracy umysłowej.

Faktami, mogącymi objaśnić mechanizm inteligencji, są jego choroby wraz z towarzyszącymi im zaburzeniami anatomicznymi. Wszystkie wskazane wyżej funkcje umysłowe mogą ulegać zaburzeniu i dać początek objawom chorobowym. I tak nieprawidłowości w doznawaniu czuć zmysłowych mogą być źródłem złudzeń i hallucynacji. Osobnik na przykład widzi i słyszy nieistniejące osoby. Pamięć może być osłabiona, jak przy amnezyi. Gdy wyobraźnia jest wykolejona, a rozsądek nie ma nad nią władzy, wówczas mamy właściwie szal. Zdarza się prócz tego, że sfera uczuciowa jest dotknięta i wówczas chorzy znajdują się w stanie ciągłej emocji, jak przy melancholii.

Niekiedy także choroba objawia się czynami, zupełnie nie wiążącymi się z sobą, albo też wskazującymi na jakieś szczególne, iście szalone myśli. Najczęściej ogół władz umysłowych jest dotknięty. Osobnik znajduje się w stanie ogólnego podniecenia, jak np. w cierpieniu umysłowym zwanem manją, albo też naodwrot w stanie przygnębienia, jak przy odrętwienu. Wreszcie zdarza się osłabienie wszystkich władz z tendencją do nieuleczalności, jak w wypadku obłąkania.

Istnieje pewien stan fizjologiczny, przez który wszyscy przechodzimy i który daje dobre pojęcie o stanie pomieszczenia, a mianowicie marzenia senne. Podczas marzeń tych miewamy halucynacje wszystkich zmysłów, słyszymy i widzimy osoby nieistniejące, dotykamy się, smakujemy, wężymy ciała,

których nie ma. Prócz tego fantazyja nasza czyni nas świadkami dziwacznych scen, w których bierzemy czynny udział. Działamy, obok innych aktorów, w naszych snach z zupełnym brakiem sądu. Ten stan nieprzytomności zmysłowej znika bardzo łatwo, nie pozostawiając zwykle żadnego śladu w naszym umyśle. Wystarczy obudzić się i otworzyć oczy. Po upływie dwóch lub trzech sekund wrażenia zewnętrzne rozpraszają halucynacye, które nas obsiadły, odzyskujemy jasną świadomość siebie, oraz stosunków łączących nas ze światem zewnętrznym. Przykład bezprzytomności fizyologicznej zwanej marzeniem sennem, istotnej choroby inteligencji, stanowi typ funkcjonalnej choroby, która przechodzi bez żadnego śladu. Marzenie senne jest pomieszaniem na małą skalę. Pewne manie również przechodzą całkiem nagle. Właśnie pamiętając o takich wypadkach, można zrozumieć nadzieje tych, którzy wierzą w możliwość wyleczenia szaleństwa, a przynajmniej pewnych form obłąkania. Należałoby znaleźć środek obudzenia podobnych chorych z ich stanu nieprzytomności i szalu tak, jak my budzimy się z naszych marzeń sennych.

Uwaga tłumaczki.

Autorowie książki niniejszej, podobnie jak większość współczesnych uczonych, przyjmują teorię neuronów i twierdzą, iż pojedyncze neurony nie łączą się ze sobą bezpośrednio, lecz że wyrostki ich stykają się tylko ze sobą i przeplatają. Należy jednak dodać, że w ostatnich kilku latach prace węgierskiego uczonego Apathy'ego oraz kilku innych badaczy wzbogaciły naukę nader doniosłymi faktami, które rzucają nowe światło na ten przedmiot. Apathy wykazał, że najgłówniejszą przewodzącą częścią włókna nerwowego, czyli nitki osiowej, są zawarte w niej t. z. włókienka (fibrillae). Dowiódł on dalej, za pomocą pewnych swoistych metod barwienia, że owe włókienka przenikają z włókna do komórki nerwowej i tworzą tam delikatne siateczki oplatające jądro komórkowe. Włókienka te nigdzie się nie kończą, ani zaczynają, gdyż opuściwszy jedną komórkę, wstępują znów do innej. Podobnie jak naczynia krwionośne, przechodząc jedno w drugie, tworzą w ustroju zamknięty układ, tak i owe włókienka

mają stanowić podobny układ, przechodząc w delikatne siateczki, które się łączą z sobą. Wszystkie zatem narządy ciała byłyby niejako przenizane owymi włókienkami i ich rozgałęzieniami, tworzącymi nieprzerwany system. Badania te dotąd robiono przeważnie nad niższymi zwierzętami (robakami), lecz w ostatnich trzech latach dokonano w układzie nerwowym kręgowców kilku ważnych odkryć, które zdają się wskazywać, że teoria Apathy'ego i tutaj da się zastosować. Są to odkrycia niezmierniej wagi naukowej, nieobliczalne w swych skutkach, lecz odnośne poglądy dopiero się urabiają.

Tłómaczka.



TREŚĆ.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

Mózg w szeregu zwierząt.

CZĘŚĆ DRUGA.

Anatomia mózgu ludzkiego.

	Str.
I. Układ nerwowy człowieka	15
II. Embryologia mózgu	19
III. Uwagi ogólne	26
IV. Zewnętrzna budowa mózgu	38
V. Wewnętrzna budowa mózgu	48
VI. Budowa kory mózgowej	55
VII. Opony mózgowe. Ciecz mózgo-rdzeniowa. Krążenie w mózgu	68

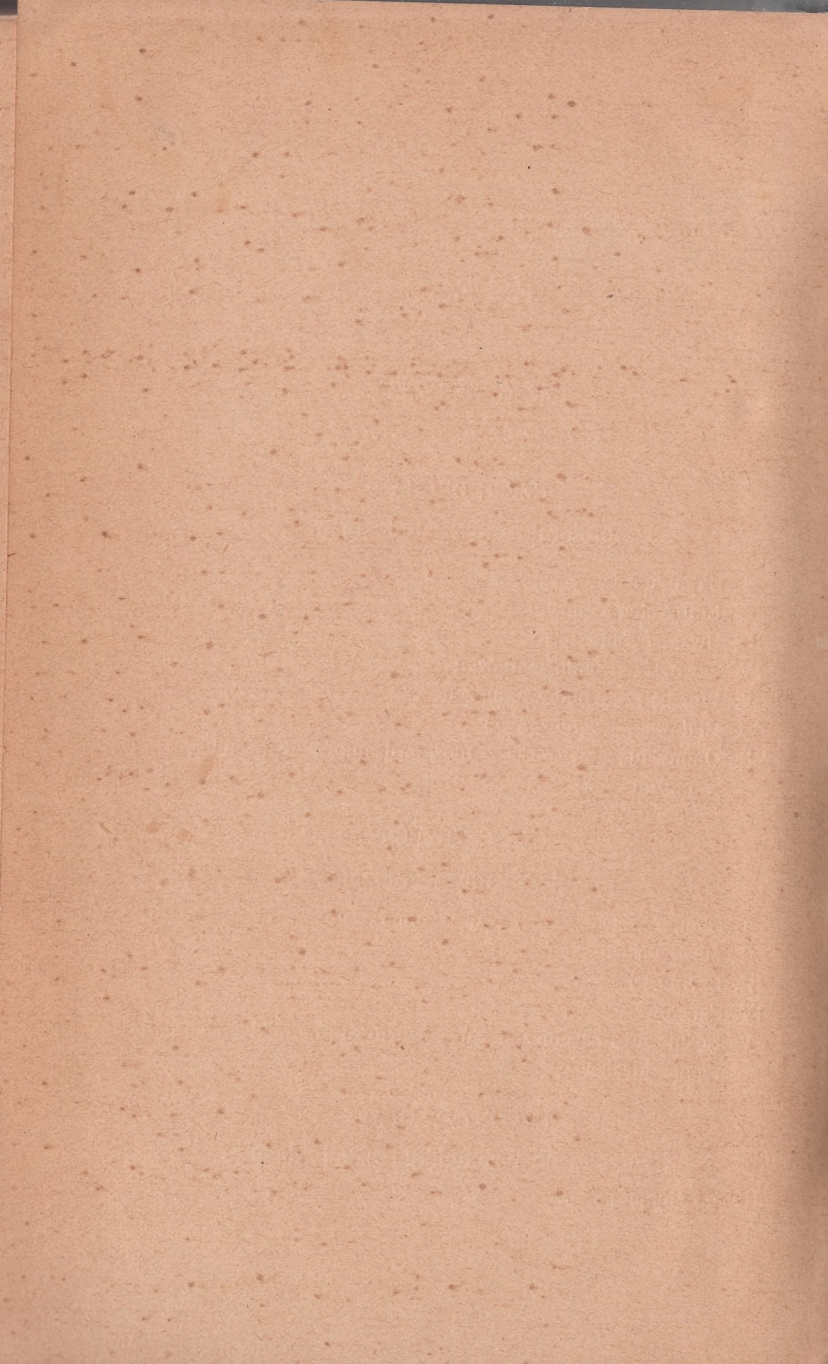
CZĘŚĆ TRZECIA.

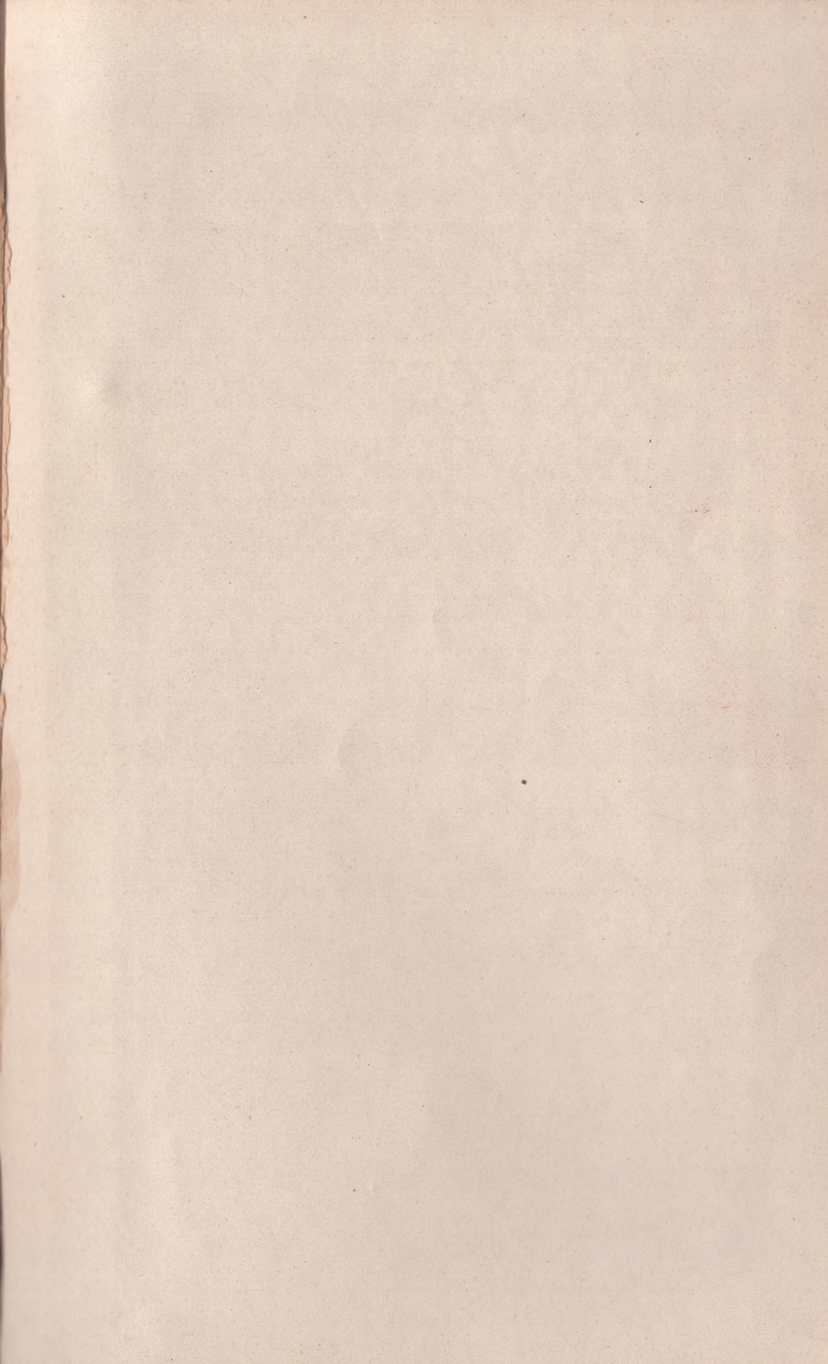
Fizjologia mózgu ludzkiego.

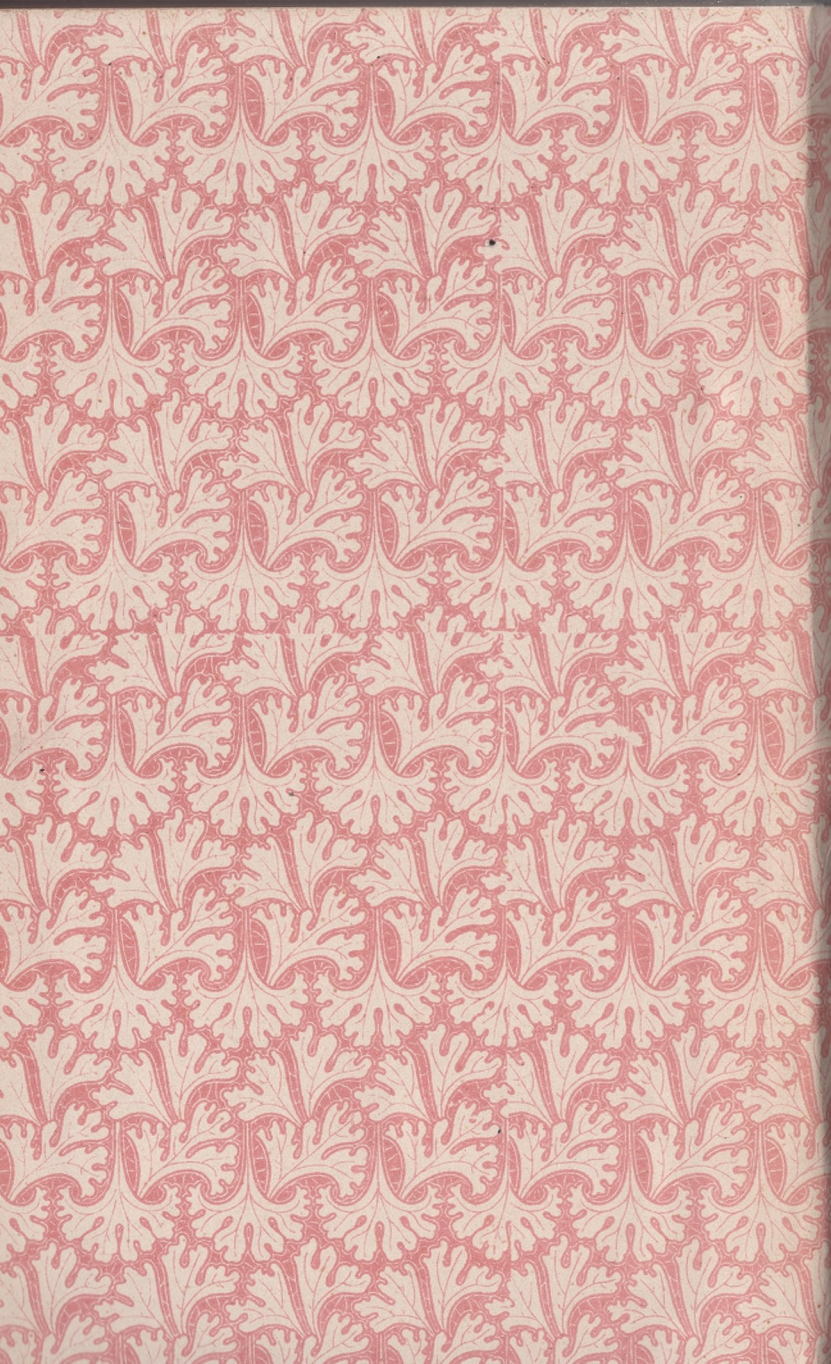
I. Ogólne własności nerwów i komórki nerwowej	76
II. Mózg i ruch	80
III. Czynności mowy	89
IV. Czuciowość	111
V. Lokalizacje psychiczne. Sfery czuciowe i ośrodki koja- rzenia Flechsig	115

CZĘŚĆ CZWARTA.

Rzut oka na psychologię fizjologiczną	131
Uwaga tłómaczki	147









Biblioteka Główna
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

010685



116010685000