

Biblioteka
Wyszej Szkoły Rolniczej
we Wrocławiu

11703



34/52 - 10.000 - W.D.NF - 1922

Dział *Anatomia.*

Nr dz.

62

DR MED. STEFAN RÓŻYCKI

PROF. UNIWERSYTETU POZNAŃSKIEGO

ANATOMIA MÓZGOWIA I RDZENIA KRĘGOWEGO

COMPENDIUM

DLA STUDENTÓW MEDYCYNY I LEKARZY

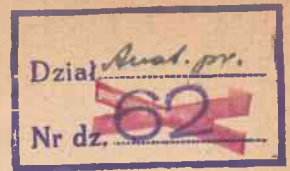
Z 62 RYSUNKAMI

WYDANIE II

POZNAŃ 1947

KSIĘGARNIA AKADEMICKA

SPÓŁDZIELNIA Z ODP. UDZ.



DR MED. STEFAN RÓŻYCKI
PROF. UNIwersYTETU POZNAŃSKIEGO

ANATOMIA MÓZGOWIA I RDZENIA KRĘGOWEGO

COMPENDIUM
DLA STUDENTÓW MEDYCYNY I LEKARZY

Z 62 RYSUNKAMI

W Y D A N I E II

POZNAŃ 1947
KSIĘGARNIA AKADEMICKA
SPÓŁDZIELNIA Z ODP. UDZ.



Nr inw. 256-
 Nr inw.



11703

Czcionkami Drukarni Państwowej Nr 1 w Poznaniu, Składowa 3
K-27401 — 1000/47

11703/11

Pamięci

WARSZAWSKIEJ SZKOŁY ZAORSKIEGO

(1941 — 1944)

ERRATA

Strona:	Wiersz:	Zamiast:	Winno być:
16	4 od dołu	Monroe' go	Monro' ego
58	Rys. 16.	└→ fissura hippocampi	→ fissura hippocampi
119	16 od góry	Monroe' go	Monro' ego
125	9 " "	międzykomórkowy	międzykomorowy
127	15 od dołu	rozrasta	rozrasta się
146	18 " "	tętnic	tętnic:
146	16 " "	której	które
149	3 " góry	tyle	tylne
154	14 " "	mózgowia	mózgowia
179	18 " "	rozpościerającą się	rozpościerają się
237	lewa kolumna 24 od dołu	międzynarodowy	międzykonarowy

PRZEDMOWA

W drugim wydaniu niniejszego *compendium* omówiłem nieco szerzej architekturę kory mózgu i dodałem opis naczyń mózgowia oraz rdzenia kręgowego. Nowych rysunków przybyło dziewięć. Wprowadzając te zmiany starałem się uwzględnić, w miarę możliwości, uwagi, zawarte w ocenie pierwszego wydania przez doc. Gruszecką (Now. Lek., 1946, str. 410) oraz prof. Opalskiego (P. Tyg. Lek. 1947, str. 248) i prof. Poplewskiego (P. Tyg. Lek. 1946 str. 1515).

Nowe rysunki wykonał P. Andrzej Kozłowski, rysownik Zakładu Anatomii U. P. i równocześnie student Wyższej Szkoły Sztuk Plastycznych w Poznaniu, za wyjątkiem rys. 60, który skreślił student medycyny P. Witold Pańczak, pełniący obowiązki mł. asystenta Zakładu Anatomii U. P. Bardzo wydatną pomoc przy korekcie i układaniu skorowidza okazała mi bibliotekarka tegoż zakładu P. Ariadna Korwinowa, studentka stomatologii.

Za wydanie tej książki dziękuję zarówno wydawcy P. Janowi Jachowskiemu, jak i dyrekcji oraz pracownikom Poznańskiej Drukarni Państwowej Nr 1, których nazwiska są podane w przedmowie do wydania pierwszego.

Drugie wydanie ukazuje się na rynku księgarskim w niespełna miesiąc po wydaniu pierwszym. Świadczy to, że wzmożone u nas bezpośrednio po ostatniej wojnie zapotrzebowanie na podręczniki z dziedziny nauk lekarskich jeszcze nie osłabło.

Stefan Różycki

Poznań, lipiec 1947.

PRZEDMOWA DO WYDANIA PIERWSZEGO

W ubogiej naszej anatomicznej literaturze podręcznikowej brak jest książki typu „*repetitorium*” czy też możliwe zwięzłego „*compendium*”. Wprawdzie ukazał się w Warszawie w roku 1858 „Krótki zarys anatomii ciała ludzkiego”, opracowany przez dra Ludwika Natansona w postaci tomiku o zaledwie 261 stronach, starannie wydany przez zasłużonego nakładcę „dzieł medycznych” Henryka Natansona. Niestety dziełko to, przejrzyście ułożone, uległo wkrótce zapomnieniu i nie doczekało się drugiego wydania. Oby dla mego *compendium* anatomii mózgowia i rdzenia kręgowego losy okazały się łaskawsze!

Przy opracowywaniu zarówno tekstu jak i rysunków posiłkowałem się szeregiem ogólnie znanych podręczników i atlasów; dlatego ich nie wymieniam ani też nie cytuję w tekście. Muszę jednak zrobić wyjątek, pod tym względem, dla pięknego dzieła Maxa Clary (Lipsk, 1942) i monografii Villiger-Ludwika (Lipsk, 1940), z której zapożyczyłem część rysunków. Nie mogę też nie wspomnieć tutaj słynnej swojego czasu neurologii Ludwika Hirschfelda, wydanej w roku 1861 w Warszawie.

Wszystkie rysunki mają charakter schematów. Ich staranne wykonanie zawdzięczam P. Andrzejowi Kozłowskiemu, studentowi Wyższej Szkoły Sztuk Plastycznych w Poznaniu. Wydatną bardzo pomoc przy korekcie okazał mi adiunkt dr med. Roman Rafiński a przy sporządzaniu skorowidza studentka stomatologii P. Ariadna Korwinowa, bibliotekarka Zakładu Anatomii U. P.

Za porządne, mówiąc powściągliwie i szybkie wydanie książki winien jestem wdzięczność wydawcy P. Janowi Jachowskiemu, kierownikowi Księgarni Akademickiej oraz dyrekcji i pracownikom poznańskiej Drukarni Państwowej Nr 1, a w szczególności PP.: Marianowi Güntherowi, Marianowi Kurowskiemu, Leonardowi Łabędzkiemu, Edwardowi Adamskiemu, Leonowi Matykiewiczowi oraz Józefowi Stawickiemu.

I jeszcze jedno: wyjaśnienie i uzasadnienie dedykacji książki. Powyżej tysiąca uczniów korzystało z nauki w „Prywatnej Szkole Zawodowej dla kształcenia pomocniczego personelu sanitarnego w Warszawie“, w ciągu trzech i pół lat jej istnienia; znaczna część spośród nich zdaje już dzisiaj lekarskie egzamina dyplomowe. Otóż zacząłem przygotowywać niniejsze *compendium* w okresie mojej pracy w tej szkole, którą uczniowie i nauczyciele nazywali skromniutko „szkółką docenta Zaorskiego“ i z którą łączy wielu z nich jaknajlepsze wspomnienia.

Przedmowa skończona. Patrzę z lekką obawą i niezadowoleniem na leżące przede mną, zadrukowane arkusze. Albowiem wszelki twór ludzki jest z góry skazany na niedoskonałość, co może najlepiej się wyraża w chwili kończenia każdej pracy.

Stefan Różycki

P o z n a ń, wrzesień 1946.

SPIS RZECZY

	Str.
<i>Przedmowa</i>	VII
<i>Spis rzeczy</i>	IX
<i>Spis rysunków</i>	XIII—XIV
<i>Wstęp.</i> — Przedmiot i jego podział. Składniki budowy układu nerwowego. Struktura poszczególnych części. Filogeneza i ontogeneza. Plan budowy układu nerwowego. Rys historii anatomii układu nerwowego	1

Część I. **MÓZGOWIE** (*ENCEPHALON*).

BUDOWA MÓZGOWIA

Podział mózgowia	15
Zestawienie podziału mózgowia	18
Ogólny opis mózgowia	19
Kształt, wymiary i waga mózgowia	25

Kresomózgowie (*Telencephalon*)

Płaszcz (<i>pallium</i>)	28
Węchomózgowie (<i>rhinencephalon</i>)	35
Budowa kory mózgowej	40
Istota biała półkuli	49
Komory boczne (<i>ventriculi laterales</i>)	52
Jądra kresomózgowia	59

Międzymózgowie (<i>Diencephalon</i>)	Str.
Wzgórzomózgowie (<i>thalamencephalon</i>)	61
Podwzgórze (<i>hypothalamus</i>)	66
Komora trzecia (<i>ventriculus tertius</i>)	69
Jądra międzymózgowia	73
 Śródmózgowie (<i>Mesencephalon</i>)	
Błazka czworacza (<i>lamina quadrigemina</i>)	75
Konary mózgu (<i>pedunculi cerebri</i>)	76
Wodociąg mózgu (<i>aquaeductus cerebri</i>)	78
Budowa wewnętrzna śródmózgowia	79
 Tyłomózgowie wtórne (<i>Metencephalon</i>)	
Cieśń tyłomózgowia (<i>isthmus rhombencephali</i>)	83
Most V a r o l a (<i>pons Varoli</i>)	85
Budowa wewnętrzna mostu V a r o l a	86
Jądra nerwów mózgowych w moście V a r o l a	89
Móżdżek (<i>cerebellum</i>)	92
Budowa kory móżdżku	100
 Rdzeniomózgowie (<i>Myelencephalon</i>)	
Rdzeń przedłużony (<i>medulla oblongata</i>)	102
Budowa wewnętrzna rdzenia przedłużonego	106
Jądra nerwów mózgowych w rdzeniu przedłużonym	114
Komora czwarta (<i>ventriculus quartus</i>)	116

ROZWÓJ MÓZGOWIA

Pierwsze stadia rozwojowe	123
Dalsze różnicowanie się głównych części	127
Pochodne części brzusznej i grzbietowej cewki nerwowej	132

OPONY MÓZGOWIA

Opona twarda (<i>dura mater</i>)	134
Zatoki opony twardej (<i>sinus durae matris</i>)	136
Naczynia i nerwy opony twardej	140

	Str.
Opona pajęczna (<i>arachnoidea</i>)	143
Opona naczyniowa (<i>pia mater</i>)	145

NACZYNIA MÓZGOWIA

Tętnice (<i>arteriae</i>)	147
Żyły (<i>venae</i>)	152

Część II. RDZEŃ KRĘGOWY (*MEDULLA SPINALIS*).

BUDOWA RDZENIA KRĘGOWEGO

Ukształtowanie zewnętrzne, wymiary, waga	157
Budowa wewnętrzna rdzenia kręgowego	162
Budowa mikroskopowa rdzenia kręgowego	168
Poszczególne pęczki włókien w istocie białej	174

ROZWÓJ RDZENIA KRĘGOWEGO

Rozwój kształtów	182
Wstępowanie stożka rdzeniowego	182
Histogeneza rdzenia kręgowego	183

OPONY RDZENIA KRĘGOWEGO

Opona twarda (<i>dura mater</i>)	185
Opona pajęczna (<i>arachnoidea</i>)	187
Opona naczyniowa (<i>pia mater</i>)	188

NACZYNIA RDZENIA KRĘGOWEGO

Tętnice (<i>arteriae</i>)	189
Żyły (<i>venae</i>)	191

Część III. OŚRODKI I DROGI NERWOWE.

Zestawienie ośrodków nerwowych

Ośrodki mózgu	196
Ośrodki pnia mózgu	199

	Str.
Ośrodki rdzenia kręgowego	203
Ośrodki układu pozapiramidowego	203
Zestawienie dróg nerwowych	
Układ dróg mózgu	206
Układ dróg pnia mózgu	216
Drogi rdzenia kręgowego	227
Budowa niektórych wytworów istoty białej	230
<i>Wykaz nazwisk autorów</i>	233
<i>Skorowidz treści</i>	235

SPIS RYSUNKÓW

	Str.
1. Podział zawiązku mózgowia	16
2. Powierzchnia podstawowa mózgowia	21
3. Powierzchnia przekroju mózgowia w płaszczyźnie pośrodkowej	23
4. Powierzchnia grzbietowoboczna półkuli mózgu	30
5. Powierzchnia: przyśrodkowa i podstawowa półkuli mózgu . .	33
6. Wyspa	35
7. Węchomózgowie	36
8. Zasadniczy sześciowarstwowy typ budowy kory mózgu . . .	43
9. Pięć typów budowy <i>isocortex</i> według E c o n o m o (1927) . .	47
10. Rozmieszczenie pięciu typów budowy <i>isocortex</i> na grzbietowo- bocznej powierzchni półkuli mózgu	48
11. Rozmieszczenie pięciu typów budowy <i>isocortex</i> na przyśrodko- wej i podstawowej powierzchni półkuli mózgu	48
12. Komory boczne	52
13. Komory boczne. Usunięto spoidło wielkie mózgu	54
14. Komory boczne. Usunięto sklepienie	56
15. Komory boczne i komora trzecia	57
16. Przekrój czołowy rogu dolnego komory bocznej	58
17. Przekrój czołowy torebki wewnętrznej	60
18. Wzgórzomózgowie, blaszka czworacza, cieśń tyłomózgowia i dno komory czwartej	62
19. Przekrój poziomy torebki wewnętrznej	64
20. Przekrój pośrodkowy pnia mózgu	68
21. Przekrój czołowy komory trzeciej oraz części środkowej komór bocznych	70
22. Przekrój czołowy przdomózgowia u dwumiesięcznego płodu .	71
23. Przekrój pośrodkowy komory trzeciej	72

	Str.
24. Powierzchnia podstawowa pnia mózgu	77
25. Przekrój poprzeczny śródmózgowia	81
26. Przekrój poprzeczny mostu na poziomie wzgórków twarzowych .	88
27. Przekrój poprzeczny mostu na poziomie jąder nerwu przedsionka	91
28. Powierzchnia górna mózdzku	93
29. Powierzchnia dolna mózdzku	96
30. Mózdzek od strony przedniego wcięcia mózdzku	98
31. Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego na pograniczu mostu	106
32. Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego na poziomie części środkowej oliwek	108
33. Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego na poziomie dolnej części oliwek	109
34. Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego tuż powyżej prze- krzyżowania piramid	110
35. Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego na poziomie prze- krzyżowania piramid	112
36. Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego na granicy z rdze- niem kręgowym	113
37. Jądra nerwów mózgowych w rzucie na śródmózgowie i tyło- mózgowie	115
38. Dno komory czwartej	118
39. Jądra nerwów mózgowych a istota szara rdzenia kręgowego . .	120
40. Głowowa część cewki nerwowej u zarodka przy końcu pierw- szego miesiąca rozwoju	125
41. Powierzchnia grzbietowoboczna prawej półkuli u siedmiomie- sięcznego płodu	129
42. Opony mózgowia, przekrój czołowy	137
43. Zatoki żyłne opony twardej mózgowia	140
44. Zbiornik podpajęczy mózdkowordzeniowy	145
45. Tętnice mózgowe w rzucie na podstawę mózgowia	147
46. Koło tętnicze Willisa	148
47. Rejony korowe tętnic mózgowych na grzbietowobocznej po- wierzchni półkuli mózgu	150
48. Rejony korowe tętnic mózgowych na przyśrodkowej i podsta- wowej powierzchni półkuli mózgu	151
49. Składniki nerwu rdzeniowego	160

	Str.
50. Przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego	164
51. Opony rdzenia kręgowego i mózgowia	186
52. Powierzchnia wypukła półkuli. Lokalizacja ośrodków w korze mózgu	197
53. Powierzchnia przyśrodkowa i podstawowa półkuli. Lokalizacja ośrodków w korze mózgu	198
54. Drogi czuciowe, ruchowe, odruchowe i asocjacyjne	207
55. Droga czucia ogólnego	209
56. Droga słuchowa	211
57. Droga wzrokowa	212
58. Droga zmysłu powonienia	213
59. Drogi ruchowe piramidowe	215
60. Drogi ruchowe pozapiramidowe	220
61. Drogi: piramidowe, pozapiramidowe i mózdkowe	224
62. Pęczek podłużny przyśrodkowy	226

WSTĘP

Przedmiot i jego podział.

Układ nerwowy (*systema nervorum*) posiada wygląd miękkiej, białawo-szarawej masy, która, będąc zawarta w jamie czaszki i kanale kręgowym, łączy się ze wszystkimi częściami ciała za pomocą różnej grubości sznurkowatych i niteczkowatych przedłużeń, nazywanych nerwami.

Dzielimy układ nerwowy na trzy części: układ nerwowy ośrodkowy, obwodowy i autonomiczny.

Układ nerwowy ośrodkowy (*systema nervorum centrale*) składa się z mózgowia i rdzenia kręgowego. Tworzą one razem oś mózgowordzeniową (*axis cerebrospinalis*) i są osłonięte trzema błonami łącznotkankowymi czyli oponami (*meninges*).

Mózgowie (*encephalon*) stanowi górną, zgrubiałą część osi mózgowordzeniowej. Odróżniamy w nim mózg (*cerebrum*) i pień mózgu (*truncus cerebri*). Rdzeniem kręgowym (*medulla spinalis*) zwiemy dolną, wydłużoną część tejże osi.

Układ nerwowy obwodowy (*systema nervorum periphericum*) zawiera nerwy mózgowordzeniowe oraz przydane do nich zwoje (*ganglia*), będące zbiorowiskiem komórek nerwowych. Nerwy mózgowordzeniowe (*nervi cerebrospinales*) składają się z 12 par nerwów mózgowych (*nervi cerebrales*) oraz 31 par nerwów rdzeniowych (*nervi spinales*).

Układ nerwowy autonomiczny (*systema nervorum autonomicum*), nazywany również układem nerwowym wegetatywnym albo współczulnym, rozpada się na dwie części: układ współczulny właściwy (*systema sympathicum*) i układ przywspółczulny (*systema parasympathicum*).

Nerwy mózgowordzeniowe noszą miano nerwów somatycznych, albo nerwów życia animalnego; życiem roślinnym ustroju zarządza natomiast układ autonomiczny. W mózgowiu i rdzeniu, tj. w układzie ośrodkowym mieszczą się nadrzędne ośrodki (*centra*) i dla układu obwodowego, i dla układu nerwowego autonomicznego.

Składniki budowy układu nerwowego.

Układ nerwowy jest zbudowany z komórek i włókien nerwowych, z komórek i włókien neuroglii oraz z tkanki łącznej, która tworzy pochewki dookoła pęczków włókien wewnątrz pnia nerwowego i otacza również cały pień nerwu z zewnątrz. Tkanka łączna przenika też do mózgowia i rdzenia kręgowego wraz z naczyniami krwionośnymi; znajduje się ona także w zwojach nerwów obwodowych, gdzie tworzy dookoła komórek nerwowych delikatne, torebkowate osłonki.

Komórki i włókna nerwowe oraz komórki i włókna neuroglii są pochodzenia ektodermalnego i stanowią istotną część składową układu nerwowego; ujmujemy je pod zbiorowym mianem *tkanki nerwowej*. Według przyjętego obecnie poglądu włókna nerwowe są wypustkami komórek nerwowych. Komórka nerwowa, wraz z jej wypustkami, jest podstawowym elementem budowy układu nerwowego; nazywamy ten element „*neurone*”, samą zaś komórkę nerwową — ciałem neuronu.

Komórki nerwowe różnią się między sobą co do wielkości, kształtu oraz ilości posiadanych wypustek. Wymiary komórek wahają się w granicach od 4 do 150 mikronów. Kształt bywa bardzo różny: napotykamy komórki okrągławe, przyplaszczone, wrzecionowate, piramidalne, gwiaździste itd. Ze względu na ilość posiadanych wypustek dzielimy komórki na jedno-, dwu- i wielobiegunowe. Komórki bezwypustkowe stanowią początkową formę rozwojową komórek nerwowych; są to tak zwane *neuroblasty wczesne* i w układzie nerwowym człowieka, dojrzałym rozwojowo, są one nieobecne.

Odróżniamy dwa rodzaje wypustek komórek nerwowych: dendryty i neuryty. Dendryty (wypustki protoplazmatyczne) występują zazwyczaj w liczbie mnogiej i rozgałęziają się obficie w pobliżu ciała komórki. Neuryt (wypustka nerwowa, osiowa, akson) posiada komórka nerwowa tylko jeden, za nielicznymi wyjątkami. Długość neurytów bywa różna. Zarówno długie jak i krótkie neuryty oddają na swym przebiegu gałęzie oboczne, cz. kollateralne, paraksony, które kończą się, podobnie jak i główny pień neurytu, pęczkiem cieniutkich gałązek, czyli drzewkiem końcowym (*telodendrion*). Według prawa dynamicznej bipolaryzacji neuronu, dendryty przewodzą bodźce dokomórkowo, neuryty zaś odkomórkowo.

1. Komórki jednobiegunowe (jednowypustkowe) są obecne w czasie rozwoju ontogenetycznego jako dalsza postać rozwojowa neuroblastów wczesnych, tj. komórek bezwypustkowych. W dojrzałym ukła-

dzie nerwowym są komórki jednowypustkowe rzadkością; u człowieka znajdują się one w siatkówce gałki ocznej oraz tworzą w śródmózgowiu jądro dodatkowe nerwu trójdzielnego (V). Istnieje natomiast znaczna ilość komórek pseudojednobiegunowych, których pojedyncza, krótka wypustka dzieli się po odejściu od komórki na dwie gałęzie: neuryt i dendryt. Komórki te powstają z komórek dwubiegunowych i tworzą zwoje rdzeniowe oraz zwoje obwodowe nerwów mózgowych: trójdzielnego (V), językogoardłowego (IX) i błędnego (X).

2. Komórki dwubiegunowe znajdują się w błonie śluzowej okolicy węchowej jamy nosowej, w siatkówce gałki ocznej i w zwojach obwodowych nerwu słuchowego (VIII) oraz u płodu jako wczesna postać komórek pseudojednobiegunowych.

3. Komórki wielobiegunowe są najliczniejsze i stanowią główny składnik ośrodków nerwowych, tj. skupień istoty szarej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym. Zależnie od długości neurytu dzielimy je na:

komórki Deitersa czyli Golgi'ego Nr I, tj. komórki o długim neurycie i

komórki Golgi'ego Nr II o krótkim neurycie, kończącym się w pobliżu komórki.

W protoplazmie komórki nerwowej rozpoznajemy szereg struktur: włókienka nerwowe (neurofibrille), ciała chromatynowe (ziarenka Nissla, cz. tygroid), endopegma i trophospongium Holmgrena. Znaczenie morfologiczne i czynnościowe dwu ostatnich tworów nie jest dostatecznie wyjaśnione. Neurofibrille, czyli włókienka nerwowe są to cieniutkie niteczki, znajdujące się w komórce oraz jej wypustkach; są one przewodnikami stanów czynnych, czyli prądów nerwowych. Ziarenka Nissla, inaczej ciała chromatynowe, mają postać drobnych, najrozmaitszego kształtu skupień substancji barwikochłonnej. Występują one nie we wszystkich komórkach nerwowych i posiadają raczej odżywcze znaczenie dla komórki aniżeli jakieś funkcje nerwowe.

Włókna nerwowe są utworzone przez wypustki komórek nerwowych. Każde włókno nerwowe składa się przeto z pęczka neurofibrilli i otaczającej je niezróżnicowanej protoplazmy (aksoplazma). Grubość włókienek nerwowych, tj. neurofibrilli jest mniej więcej taka sama we wszystkich neuronach; różnią się natomiast co do grubości znacznie poszczególne włókna nerwowe (u człowieka od 1 do 16 mikronów), zależnie od ilości znajdujących się w nich neurofibrilli.

Zasadniczą więc częścią składową włókna nerwowego jest zawsze wypustka komórki nerwowej, czyli pęczek neurofibrilli. Stąd nazwa tej wypustki: akson tj. wypustka osiowa. Na ogół utożsamiamy akson z neurylem. Ściślej rzecz biorąc, z punktu widzenia teorii neuronów, neuryle są aksonami tylko we włóknach ruchowych. Natomiast we włóknach czuciowych rolę aksonów pełnią dendryty komórek czuciowych.

Włókna nerwowe posiadają, jednakże nie wszystkie, osłonki dookoła aksonu: rdzenną, cz. myelinową i osłonkę Schwanna (*neurilemma*). Myelina jest mieszaniną tłuszczów, cholesteryny oraz lecytyny i ma konsystencję gęstego płynu. Osłonka Schwanna składa się z rurkowatych komórek, posiadających jądra i leżących jedna za drugą wzdłuż osi włókna nerwowego. W miejscach styku tych komórek brak jest myeliny, czego wyrazem są na przebiegu włókna nerwowego tak zwane wcięcia albo pierścienie Ranviera. Dzieli one włókno nerwowe na segmenty międzypierścieniowe. Odróżniamy cztery rodzaje włókien nerwowych:

1. Włókna rdzenne z osłonką Schwanna (nerwy mózgowordzeniowe).

2. Włókna rdzenne bez osłonki Schwanna (istota biała w mózgowiu i rdzeniu kręgowym, nerw wzrokowy; rolę osłonki Schwanna pełni tam neuroglia).

3. Włókna bezrdzenne z osłonką Schwanna, nazywane włóknami szarymi czyli Remakowskimi (układ nerwowy autonomiczny).

4. Włókna bezrdzenne pozbawione osłonki Schwanna, czyli nagie (substancja szara mózgowia i rdzenia kręgowego, początkowe odcinki i końcowe rozgałęzienia wszystkich włókien nerwowych; u człowieka nitki węchowe).

Neuroglia, czyli glej, trzeci składnik tkanki nerwowej, tworzy zrąb, podporę dla komórek i włókien nerwowych w mózgowiu i rdzeniu kręgowym. Jest to zrąb swoisty, inny aniżeli w pozostałych narządach, gdyż zbudowany nie z tkanki łącznej, lecz z elementów blisko pokrewnych rozwojowo komórkom nerwowym, które, tak samo jak i komórki gleju, rozwijają się z komórek pierwotnej cewki nerwowej.

Dzielimy komórki gleju na trzy grupy:

1. Komórki wyściółki (*ependyma*) ścian komór mózgowia, wodociągu śródmózgowia oraz kanału środkowego w rdzeniu prze-

dłużonym i rdzeniu kręgowym. Są to komórki rozwojowo najstarsze spośród komórek gleju, gdyż z nich wykształcają się wszystkie pozostałe komórki gleju, wędrując od światła pierwotnej cewki nerwowej w głąb jej ścian (patrz „spongioblasty”).

2. Komórki gwiaździste, nazywane astrocytami, duże i małe. Astrocyty duże, zależnie od długości posiadanych wypustek, dzielimy na długo- i krótkopromienne. Włókna gleju są wytworem protoplazmy astrocytów długopromiennych; tracąc łączność z komórką macierzystą stanowią one włókna gleju wolne. Astrocyty małe różnią się pomiędzy sobą nie tylko wielkością, lecz również liczbą i bogactwem rozgałęzień posiadanych wypustek. Odróżniamy: komórki oligodendryczne (małe o delikatnych, krótkich i słabo rozgałęzionych wypustkach) i komórki Hortegi (nieco większe, o nielicznych, lecz obficie rozgałęzionych wypustkach).

3. Szczególne formy komórkowe gleju znajdują się w siatkówce gałki ocznej (komórki podpórkowe Müllera), w korze mózgu (komórki kiciaste) i w zewnętrznej warstwie kory mózgu.

Komórki gleju łączą się pomiędzy sobą wypustkami i tworzą syncytium oraz błony ograniczające (*membrana limitans*) na powierzchni układu nerwowego ośrodkowego i w koło naczyń krwionośnych.

Struktura poszczególnych części układu nerwowego.

W mózgowiu i rdzeniu kręgowym odróżniamy gołym okiem istotę albo substancję białą oraz istotę szarą. Istota biała (*substantia alba*) zawiera włókna nerwowe rdzenne, pozbawione osłonki Schwanna, komórki oraz włókna gleju i naczynia krwionośne z towarzyszącą naczyniom tkanką łączną. Zasadniczym składnikiem istoty szarej (*substantia grisea*) są komórki nerwowe. Oprócz nich znajdują się tam bezrdzenne i rdzenne włókna nerwowe, neuroglia oraz, liczniejsze aniżeli w istocie białej, naczynia krwionośne razem z tkanką łączną. Mianem istoty galaretowatej (*substantia gelatinosa*) określamy obfitsze skupienia gleju w niektórych miejscach istoty szarej.

Zbiorowiska komórek nerwowych, leżących w układzie nerwowym ośrodkowym blisko siebie i sprawujących jednakową czynność, nazywamy ośrodkami nerwowymi, polami, zwojami albo jądrami. Drogami nerwowymi (*via, tractus*) zwiemy natomiast

pęczki włókien nerwowych rdzennych, które łączą między sobą poszczególne ośrodki, pola lub jądra. Drogi nerwowe mieszczą się przeto w istocie białej mózgowia i rdzenia kręgowego.

Nerwy mózgowe i rdzeniowe składają się również z włókien nerwowych rdzennych jak i drogi nerwowe. W nerwach spaja poszczególne włókna w pęczki nie glej, co zachodzi w drogach nerwowych, lecz tkanka łączna; nazywamy ją śródnerwiem (*endoneurium*). Okołopęczkowa pochewka łącznotkankowa, czyli onerwie (*perineurium*), łączy poszczególne pęczki włókien w większą całość, tj. nerw, który znów jest otoczony przez łącznotkankową pochewkę zewnętrzną, nanerwie (*epineurium*).

Ponieważ nerwy są utworzone z włókien nerwowych, czyli wypustek komórek nerwowych, za początek nerwu uważamy grupę komórek, których wypustki wchodzi w skład danego nerwu. Są to jego komórki macierzyste a cały zespół tych komórek nazywamy jądrem początkowym (*nucleus originis*) nerwu.

Jądra początkowe ruchowych włókien nerwów mózgowych i rdzeniowych znajdują się w mózgowiu i rdzeniu kręgowym. Na zewnątrz mózgowia i rdzenia kręgowego leżą komórki macierzyste dla włókien czuciowych tychże nerwów mózgowo-rdzeniowych. Są to komórki węchowe, komórki zwojowe siatkówki i komórki szeregu zwojów obwodowych, przydanych do nerwów mózgowych i rdzeniowych.

Wymianę włókien nerwowych pomiędzy nerwami zwiemy zespoleciem (*anastomosis*) lub połączeniem (*conjugatio*). Mówimy o *anastomosis simplex*, gdy jeden tylko nerw oddaje włókna drugiemu nerwowi i *anastomosis mutua*, jeżeli wymiana włókien jest obustronna. W rezultacie rozleglejszych zespoleń między nerwami powstają sploty (*plexus*).

Układ autonomiczny jest utworzony, podobnie jak i nerwy mózgowo-rdzeniowe, z włókien nerwowych z tą jednak różnicą, że są to włókna bezrdzenne, posiadające tylko osłonkę Schwanna (*neurilemma*). Prócz tego w układzie autonomicznym znajdują się liczne skupienia komórkowe, leżące na zewnątrz układu nerwowego ośrodkowego; nazywamy je zwojami (*ganglia*) autonomicznymi.

Filogeneza i ontogeneza układu nerwowego.

Brak jest układu nerwowego li tylko u pierwotniaków (*protozoa*), które stanowią w państwie zwierząt typ najniższy. Posiadają natomiast

już układ nerwowy jamochłony (*coelenterata*) i szkarłupnie (*echinodermata*). U robaków (*vermes*) i stawonogich (*arthropoda*) występuje układ nerwowy w postaci dwustronnie symetrycznej i posiada narząd centralny zbudowany odcinkowo, czyli ma taką samą zasadniczą budowę jak i u zwierząt kręgowych.

W rozwoju filogenetycznym (*filogenesis*) układu nerwowego przejawiają się kolejno dwa momenty: specjalizacja komórkowa, wiodąca do wyodrębnienia się tkanki nerwowej i zgrupowywanie się komórek nerwowych, czyli powstawanie tak zw. ośrodków nerwowych. Komórki czuciowe, początkowo rozrzucone w powłokach ciała, tj. na jego obwodzie (bezkregowce — *invertebrata*), zbierają się w zwoje i wędrują w głąb ciała, pozostając jednak zawsze na zewnątrz układu nerwowego ośrodkowego, tj. mózgowia i rdzenia kręgowego (kręgowce — *vertebrata*).

W rozwoju jednostkowym (*ontogenesis*) układ nerwowy wykształca się z ektodermy tarczy zarodkowej i wszystkie przeto składniki tkanki nerwowej pochodzą z komórek ektodermalnych. W najwcześniejszym okresie swojego rozwoju przebywa układ nerwowy kolejno stadia płytki nerwowej, ry-nienki nerwowej i cewki nerwowej. Po obu stronach cewki nerwowej grupują się komórki ektodermalne w listewkę zwojową, z której rozwijają się następnie komórki zwojów obwodowych, mózgowo-rdzeniowych i autonomicznych.

Plan budowy układu nerwowego.

Według teorii neuronów, opracowanej pod koniec XIX wieku (1881—1891), komórka nerwowa wraz z jej wypustkami stanowi zasadniczy element budowy całego układu nerwowego, jednostkę samodzielną morfologicznie, czynnościowo, odżywczo i genetycznie. Wilhelm Waldeyer nazwał w roku 1891 komórkę nerwową, ujętą jak wyżej, *neuronem*. Do sformułowania teorii neuronów przyczynili się w pierwszym rzędzie: Ramon y Cajal, Golgi, van Gehuchten, His, Kölliker i Retzius. Morfologiczna samodzielnosć neuronów znajdować ma swój wyraz w braku ich bezpośredniej łączności; przechodzenie stanów czynnych, tj. prądów nerwowych z neuronu na neuron odbywa się za pośrednictwem „styku”, czyli „kontaktu” w danym momencie końcowych rozgałęzień ich wypustek. Włókno nerwowe, bez względu na jego długość, jest wypustką jednej tylko komórki nerwowej, z której wyrasta w ontogenezie (His).

Teorii neuronów, bezpośrednio po jej wykrystalizowaniu się, przeciwstawiono teorię nieprzerwanej ciągłości włókienek nerwowych, tj. neurofibrilli w całym układzie nerwowym (Apathy, Bethe, Held). Włókno nerwowe rozwija się z łańcucha komórek, wędrujących na obwód od pierwotnej cewki nerwowej. Brak jest jakiegś istotnej różnicy między neurytami i dendrytami, a prawo dynamicznej bipolaryzacji komórek nerwowych (zob. wyżej) nie odpowiada rzeczywistości.

Teoria neuronów ma obecnie wartość raczej już tylko „hipotezy pracy”: ułatwia skonstruowanie schematycznego planu budowy układu nerwowego.

Możemy przeto wyobrazić sobie układ nerwowy ośrodkowy jako zbiorowisko ugrupowań neuronów. Ciała tych neuronów, cz. komórki nerwowe tworzą ośrodki nerwowe (*centra nervea*), zaś ich wypustki — drogi nerwowe (*viae nerveae*), łączące poszczególne ośrodki. Kontakt albo styk wypustek dwu neuronów nazywamy ich synapsą (*synapsis*, syn = razem i haptin = szczepiać).

Ośrodki nerwowe, zebrane w układzie nerwowym ośrodkowym, tworzą trzy nadrzędne piętra: rdzeń kręgowy, pień mózgu i mózg, przy czym ośrodki pięter niższych są podporządkowane ośrodkom pięter wyższych.

Układ nerwowy ośrodkowy jest połączony z obwodem ciała włókna nerwów mózgowordzeniowych. Jedne z tych włókien przewodzą stany czynne (bodźce, impulsy) od leżących na obwodzie ciała odbiorników, cz. receptorów (narządy czucia ogólnego i zmysłów), do ośrodków w mózgowiu i rdzeniu kręgowym; są to włókna czuciowe, recepcyjne, inaczej dośrodkowe (*fibrae centripetales*). Włókna przewodzące stany czynne z mózgowia i rdzenia kręgowego na obwód, do narządów wykonawczych (mięśnie szkieletowe), tj. efektorów, nazywamy włókna ruchowymi albo odśrodkowymi (*fibrae centrifugales*).

Włókna czuciowe wszystkich nerwów mózgowordzeniowych są wypustkami komórek leżących na zewnątrz mózgowia i rdzenia kręgowego. Zespoły tych komórek tworzą zwoje (*ganglia*) obwodowe, które nazywamy jądraми czuciowymi początkowymi (*nuclei sensitivi originis*) odnośnych nerwów.

Włókna ruchowe nerwów mózgowordzeniowych posiadają swoje jądra początkowe (*nuclei originis*) w mózgowiu i rdzeniu kręgowym, czyli są wypustkami komórek leżących wewnątrz układu nerwowego ośrodkowego.

Nerwy rdzeniowe (31 par) są nerwami mieszanymi, tj. zawierają włókna czuciowe i ruchowe. Nerwy mózgowie (12 par) dzielimy na ruchowe (6 par), czuciowe (3 pary) i mieszane (3 pary).

Układ autonomiczny posiada ośrodki nadrzędne w mózgowiu i rdzeniu kręgowym oraz szereg podporządkowanych im zwojów autonomicznych, tj. ugrupowań komórkowych na zewnątrz układu nerwowego ośrodkowego, na obwodzie ciała. Ośrodki autonomiczne są sprzężone włóknami nerwowymi w jedną całość. Włókna recepcyjne i ruchowe (dla mięśni gładkich i gruczołów) łączą je z obwodem ciała, tworząc spłoty dookoła naczyń krwionośnych i przebiegając w pniach wszystkich nerwów rdzeniowych oraz niektórych nerwów mózgowych (III, VII, IX i X).

Rys historii anatomii układu nerwowego.

Historia anatomii układu nerwowego składa się z dwu okresów, różniących się zasadniczo pod względem celu i metod badania. Pierwszy okres, który można nazwać morfologicznym, sięga od najdalszej przeszłości aż do połowy XIX wieku; charakteryzują ten okres badania makroskopowe mózgowia, rdzenia kręgowego i nerwów obwodowych. Subtelniejsza, drobnowidzowa budowa układu nerwowego, wzajemny stosunek poszczególnych jego części, ich rola czynnościowa — są zagadnieniami, których rozwiązanie, nie spekulatywne lecz przyrodnicze, stanowi cel badań w drugim okresie rozwoju anatomii układu nerwowego. Ten okres trwa do chwili obecnej i zasługuje na miano okresu fizjologicznego.

Okres morfologiczny.

W okresie morfologicznym możemy rozróżnić trzy podokresy: starożytny, podokres morfologicznej inwentaryzacji układu nerwowego i podokres uporządkowania zebranych wiadomości w oparciu o rozwój osobniczy układu nerwowego.

Podokres starożytny obejmuje badania od VI wieku przed Chrystusem aż do końca drugiego stulecia naszej ery, czyli do śmierci Galena (131—201). Wiadomości świata starożytnego w zakresie anatomii układu nerwowego, aczkolwiek skąpe i nieściśle, były wcale pokaźne jak na rezultat przygodnych tylko obserwacji zwłok ludzkich. W tym to czasie powstał, na drodze rozumowych dociekań,

szereg twierdzeń, które sprostowano lub całkowicie obalono dopiero w XVIII i XIX stuleciu.

Właściwym twórcą starożytnej neurologii, tj. nauki o układzie nerwowym, był *Galen*, który opisał mózg, mózdzek i rdzeń kręgowy. Znane mu też były nerwy obwodowe, odróżniał nerwy czuciowe od ruchowych, wiedział, że nerwy łączą się z mózgiem i rdzeniem kręgowym, badał rozgałęzienia nerwu twarzowego i błędnego. *Galen* na podział nerwów mózgowych na 7 par przetrwał aż do XVII wieku.

Podokres morfologicznej inwentaryzacji układu nerwowego rozpoczął się z chwilą, gdy badanie zwłok ludzkich stało się dozwolone, więc w XIV stuleciu. Był to okres jakby drobiazgowego „spisu rzeczy”, wykonywanego dokładnie ale chaotycznie, gdyż brak było jakiegś logicznej podstawy dla uporządkowania ogromnego materiału, który się szybko zbierał w rezultacie sekcji, dokonywanych już oficjalnie i systematycznie przez licznych badaczy.

Wiek średni nie wniósł nic nowego do *Galenowej* neurologii. Nie zreformował jej również w XVI stuleciu wielki reformator anatomii *Vesalius* (1514—1564) i rozkwit badań w tym dziale anatomii przypada dopiero na XVII i XVIII stulecie. Reforma *Galenowej* neurologii łączy się z nazwiskiem *Tomasza Willisa* (1622—1657), który opisał po raz pierwszy dokładnie całe mózgowie i uznał je za „jedyny narząd procesów psychicznych”. Nerwy mózgowie zbadał *Willis* dokładniej niż *Galen* i podzielił je na 9 par; podział ten przetrwał w podręcznikach angielskich aż do drugiej połowy XIX wieku.

Przy końcu XVIII stulecia nauczono się utrzymywać mózgowie i rdzeń kręgowy, co znacznie ułatwiało badanie ich budowy. Przekonano się, że istota biała posiada strukturę włóknistą i starano się określić przebieg tych delikatnych włókien w mózgowiu, rozdzielając je palcami lub szczypczykami. Tą metodą „rozwłókniania” posiłkowało się w drugiej połowie XVIII wieku liczne grono badaczy. *Karol Fryderyk Burdach* (1776—1847) w swojej pracy „O budowie i życiu mózgowia”, wydrukowanej w roku 1819, zawarł całokształt współczesnej mu wiedzy anatomicznej w odnośnym zakresie.

Podokres morfologiczny trzeci mieści się już w XIX stuleciu. Cechuje go rozwój badań nad ontogenezą mózgowia i oparcie na wyniku tych badań jego podziału. Podstawowe prace w zakresie embriologii mózgowia ogłosili w połowie XIX wieku *Fryderyk Tiedemann* (1781—1856) i *Karol Bogusław Reichert* (1811—1883). Ostatni wprowadził do badań embriologicznych zagad-

nienia cyto- i histologiczne, nawiązując w ten sposób łączność z energicznie rozbudowywaną w tym czasie teorią komórkową.

Ludwik Hirschfeld (1816—1876), profesor anatomii w Paryżu i Warszawie, autor „neurologii”, wydanej po francusku w r. 1850 i po polsku w roku 1861, przynależy jeszcze najzupełniej do okresu morfologicznego badań nad układem nerwowym.

Okres fizjologiczny.

Cały dorobek morfologicznego okresu badań nie był w stanie wyjaśnić wewnętrznej budowy mózgowia i rdzenia kręgowego ani też funkcji poszczególnych ich części oraz istniejących związków czynnościowych pomiędzy tymi częściami. Jeszcze w roku 1875 znakomity anatomicznie Józef Hyrtl (1811—1894) pisał, że „anatomia wewnętrznej budowy mózgowia jest i pozostanie zapewne na zawsze książką, zamkniętą na siedem pieczęci i w dodatku napisaną hieroglifami”.

Otóż rozbudowana pod koniec XIX wieku teoria komórkowa pozwoliła nieco zrozumieć nieczytelne znaki „księgi mózgowia”. Przyczyniły się do tego również w znacznej mierze i nowe metody badania, zapożyczone z fizjologii i kliniki. Na czoło badań wysunęły się stopniowo zagadnienia funkcjonalne a więc i związki już nie rozwojowe, lecz czynnościowe między poszczególnymi ośrodkami w mózgowiu i rdzeniu kręgowym oraz w całym układzie nerwowym.

Okres fizjologiczny jest w chwili obecnej jeszcze bardzo dalekim od zakończenia. Charakteryzują go próby wyjaśnienia struktury mikroskopowej układu nerwowego i znalezienia w tej strukturze morfologicznego podłoża dla jego czynności. Pośród bardzo różnorodnych metod badania dominującą rolę odgrywają badania drobnowidzowe w połączeniu z eksperymentem na zwierzętach oraz z przyżyciową u człowieka obserwacją zaburzeń chorobowych układu nerwowego uzupełnianą, po śmierci chorego, na stole sekcyjnym.

W stuleciu XX zwrócono specjalną uwagę na strukturę kory mózgowej, czyli na jej subtelne utkanie z komórek i włókien nerwowych oraz elementów neuroglii jak również na rozłożenie w korze mózgowej naczyń krwionośnych, tj. na cyto-, myelo-, glio- i angioarchitektonikę kory. Zapoczątkował te badania w drugiej połowie XIX wieku psychiatra wiedeński Teodor Meynert (1833—1892), a dalszy rozwój nauki o architektonice kory mózgowej zawdzięczamy szeregowi badaczy, między którymi należy wymienić w pierwszym rzędzie Karola

Hammarberga, Korbiniana Brodmanna (1868—1918), Konstantego Economo (1876—1932), braci Vogtów, twórcę angioarchitektonik; Ryszarda Pfeifera oraz profesora Uniwersytetu Wileńskiego Maksymiliana Rosego (1883—1939). W rezultacie licznych i niezmiernie drobiazgowych prac wykrystalizowała się koncepcja kory mózgowej jako całości, składającej się ze znacznej ilości narządów różniących się między sobą morfologicznie i czynnościowo.

Naukę o architektonice kory mózgowej nazywamy organologią kory. Ułatwia ona już dzisiaj zrozumienie budowy oraz funkcji mózgowia i należy się spodziewać, że w przyszłości odsłoni niejedną spośród tajemnic, ukrytych głęboko w ogromnie skomplikowanych mechanizmach mózgowia, rdzenia kręgowego i w ogóle całego układu nerwowego.

CZEŚĆ I

MÓZGOWIE
(ENCEPHALON)

MÓZGOWIE

(ENCEPHALON)

Mózgowiem (*encephalon*) nazywamy część górną układu nerwowego ośrodkowego, zawartą w jamie czaszki i osłoniętą trzema łącznotkankowymi błonami, czyli oponami: naczyniową, pajęczą oraz twardą.

Jest ono kształtu ciała jajowatego, spłaszczonego u swojej podstawy, o biegunie szerszym, zwróconym ku tyłowi a węższym ku przodowi. Łączy się z nim 12 par nerwów mózgowych.

Rozwija się mózgowie z głowej części cewki nerwowej. Jego miano anatomiczne „*encephalon*” oznacza „w głowie zawarte” (*en* = w i *kephale* = głowa).

BUDOWA MÓZGOWIA

Podział mózgowia.

Podział ontogenetyczny. — We wczesnych stadiach rozwoju układu nerwowego zawiązek mózgowia składa się z trzech pierwotnych pęcherzyków mózgowych, leżących jeden za drugim wzdłuż osi cewki nerwowej:

przodomózgowie (*prosencephalon*),

śródmózgowie (*mesencephalon*),

tyłomózgowie (*rhombencephalon*).

Dalszy rozwój polega na podziale przodomózgowia i tyłomózgowia na dwa wtórne pęcherzyki mózgowie. U czterotygodniowego zarodka mózgowia część cewki nerwowej składa się z sześciu odcinków, pięciu pęcherzyków mózgowych wtórnych oraz cieśni tyłomózgowia.

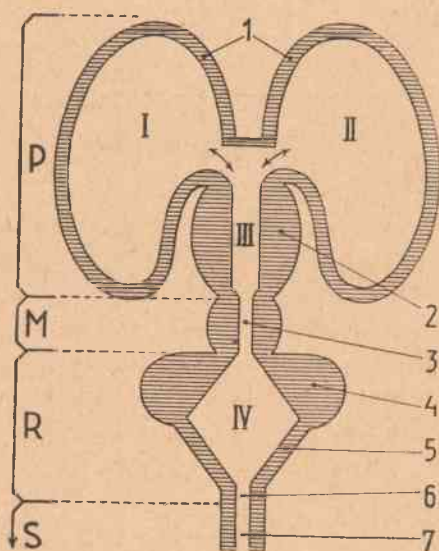
Przodomózgowie (<i>prosencephalon</i>)	—	Kresomózgowie (<i>telencephalon</i>) Międzymózgowie (<i>diencephalon</i>)
Śródmózgowie (<i>mesencephalon</i>)	—	Śródmózgowie (<i>mesencephalon</i>)
Tyłomózgowie (<i>rhombencephalon</i>)	—	Cieśń tyłomózgowia (<i>isthmus rhombencephali</i>) Tyłomózgowie wtórne (<i>metencephalon</i>) Rdzeniomózgowie (<i>myelencephalon</i>)

W rezultacie dalszych rozwojowych przekształceń poszczególnych części zarodkowego mózgowia powstaje skomplikowana budowa mózgowia

rozwojowo dojrzałego. Przy tym największą dynamikę rozwojową wykazuje u człowieka kresomózgowie.

W miarę rozwoju mózgowia kanał środkowy głowowej części cewki nerwowej przeobraża się w kilka szczelinowatych jam, które nazywamy komorami i które łączą się między sobą oraz z kanałem środkowym rdzenia kręgowego. Wypełniające komory oraz kanał środkowy rdzenia płyn surowiczy nosi miano płynu mózgowo-rdzeniowego (*liquor cerebrospinalis*).

Odróżniamy w mózgowiu cztery komory. Dwie spośród nich, komory boczne (*ventriculi laterales*), znajdują się w półkulach mózgu, prawej i lewej, czyli w kresomózgowiu. Każda z nich łączy się otworem międzykomorowym *Monro*'ego (*foramen interventriculare Monroi*) z komorą trzecią (*ventriculus tertius*), mieszczącą się



Rys. 1. Podział zawiązku mózgowia. 1 *telencephalon*. - 2 *diencephalon*. - 3 *mesencephalon et aquaeductus cerebri*. - 4 *metencephalon*. - 5 *myelencephalon*. - 6 *canalis centralis medullae oblongatae*. - 7 *canalis centralis medullae spinalis*.

I i II *ventriculi laterales*. - III *ventriculus tertius*. - IV *ventriculus quartus*.

P *prosencephalon*. - M *mesencephalon*. - R *rhombencephalon*. - S *medulla spinalis*.

w międzymózgowiu. Wodociąg mózgu, tj. Sylwiusza (*aquaeductus cerebri* s. *Sylvii*), leżący w śródmózgowiu, stanowi połączenie komory trzeciej z komorą czwartą (*ventriculus quartus*), której ściany są utworzone przez tyłomózgowie (rys. 1).

Dwa pierwsze pęcherzyki mózgowe pierwotne: przodomózgowie (*prosencephalon*) i śródmózgowie (*mesencephalon*), powstają z części cewki nerwowej, leżącej dogłowowo od struny grzbietowej (*chorda dorsalis*). Stanowią one mózgowie „przedstrunowe”, inaczej *archencephalon* albo mózg (*cerebrum*). Trzeci pęcherzyk mózgowy pierwotny (*rhombencephalon*) rozwija się przy strunie grzbietowej, jest mózgowiem „przystrunowym”, z którego wykształca się pień mózgu (*truncus cerebri*).

Mózgowie (*encephalon*) = mózg (*cerebrum*) + pień mózgu (*truncus cerebri*).

Mózg (*cerebrum*) = przodomózgowie (*prosencephalon*) + śródmózgowie (*mesencephalon*).

Pień mózgu (*truncus cerebri*) = tyłomózgowie (*rhombencephalon*).

Podział kliniczny. — Przy tym podziale uwzględniamy nie tylko rozwój jednostkowy mózgowia (*ontogenesis*), lecz i rozwój rodzajowy (*filogenesis*) oraz dane fizjologii i kliniki. Mózgiem (*cerebrum*) nazywamy istotę szarą, czyli korę (*cortex*) oraz istotę białą półkul mózgu. Pień, tj. trzon mózgu (*truncus cerebri*) obejmuje wszystkie pozostałe części mózgowia. Dzielimy pień na trzy części albo piętra: a) przednie albo górne, b) średnie i c) tylne, cz. dolne. Do części przedniej pnia mózgu zaliczamy jądra kresomózgowia, część wzrokową podwzgórza i międzymózgowie. Część średnia pnia odpowiada śródmózgowiu, a część tylna obejmuje całe tyłomózgowie. Część średnia i tylna pnia mózgu stanowi okrąg albo strefę jąder nerwów mózgowych, gdyż mieści w sobie jądra ruchowe i czuciowe tych nerwów.

Mózg (*cerebrum*) = kora mózgu (*cortex cerebri*) + istota biała półkuli (*substantia alba hemisphaerii*).

Pień mózgu (*truncus cerebri*) = a) jądra kresomózgowia (*nuclei telencephali*), część wzrokową podwzgórza (*pars optica, hypothalami*), międzymózgowie (*diencephalon*) + b) śródmózgowie (*mesencephalon*) + c) tyłomózgowie (*rhombencephalon*).

- a) cz. przednia (górna)
- b) cz. środkowa
- c) cz. tylna (dolna)

Zestawienie ontogenetycznego podziału mózgowia.

I. Przodomózgowie (*prosencephalon*):

a) Kresomózgowie (*telencephalon*):

1. Półkule mózgu (*hemisphaeria cerebri*).
 - Płaszcz (*pallium*).
 - Węchomózgowie (*rhinencephalon*).
 - Jądra kresomózgowia (*nuclei telencephali*).
2. Część wzrokowa podwzgórza (*pars optica hypothalami*).
 - Blaszka krańcowa (*lamina terminalis*).
 - Skrzyżowanie wzrokowe (*chiasma opticum*).
 - Guz popielaty (*tuber cinereum*).
 - Lejek (*infundibulum*).
 - Przysadka mózgu (*hypophysis cerebri*).

b) Międzymózgowie (*diencephalon*):

1. Wzgórzomózgowie (*thalamencephalon*).
 - Wzgórze wzrokowe (*thalamus opticus*).
 - Nadwzgórze (*epithalamus*): ciało szyszkowate, czyli szyszynka (*corpus pineale*), spoidło uzdeczek (*commissura habenularum*), uzdeczka (*habenula*), trójkąt uzdeczki (*trigonum habenulae*), spoidło tylne mózgu (*commissura posterior cerebri*).
 - Zawwzgórze (*metathalamus*): ciała kolankowate (*corpora geniculata*), przysrodkowe (*mediale*) i boczne (*laterale*).
2. Część suteczkowa podwzgórza (*pars mamillaris hypothalami*).
 - Ciała suteczkowe (*corpora mamillaria*).

II. Śródmózgowie (*mesencephalon*):

1. Konary mózgu (*pedunculi cerebri*).
 - Podstawa konaru (*basis pedunculi*).
 - Czepiec konaru (*tegmentum pedunculi*).
2. Błaszka czworacza (*lamina quadrigemina*).
 - Wzgórek górny (*colliculus superior*).
 - Wzgórek dolny (*colliculus inferior*).
3. Ramiona czworacze (*brachia quadrigemina*).
 - Ramię czworacze górne (*brachium quadrigeminum superius*).

- Ramię czworacze dolne (*brachium quadrigeminum inferius*).

III. Tyłomózgowie (*rhombencephalon*):

a) Cieśń tyłomózgowia (*isthmus rhombencephali*):

- Ramiona spajające (*brachia conjunctiva*).
- Trójkąty wstęgi (*trigona lemnisci*).
- Zasłona rdzenna przednia (*velum medullare anterius*).

b) Tyłomózgowie wtórne (*metencephalon*):

1. Most Varola (*pons Varoli*).
 - Część podstawowa mostu (*pars basilaris pontis*).
 - Część grzbietowa mostu (*pars dorsalis pontis*).
 - Ramiona mostu (*brachia pontis*).
2. Mózdzek (*cerebellum*).
 - Robak mózdzku (*vermis cerebelli*).
 - Półkule mózdzku (*hemisphaeria cerebelli*).
 - Jądra mózdzku (*nuclei cerebelli*).

c) Rdzeniomózgowie (*myelencephalon*):

1. Rdzeń przedłużony (*medulla oblongata*).
2. Błaszka pokrywkowa komory czwartej (*lamina tectoria ventriculi quarti*).

Ogólny opis mózgowia.

Na mózgowiu odróżniamy grzbietowoboczną powierzchnię wypukłą oraz spłaszczoną nieco powierzchnię podstawową. Rozpatrzymy je kolejno jak również przekrój mózgowia w płaszczyźnie pośrodkowej (*planum medianum encephali*).

Powierzchnia wypukła mózgowia (*facies convexa encephali*) jest utworzona li tylko przez obie półkule mózgu (*hemisphaeria cerebri*), gdy natomiast na powierzchni podstawowej (*facies basilaris*) znajdują się wszystkie części składowe mózgowia.

Półkule rozdziela na powierzchni grzbietowej mózgowia głęboka szczelina podłużna mózgu (*fissura longitudinalis cerebri s. interhemisphaerica*). Na dnie części środkowej tej szczeliny leży spoidło wielkie mózgu (*commissura magna cerebri s. corpus callosum*), utworzone z włókien nerwowych, łączących obie półkule. Szczelina podłużna

mózgu sięga ku przodowi od spoidła wielkiego do powierzchni podstawowej mózgowia, a ku tyłowi od spoidła wielkiego uchodzi do szczeliny poprzecznej mózgu (*fissura transversa cerebri*), która oddziela tylną część półkul mózgu od mózdzku.

Powierzchnię półkul mózgu obleka szarawej barwy istota korowa (*substantia corticalis*), czyli kora mózgu (*cortex cerebri*). Poszczególne fałdy, znajdujące się na tej powierzchni, zwą się zakrętami (*gyrus* = zakręt, zawój), a rozgraniczające zakręty wgłębienia, zależnie od głębokości, noszą miano bruzd (*sulcus*) lub szczelin (*fissura*).

Szczelina mózgu boczna, cz. Sylwiusza (*fissura cerebri lateralis* s. *Sylvii*) oraz bruzda środkowa, cz. Rolanda (*sulcus centralis* s. *Rolandi*), łatwo dostrzegalne na powierzchni wypukłej półkuli, rozgraniczają na niej części kory, nazywane płacami. Ku przodowi od bruzdy Rolanda i powyżej szczeliny Sylwiusza znajduje się płac czołowy (*lobus frontalis*), ku tyłowi od bruzdy Rolanda leży płac ciemieniowy (*lobus parietalis*), oddzielony szczeliną Sylwiusza od płatu skroniowego (*lobus temporalis*). Ku tyłowi od płatu ciemieniowego i skroniowego mieści się płac potyliczny (*lobus occipitalis*). Płatem piątym nazywamy wyspę (*insula*), która znajduje się na dnie szczeliny Sylwiusza, zakryta przez części płatu czołowego, ciemieniowego i skroniowego, tworzące ponad wyspą wieczko (*operculum*).

Powierzchnia podstawowa (*facies basilaris*), tj. **podstawa mózgowia** (*basis encephali*). — Odnajdujemy na niej części składowe całego mózgowia, pochodne wszystkich pięciu pęcherzyków mózgowych wtórnych:

1. — **Kresomózgowie** (*telencephalon*): powierzchnia podstawowa płatu czołowego, skroniowego i potylicznego obu półkul; opuszka węchowa (*bulbus olfactorius*), pasmo węchowe (*tractus olfactorius*), trójkąt węchowy (*trigonum olfactorium*) oraz istota dziurkowana przednia (*substantia perforata anterior*); nerw wzrokowy (*nervus opticus*), skrzyżowanie wzrokowe (*chiasma opticum*), blaszka krańcowa (*lamina terminalis*), pasmo wzrokowe (*tractus opticus*); guz popielaty (*tuber cinereum*), lejek (*infundibulum*) i przysadka mózgu (*hypophysis cerebri*).

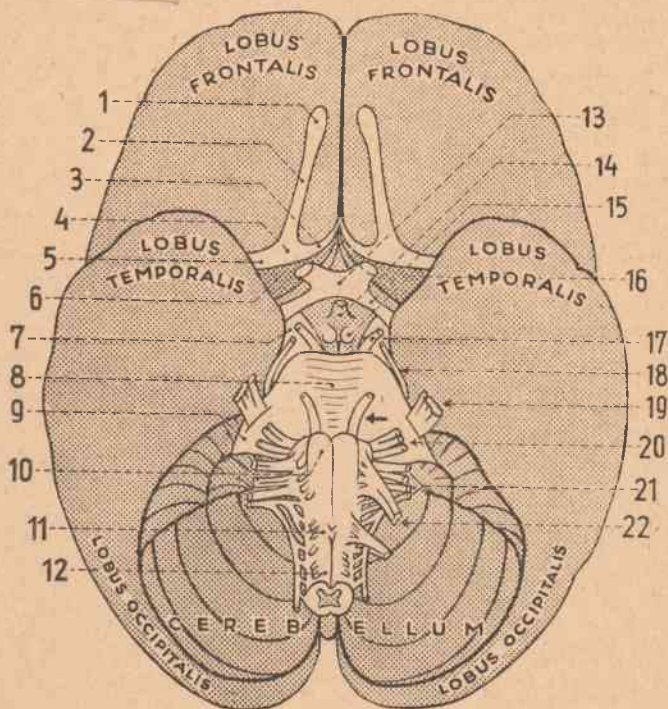
2. — **Międzymózgowie** (*diencephalon*) jest reprezentowane na podstawie mózgowia przez dwa ciała suteczkowate (*corpora mamillaria*).

3. — **Śródmózgowie** (*mesencephalon*): konary mózgu (*pedunculi cerebri*), dół międzykonarowy, czyli Tarinięgo (*fossa inter-*

* *peduncularis s. Tarini*) i na dnie tego dołu istota dziurkowana tylna (*substantia perforata posterior*).

4. — Tyłomózgowie wtórne (*metencephalon*): powierzchnia brzuszna mostu (*facies ventralis pontis*), ramiona mostu (*brachia pontis*), powierzchnia dolna mózdzku (*facies inferior cerebelli*).

5. — Rdzeniomózgowie (*myelencephalon*): rdzeń przedłużony (*medulla oblongata*), który rozpościera się od tylnego brzegu mostu do rdzenia kręgowego.



Rys. 2. Powierzchnia podstawowa mózgowia. 1 bulbus olfactorius. - 2 tractus olfactorius. - 3 gyrus olfactorius medialis. - 4 trigonum olfactorium. - 5 gyrus olfactorius lateralis. - 6 substantia perforata anterior. - 7 pedunculus cerebri. - 8 pons Varoli. - 9 brachium pontis. - 10 pyramis medullae oblongatae. - 11 decussatio pyramidum. - 12 medulla spinalis. - 13 chiasma opticum. - 14 infundibulum. - 15 tractus opticus. - 16 corpus mamillare. - 17 n. oculomotorius. - 18 n. trochlearis. - 19 n. trigeminus. - 20 nervi: facialis, intermedius et acusticus. - 21 nervi: glossopharyngeus, vagus et accessorius. - 22 n. hypoglossus. ➔ n. abducens.

Brzuszną powierzchnię rdzenia przedłużonego dzieli na dwie połowy szczelina pośrodkowa przednia (*fissura mediana anterior*). Po obu stronach tej szczeliny znajdują się wyniosłości, które nazywamy piramidami

✱
(*pyramis medullae oblongatae*). Dobocznie od piramidy przebiega bruzda boczna przednia (*sulcus lateralis anterior*), oddzielająca piramidę od oliwki (*oliva*) i sznura bocznego (*funiculus lateralis*) rdzenia przedłużonego (rys. 2).

Położenie nerwów mózgowych na podstawie mózgowia.

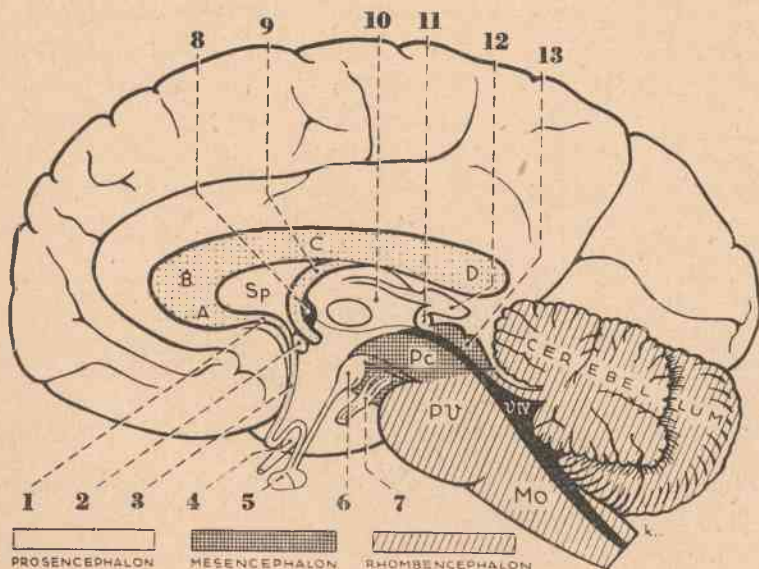
- I. Nitki węchowe (*fila olfactoria*) — opuszka węchowa.
- II. N. wzrokowy (*n. opticus*) — skrzyżowanie wzrokowe.
- III. N. okoruchowy (*n. oculomotorius*) — ku przodowi od mostu, bruzda między konarem mózgu i dołem międzykonarowym.
- IV. N. błędkowy (*n. trochlearis*) — grzbietowa powierzchnia blaszki czworaczej śródmózgowia, skąd przechodzi na powierzchnię podstawową mózgowia, otaczając konary mózgu.
- V. N. trójdzielný (*n. trigeminus*) — pomiędzy mostem i ramionami mostu.
- VI. N. odwodzący (*n. abducens*) — między tylnym brzegiem mostu i piramidą rdzenia przedłużonego.
- VII. N. twarzowy (*n. facialis*) — pomiędzy tylnym brzegiem mostu i rdzeniem przedłużonym, dobocznie od n. odwodzącego.
- VIII. N. słuchowy (*n. acusticus*) — u tylnego brzegu ramienia mostu, ku bokowi od n. twarzowego. *vestibulocochlearis*
- IX. N. językowogardłowy (*n. glossopharyngeus*) — dobocznie od oliwki rdzenia przedłużonego.
- X. N. błędny (*n. vagus*) — poza oliwką rdzenia przedłużonego, niżej od n. językowogardłowego.
- XI. N. dodatkowy (*n. accessorius*): część mózgowa — poniżej n. błędnego, część rdzeniowa — sznury boczne rdzenia kręgowego na przestrzeni od 1 do 7 n. rdzeniowego szyjnego.
- XII. N. podjęzykowy (*n. hypoglossus*) — bruzda między oliwką i piramidą rdzenia przedłużonego.

Powierzchnia przekroju mózgowia w płaszczyźnie pośrodkowej. — Oprócz pochodnych pięciu wtórnych pęcherzyków mózgowych i cieśni tyłomózgowia są widoczne na tym przekroju komory mózgowia (rys. 3 i 5).

1. — Kresomózgowie (*telencephalon*): Powierzchnia przyśrodkowa półkuli mózgu, na niej część bruzdy środkowej Rolanda a ku tyłowi od tej bruzdy, między płatem ciemieniowym i potylicznym, szczelina ciemieniowopotyliczna (*fissura parietooccipitalis*) i dalej ku

tyłowi, na granicy powierzchni przyśrodkowej i podstawowej półkuli, szczelina ostrogowa (*fissura calcarina*).

Kora mózgowa okala z przodu, góry i tyłu przekrój spoidła wielkiego mózgu (*corpus callosum*), będąc odeń oddzielona przez bruzdę spoidła wielkiego (*sulcus corporis callosi*), która przechodzi u tylnego końca spoidła w szczelinę hipokampa (*fissura hippocampi*), znajdującą się już na podstawie mózgowia. Równoległe do bruzdy spoidła wiel-



Rys. 3. Powierzchnia przekroju mózgowia w płaszczyźnie pośrodkowej. 1 lamina rostralis. - 2 commissura anterior cerebri. - 3 lamina terminalis. - 4 chiasma opticum. - 5 hypophysis cerebri. - 6 corpus mamillare. - 7 n. oculomotorius. - 8 foramen inter-ventriculare Monroi. - 9 fornix. - 10 thalamus opticus. - 11 commissura posterior cerebri. - 12 corpus pineale. - 13 lamina quadrigemina.

A rostrum, B genu, C corpus i D splenium corporis callosi. - Mo medulla oblongata. - Pc pedunculus cerebri. - PV pons Varoli. - Sp septum pellucidum. - VIV ventriculus quartus.

kiego przebiega bruzda obręczy (*sulcus cinguli*), w której przedłużeniu ku tyłowi leży bruzda podciemieniowa (*sulcus subparietalis*).

Odróżniamy w obrębie spoidła wielkiego, posuwając się od tyłu ku przodowi: płat (*splenium*), pień (*truncus*), kolano (*genu*) i dziób (*rostrum*). Dziób przechodzi w blaszkę dziobową (*lamina rostralis*), której przedłużeniem jest blaszka krańcowa (*lamina terminalis*), sięga-

jąca aż do skrzyżowania wzrokowego (*chiasma opticum*). Na pograniczu między blaszką dziobową i blaszką krańcową jest widoczne spoidło przednie mózgu (*commissura anterior cerebri*).

Ku tyłowi od skrzyżowania wzrokowego dostrzegamy guz popielaty, lejek i przysadkę mózgową; stanowią one, razem z blaszką krańcową i skrzyżowaniem wzrokowym, część wzrokową podwzgórza (rys. 20).

Spod pnia spoidła wielkiego mózgu wychodzi sklepienie (*fornix*). Pomiędzy sklepieniem, spoidłem wielkim i blaszką dziobową jest rozpięta blaszka przegrody przezroczystej (*lamina septi pellucidi*). Po jej przebicciu wchodzimy do komory bocznej mózgu (*ventriculus lateralis cerebri*).

2. — *M i ę d z y m ó z g o w i e (diencephalon)*: Dostępna dla wzroku powierzchnia przysiodkowa wzgórza, wraz z bryłą pośrednią (*massa intermedia*), jest ograniczona ku górze przez prążkę rdzenną (*stria medullaris*) a ku dołowi przez bruzdę podwzgórzową Monro'ego (*sulcus hypothalamicus Monroi*). Prążka rdzenna przechodzi ku tyłowi w nadwzgórze: trójkąt uzdeczki (*trigonum habenulae*), uzdeczka (*habenula*), spoidło uzdeczek (*commissura habenularum*), szyszynka (*corpus pineale*) i spoidło tylne mózgu (*commissura posterior cerebri*).

Bruzda podwzgórzowa oddziela wzgórze od podwzgórza i biegnie od otworu międzykomorowego Monro'ego do wodociągu mózgu, cz. Sylwiusza (*aquaeductus cerebri s. Sylvii*), który znajduje się już w śródmózgowiu. Ku tyłowi od guza popielatego leży ciało suteczkowate (*corpus mamillare*).

Na przekroju pośrodkowym mózgowia są widoczne ściany komory trzeciej (*ventriculus tertius*). Ku przodowi łączy się ona z komorami bocznymi poprzez parzysty otwór międzykomorowy Monro'ego, ku tyłowi, pod spoidłem tylnym mózgu, z wodociągiem mózgu, czyli Sylwiusza.

3. — *Ś r ó d m ó z g o w i e (mesencephalon)*: Grzbietowo od wodociągu mózgu znajduje się blaszka czworacza (*lamina quadrigemina*), brzusznie — konary mózgu (*pedunculi cerebri*).

4. — *T y ł o m ó z g o w i e w t ó r n e (metencephalon) i cieśń tyłomózgowia (isthmus rhombencephali)*: Od blaszki czworaczej śródmózgowia biegnie do mózdzku zasłona rdzenna przednia (*velum medullare anterius*); rozwojowo należy ona do cieśni tyłomózgowia. Na przekroju mózdzku widoczne jest jego ciało rdzenne (*corpus medullare*), utworzone z istoty białej. Ku obwodowi dzieli się ciało rdzenne na blaszki,

które przykrywa szarawej barwy istota korowa, czyli kora mózdku (*cor-tex cerebelli*).

Na przekroju mostu można odróżnić jego część podstawową (*pars basilaris*) od części grzbietowej (*pars dorsalis*), czyli nakrywki (*teg-mentum pontis*).

5. — R d z e n i o m ó z g o w i e (*myelencephalon*): Pomiedzy mózdzkiem i rdzeniem przedłużonym znajduje się szczelina mózdkowordzeniowa (*fissura cerebellomedullaris*), cz. poprzeczna mózdku (*fissura transversa cerebelli*). Na przekroju rdzenia przedłużonego można dostrzec przejście komory czwartej (*ventriculus quartus*) w kanał środkowy rdzenia przedłużonego. Dno komory czwartej jest utworzone, idąc od przodu ku tyłowi, przez tylną część konarów mózgu, most i rdzeń przedłużony. Jej wierzch (*fastigium*) znajduje się pomiędzy zasłoną rdzenną przednią (*velum medullare anterius*) i zasłoną rdzenną tylną (*velum medullare posterius*).

Kształt, wymiary i waga mózgowia.

Kształt a w jeszcze większym stopniu wymiary i waga mózgowia podlegają znacznym wahaniom indywidualnym. Dlatego liczne próby wykrycia, w tym względzie, różnic rasowych, narodowościowych czy płciowych, nie dały pozytywnych rezultatów.

Toż samo należy powiedzieć o wynikach badań nad współzależnością między kształtem, wymiarami i wagą mózgowia a stopniem rozwoju tzw. inteligencji. Jest zresztą rzeczą wątpliwą, czy w ogóle morfologiczna charakterystyka mózgowia może być wykładnikiem inteligencji, gdyż nie wiemy, jaki jest związek procesów psychicznych z ich podłożem materialnym w mózgowiu. Wolno nawet wątpić, czy wszelkie procesy psychiczne posiadają swój odpowiednik materialny w czynności fizjologicznej tych, czy innych części układu nerwowego.

Kształt mózgowia. — Mózgowie posiada kształt ciała jajowatego, spłaszczonego u swojej podstawy oraz nieco po bokach, o węższym biegunie przednim i szerszym tylnym. U ludzi długogłowych wydłuża się mózgowie w kierunku strzałkowym, u typów krótkogłowych zwiększa się wymiar pionowy oraz poprzeczny i mózgowie przybiera kształt bardziej kulisty.

Istnieje ścisła współzależność między kształtem i pojemnością mózgowczaszki a kształtem, wymiarami i wagą mózgowia. Jama czaszki

jest do pewnego stopnia negatywem mózgowia i na podstawie tego negatywu można obliczyć objętość i wagę mózgowia, które mieściło się w danej czaszce.

Wymiary mózgowia. — Długość mózgowia, tj. największy jego wymiar strzałkowy, czyli odległość między biegunami czołowymi i potylicznymi półkul mózgu, wynosi średnio 15—17 cm. Największy wymiar pionowy równa się przeciętnie 12 cm, a wymiar poprzeczny — 14 cm. Niewielkie różnice płciowe notowane odnośnie wymiaru strzałkowego są zapewne uwarunkowane tym, że u mężczyzn częściej spotykamy typ długogłowy i mózgowie jajowatego kształtu, a u kobiet — typ krótkogłowy i mózgowie bardziej kuliste.

Objętość mózgowia (*volum*) pozostaje w bezpośrednim związku z pojemnością jamy czaszki i waha się dosyć znacznie, co do swej wielkości, w poszczególnych przypadkach. Za wielkość przeciętną uchodzi 1330 ccm.

Waga mózgowia. — Bez względu na wagę mózgowia u człowieka dorosłego rasy kaukaskiej wynosi średnio u mężczyzn 1375,0 do 1405,0 g a u kobiet 1245,0 do 1275,0 g. W rzeczywistości istnieją bardzo znaczne odchylenia w obu kierunkach od podanych wyżej liczb. Mózgowie Cromwella ważyło 2231,0 g, mózgowie Gambetty 1160,0 g, a mózgowie Anatola France'a zaledwie 1100,0 g.

Względna wagę mózgowia nazywamy stosunek ciężaru mózgowia do ciężaru całego ciała. W pedogenezie wzrost wagi mózgowia i wagi ciała nie odbywa się równomiernie. Od chwili urodzenia się dziecka do 20—30 roku życia względna waga mózgowia obniża się coraz bardziej, gdyż na 1,0 g substancji mózgowej przypada stopniowo coraz większa liczba gramów ogólnej wagi ciała. Względna waga mózgowia wynosi:

Noworodek	$\frac{1}{6}$.
7 rok życia	$\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{11}$.
20 rok życia	$\frac{1}{30}$.
30 rok życia i wyżej	$\frac{1}{33}$ — $\frac{1}{50}$.

Bez względu na wagę mózgowia noworodka waha się w granicach od 163,0 do 454,0 g i brak jest jakichś wyraźnych różnic pomiędzy płcią męską i żeńską. U obu też płci wzrasta waga mózgowia dosyć szybko do 7 roku życia i osiąga w tym czasie 1137,0 do 1200,0 g jako wagę przeciętną, przy znacznych wahanach indywidualnych (od 975,0 do 1403,0 g).

Począwszy od 7 roku życia zwiększa się waga mózgowia już znacznie wolniej i osiąga około 20 roku swój najwyższy wymiar. W szóstym dziesiątku lat życia, lub nawet później, występuje zwolna starczy zanik mózgowia; przeciętna waga mózgowia w późnej starości (powyżej 70 lat życia) nie przekracza zazwyczaj 1300,0 g. Lecz i tutaj napotykamy bardzo rozległe indywidualne wahania: dla mężczyzn notowano jako *maximum* 1588,0 g i jako minimum 1070,0 g, dla kobiet, w tym samym wieku, 1400,0 g i 945,0 g.

Ogólny bilans dosyć licznych badań nad sprawą związku pomiędzy inteligencją człowieka i wagą jego mózgowia można na razie zamknąć w stwierdzeniu, że częściej zjawiają się wybitne indywidualności, obdarzone dużą sprawnością procesów psychicznych, tj. wysoką inteligencją między posiadaczami ciężkich mózgowi aniżeli lekkich. Częściej, ale nie wyłącznie!

Jako najniższą wagę mózgowia, konieczną dla przeciętnej, nie odbiegającej wyraźnie od normy sprawności psychicznej człowieka, przyjmuje się 1000,0 g dla mężczyzny i 900,0 g dla kobiety.

Charakterystyczny dla filogenetycznego rozwoju układu nerwowego u kręgowców jest stosunek wagowy rdzenia kręgowego, tego najniższego piętra układu nerwowego ośrodkowego, do mózgowia. U człowieka ciężar rdzenia kręgowego stanowi 2% wagi mózgowia, u małp człekokształtnych 6%, u pozostałych ssaków 23—47% a u ryb prawie 100%. Liczby te są wyrazem stopniowo wzrastającej w filogenezie przewagi mózgowia nad rdzeniem kręgowym.

KRESOMÓZGOWIE. (TELENCEPHALON).

Kresomózgowie (*telencephalon*) rozwija się z przodomózgowia (*prosencephalon*), czyli z pierwszego mózgowego pęcherzyka pierwotnego, który dzieli się na dwa pęcherzyki mózgowie wtórne: parzyste kresomózgowie i nieparzyste międzymózgowie. Do kresomózgowia zaliczamy dwie półkule mózgu (*hemisphaeria cerebri*) i część wzrokową podwzgórza (*pars optica hypothalami*).

Opis części wzrokowej podwzgórza znajduje się przy opisie międzymózgowia, razem z częścią sudeczkową podwzgórza. Tutaj uwzględ-

niamy tylko półkule mózgu, do których należą: płaszcz, węchomózgowie, istota biała półkuli, komory boczne oraz jądra kresomózgowia.

Płaszcz.

(*Pallium*).

Płaszczem (*pallium*) nazywamy istotę szarą (*substantia grisea*), czyli korę (*cortex*), okrywającą półkule mózgu (zob. węchomózgowie). Silny rozwój płaszcza charakteryzuje zwierzęta ssące a pośród nich szczególnie człowieka. Dlatego też ssaki nazywamy korowcami (*corticalia*) a płaszcz nowomózgowiem (*neencephalon*) w odróżnieniu od pozostałych części mózgowia, które są obecne u wszystkich kręgowców i których zespół nosi miano pramózgowia (*palaeencephalon*).

Na półkuli mózgu (*hemisphaerium cerebri*) odróżniamy trzy powierzchnie, trzy brzegi i trzy bieguny.

Powierzchnie: ^{górna}grzbietowoboczna, inaczej wypukła (*facies dorsolateralis* s. *convexa*), ^{zewnętrzna}przysrodkowa (*facies medialis*) i podstawowa (*facies basilaris*).

Brzegi: grzbietowy (*margo dorsalis*), zwany też krawędzią płaszcza, boczny (*margo lateralis*) i podstawowy (*margo basilaris*).

Bieguny: czołowy (*polus frontalis*), potyliczny (*polus occipitalis*) i skroniowy (*polus temporalis*); ostatni tworzy najbardziej ku przodowi wysuniętą część tylnego odcinka podstawowej powierzchni półkuli.

Powierzchnia płaszcza u człowieka i części ssaków jest pofałdowana. Istotne czynniki tego pofałdowania nie są znane; być może, iż kryją się one w nierównomiernym wzroście poszczególnych części kory oraz istoty białej półkuli.

Rowki oddzielające fałdy są różnej głębokości. Najgłębsze zjawiają się w pierwszych miesiącach rozwoju płodu; nazywamy je bruzdami albo szczelinami pierwotnymi. Są one tak głębokie, że wpuklają ścianę półkuli do światła znajdującej się w półkuli komory. Oprócz szczelin (*fissurae*) istnieje szereg bruzd płytszych, obecnych jednak stale na półkuli mózgu; są to bruzdy (*sulci*) drugorzędne. Bruzdami trzeciorzędnymi nazywamy takie, które pojawiają się nie zawsze i stanowią cechę indywidualną danego mózgowia. Rozwój bruzd zakańcza się dopiero w pierwszym półroczu życia dziecka; do tego czasu

wzrasta liczba bruzd trzeciorzędnych. Fałdy płaszcza, ograniczone przez szczeliny i bruzdy, nazywamy zakrętami (*gyrus*).

Podział płaszcza.

Dopiero w drugiej połowie XIX stulecia przekonaliśmy się, że w układzie szczelin, bruzd i zakrętów płaszcza istnieje pewna prawidłowość, jeżeli chodzi o szczeliny, czyli bruzdy pierwotne i bruzdy drugorzędne. W tym też czasie ustalono typ ubruzdowania i góryfikacji płaszcza, właściwy człowiekowi. W ostatnich dwu dziesiątkach lat tegoż XIX wieku został ogólnie przyjęty podział płaszcza na cztery, względnie pięć płatów: czołowy, ciemieniowy, skroniowy, potyliczny i wyspę. W obrębie każdego płata znajduje się szereg bruzd i zakrętów.

Poszczególne części płaszcza różnią się pomiędzy sobą zarówno strukturalnie jak i czynnościowo. Z grubsza odróżniamy w obrębie płaszcza pola, czyli ośrodków czuciowe, ruchowe i asocjacyjne (rys. 52 i 53).

Płat czołowy (*lobus frontalis*) rozciąga się na wszystkie trzy powierzchnie półkuli. Bruzda środkowa, cz. Rolanda oddziela go na powierzchni grzbietowobocznej od płatu ciemieniowego, szczelina mózgu boczna, cz. Sylwiusza od płatu skroniowego. Na powierzchni przyśrodkowej półkuli przebiega bruzda obręczy (*sulcus cinguli*) między płatem czołowym i zakrętem obręczy, należącym już do węchomózgówia (rys. 4 i 5).

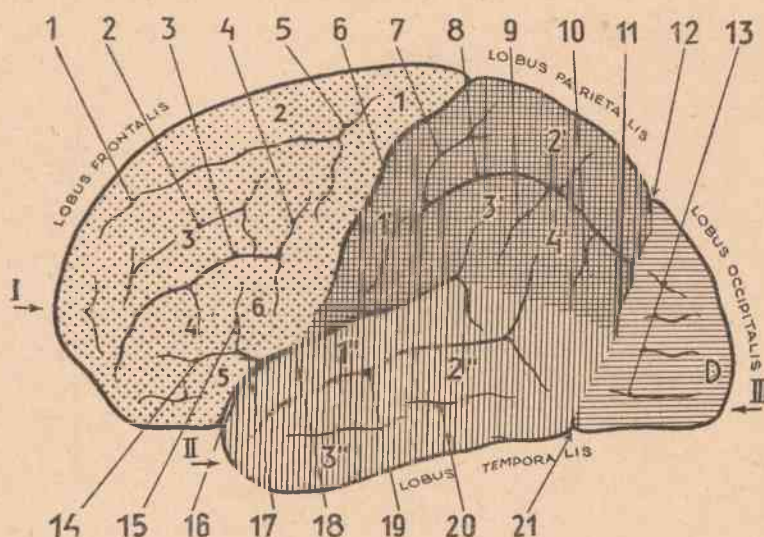
Szczelina mózgu boczna, cz. Sylwiusza (*fissura cerebri lateralis* s. *Sylvii*) rozpoczyna się krótkim pniem w dole mózgu bocznym, cz. Sylwiusza. Dół ten leży ku bokowi od istoty dziurkowanej przedniej i oddziela na powierzchni podstawowej półkuli jej biegun skroniowy od płatu czołowego. Pień (*truncus*) szczeliny Sylwiusza dzieli się na trzy gałęzie: dwie krótkie, gałąź przednią poziomą (*ramus anterior horizontalis*) i gałąź przednią wstępującą (*ramus anterior ascendens*) oraz gałąź długą, tylną (*ramus posterior*).

Bruzda środkowa, cz. Rolanda (*sulcus centralis* s. *Rolandi*) zaczyna się na brzegu grzbietowym, tj. krawędzi półkuli, mniej więcej w połowie długości tej krawędzi, i biegnie stąd ku dołowi i naprzód. Tworzy ona na swym przebiegu dwa kolankowate zgięcia; nie łączy się, jako правило, ze szczeliną Sylwiusza.

Bruzda obręczy (*sulcus cinguli*) otacza zakręt obręczy i kończy się na wysokości płatu spoidła wielkiego mózgu, wysyłając ku krawędzi półkuli gałąź brzezną (*ramus marginalis sulci cinguli*). Ku przodowi od gałęzi brzeżnej, na poziomie pnia spoidła wielkiego mózgu, odchodzi od bruzdy obręczy bruzda okołosrodkowa (*sulcus paracentralis*). W przedłużeniu bruzdy obręczy ku tyłowi znajduje się bruzda podciemieniowa (*sulcus subparietalis*).

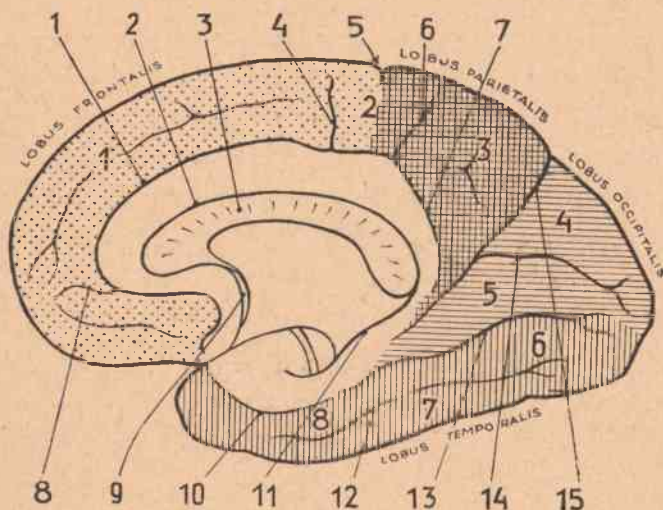
W obrębie płatu czołowego odróżniamy następujące zakręty i bruzdy:

1. Zakręt środkowy przedni (*gyrus centralis anterior*). — Leży ku przodowi od bruzdy środkowej, tj. R o l a n d a, będąc z przodu



Rys. 4. Powierzchnia grzbietowoboczna półkuli mózgu. 1 *sulcus frontalis superior*. - 2 *sulcus frontalis medius*. - 3 *sulcus frontalis inferior*. - 4 i 5 *sulci praecentrales: inferior et superior*. - 6 *sulcus centralis Rolandi*. - 7 *sulcus postcentralis*. - 8 *sulcus interparietalis*. - 9 *sulcus intermedius primus*. - 10 *sulcus intermedius secundus*. - 11 *sulcus occipitalis transversus*. - 12 *fissura parietooccipitalis*. - 13 *sulci occipitales superiores et laterales*. - 14 *ramus anterior horizontalis*, 15 *ramus anterior ascendens*, 16 *truncus*, 17 *ramus anterior* i 18 *ramus posterior fissurae cerebri lateralis*. - 19 *sulcus temporalis superior*. - 20 *sulcus temporalis medius*. - 21 *incisura praeoccipitalis*. I *polus frontalis*, II *polus temporalis*, III *polus occipitalis hemisphaerii cerebri*. Płat czołowy: 1 *gyrus centralis anterior*. - 2 *gyrus frontalis superior*. - 3 *gyrus frontalis medius*. - 4 *pars triangularis*, 5 *pars orbitalis* i 6 *pars opercularis gyri frontalis inferioris*. Płat ciemienny: 1' *gyrus centralis posterior*. - 2' *lobulus parietalis superior*. - 3' *gyrus supramarginalis* i 4' *gyrus angularis lobuli parietalis inferioris*. Płat skroniowy: 1'' *gyrus temporalis superior*. - 2'' *gyrus temporalis medius*. - 3'' *gyrus temporalis inferior*. Płat potyliczny: D *gyrus descendens*.

poboczna (*fissura collateralis*), na powierzchni podstawowej półkuli, od węchomózgowia i płatu potylicznego. Za granicę między płatem skroniowym i potylicznym na powierzchni grzbietowobocznej półkuli uważamy linię, poprowadzoną od szczeliny ciemieniowopotylicznej na krawędzi półkuli do wcięcia przedpotylicznego na jej brzegu bocznym. Na płacie skroniowym odróżniamy następujące zakręty i bruzdy:



Rys. 5. Powierzchnie przyśrodkowa i podstawowa półkuli mózgu. 1 sulcus cinguli. - 2 sulcus corporis callosi. - 3 corpus callosum. - 4 sulcus centralis Rolandi. - 5 sulcus centralis Rolandi. - 6 ramus marginalis sulci cinguli. - 7 sulcus subparietalis. - 8 sulcus supraorbitalis. - 9 gyrus subcallosus. - 10 fissura rhinica. - 11 fissura hippocampi. - 12 sulcus temporalis inferior. - 13 fissura collateralis. - 14 fissura calcarina. - 15 fissura parietooccipitalis.

Płat czołowy: 1 gyrus frontalis superior. - 2 lobulus paracentralis (gyrus centralis anterior et posterior). Płat ciemieniowy: 3 praecuneus. Płat skroniowy: 6 i 8 gyrus fusiformis. - 7 gyrus temporalis inferior. Płat potyliczny: 4 cuneus. - 5 gyrus lingualis.

1. Zakręt skroniowy górny (*gyrus temporalis superior*). — leży poniżej szczeliny mózgu bocznej, cz. Sylwiusza, a od dołu ogranicza go bruzda skroniowa górna (*sulcus temporalis superior*), która zawsze jest obecna na mózgowiu i pojawia się wczesnie w rozwoju jednostkowym. Na zwróconej do szczeliny Sylwiusza powierzchni części tylnej zakrętu skroniowego górnego są obecne bruzdy skroniowe poprzeczne (*sulci temporales transversi*), które rozgraniczają zakręty skroniowe poprzeczne (*gyri temporales transversi*), czyli zakręty Heschla.

2. Zakręt skroniowy średni (*gyrus temporalis medius*). — Znajduje się pomiędzy bruzdą skroniową górną i bruzdą skroniową średnią (*sulcus temporalis medius*). Ostatnia rozpada się zwykle na kilka części i jest niezbyt wyraźnie zaznaczona.

3. Zakręt skroniowy dolny (*gyrus temporalis inferior*). — Leży zarówno na grzbietowobocznej jak i na podstawowej powierzchni półkuli. W obrębie tego zakrętu znajduje się przeto część przednia bocznego brzegu półkuli. Zakręt skroniowy dolny jest oddzielony od zakrętu skroniowego średniego przez bruzdę skroniową średnią a od zakrętu wrzecionowatego przez bruzdę skroniową dolną (*sulcus temporalis inferior*).

4. Zakręt wrzecionowaty (*gyrus fusiformis*). — Razem z częścią zakrętu skroniowego dolnego mieści się na podstawowej powierzchni półkuli. Szczelina poboczna oddziela ten zakręt od węchomózgowia a ku tyłowi i od zakrętu językowego, który zaliczamy już do płatu potylicznego.

Płat potyliczny (*lobus occipitalis*) zajmuje tylną część wszystkich trzech powierzchni półkuli; jego granice z płacami, ciemieniowym i skroniowym, są podane wyżej. Odróżniamy w jego obrębie następujące zakręty i bruzdy:

1. Zakręty potyliczne górne (*gyri occipitales superiores*). — Kilka drobnych zakrętów na wypukłej powierzchni półkuli w pobliżu jej krawędzi; między zakrętami bruzdy potyliczne górne (*sulci occipitales superiores*).

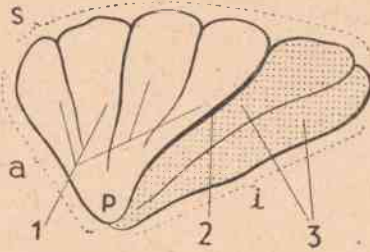
2. Zakręty potyliczne boczne (*gyri occipitales laterales*). — Drobne zakręty, leżące poniżej zakrętów potylicznych górnych, bliżej brzegu bocznego półkuli i rozgraniczone przez bruzdy potyliczne boczne (*sulci occipitales laterales*). U samego bieguna potylicznego leży zakręt zstępujący (*gyrus descendens*).

3. Klinek (*cuneus*). — Znajduje się na przyśrodkowej powierzchni półkuli między szczelinami, ciemieniowo potyliczną i ostrogową (*fissura calcarina*); ostatnia posiada również miano szczeliny wzrokowej.

4. Zakręt językowaty (*gyrus lingualis*). — W jego obrębie przechodzi powierzchnia przyśrodkowa półkuli w powierzchnię podstawową. Szczelina ostrogowa ogranicza ten zakręt od góry; od dołu przebiega szczelina poboczna. Ku przodowi zakręt językowaty łączy się z węchomózgowiem.

Wyspa (*insula*), inaczej płat wyspowy albo płat Sylwiusza, płat ciała prążkowanego (*lobus corporis striati*), leży na dnie dołu Sylwiusza (*fossa Sylvii*), w głębi szczeliny mózgu bocznej. Przykrywające wyspę części płatów, czołowego, ciemieniowego i skroniowego nazywamy wieczkiem (*operculum*) wyspy. Wyspę otacza bruzda okólna, cz. Reila (*sulcus circularis insulae* s. *Reili*), składająca się z trzech części: bruzdy przedniej, górnej i dolnej. Biegunem wyspy (*polus insulae*) nazywamy jej szczyt, sterczący ku przodowi i ku bokowi. Próg wyspy (*limen insulae*) odgranicza ją od istoty dziurkowanej przedniej (*substantia perforata anterior*).

Bruzda środkowa wyspy (*sulcus centralis insulae*) oddziela płat wyspy przedni (*lobus insulae anterior*) od płatu wyspy tylnego (*lobus insulae posterior*). Pierwszy składa się z kilku zakrętów krótkich wyspy (*gyri breves insulae*); płat tylny zawiera jeden lub dwa zakręty długie wyspy (*gyrus longus insulae*).



Rys. 6. Wyspa. 1 *lobus insulae anterior* (*gyri breves*). - 2 *sulcus centralis insulae*. - 3 *lobus insulae posterior* (*gyri longi*).

a *sulcus anterior*, s *sulcus superior*, i *sulcus inferior insulae*.
- P *polus insulae*.

Węchomózgowie. (*Rhinencephalon*).

U człowieka węchomózgowie jest słabo rozwinięte; należy on do ssaków mikrosmatycznych. Odróżniamy część obwodową i część środkową, czyli korową węchomózgowia: pierwszą nazywamy też płatem węchowym, drugą — płatem sierpowatym (rys. 7).

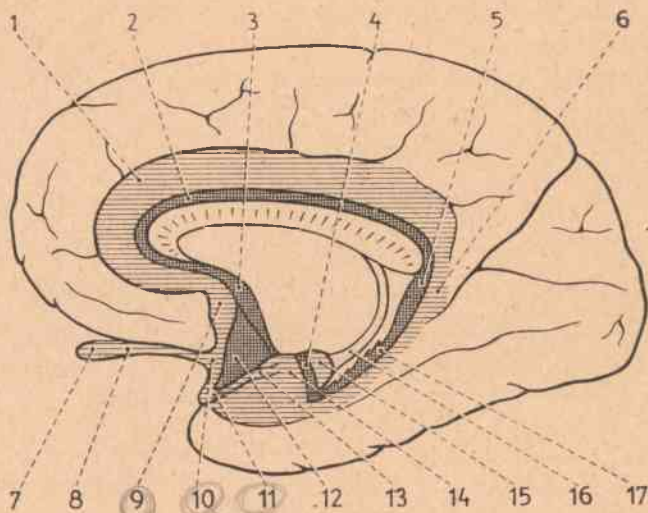
Część obwodowa węchomózgowia.

Część obwodową węchomózgowia (*pars peripherica rhinencephali*), czyli płat węchowy (*lobus olfactorius*) dzielimy na płat węchowy przedni i płat węchowy tylny.

Płat węchowy przedni (*lobus olfactorius anterior*). Zaliczamy doń opuszkę węchową (*bulbus olfactorius*), pasmo węchowe (*tractus olfac-*

torius), guzek węchowy (*tuberculum olfactorium*), którego podstawę nazywamy trójkątem węchowym (*trigonum olfactorium*), zakręty węchowe: przyśrodkowy (*gyrus olfactorius medialis*) i boczny (*gyrus olfactorius lateralis*) oraz pole przywęchowe (*area parolfactoria Brocae*) (rys. 7).

Zakręt węchowy boczny zagina się u wejścia do dołu Sylwiusza pod ostrym kątem (*angulus gyri olfactorii lateralis*) i składa się przeto z dwu części, przedniej i tylnej. Ostatnia sięga do zakrętu hipokampa



Rys 7. Węchomózgowie. 1 *gyrus cinguli*. - 2 *induseum griseum*. - 3 *gyrus subcallosus*. - 4 *limbus Giacomini*. - 5 *fasciola cinerea*. - 6 *isthmus gyri fornicati*. - 7 *bulbus olfactorius*. - 8 *tractus olfactorius*. - 9 *area parolfactoria Brocae*. - 10 *trigonum olfactorium*. - 11 *genu gyri olfactorii lateralis*. - 12 *gyrus perforatus rhinencephali*. - 13 *gyrus ambiens*. - 14 *gyrus uncinatus* i 15 *gyrus intralimbicus*, części haka *gyri hippocampi*. - 16 *fornix*. - 17 *fascia dentata*.

i kończy się tam dwoma odnogami: zakrętem okalającym (*gyrus ambiens*) i zakrętem półksiężycowatym (*gyrus semilunaris*). Bruzda środkowa wyspy nacina kąt zakrętu węchowego bocznego; kąt ten nosi miano progu wyspy i oddziela wyspę od istoty dziurkowanej przedniej.

Zakręt węchowy przyśrodkowy przechodzi w półko przywęchowe, które znajduje się na przyśrodkowej powierzchni półkuli i jest ograniczone z przodu przez bruzdę przywęchową przednią (*sulcus parolfactorius anterior*).

Płat węchowy tylny (*lobus olfactorius posterior*) obejmuje istotę dziurkowaną przednią (*substantia perforata anterior*) oraz zakręt podspoidłowy (*gyrus subcallosus*). Część przednia istoty dziurkowanej przedniej odróżnia się ciemniejszą barwą oraz większą ilością otworków od części tylnej; pierwszą nazywamy zakrętem przedziurawionym węchomózgowia (*gyrus perforatus rhinencephali*), drugą — zakrętem przekątnym węchomózgowia (*gyrus diagonalis rhinencephali*).

Zakręt podspoidłowy (*gyrus subcallosus*) leży ku przodowi od spoidła przedniego mózgu i blaszki dziobowej; od półka przywęchowego oddziela zakręt podspoidłowy bruzda przywęchowa tylna (*sulcus parolfactorius posterior*).

Część środkowa, czyli korowa węchomózgowia.

Część środkowa, cz. korowa węchomózgowia (*pars centralis s. corticalis rhinencephali*), inaczej płat sierpowaty (*lobus falciformis*) składa się z zakrętu sklepieniowego i zakrętu brzeżnego wewnętrznego oraz z rogu Ammóna.

Zakręt sklepieniowy (*gyrus fornicatus*) jest podzielony na dwa zakręty przez węzinę zakrętu sklepieniowego (*isthmus gyri fornicati*). Znajduje się ona poniżej płatu spoidła wielkiego mózgu w miejscu, gdzie wspólny pień szczelin, ciemieniowo-potylicznej i ostrogowej wcina się w zakręt sklepieniowy (rys. 5 i 7).

Część zakrętu sklepieniowego, leżącą ponad spoidłem wielkim mózgu, nazywamy zakrętem obręczy (*gyrus cinguli*). Ograniczają go: bruzda spoidła wielkiego mózgu (*sulcus corporis callosi*), bruzda obręczy (*sulcus cinguli*) i bruzda podciemieniowa (*sulcus subparietalis*).

Druga część zakrętu sklepieniowego, zakręt hipokampa (*gyrus hippocampi*) leży między szczeliną poboczną i szczeliną hipokampa (*fissura hippocampi*). Część przednia zakrętu hipokampa, zaginając się ku tyłowi dookoła końca szczeliny hipokampa, tworzy hak (*uncus*), na którym odróżniamy zakręt hakowy (*gyrus uncinatus*) i zakręt wewnątrzrakowy (*gyrus intralimbicus*).

Zakręt brzeżny wewnętrzny (*gyrus marginalis internus*) składa się z zakrętu zębatego i przegrody przezroczystej.

Zakręt zębaty (*gyrus dentatus*) znajduje się na wewnątrz zakrętu sklepieniowego. Odróżniamy w jego obrębie cztery odcinki: na-

włeczkę szarą, tasiemeczkę popielatą, opaskę zębatą i rąbek Giacomini'ego.

Nawlecзка szara (*induseum griseum*) przykrywa spoidło wielkie mózgu. Tasiemeczka popielata (*fasciola cinerea*) schodzi z grzbietowej powierzchni płatu spoidła wielkiego i pograża się w szczelinie hipokampa, gdzie, wydłużając się ku przodowi, przechodzi w opaskę zębatą (*fascia dentata*); ostatnia zawdzięcza swą nazwę karbkom, widocznym na jej powierzchni. Na poziomie haka zakrętu hipokampa zakręca opaska zębata pod kątem prostym, traci swoje karbki i przechodzi na hak w charakterze gładkiego, z lekka wypukłego rąbka Giacomini'ego (*limbus Giacomini*).

Podłużnie biegnące zgrubienia nawlecзки szarej, po dwie z każdej strony płaszczyzny pośrodkowej, nazywamy prążkami podłużnymi, przyśrodkową i boczną, albo prążkami Lancisi'ego. Prążka podłużna przyśrodkowa (*stria longitudinalis medialis*) posiada też miano taśmy swobodnej (*taenia libera*), gdyż jest ona dostępna dla wzroku poprzez szczelinę podłużną mózgu. Prążkę podłużną boczną (*stria longitudinalis lateralis*) nazywamy taśmą pokrytą (*taenia tecta*), jako że leży pod zakrętem obręczy i jest przezeń przykryta.

Szare pasmo, biegnące ku górze między sklepieniem (*fornix*) i opaską zębatą, tworzy zakręt tasiemeczkowy (*gyrus fasciolaris*). Przechodzi on, razem z tasiemeczką popielatą, na grzbietową powierzchnię płatu spoidła wielkiego mózgu.

Zakrętami Andrzeja Retziusa (*gyri Andreae Retzii*) zwiemy niewielkie wzgórki, znajdujące się na przyśrodkowej powierzchni zakrętu hipokampa, w kącie pomiędzy tym zakrętem i tasiemeczką popielatą.

Przegroda przezroczysta (*septum pellucidum*) składa się z dwu blaszek (*lamina septi pellucidi*), rozpiętych między spoidłem wielkim mózgu i sklepieniem. Blaszki przegrody przezroczystej razem ze sklepieniem i zakrętem zębatym wykształcają się w rozwoju z przyśrodkowej ściany półkul mózgu.

Róg Ammona, cz. hipokamp (*cornu Ammonis s. hippocampus*) tworzy szczelina hipokampa, wpuklając ścianę komory bocznej mózgu do jej światła. Znajduje się przeto róg Ammona w komorze bocznej, określając bliżej, w jej rogu dolnym.

Część obwodowa węchomózgowia łączy się z częścią korową a mianowicie: płat węchowy przedni z zakrętem sklepieniowym, płat węchowy tylny z zakrętem zębatym. Zakręt węchowy przyśrodkowy przedniego płatu węchowego przechodzi w półko przywęchowe Broca i poprzez nie łączy się z zakrętem obręczy. Zakręt węchowy boczny zespala się z przednią częścią zakrętu hipokampa. Zakręt przekątny węchomózgowia, należący do płatu węchowego tylnego, przechodzi ku przodowi w zakręt podspoidłowy a ku tyłowi rozpościera się do przedniego końca zakrętu hipokampa.

Istotę szarą rogu Ammona i zakrętu zębatego nazywamy starą korą albo starym płaszczem (*archicortex* s. *archipallium*), gdyż filogenetycznie jest ona tworem starszym od tej części kory, która osiąga najwyższy rozwój u ssaków i która naci miano nowej kory lub nowego płaszcza (*neocortex* s. *neopallium*). Część obwodowa węchomózgowia oraz blaszka przegrody przezroczystej stanowi prakorę, czyli prapłaszcz (*palaeocortex* s. *palaeopallium*), tj. najstarszą rozwojowo część kory mózgu. Prakorę zwiemy również korą podstawową (*cortex basalis*), korą węchową (*cortex olfactorius*) oraz korą prążkowie (*cortex striatalis* s. *cortex semiparietinus* s. *semicortex*. Rose, M. 1935).

Palaeocortex istnieje w zawiązku już u ryb. *Archicortex* pojawia się u płazów, a u gadów rozwija się silniej aniżeli *palaeocortex*. Zaczątki *neocortex* są obecne u gadów, lecz dopiero u wyższych ssaków osiąga nowa kora maksimum swojego rozwoju.

Pień mózgu człowieka łącznie z prakorą i starą korą, czyli z częścią obwodową węchomózgowia i zakrętem brzeżnym wewnętrznym części środkowej tegoż węchomózgowia, określamy mianem pramózgowia (*palaeencephalon*). Nowa kora, tj. płaszcz w ściślejszym tego słowa znaczeniu, stanowi nowomózgowie (*neencephalon*). Wykształca się ono z części grzbietowej (*pars pallialis*) ściany wtórnego pęcherzyka mózgowego, czyli kresomózgowia.

Zestawienie podziału węchomózgowia.

PARS PERIPHERICA RHINENCEPHALI = LOBUS OLFACTORIUS

<i>Lobus olfactorius anterior</i>	<i>Lobus olfactorius posterior</i>
<i>Bulbus olfactorius</i>	<i>Gyrus perforatus rhinencephali</i>
<i>Tractus olfactorius</i>	<i>Gyrus diagonalis rhinencephali</i>
<i>Tuberculum olfactorium</i>	<i>Gyrus subcallosus</i>
<i>Gyrus olfactorius medialis</i>	
<i>Area parolfactoria Brocae</i>	
<i>Gyrus olfactorius lateralis</i>	
<i>Gyrus ambiens</i>	
<i>Gyrus semilunaris</i>	

PARS CENTRALIS RHINENCEPHALI = LOBUS FALCIFORMIS

<i>Gyrus fornicatus</i>	<i>Gyrus marginalis internus</i>
<i>Gyrus cinguli</i>	<i>Gyrus dentatus</i>
<i>Isthmus gyri fornicati</i>	<i>Induseum griseum</i>
<i>Gyrus hippocampi</i>	<i>Fasciola cinerea</i>
<i>Gyrus uncinatus</i>	<i>Fascia dentata</i>
	<i>Limbus Giacomini</i>
	<i>Gyrus intralimbicus</i>
	<i>Gyrus fasciolaris</i>
	<i>Gyri Andreae Retzii</i>
	<i>Septum pellucidum</i>

Uwaga: do *pars centralis* s. *corticalis rhinencephali* zaliczamy róg Ammona (*cornu Ammonis*).

Budowa kory mózgowej.

Powierzchnia kory mózgowej obu półkul równa się około $\frac{1}{5}$ metra kwadratowego, tj. 2000 cm². Grubość kory mózgowej waha się w granicach od 1,5 do 5,0 mm dla poszczególnych części płaszcza. Najgrubszą korę posiada zakręt środkowy przedni i płacik okołośrodkowy.

Kora mózgowa zawiera komórki i włókna nerwowe. Są one ułożone względem siebie, tj. uwarstwione w określony sposób na podłożu z neuroglii. Ogólna ilość komórek nerwowych w korze mózgowej przewyższa liczbę dziesięciu miliardów. Zrąb kory mózgowej oraz istoty białej półkuli składa się, oprócz elementów neuroglii, także z łącznotkankowych pasemek, które przenikają do mózgu razem z naczyniami.

Zasadniczy typ budowy kory mózgowej.

Na przekroju kory mózgowej, prostopadłym do jej powierzchni, można dostrzec podział na dwie części: zewnętrzną i wewnętrzną, rozdzielone różnej szerokości pasmem jaśniejszym, zależnie od okolicy płaszcza. Pasma to, utworzone z włókien nerwowych, biegnących równolegle do powierzchni kory, nazywamy smugą Baillargera lub Gennar-

ri'ego. W okolicy szczeliny ostrogowej smuga Baillargera jest szczególnie szeroka i nosi miano smugi Vicq d'Azyra.

Na zewnątrz od smugi Baillargera leżąca część kory stanowi jej warstwę główną zewnętrzną; w głąb od smugi Baillargera aż do istoty białej półkuli mózgu rozpościera się warstwa główna wewnętrzna. W ogólnym typie budowy kory mózgowej odróżniamy sześć warstw. Trzy spośród nich zawiera warstwa główna zewnętrzna, czwartą stanowi smuga Baillargera, zaś piąta i szósta warstwa tworzą warstwę główną wewnętrzną (rys. 8).

Zestawienie warstw kory mózgowej.

Warstwa główna zewnętrzna	1. Warstwa drobinowa 2. Warstwa ziarnista zewnętrzna 3. Warstwa średnich i dużych piramid
Smuga Baillargera = 4. Warstwa ziarnista wewnętrzna	
Warstwa główna wewnętrzna	5. Warstwa olbrzymich piramid 6. Warstwa komórek różnokształtnych

1. Warstwa drobinowa, zwana też warstwą obwodową (*stratum s. lamina zonalis s. molecularis*) lub drobnoziarnista, jest uboga w komórki nerwowe, a zawiera natomiast liczne komórki gleju i bardzo dużo włókien nerwowych, których poprzeczny przekrój nadaje warstwie drobinowej wygląd mialko ziarnisty. Najpowierzchniej leżące włókna nerwowe, równoległe do powierzchni zakrętów, tworzą warstwę styczną włókien nerwowych. W warstwie drobinowej są obecne wielobiegunowe komórki nerwowe Cajala o kilku neurytach.

2. Warstwa ziarnista zewnętrzna (*stratum s. lamina granularis externa*) mieści w sobie małe, gęsto ułożone w postaci okrągławych ziaren komórki typu Golgie Nr II.

3. Warstwa piramidowa zewnętrzna (*stratum s. lamina pyramidalis externa*), czyli średnich i dużych komórek piramidalnych jest znacznie grubsza od warstwy drobinowej i warstwy ziarnistej zewnętrznej. Komórki piramidalne osiągają 40 mikronów w średnicy u ich podstawy.

4. Warstwa ziarnista wewnętrzna (*stratum s. lamina granularis interna*) zawiera liczne, gęsto skupione komórki ziarniste typu Golgie Nr II, podobnie jak i warstwa druga, czyli ziarnista zewnętrzna. Pęczki włókien nerwowych, ułożonych równoległe do powierzchni kory mózgowej i składających się głównie z bocznie neurytów komórek piramidalnych, tworzą w warstwie ziarnistej zewnętrznej smugę Baillargera.

5. Warstwa piramidowa wewnętrzna (*stratum s. lamina pyramidalis interna s. ganglionaris*) odznacza się zawartością wielkich komórek piramidalnych. Dostrzegł je pierwszy w roku 1874 anatom kijowski W. Betz w zakręcie środkowym przednim kory mózgowej, gdzie ich średnica dochodzi od 90—120 mikronów. Neuryty tych komórek biegną poprzez torebkę wewnętrzną do pnia mózgu i rdzenia kręgowego, tworząc drogi nerwowe odkorowe, czyli zstępujące (patrz niżej).

6. Warstwa komórek różnokształtnych (*stratum s. lamina multiformis*) zawiera obok typowych komórek piramidalnych znaczną ilość komórek jajo-watych, trójkątnych i wrzecionowatych. Są tam również obecne komórki Marti-notti'ego, których neuryt biegnie na zewnątrz aż do warstwy pierwszej, czyli drobinowej, oddając po drodze dużo bocznic. Komórki wrzecionowate są liczniejsze już na samym pograniczu z istotą białą półkuli; można je przeto wyodrębnić jako warstwę siódmą, najniższą (*stratum s. lamina infima*). Neuryty tych komórek wchodzą, podobnie jak i komórek piramidalnych, w skład włókien dróg nerwowych odkorowych, tj. zstępujących.

W utkaniu włókienkowym kory mózgowej odróżniamy włókna ner-wowe, biegnące prostopadłe do powierzchni kory i włókna do powierzchni kory równoległe. Włókna prostopadłe tworzą w warstwie głównej wewnętrznej pęczki, które nazywamy promieniami rdzennymi, względnie sznurami rdzennymi lub pęczkami promienistymi. Włókna prostopadłe są obecne również w warstwie głównej zewnętrznej, lecz nie w postaci pęczków a jako odosobnione włókna nerwowe. Włókna równo-ległe do powierzchni kory znajdują się w obu warstwach głównych: w zewnętrznej tworzą sploty nadpromieniowe, w wewnętrznej — sploty międzypromieniowe.

Splot międzypromieniowy warstwy czwartej, tj. ziarnistej wewnętrznej nazywamy smugą Baillargera. Najbardziej zewnętrzny splot nadpromieniowy stanowi w pierwszej, czyli drobinowej warstwie kory mózgowej, warstwę styczną włókien nerwowych.

Promienie rdzenne są utworzone z neurytów komórek piramidalnych kory mózgowej oraz z neurytów komórek, zebranych w ośrodkach pnia mózgu. Są to więc włókna odkorowe i dokorowe. Sploty międzypromie-niowe i nadpromieniowe składają się głównie z bocznic neurytów tychże komórek piramidalnych kory mózgowej.

Zróżnicowanie strukturalne poszczególnych okolic kory mózgowej.

W budowie poszczególnych okolic kory mózgowej, dojrzalej rozwo-jowo, występują znaczne odchylenia od typu zasadniczego, który pojawia się w ostatnich miesiącach ciąży i obejmuje nowy płaszcz. Te odchylenia

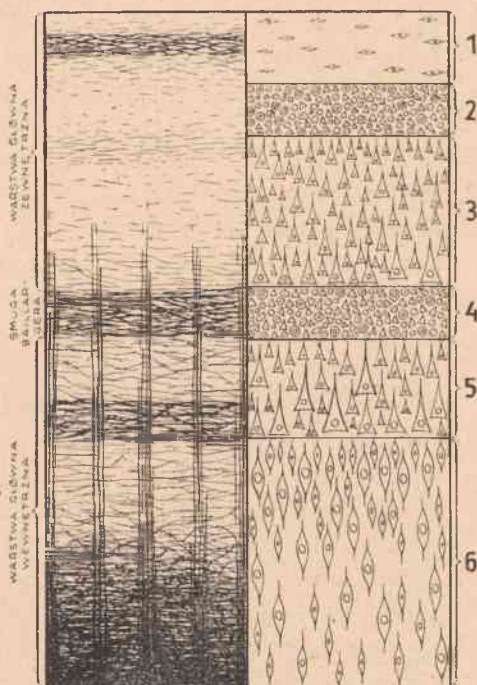
mogą się wyrażać w ilości odrębnych warstw, ich szerokości oraz w stopniu wykształcenia, dalej — w gęstości utkania komórkowego oraz w obecności takiej czy innej formy komórek nerwowych i wreszcie w grubości łącznej wszystkich warstw kory mózgu. Stara kora, czyli stary płaszcz jak również prakora, tj. prapłaszcz, mówiąc inaczej kora w obrębie części środkowej i obwodowej wędromózgowia nie wykształca się z sześciowarstwowego typu kory mózgowej, lecz od samego początku swojego rozwoju wykazuje odrębną, właściwą sobie budowę.

Proces różnicowania się oddzielnych rejonów kory mózgowej pod względem jej komórkowego utkania, czyli cytoarchitektonicznej specjalizacji, odbywa się przeważnie *post partum*, w pedogenezie. Stanowi on zapewne w ustroju podłoże materialne dla rozwoju funkcji psychicznych.

W początkowych stadiach rozwoju osobniczego cała kora mózgowa przedstawia dosyć gęste skupienie komórek drobnych, o postaci okrągłych ziaren. Podział na warstwy zaczyna się formować dopiero w trzecim i czwartym miesiącu ciąży, a w miarę rozwoju architektury kory mózgowej, wykształcają się też stopniowe i typowe dla człowieka składniki komórkowe: wpierw komórki piramidalne, później komórki typu Golgi Nr II o krótkim, obficie rozgałęziającym się neurycie.

Zmiany, którym podlega architektura kory mózgowej u człowieka w rozwoju jednostkowym, posiadają swój odpowiednik w rozwoju rodzajowym.

Według Ariens-Kapera dominują w korze mózgowej u płazów okrągławe, pierwotne komórki nerwowe. U gadów, obok tych komórek, znajdują się już komórki piramidalne, które u ssaków zyskują, stopniowo aż do człowieka, coraz większą przewagę nad składnikami pierwotnymi. Korę mózgową człowieka, zgodnie z Cajalem, charakteryzuje obfitość komórek typu Golgi Nr II, nie spotykanych w takiej ilości nawet u wysoko uorganizowanych ssaków. Komórki te



Rys. 8. Zasadniczy sześciowarstwowy typ budowy kory mózgu (*isocortex*). 1 lamina zonalis s. molecularis. - 2 lamina granularis externa. - 3 lamina pyramidalis externa. - 4 lamina granularis interna. - 5 lamina pyramidalis interna s. ganglionaris. - 6 lamina multiformis et lamina infima.

tworzą krótkie drogi asocjacyjne w korze mózgowej i prawdopodobnie odgrywają ważną rolę w powstawaniu i przebiegu procesów psychicznych.

Z tego punktu widzenia można uważać komórki piramidalne za stary czynnik filogenetyczny, obecny już u niższych kręgowców. Komórki typu Golgi Nr II są czynnikiem nowym, który osiąga wydatny rozwój dopiero u zwierząt ssących, szczególnie u człowieka.

Różnice, istniejące między poszczególnymi okolicami kory mózgowej rozwojowo dojrzałej, nie ograniczają się wyłącznie do jej utkania komórkowego, lecz występują również w obrębie pozostałych elementów budowy kory: włókien nerwowych, elementów neuroglii i naczyń krwionośnych. Zależnie od tego na udział jakich składników w strukturze kory mózgowej zwracamy uwagę, mówimy o jej utkaniu komórkowym, włókienkowym, glejowym i naczyniowym, czyli o cyto-, myelo-, glic- i angioarchitektonice kory mózgowej.

W oddzielnych myeloarchitektonicznie polach kory mózgowej inną jest grubość, liczba i ułożenie włókien nerwowych, zarówno równoległych jak i prostopadłych do powierzchni kory, czyli promienistych. Różnice glicarchitektoniczne polegają na swoistym dla określonych części kory rozmieszczeniu komórek gleju, na ich wielkości, kształcie i liczbie. Kora mózgowa zawiera bardzo gęstą sieć naczyń włosowatych; gęstość i rozłożenie tych naczyń stanowią angioarchitektoniczną charakterystykę poszczególnych części kory mózgowej.

Odcinki kory mózgowej o swoistej, im właściwej strukturze, różniące się od otoczenia pod względem jakości, ilości oraz rozłożenia komórek i włókien nerwowych, elementów neuroglii oraz sieci naczyń włosowatych, wydzielamy jako pola architektoniczne (*areae*) kory mózgowej; pokrewne sobie strukturalnie pola łączymy w architektoniczne okolice (*regiones*). Pola cyto-, myelo-, glio- i angioarchitektoniczne pokrywają się ze sobą tylko w ogólnych zarysach. Na przykład: w jednolitych cytoarchitektonicznie polach można wykazać różnice angioarchitektoniczne. Trzeba też od razu zaznaczyć, że granice pól (*lobi*) i zakrętów (*gyri*), wytknięte przez anatomię makroskopową, nie są zgodne z określonymi na podstawie badań mikroskopowych ramami pól i okolic architektonicznych kory.

Badania architektоники kory mózgowej sięgają wstecz do drugiej połowy XVIII w. W tym to czasie Gennari zauważył, że kora składa się z dwu warstw szarych, rozdzielonych pasmem istoty białej, a Vicq d'Azyr wskazał na różnice występujące pod tym względem w różnych częściach płaszcza oraz na wydatną szerokość pasma, czyli smugi białej w sąsiedztwie szczeliny ostrożkowej. Sześć warstw w korze mózgowej rozróżniał już w połowie XIX stulecia Baillarger, lecz dopiero

Meynert (1868) zbadał budowę oddzielnych warstw kory i opisał różnice w utkaniu poszczególnych jej okolic. Prace Meynerta, stwarzając podstawę anatomiczną dla poglądu na korę mózgową jako na kompleks narządów o swoistej budowie i swoistej funkcji, były punktem wyjściowym do dalszych badań architektoniki kory.

W roku 1874 anatom kijowski Betz odkrył w zakręcie Środkowym przednim komórki piramidalne olbrzymie i uznał je za macierzyste komórki odkorowych dróg ruchowych. Betz przestudiował i opisał cytoarchitektonikę prawie wszystkich zakrętów płaszcza; według jego opinii racjonalny podział płaszcza winien być oparty na utkaniu kory mózgowej a nie na jej ubrudzowaniu.

Przy samym końcu XIX wieku prace Hammarberga wykazały zależność normalnego przebiegu procesów psychicznych od należytego wykształcenia się struktury kory mózgowej.

W XX stuleciu na czoło badaczy architektoniki kory mózgowej wysunęli się: Brodmann, Economo, profesor Uniwersytetu Wileńskiego Rose oraz Vogtowie. Najwięcej uwagi poświęcono cytoarchitektonice kory. Brodmann (1908) wyodrębnił, ze względu na różnice strukturalne, około 50 pól w korze mózgowej a pola (*areae*) o pokrewnej budowie złączył w 11 okolic (*regiones*); Economo (1925) odróżnia 7 okolic i 109 pól cytoarchitektonicznych. Rose (1935), opierając się na histogenezie kory mózgowej, dzieli korę na trzy rozwojowo odmienne części: a) *cortex semiparietalis s. semicortex s. cortex striatalis*, powstaje tylko z części podstawowej ściany drugiego pęcherzyka mózgowego, podczas gdy z drugiej części tejże ściany wykształca się prążkowie (*striatum*); b) *cortex totoparietalis s. totocortex s. cortex pallialis*, rozwija się z całej ściany pęcherzyka mózgowego wtórnego; c) *cortex palliostriatalis s. cortex bigenitus s. bicortex*, twór rozwojowo homologiczny równocześnie i z *cortex pallialis*, i z *cortex striatalis*.

Vogtowie, którzy studiowali przede wszystkim myeloarchitektonikę kory, odróżniają 400 odrębnych myeloarchitektonicznie pól. Podstawowe badania w zakresie angioarchitektoniki kory mózgowej wykonał w trzecim dziesiątku lat bieżącego stulecia Pfeifer.

Z pracami nad myeloarchitektoniką kory mózgowej nie trzeba utożsamiać badań Flechsig'a nad myelinizacją, czyli rozwojem osłonki rdzennej włókien nerwowych, leżących nie w korze mózgowej a w istocie białej podkorowej. Flechsig podzielił korę mózgową w roku 1894 na 36 a w roku 1927 na 45 pól myelogenetycznych, opierając się na procentowym stosunku ilości włókien asocjacyjnych i rzutowych przynależnych do poszczególnych pól jak również na kolejności, w której odbywa się tych włókien myelinizacja. Spośród 45 pól myelogenetycznych Flechsig'a 16 podlega myelinizacji *ante partum* a 29 dopiero *post partum*.

Cytoarchitektonika kory mózgowej.

Economo (1927) odróżnia w korze mózgowej dwie główne grupy pól cytoarchitektonicznych: pierwszą obejmuje mianem *isocortex*, drugą nazywa *allocortex*. Do *isocortex* należą te wszystkie części kory, które posiadają sześciowarstwową budowę lub też takową w ontogenezie posiadały i których utkanie stanowi jakby tylko modyfikację zasadniczego, sześciowarstwowego typu. *Allocortex* nie da się sprowadzić do typu

sześciowarstwowego, jest zupełnie odmiennej budowy, zarówno w czasie rozwoju jak i po jego zakończeniu. Kora części obwodowej oraz środkowej wężomózgowia ma na ogół budowę *allocortex*. U człowieka znajdujemy przeto *allocortex* zaledwie w obrębie $\frac{1}{12}$ całego płaszcza, odwrotnie niż u zwierząt makrosmatycznych, gdzie *allocortex* zajmuje większą część kory mózgowej.

Isocortex w poszczególnych ekolicach płaszcza różni się grubością kory oraz jej uwarstwieniem. Grubszą jest kora na powierzchni grzbietowobocznej półkuli (3,5 mm) aniżeli na podstawie mózgowia (3,0 mm), najcieńszą (2,7 mm) na powierzchni przyśrodkowej, szczególnie w sąsiedztwie szczeliny ostrogowej, czyli wzrokowej. Najgrubszą korę (5,0 mm) posiadają u krawędzi płaszcza zakręt środkowy przedni oraz płacik okołosrodkowy.

E c o n o m o dzieli *isocortex* na dwa poddziały: *homocortex* i *heterocortex*. Do *homocortex* należą części płaszcza o wyraźnie sześciowarstwowej strukturze; w *heterocortex* sześciowarstwowość nie jest wyraźnie zaznaczona aczkolwiek rozwija się *heterocortex* z zasadniczego sześciowarstwowego typu budowy kory. *Homocortex* występuje w trzech modyfikacjach: homotypia ziarnistopiramidowa czołowa, homotypia piramidowozianista ciemieniowa i homotypia piramidowozianista biegunowa. W *heterocortex* odróżniamy heterotypię bezzianistą i heterotypię ziarnistą (rys. 9, 10 i 11).

I. Heterotypia bezzianista (*heterocortex agranularis*): kora zawiera skąpą ilość komórek ziarnistych i bardzo dużo komórek piramidalnych, pośród których są obecne komórki piramidalne olbrzymie, czyli komórki Betza. Kora jest „przepiramidowiona”, warstwa 2 i 4 są cienkie i ubogie w komórki ziarniste.

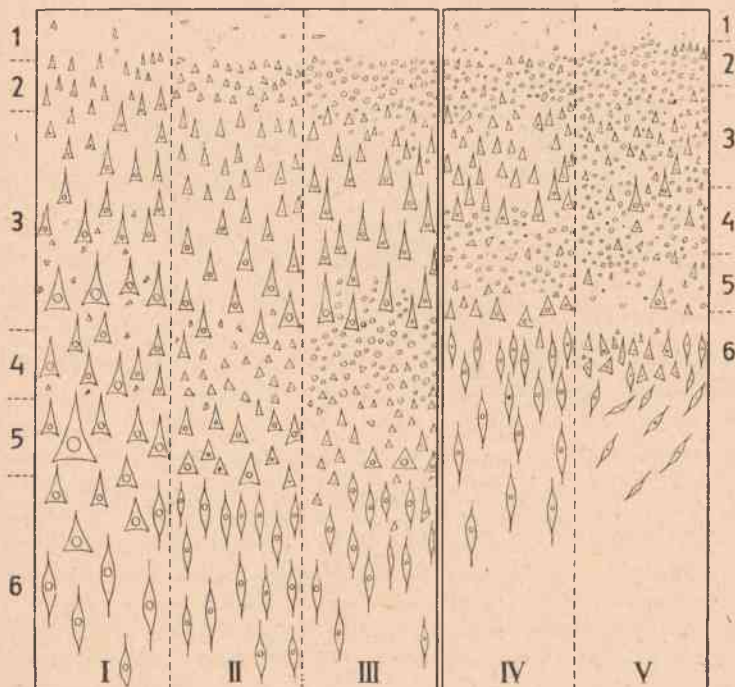
II. Homotypia ziarnistopiramidowa czołowa (*homocortex granulopyramidalis frontalis*): wyraźnie sześciowarstwowy typ budowy kory. Zarówno komórki piramidalne jak i ziarniste są dobrze uformowane, ostatnie przeważnie kształtu trójkątnego. Warstwa 2 i 4 są dobrze rozwinięte.

III. Homotypia piramidowozianista ciemieniowa (*homocortex pyramidogranularis parietalis*): sześciowarstwowość jeszcze wyraźniej zaznaczona dzięki większej szerokości obu warstw ziarnistych kory, tj. warstwy 2 i 4 oraz dużej gęstości skupienia w nich okrągławych komórek ziarnistych. Komórki piramidalne są mniejsze i gorzej ukształtowane, szczególnie w warstwie 5.

IV. Homotypia piramidowozianista biegunowa (*homotypia pyramidogranularis polaris*): kora wąska, w obu warstwach ziarnistych liczne i gęsto ułożone komórki. Sześciowarstwowość wyraźna. Ten typ budowy występuje na biegunie czołowym i potylicznym półkuli mózgu.

V. Heterotypia ziarnista (*heterocortex granularis s. coniocortex*, konis = pyłek): komórki ziarniste są obecne we wszystkich warstwach kory, nawet w warstwie 6. Są one gęsto ułożone i nadają korze wygląd „zapyłony”. W przeciwieństwie do „przepiramidowanej” heterotypii bezzianistej, kora jest „przeziarniona”.

Rozmieszczenie powyżej wymienionych pięciu typów budowy isocortex w obrębie płaszcza jest podane na rysunkach 10 i 11. Należy wspomnieć, że i w *allocortex* znajdują się odcinki kory „przepiramidowionej” i „przeziarnionej”, aczkolwiek różni się *allocortex* od *isocortex* strukturalnie już w zaczątkach swojego rozwoju. Przepiramidowana jest kora rogu Ammona, czyli hipokampa; obfituje natomiast w komórki ziarniste część kory zakrętu hipokampa, sąsiadująca z jednoimienną szczeliną.

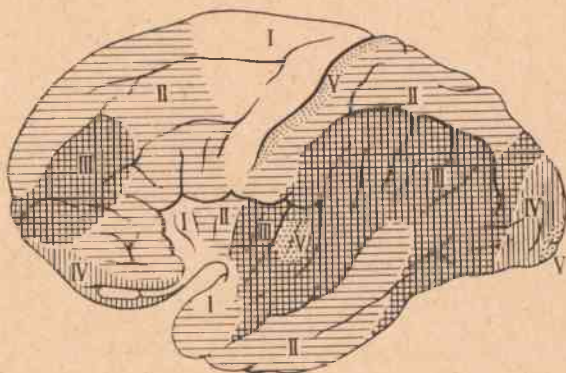


Rys. 9. Pięć typów budowy isocortex (według Economo, 1927). 1 lamina zonalis s. molecularis. - 2 lamina granularis externa. - 3 lamina pyramidalis externa. - 4 lamina granularis interna. - 5 lamina pyramidalis interna s. ganglionaris. - 6 lamina multiformis et lamina intima.

I i V heterocortex. - II, III i IV homocortex. - I heterocortex agranularis. - II homocortex granulopyramidalis frontalis. III homocortex. pyramidogranularis parietalis. - IV homocortex pyramidogranularis polaris - V heterocortex granularis s. coniocortex.

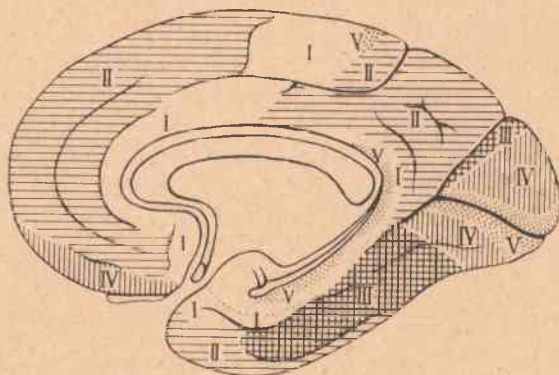
Pośród trzech głównych rodzajów komórek, obecnych w korze mózgowej: komórki ziarniste, piramidalne i wrzecionowate, pierwsze uważamy za elementy kory recepcyjne, tj. odbiorcze oraz mnesticzne i asocjacyjne. Silniejszy rozwój warstw ziarnistych występuje przeto w okolicach czuciowych, mnesticznych i asocjacyjnych płaszcza. Heterotypię ziarnistą albo korę „zapyloną” napotykamy

w ośrodkach czucia ogólnego i ośrodkach zmysłowych kory. Ośrodki te stanowią pola odbiorcze kory mózgowej, w nich kończą się drogi czuciowe dokorowe (patrz drogi nerwowe). Heterotypia bezziańska, inaczej kora „przepiramidowiona” cechuje okolice ruchowe kory mózgowej; komórki piramidalne i wrzecionowate są elementami ruchowymi kory, ich wypustki tworzą drogi odkorowe.



Rys. 10. Rozmieszczenie pięciu typów budowy isocortex na grzbietowobocznej powierzchni półkuli mózgu (według Economo, 1927).

Jak to jest widoczne na rysunkach 10 i 11 obie heterotypie (I i V) zajmują u człowieka niewielką część kory a na pozostałych przestrzeniach są rozmieszczone homotypie: czołowa (II), ciemieniowa (III) i biegunowa (IV). Tym właśnie częściom kory przypisujemy funkcje mnesticzne i asocjacyjne. Odbывające się tam procesy biologiczne są też, być może, podłożem materialnym dla przebiegu tych procesów psychicznych, które Wundt nazwał apercpcją, czyli „skoncentrowaniem wyobrażeń w ognisku świadomości, ich uświadomieniem”. Szczególną rolę w tym względzie przypisywano płatom czołowemu, uważając je za „ośrodki wyższej inte-



Rys. 11. Rozmieszczenie pięciu typów budowy isocortex na przyśrodkowej i podstawowej powierzchni półkuli mózgu (według Economo, 1927).

gracji psychicznej"; ich dysfunkcja ma wywoływać w sferze psychicznej zwężenie pola świadomości.

Co się tyczy czynności poszczególnych warstw kory typu *isocortex*, to warstwa 1 ma stanowić warstwę asocjacyjną, warstwy 2 i 4 są odbiorczymi, tj. recepcyjnymi a warstwy 3, 5 i 6 — ruchowymi. Przy czym włókna asocjacyjne i spoidłowe pochodzą jakoby z warstwy 3, drogi piramidowe — z warstwy 5, drogi układu pozapiramidowego — z warstwy 6.

Istota biała półkuli.

(*Substantia alba hemisphaerii*).

Istota biała, cz. rdzenna (*substantia alba s. medullaris*) stanowi utkanie wnętrza półkuli mózgu. Rozpościera się ona między korą mózgu i wyściółką (*ependyma*) komór bocznych, otaczając i rozgraniczając równocześnie poszczególne jądra kresomózgowia.

Na przekroju poziomym półkuli mózgu, tuż powyżej spoidła wielkiego, istota biała posiada wygląd rozległego, owalnego pola; nazywamy je ośrodkiem półowalnym Vieussensa (*centrum semiovale Vieussenii*).

Włókna nerwowe, które tworzą istotę białą półkuli, należą do trzech różnych układów włókien; odróżniamy włókna kojarzeniowe, cz. asocjacyjne, spoidłowe, cz. komisuralne i rzutowe, cz. projekcyjne.

Włókna asocjacyjne łączą poszczególne części kory mózgowej w obrębie jednej i tej samej półkuli, tworząc nerwowe drogi asocjacyjne krótkie, cz. wewnątrzpłatowe (*viae intralobares*) i długie, cz. międzypłatowe (*viae interlobares*). Niektórzy zaliczają do tych dróg asocjacyjnych również włókna, zespalaające jądra kresomózgowia pomiędzy sobą i z korą mózgu. Z włókien asocjacyjnych składa się torebka zewnętrzna (*capsula externa*) i torebka ostatnia (*capsula extrema*), otaczające przedmurze (*claustrum*), jedno z jąder kresomózgowia. Włókna asocjacyjne zawiera również sklepienie mózgu, obok dróg rzutowych.

Sklepienie (*fornix*) jest parzystą białą blaszką, rozpiętą ponad wzgórzami wzrokowymi oraz komorą trzecią i łączącą ciała suteczkowate z rożami Ammona oraz hakami zakrętów hipokampa (rys. 3, 12, 13, 16 i 21).

Oba sklepienia łączą się ze sobą swą częścią środkową, którą nazywamy ciałem sklepienia (*corpus fornicis*) i która ku górze zrasta się z pniem spoidła wielkiego a ku przodowi z blaszką przegrody przezroczystej. Ku przodowi ciało sklepienia przechodzi w słup (*columna*

fornicis), ograniczający od przodu otwór międzykomorowy *Monroëgo* i pograżający się tuż poniżej spoidła przedniego mózgu w ścianie komory trzeciej. Jest to część pokryta słupą sklepienia (*pars tecta columnae fornicis*); część swobodna słupa sklepienia (*pars libera columnae fornicis*) leży powyżej spoidła przedniego mózgu i tworzy, razem z tym spoidłem oraz blaszką krańcową, przednią ścianę komory trzeciej.

Ciało sklepienia przechodzi ku tyłowi w odnogę sklepienia (*crus fornicis*). Odnogi obu sklepień rozchodzą się, oddalając się od siebie pod płatem spoidła wielkiego. Łączące je w tym miejscu pasma włókien poprzecznych nazywamy sklepieniem poprzecznym (*fornix transversus*) lub spoidłem hipokampa (*commissura hippocampi*). Odnogi sklepienia razem ze spoidłem hipokampa obejmujemy wspólnym mianem liry *David*a (*lyra Davidis*) lub modlitewnika (*psalterium*). Pomiędzy lirą *David*a i płatem spoidła wielkiego znajduje się szczelina, którą nazywamy komorą *Vergi* (*ventriculus Vergae*).

Odnoga sklepienia (*crus fornicis*) przechodzi w strzępek hipokampa (*fimbria hippocampi*). Leży on w rogu dolnym komory bocznej, między rogiem *Ammon*a, cz. hipokampem i opaską zębatą. Strzępek hipokampa łączy się z istotą białą rogu *Ammon*a i sięga ku przodowi aż do haka zakrętu hipokampa.

Oba sklepienia, ujmowane jako całość, wspierają się na czterech słupach, czyli odnogach; są to parzyste słupy sklepienia i parzyste strzępki hipokampa. Dlatego nazywano dawniej sklepienie „czworonożnym” (*Hirschfeld*).

Włókna spoidłowe łączą obie półkule; odróżniamy trzy układy takich włókien: spoidło przednie, spoidło wielkie i spoidło hipokampa (rys. 20).

1. Spoidło przednie mózgu (*commissura anterior cerebri*) znajduje się pomiędzy blaszką krańcową i częścią swobodną słupów sklepienia, w miejscu przejścia blaszki krańcowej w blaszkę dziobową. Jest ono białe, walcowate i grubości kruczego pióra (*Hirschfeld*). Odróżniamy w nim część przednią, czyli węchową (*pars olfactoria*) i część tylną, cz. międzypółkulową (*pars interhemisphaerica*). Część przednia łączy płaty węchowe obu półkul. Część tylna zespala prawdopodobnie zakręty hipokampa i płaty skroniowe; stąd wywodzi się jej nazwa: część płaszczowa (*pars pallialis*).

2. Spoidło wielkie mózgu (*commissura magna cerebri s. corpus callosum*), filogenetycznie młodsze od spoidła przedniego, składa się z włókien poprzecznych, spajających korę obu półkul mózgu. Włókna te tworzą między półkulami belkę, w której odróżniamy, posuwając się

od tyłu ku przodowi, płąt (*splenium*), pień (*truncus*), kolano (*genu*) i dziób (*rostrum*). Dziób przechodzi w blaszkę dziobową (*lamina rostralis*), która łączy się z blaszką krańcową (*lamina terminalis*) tuż ku przodowi od spoidła przedniego mózgu. Blaszka dziobowa, rynienkowato wygięta, zespala pola przywłochowe Broca i zakręty podspoidłowe obu półkul.

Rozchodzące się dobowcnie włókna spoidła wielkiego tworzą w obrębie każdej półkuli rozbieg promieni spoidła wielkiego (*radiatio corporis callosi*). Rozróżniamy część czołową, ciemieniową, skroniową i potyliczną rozbiegu promieni. Włókna części czołowej, zdążające od kolana spoidła wielkiego ku przodowi, tworzą kleszcze przednie (*forceps anterior*). Kleszcze tylne, cz. większe (*forceps posterior s. major*) składają się z włókien, biegnących od płatu spoidła wielkiego ku tyłowi, do płatów potylicznych.

Spoidło wielkie mózgu rozpościera się w kształcie stropu nad komorami bocznymi i komorą trzecią, tworząc nakrycie dla komór bocznych, a pośrednio i dla komory trzeciej. Włókna spoidła wielkiego, stanowiące boczną część górnej ściany w rogu dolnym, czyli skroniowym komory bocznej mózgu, nazywamy obiciem Reila (*tapetum Reili*).

3. Spoidło hipokampa (*commissura hippocampi*) leży pod płatem spoidła wielkiego i zespala oba rogi Ammona włóknami, biegnącymi w strzępkach hipokampa i w odnogach sklepienia. Nosi ono również miano sklepienia poprzecznego (*fornix transversus*).

Włókna rzutowe łączą korę mózgową z ośrodkami nerwowymi niższych pięter mózgowia, czyli z pniem mózgu oraz z rdzeniem kręgowym. Są to włókna odkorowe i dokorowe, tj. zstępujące i wstępujące. Pierwsze są wypustkami komórek, znajdujących się w korze mózgowej; drugie pochodzą z ośrodków pnia mózgu, skąd wstępują do kory mózgu.

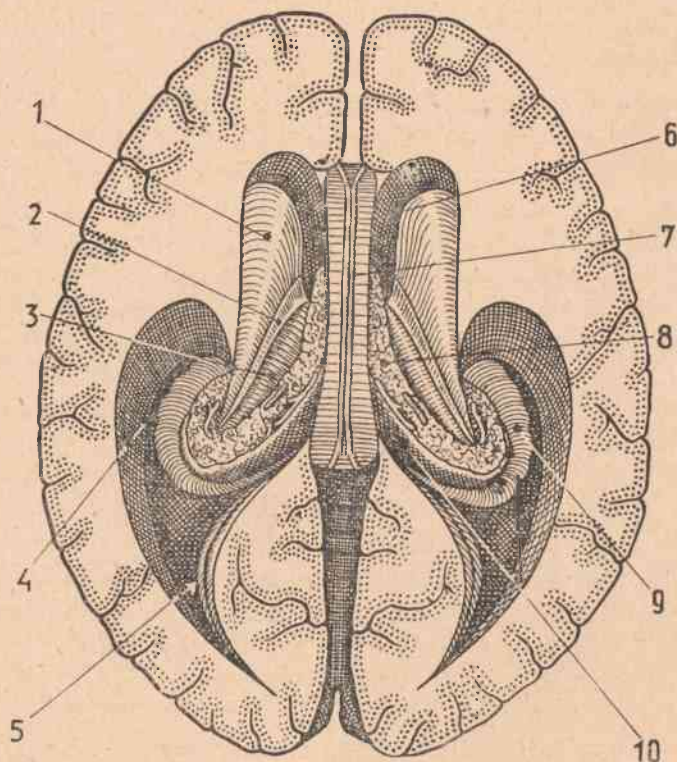
Zespół tych włókien, zstępujących i wstępujących, przebiega w istocie białej półkuli między jej korą i jądrami kresomózgowia. W najwyższym piętrze pnia mózgu, włókna rzutowe są skupione na niewielkiej przestrzeni między jądrami kresomózgowia i wzgórzem wzrokowym; nazywamy to miejsce torebką wewnętrzną (*capsula interna*). Z torebki wewnętrznej rozchodzą się włókna rzutowe, zdążając do poszczególnych części kory mózgowej i tworzą w istocie białej półkuli wieniec promienisty (*corona radiata*), nazywany również promieniowaniem pnia mózgu (*radiatio caudicis, caudex = truncus*). Wieniec promienisty składa się z części czołowej, ciemieniowej, skroniowej i potylicznej.



Komory boczne.

(*Ventriculi laterales*).

Komorą boczną (*ventriculus lateralis*) nazywamy nieprawidłowego kształtu szczelinę, znajdującą się we wnętrzu półkuli mózgu i wypełnioną płynem mózgowordzeniowym. Ściany tej szczeliny, pokryte wyściółką (*ependyma*) komór, są utworzone przez istotę białą półkuli oraz jądra kresomózgowia.



Rys. 12. Komory boczne. 1 *nucleus caudatus*. - 2 *stria terminalis*. - 3 *lamina affixa*. - 4 *cornu inferius s. temporale*. - 5 *cornu posterius s. occipitale*. - 6 *cornu anterius s. frontale*. - 7 *corpus callosum et striae longitudinales mediales*. - 8 *plexus chorioideus*. - 9 *cornu Ammonis s. hippocampus*. - 10 *crus fornicis*.

Komora boczna prawej i lewej półkuli oraz komora trzecia powstają ze światła przodomózgowia w czasie jego rozwoju i różnicowania się na parzyste półkule kresomózgowia i nieparzyste międzymózgowie. Śladem tego wspólnego pochodzenia komór bocznych i komory trzeciej

jest, w mózgowiu już rozwojowo wykształconym, parzysty otwór międzykomorowy *Monro'ego*, łączący komory boczne z komorą trzecią.

W komorze bocznej odróżniamy część środkową i trzy rogi: przedni, tylny i dolny. Jest to komora „trójroga” (*ventriculus tricornis*) i tak też ją dawniej nazywano (rys. (12 i 13).

Jama przegrody przezroczystej (*cavum septi pellucidi*) powstaje przez szczelinowate wpuklenie się blaszki krańcowej na wewnątrz i nie ma nic wspólnego ze światłem przodomózgowia. Niesłusznie przeto uważano dawniej jamę przegrody przezroczystej za komorę i nazywano ją komorą pierwszą lub też komorą piątą.

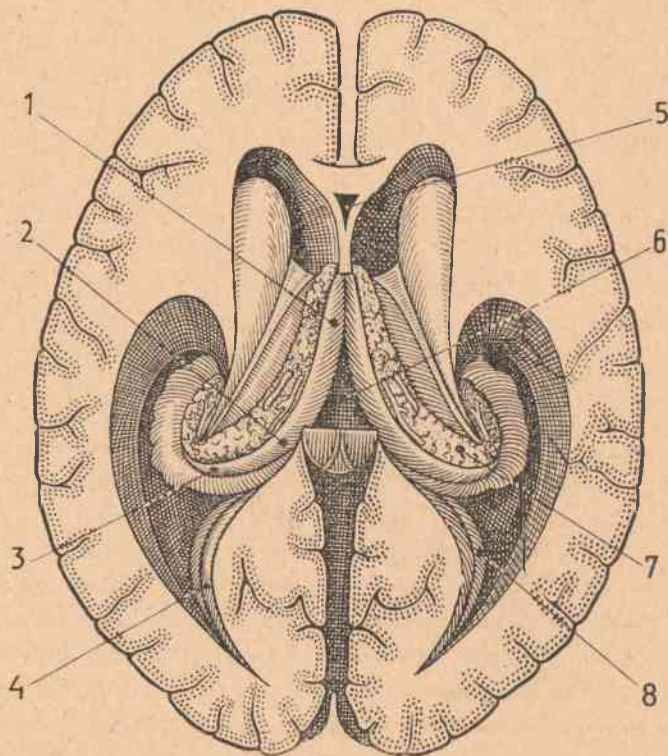
Róg przedni, cz. czołowy (*cornu anterius s. frontale*) mieści się w płacie czołowym i przechodzi ku tyłowi, w obrębie płatu ciemieniowego, w część środkową komory. Ściany: górna, przednia i dolna rogu czołowego, są utworzone przez rozbieg promieni spoidła wielkiego mózgu; ścianę przyśrodkową stanowi blaszka przegrody przezroczystej. Obie te blaszki i zawarta pomiędzy nimi jama (*cavum septi pellucidi*) rozdzielają rogi przednie komory bocznej prawej i lewej półkuli mózgu. Głowa jądra ogoniastego (*caput nuclei caudati*) wpukła do światła komory ścianę boczną i część dna rogu czołowego. Ku tyłowi głowa jądra ogoniastego zwęża się i przechodzi w jego ogon (*cauda*), który sięga, poprzez część środkową komory, aż do jej rogu dolnego, czyli skroniowego.

Część środkowa, cz. ciemieniowa (*pars centralis s. parietalis*) posiada kształt dosyć szerokiej, lecz płytkiej szczeliny. Ścianę górną tworzy rozbieg promieni spoidła wielkiego. W ścianie dolnej napotykamy kolejno, posuwając się od boku w kierunku przyśrodkowym: ogon jądra ogoniastego, prążkę krańcową, blaszkę przytwierdzoną, splót naczyniówkowy komory bocznej i sklepienie.

1. **Prążka krańcowa** (*stria terminalis*) leży w rowku pośrednim (*sulcus intermedius*) między wzgórzem wzrokowym i jądrem ogoniastym. Przebiegająca pod nią żyła krańcowa (*vena terminalis*) nadaje jej niebieskawe zabarwienie; stąd pochodzi dawna nazwa prążki krańcowej: prążka rogowa (*stria cornea*).

2. **Blaszka przytwierdzona** (*lamina affixa*) znajduje się przyśrodkowo od prążki krańcowej i przykrywa boczną część grzbietowej powierzchni wzgórza wzrokowego. Jest ona, podobnie jak i blaszka przegrody przezroczystej, sklepienie oraz blaszka naczyniówkowa nabłonkowa (zob. niżej), pozostałością części ściany przyśrodkowej półkuli.

Taśmą naczyniówkową (*taenia chorioidea*) nazywamy przyśrodkowy brzeg blaszki przytwierdzonej, w obrębie którego przechodzi ona w blaszkę naczyniówkową nabłonkową, pokrywającą spłot naczyniówkowy komory bocznej. Ku tyłowi blaszka przytwierdzona staje się coraz węższą i wreszcie zanika przy przejściu części środkowej w róg dolny, tj. skroniowy. W związku z tym taśma naczyniówkowa przechodzi na prążkę krańcową (rys. 16).



Rys. 13. **Komory boczne.** Zostało usunięte spoidło wielkie mózgu. 1 *corpus fornix*, - 2 *crus fornix*, - 3 *fimbria hippocampi*, - 4 *bulbus cornu posterioris*, - 5 *cavum septi pellucidum*, - 6 *fornix transversus* s. *commissura hippocampi*, - 7 *plexus chorioideus*, - 8 *calcar avis*.

3. Spłot naczyniówkowy komory bocznej (*plexus chorioideus ventriculi lateralis*) nazywamy też spłotem naczyniówkowym bocznym; jest utworzony przez naczynia krwionośne, które wpuklają się do światła komory, razem z oponą miękką mózgowia, poprzez szczelinę pomiędzy taśmą naczyniówkową i taśmą sklepienia (rys. 21 i 22).

Błaszka naczyńiówkowa nabłonkowa (*lamina chorioidea epithelialis*), będąca zcieńczałą częścią ściany przyśrodkowej półkuli, jest rozpięta między taśmą naczyńiówkową i taśmą sklepienia, czyli pomiędzy zwróconymi do siebie brzegami blaszki przytwierdzonej i sklepienia. Pokrywa ona i oddziela od światła komory oponę miękką, wpuklającą się ze spletem naczyńiówkowym. Wzdłuż obu taśm przechodzi blaszka naczyńiówkowa nabłonkowa w wyściółkę (*ependyma*) komory.

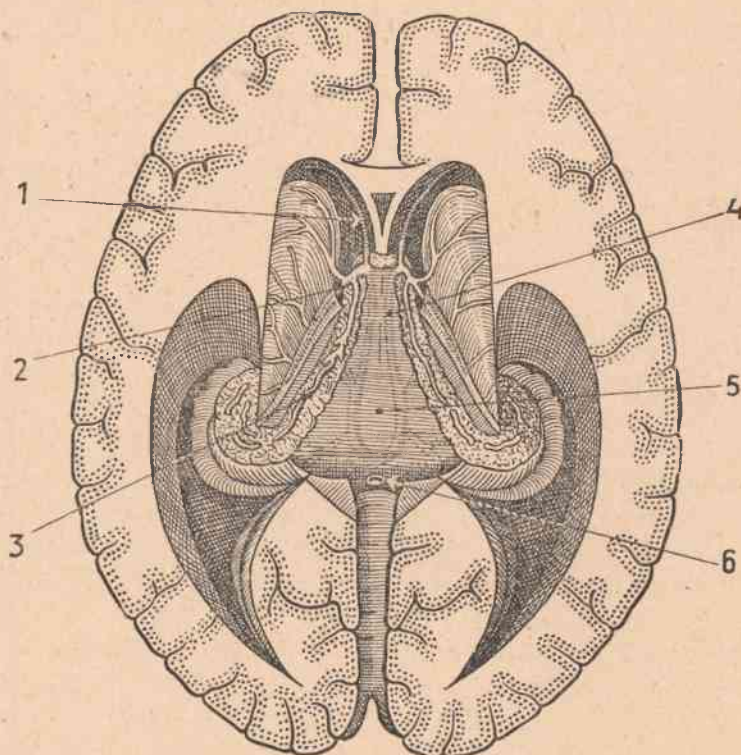
W komorach mózgowia cienką jest przyśrodkowa ściana rogu czołowego komory bocznej, utworzona przez blaszkę przegrody przezroczystej oraz te wszystkie miejsca, gdzie ścianę stanowi blaszka naczyńiówkowa nabłonkowa. Są to: w komorze bocznej dno części środkowej i ściana przyśrodkowa rogu dolnego, cz. skroniowego; w komorze trzeciej strop; w komorze czwartej — tylna część stropu.

Taśmą naczyńiówkową i taśmą sklepienia nazywamy brzegi sztucznie wytworzonych otworów, które powstają po oderwaniu blaszki naczyńiówkowej nabłonkowej od wyściółki komory, wzdłuż blaszki przytwierdzonej i sklepienia. Taśma sklepienia (*taenia fornix*) w rogu dolnym przechodzi w taśmę strzępka hipokampa (*taenia fimbriae hippocampi*); ostatnia łączy się u przedniego końca rogu z taśmą naczyńiówkową. Taśmy obu sklepień, prawego i lewego, zlewają się ze sobą w płaszczyźnie pośrodkowej nieco powyżej otworu międzykomorowego Monro'ego. Taśma zaś naczyńiówkowa przechodzi w taśmę wzgórza wzrokowego u jego przedniego bieguna.

Błaszka naczyńiówkowa nabłonkowa i opona miękka stanowią dwa listki tkanki naczyńiówkowej (*tela chorioidea*), osłaniającej naczynia spletu naczyńiówkowego. Błaszka naczyńiówkowa nabłonkowa (*lamina chorioidea epithelialis*) jest składnikiem mózgowym ektodermalnego pochodzenia. Tworzy ona warstwę nabłonkową tkanki naczyńiówkowej; warstwę łącznotkankową, mezodermalną, stanowi opona miękka. Spletem naczyńiówkowym (*plexus chorioideus*) nazywamy pętle naczyń krwionośnych, pokryte przez oba listki tkanki naczyńiówkowej.

Szparę pomiędzy zwróconymi do siebie brzegami sklepienia i blaszki przytwierdzonej nazywamy szczeliną naczyńiówkową (*fissura chorioidea*). Znajduje się ona w dnie części środkowej komory bocznej i w ścianie przyśrodkowej rogu dolnego, cz. skroniowego. Szczelinę naczyńiówkową rogu skroniowego nazywamy też częścią przedniodolną wielkiej szczeliny mózgowej Bichata. Pomiedzy sklepieniem i płatem spoidła wielkiego mózgu oraz

wzgórzem wzrokowym obu półkul znajduje się część poprzeczna czyli pozioma szczeliny Bichata. Przechodzi ona ku bokowi w szczelinę naczyniówkową części środkowej komory bocznej prawej i lewej półkuli (rys. 16, 21 i 22).

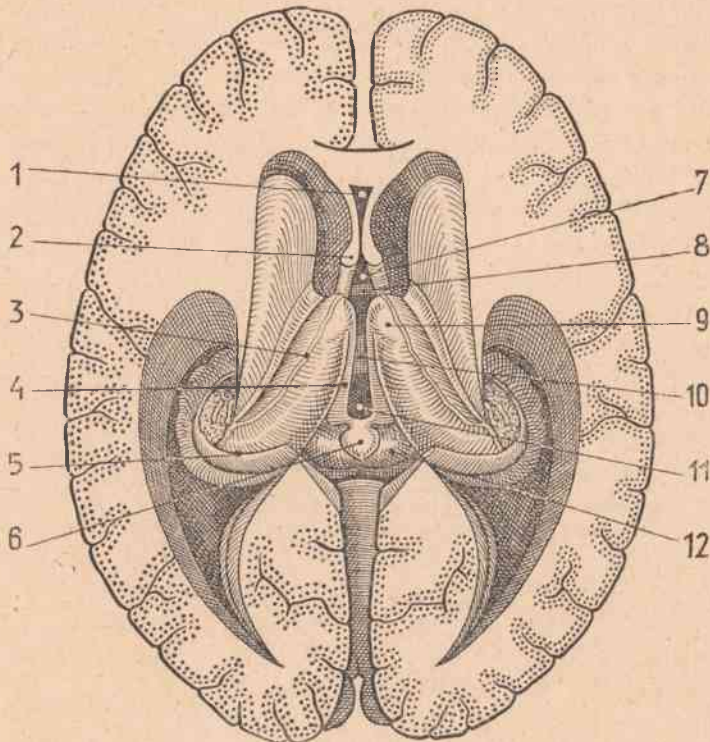


Rys. 14. **Komory boczne.** Usunięto sklepienie. 1 *vena septi pellucidi*. - 2 *vena terminalis*. - 3 *vena chorioidea*. - 4 *vena cerebri interna*. - 5 *tela chorioidea ventriculi tertii*. - 6 *vena cerebri magna Galeni*.

Róg tylny, cz. potyliczny (*cornu posterius s. occipitale*), wypukły do boku, zwęża się ku biegunowi potylicznemu. Ściany tej szczeliny tworzy istota biała półkuli. W ścianie przyśrodkowej, wypukłej do światła rogu, znajdują się zazwyczaj dwie wyniosłości, leżące jedna ponad drugą. Górną, mniej stałą, nazywamy opuszką rogu potylicznego (*bulbus cornu occipitalis*); jest ona spowodowana przez szczelinę ciemieniowo-potyliczną, która wpukła ścianę półkuli do światła komory. Dolna wypukłość, zawsze obecna, nosi miano ostrogi pta-

siej (*calcar avis*) lub nogi hipokampa mniejszej (*pes hippocampi minor*); tworzy ją szczelina ostrogowa, czyli wzrokowa.

Róg dolny, cz. skroniowy (*cornu inferius s. temporale*) zaczyna się na pograniczu części środkowej komory i rogu potylicznego, skąd roz-



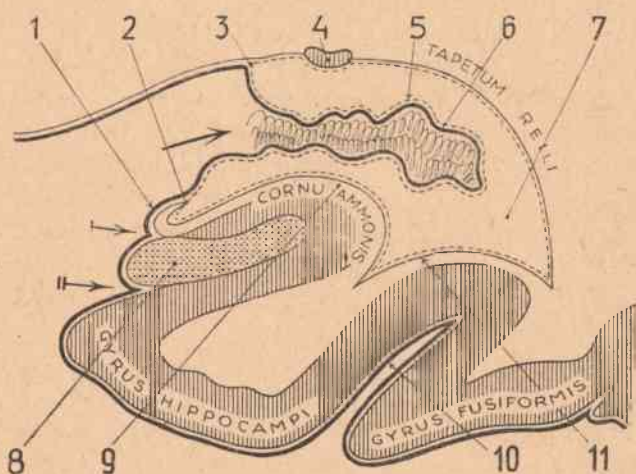
Rys. 15. **Komory boczne i komora trzecia.** Usunięto tkankę naczyniówkową. 1 *cavum septi pellucidi*. - 2 *columna fornicis*. - 3 *taenia chorioidea*. - 4 *stria medullaris thalami*. - 5 *taenia fornicis*. - 6 *corpus pineale*. - 7 *recessus triangularis*. - 8 *commissura anterior cerebri*. - 9 *tuberculum anterius thalami*. - 10 *massa intermedia*. - 11 *ventriculus tertius*. - 12 *lamina quadrigemina*.

pościera się na dół i ku przodowi, w kierunku do bieguna skroniowego. Odróżniamy w rogu dolnym trzy ściany: górną, dolną i przyśrodkową.

Ścianę górną tworzy dobowcnie część skroniowa rozbiegu promieni spoidła wielkiego mózgu, którą nazywamy tutaj obiciem Reila (*tapetum Reili*). W części przyśrodkowej ściany górnej znajduje się ogon jądra ogoniastego, prążka krańcowa i taśma naczyniówkowa (rys. 16).

Ściana dolna zawiera wyniosłość poboczną (*eminentia collateralis*) oraz trójkąt poboczny (*trigonum collaterale*); ostatni graniczy już z rogiem potylicznym. Obie te wyniosłości są spowodowane przez szczelinę poboczną (*fiss. collateralis*), która wpukla dolną ścianę rogu skroniowego do jego wnętrza.

Przy przejściu ściany dolnej w ścianę przysrodkową leży róg Ammona (*cornu Ammonis*), czyli hipokamp albo noga hipokampa większa (*hippocampus s. pes hippocampi major*) w odróżnieniu od nogi hipokampa mniejszej (*pes hippocampi minor*), która to nazwa bywa używana jako synonim dla ostrogi ptasiej (*calcar avis*), znajdującej się w rogu potylicznym. Róg Ammona posiada kształt sierpowato zagiętego wałka, wypukłego dobiecznie i powstaje jako wpuklenie ściany półkuli do wnętrza rogu skroniowego przez głęboką szczelinę hipokampa. Na szerokim i zgrubiałym przednim końcu rogu Ammona znajduje się kilka garbków; nazywamy je szponami hipokampa (*digitationes hippocampi*).



Rys. 16. Przekrój czołowy rogu dolnego komory bocznej.

1 pia mater. - 2 taenia fornix (fimbriae hippocampi). - 3 taenia chorioidea. - 4 cauda nuclei caudati. - 5 lamina chorioidea epithelialis. - 6 pia mater i 7 cornu inferius ventriculi lateralis. - 8 gyrus dentatus. - 9 alveus cornu Ammonis. - 10 fissura collateralis. - 11 eminentia collateralis → plexus chorioideus. → sulcus fimbriodentatus. → fissura hippocampi.

Wzdłuż wklęsłego brzegu rogu Ammona przebiega strzępek hipokampa (*fimbria hippocampi*), który przechodzi następnie w odnogę sklepienia (*crus fornicis*). Strzępek hipokampa jest wąską tasiemeczką, łączącą się z istotą białą, która pokrywa róg Ammona i którą nazywamy korytem (*alveus*). Ku przodowi strzępek hipokampa zlewa się z hakiem zakrętu hipokampa.

W ścianie przysrodkowej rogu skronio-

wego, powyżej strzępka hipokampa, znajduje się splot naczyńkowy, który łączy się bezpośrednio z takimże splotem części środkowej ko-

mory bocznej. Szczególnie wydatnie rozwiniętą część spłotu naczyńniówkowego, na pograniczu rogu skroniowego i części środkowej komory bocznej, zwiemy kłębkim naczyńniówkowym (*glomus chorioideum*).

Jądra kresomózgowia.

(*Nuclei telencephali*).

Jądrami kresomózgowia (*nuclei telencephali*) nazywamy skupiska istoty szarej, leżące w pobliżu podstawy półkuli mózgu. Jądra kresomózgowia, łącznie z międzymózgowiem, tworzą przednią najwyższą część trzonu mózgu; zaliczamy je dlatego do tak zwanych ośrodków podkorowych. Odróżniamy trzy jądra kresomózgowia: ciało prążkowane, przedmurze i jądro migdałowe.

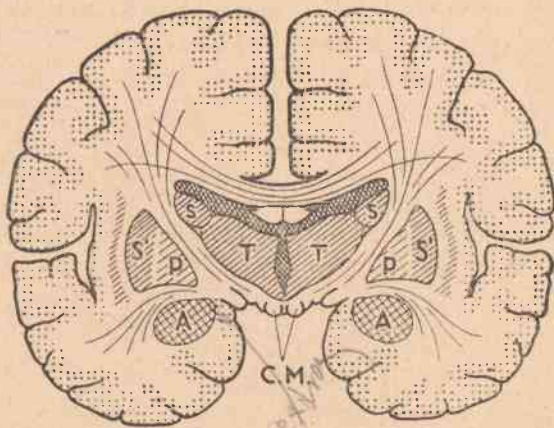
Ciało prążkowane (*corpus striatum*) jest największe spośród jąder kresomózgowia. Zawdzięcza ono swą nazwę blaszkom istoty białej, czyli rdzennej, przechodzącym przez istotę szarą, z której ciało prążkowane jest utkane. Blaszki te dzielą ciało prążkowane na dwie części, łączące się jednak ze sobą częściowo; są to: jądro ogoniaste i jądro soczewkowe. Znajdująca się pomiędzy nimi istota biała, zawiera włókna nerwowe rzutowe, tj. projekeyjne, odkorowe i dokorowe. Zespół tych włókien w istocie białej półkuli mózgu tworzy wieniec promienisty (*corona radiata*), a miejsce ich przejścia między jądrem ogoniastym i soczewkowatym nazywamy częścią soczewkowoogoniastą torebki wewnętrznej (*pars lenticulocaudata capsulae internae*) (rys. 19).

Jądro ogoniaste (*nucleus caudatus*) jest maczugowatego kształtu, leży grzbietowo i przyśrodkowo od jądra soczewkowatego, łącząc się z nim swą częścią przedniodolną. Głową (*caput*) nazywamy przedni, zgrubiały koniec jądra ogoniastego. Głowa tworzy ścianę boczną i część dna rogu czołowego komory bocznej i, zwężając się stopniowo, przechodzi ku tyłowi w cienką szypułkę albo rękojesć, którą zwiemy ogonem (*cauda*). Ostatni zstępuje, poprzez część środkową komory bocznej, do jej rogu dolnego, cz. skroniowego, gdzie leży w przyśrodkowej części ściany górnej (rys. 12 i 16).

Powierzchnia grzbietowa jądra ogoniastego jest zwrócona do światła komory bocznej. Z brzegiem przyśrodkowym tej powierzchni styka się prążka krańcowa. Do powierzchni bocznej jądra ogoniastego przylegają włókna torebki wewnętrznej.

W. 100 socz.

Jądro soczewkowate (*nucleus lentiformis*) znajduje się do bocznie oraz ku dołowi od jądra ogoniastego i wzgórza wzrokowego, od których je oddzielają włókna torebki wewnętrznej. Jest ono kształtu klina o wypukłej podstawie zwróconej ku bokowi w kierunku wyspy i szczycie, skierowanym przyśrodkowo i ku dołowi do konarów mózgu. Na przekroju czołowym jądro soczewkowate posiada trzy powierzchnie: przysrodkową, graniczącą z torebką wewnętrzną; dolną, która jest pozioma i łączy się z istotą dziurkowaną przednią; boczną, oddzieloną od przedmurza przez włókna torebki zewnętrznej (*capsula externa*).



Rys. 17. Przekrój czołowy torebki wewnętrznej oraz jąder kresomózgowia. S *nucleus caudatus*. - S' *putamen nucleii lentiformis*. - P *globus pallidus s. pallidum*. - A *nucleus amygdalae*. - T *thalamus*. - CM *corpora mamillaria*.

Odróżniamy w jądrze soczewkowatym dwie części: skorupę i gałkę bladą, rozdzielone przez cienką blaszkę istoty białej. Skorupa albo łupina (*putamen*) stanowi część boczną jądra soczewkowatego i posiada zabarwienie czerwono-szare. Bledsza, żółtawo-szarej barwy jest gałka blada (*globus pallidus*). Leży ona przyśrodkowo od skorupy i jest podzielona na dwie części przez cienką warstwę istoty białej. Skorupa jako najbardziej wysunięta ku przodowi część jądra so-

czewkowatego, łączy się z głową jądra ogoniastego (rys. 17).

Ciało prążkowane (*corpus striatum*), obecne już u najniższych kręgowców — ryb, jest tworem filogenetycznie bardzo starym, przy czym poszczególne jego części składowe nie są sobie równorzędne filogenetycznie. Najstarszą jest gałka blada; skorupa, łącząca się z jądrem ogoniastym, jest jego rówieśnikiem filogenetycznym. Dlatego wydzielamy gałkę bladą z ciała prążkowanego jako twór odrębny pod mianem *pallidum*, a jako *striatum*, czyli prążkowie ujmujemy skorupę jądra soczewkowatego razem z jądrem ogoniastym. Ciało prążkowane składa się przeto z prążkowie i gałki bladej; stąd pochodzi jego nazwa *striopallidum*.

Przedmurze albo zagroda (*claustrum*) jest wąską, grubości ok. 2 mm, blaszką istoty szarej, leżącą między podstawą jądra soczewkowatego i wyspą. Ku dołowi grubieje ono nieco i łączy się z istotą dziurkowaną

przednią oraz z jądrem migdałowatym. Gładka, przysrodkowa powierzchnia przedmurza jest oddzielona od jądra soczewkowatego przez włókna torbki zewnętrznej (*capsula externa*). Powierzchnia boczna przedmurza posiada niewielkie, listewkowe wyniosłości; pomiędzy nią i korą wyspy znajduje się warstwa istoty białej, którą nazywamy torbką ostatnią (*capsula extrema*).

Jądro migdałowe (*nucleus amygdalae*) znajduje się w płacie skroniowym, między końcem rogu dolnego komory bocznej i biegunem skroniowym półkuli mózgu. Powstaje ono jako miejscowe zgrubienie kory zakrętu hipokampa, wpuklające istotę białą półkuli w światło rogu skroniowego, ku przodowi od rogu Ammona. Jądro migdałowe łączy się z przedmurzem oraz istotą dziurkowaną przednią. Znaleźć go można na przekroju czołowym mózgowia, przechodzącym przez guz popielaty lub też ciała suteczkowe (rys. 17).

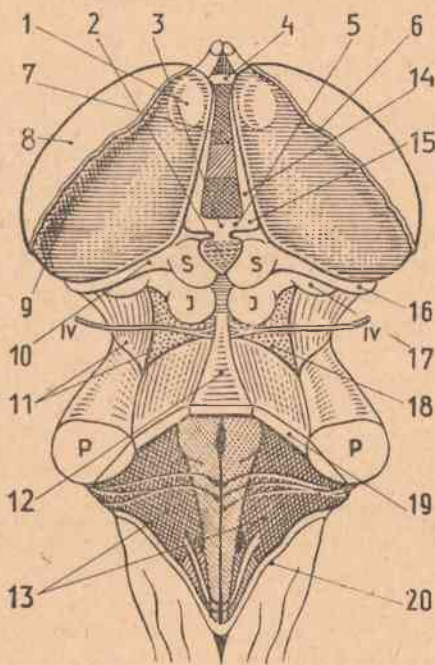
MIĘDZYMÓZGOWIE. (DIENCEPHALON).

Międzymózgowie (*diencephalon*), tak samo jak i kresomózgowie, rozwija się z przodomózgowia (*prosencephalon*), czyli z pierwszego pęcherzyka mózgowego pierwotnego. Do międzymózgowia zaliczamy wzgórzomózgowie (*thalamencephalon*) i część suteczkową podwzgórza (*pars mamillaris hypothalami*). Część wzrokowa podwzgórza przynależy rozwojowo do kresomózgowia, stanowi jednak anatomiczną całość z częścią suteczkową podwzgórza i dlatego uwzględniamy ją tutaj. Rozpatrzmy kolejno wzgórzomózgowie, podwzgórze oraz komorę trzecią.

Wzgórzomózgowie. (*Thalamencephalon*).

Wzgórzomózgowie (*thalamencephalon*) składa się ze wzgórza, nadwzgórza i zawzgórza, które łącznie stanowią część górną międzymózgowia, rozwijającą się z półpierścienia grzbietowego pierwotnej cewki nerwowej. Podwzgórze, będące częścią dolną międzymózgowia i kresomózgowia, powstaje z odnośnych półpierścieni brzusznych tejże cewki.

Wzgórze (*thalamus*), nazywane też wzgórzem wzrokowym, posiada kształt ciała jajowatego. Odróżniamy na nim cztery powierzchnie: górną, przyśrodkową, dolną i boczną, oraz dwa bieguny: przedni i tylny (rys. 18).



Rys. 18. Wzgórzomózgowie, blaszka czworacza, cieśń tyłomózgowia i dno komory czwartej. 1 *tuberculum anterius thalami*. - 2 *corpus pineale*. - 3 *commissura habenularum*. - 4 *commissura anterior cerebri*. - 5 *habenula*. - 6 *taenia chorioidea*. - 7 *ventriculus tertius*. - 8 *lamina affixa*. - 9 *sulcus chorioideus*. - 10 *brachium quadrigenum superius*. - 11 *pedunculus cerebri et sulcus mesencephali lateralis*. - 12 *velum medullare anterius*. - 13 *fossa rhomboidea*. - 14 *stria medullaris thalami*. - 15 *trigonum habenulae*. - 16 *corpus geniculatum laterale*. - 17 *corpus geniculatum mediale*. - 18 *trigonum lemnisci*. - 19 *brachium conjunctivum*. - 20 *taenia ventriculi quarti*. - IV n. *trochlearis*. - S *colliculi superiores*, J *colliculi inferiores laminae quadrigenae*. - P *brachium pontis*.

Powierzchnia górna wzgórza jest wypukła w płaszczyźnie strzałkowej i nosi miano powierzchni wolnej, gdyż nie łączy się bezpośrednio z żadną inną częścią mózgowia. Część boczna tej powierzchni, przykryta blaszką przytwierdzoną, leży na dnie części środkowej komory bocznej mózgu. Szczelina poprzeczna mózgu oddziela część przyśrodkową powierzchni górnej wzgórza od sklepienia. Brzeg boczny tej powierzchni przylega do jądra ogoniastego w obrębie prążki krańcowej. Na brzegu przyśrodkowym powierzchni górnej wzgórza znajduje się prążka rdzenna (*stria medullaris*), która oddziela powierzchnię górną wzgórza od powierzchni przyśrodkowej, zwróconej do światła komory trzeciej (rys. 21 i 22).

Posuwając się od brzegu bocznego ku brzegowi przyśrodkowemu, znajdujemy kolejno na powierzchni górnej wzgórza blaszkę przytwierdzoną (*lamina affixa*), taśmę naczyniówkową (*taenia chorioidea*) i bruzdę naczyniówkową (*sulcus chorioideus*), wyciśniętą przez spłot naczyniówkowy (*plexus chorioideus*) komory bocznej.

Niewielkie wypuklenie powierzchni górnej w obrębie przedniego, węższego bieguna wzgórza nazywamy guzkiem przednim wzgórza (*tuberculum anterius*).

thalami s. corpus album subrotundum Vieussenii). Na tylnym, szerszym, zagiętym nieco ku dołowi biegunie wzgórza, wypukła się poduszka wzgórza (*pulvinar thalami*).

Wzgórze jest utkane z istoty szarej, podzielonej blaszkami istoty rdzennej czyli białej na trzy części, nazywane jądra mi wzgórza: przednim, przyśrodkowym i bocznym. Powierzchnię górną wzgórza przykrywa warstwa istoty białej; zwiemy ją warstwą obwodową albo pasową (*stratum zonale*).

Powierzchnia przyśrodkowa wzgórza leży w płaszczyźnie strzałkowej. Nazywamy ją powierzchnią komorową, gdyż tworzy boczną ścianę komory trzeciej. Granicę górną tej powierzchni stanowi prążka rdzenna (*stria medullaris*), dolną — bruzda podwzgórzowa Monro'ego (*sulcus hypothalamicus Monroi*), która biegnie od otworu międzykomorowego Monro'ego do wodociągu mózgu, czyli wodociągu Sylwiusza.

Warstwa istoty szarej (*stratum griseum centrale*) obleka powierzchnię komorową wzgórza i tworzy bryłę pośrednią (*massa intermedia*), która, na kształt belki, łączy powierzchnie komorowe obu wzgórz. Bryła pośrednia jest bardzo zmienna pod względem wielkości i kształtu; nie zawsze jest obecna, a niekiedy bywa podwójna. Nazywano ją dawniej spoidłem średnim, czyli miękkim (*commissura media s. mollis*).

Powierzchnia dolna wzgórza, wklęsła na przekroju strzałkowym, przylega bezpośrednio do podwzgórza; stąd pochodzi jej nazwa powierzchni podwzgórzowej.

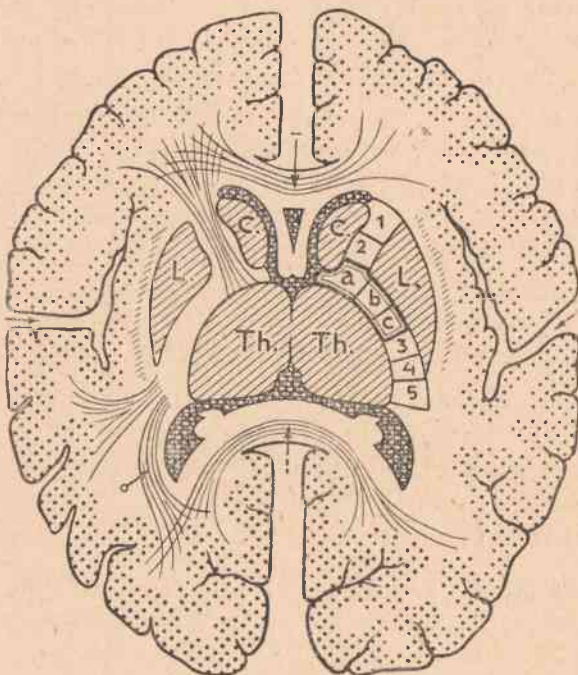
Powierzchnia boczna wzgórza nosi miano powierzchni torebkowej, gdyż graniczy z torebką wewnętrzną (rys. 17 i 19).

Torebka wewnętrzna (*capsula interna*) składa się z włókien nerwowych, które ku górze, w istocie białej półkuli mózgu tworzą wieniec promienisty, a ku dołowi przechodzą w kołnary mózgu.

Odróżniamy część górną torebki wewnętrznej, czyli jej okolicę wzgórzową i część dolną, tj. okolicę podwzgórzową. Okolica wzgórzowa (*regio thalamica*) znajduje się pomiędzy jądrem ogoniastym oraz wzgórzem wzrokowym i jądrem soczewkowatym; okolica podwzgórzowa (*regio subthalamica*) jest ograniczona przez podwzgórze i jądro soczewkowate.

Przekrój torebki poziomy, na wysokości głowy jądra ogoniastego, posiada kształt łacińskiego „V”, którego ramiona, rozwarłe szeroko ku

bokowi, obejmują jądro soczewkowate. Ramię przednie nazywamy częścią czołową (*pars frontalis*) albo soczewkowoogoniastą (*pars lenticulocaudata*) torebki wewnętrznej; ramię tylne stanowi jej część potyliczną (*pars occipitalis*) lub soczewkowowzgórzową (*pars lenticulothalamica*). Część potyliczna rozpościera się



Rys. 19. Przekrój poziomy torebki wewnętrznej. 1 tractus frontothalamicus. - 2 tractus frontopontinus. - 3 tractus thalamocorticalis. - 4 tractus occipitotemporo-pontinus. - 5 radiatio acustica et optica. a tractus corticobulbaris. - b tractus corticospinalis (kończyny górnej). - c tractus corticospinalis (kończyny dolnej). C nucleus caudatus. - L nucleus lentiformis. - Th thalamus. → forceps ant. → forceps post. → fissura cerebri lateralis.

niedaleko ku tyłowi poza jądro soczewkowate i ten jej odcinek zwiemy częścią pozasoczewkową (*pars retrolenticularis*). Miejsce zejścia się obu ramion torebki wewnętrznej określamy jako jej kolano (*genu capsulae internae*).

Ponieważ głowa jądra ogoniastego łączy się na poziomie podwzgórza ze skorupą jądra soczewkowatego, okolica podwzgórzowa torebki wewnętrznej zawiera jedynie jej ramię tylne, czyli część potyliczną. Na przekroju poziomym torebki wewnętrznej na wysokości podwzgórza brak jest tym samym jej ramienia przedniego, czyli części czołowej.

Nadwzgórze (*epithalamus*) zawiera niepa-

rzyste ciało szyszkowe oraz parzyste uzdeczki i trójkątne uzdeczki, które łączą ciało szyszkowe ze wzgórzem wzrokowym. Zaliczamy też do nadwzgórza spoidło uzdeczek i spoidło tylne mózgu (rys. 18).

1. Ciało szyszkowe (*corpus pineale* s. *conarium*, konos = stożek), szyszynka albo wprost szyszka (Hirschfeld, Dunin),

nazywana tak ze względu na podobieństwo do szyszki limby, rozwija się przez wypuklenie tylnej części stropu komory trzeciej. Stąd pochodzi jeszcze jedno miano szyszynki *n a s a d k a m ó z g u* (*epiphysis cerebri*).

Szyszynka jest niewielkim tworem stożkowatego kształtu i szaroczerwonawej barwy, długości około 12 mm, szerokości 8 mm i grubości 4 mm. Leży ona w dołku na blaszce czworaczej śródmózgowia, pomiędzy wzgórkami górnymi tej blaszki.

Podstawa szyszynki, zwrócona ku przodowi, łączy się dwoma blaszkami istoty białej, górną ze wzgórzem wzrokowym i dolną ze spoidłem tylnym mózgu oraz blaszką czworaczą śródmózgowia. Szczelina między tymi dwoma blaszkami tworzy zachyłek szyszkowy komory trzeciej. W blaszce górnej, czyli przedniej odróżniamy jej część środkową jako spoidło uzdeczek (*commissura habenularum*) i dwie części boczne, tj. uzdeczki (*habenulae*), przechodzące w prążki rdzenne wzgórzy. Dobocznie od miejsca połączenia się uzdeczki z prążką rdzenną wzgórza leży parzysty trójkąt uzdeczki (*trigonum habenulae*), w którym znajduje się jądro, czyli zwój uzdeczki (*nucleus s. ganglion habenulae*).

W ciele szyszkowatym, jak również w przykrywającej je oponie miękkiej, tkwią drobne ziarenka, zawierające fosforany i węglany wapnia; nazywamy je piaskiem mózgu (*acervulus cerebri*).

Szyszynkę zaliczamy do gruczołów o wydzielaniu wewnętrznym. Od dawna zwracała ona na siebie uwagę biologów i filozofów. Jedni widzą w niej narząd szczątkowy, odpowiednik oka ciemieniowego gadów, inni znowu sądzą, że znajduje się ona u współczesnego człowieka dopiero w początkowym okresie swojego rozwoju. Descartes mniemał, że szyszynka jest siedliskiem „duszy”, która stąd kieruje życiem ciała za pośrednictwem uzdeczek czyli „lejców duszy”. Ktoś inny znowu przypisywał szyszynce rolę zatyczki dla wodociągu mózgu i nazwał ją prąciem mózgu (*penis cerebri*).

2. Spoidło tylne mózgu (*commissura posterior cerebri*) jest pęczkiem włókien nerwowych, nieznanego bliżej pochodzenia i przeznaczenia. Znajduje się ono w tylnej ścianie komory trzeciej, pomiędzy jej zachyłkiem szyszkowym i wejściem do wodociągu mózgu, cz. Sylwiusza. Po usunięciu stropu komory trzeciej możemy dostrzec spoidło tylne mózgu w postaci białego, cienkiego wałeczka, leżącego prostopadle do płaszczyzny światła komory pod jej zachyłkiem szyszkowym (rys. 20).

Zawzgórze (*metathalamus*) znajduje się ku tyłowi i poniżej poduszki wzgórza, składa się z dwu ciał kolankowatych, bocznego i przyśrodkowego (rys. 18).

Ciało kolankowate boczne (*corpus geniculatum laterale*) stanowi niewielkie, podłużne obrzmienie na tylnym biegunie wzgórza wzrokowego, leżące ku bokowi od jego poduszki. Łączy się z nim korzeń boczny pasma wzrokowego i ramię czworacze górne, które biegnie do wzgórka górnego blaszki czworaczej śródmózgowia.

Ciało kolankowate przyśrodkowe (*corpus geniculatum mediale*) leży ku tyłowi i poniżej od poduszki wzgórza, od której jest oddzielone głęboką bruzdą, zawierającą na dnie powyżej wspomniane ramię czworacze górne. Z ciałem kolankowatym przyśrodkowym łączy się korzeń przyśrodkowy pasma wzrokowego i ramię czworacze dolne, biegnące do wzgórka dolnego blaszki czworaczej śródmózgowia.

Ciała kolankowate, boczne i przyśrodkowe, zawierają skupiska istoty szarej, czyli jądra ciał kolankowatych. Jądro ciała kolankowatego bocznego stanowi ośrodek podkorowy wzroku, jądro ciała kolankowatego przyśrodkowego jest ośrodkiem podkorowym słuchu.

Podwzgórze. (*Hypothalamus*).

Podwzgórze (*hypothalamus*) dzielimy na część wzrokową i część suteczkową; pierwsza rozwija się z kresomózgowia, druga należy rozwojowo do międzymózgowia.

Część wzrokowa podwzgórza (*pars optica hypothalami*) zawiera blaszkę krańcową, skrzyżowanie wzrokowe, pasma wzrokowe, guz popielaty, lejek i przysadkę mózgu (rys. 20).

1. Blaszka krańcowa (*lamina terminalis*), nazywana dawniej blaszką nadwzrokową (Hirschfeld), staje się dobrze widoczna na podstawie mózgowia, gdy odchylimy skrzyżowanie wzrokowe ku tyłowi. Jest to cienka, prawie przezroczysta, szara blaszka, rozpostarta między skrzyżowaniem wzrokowym i blaszką dziobową spoidła wielkiego; leży ona tuż ku przodowi od spoidła przedniego.

Rozwija się blaszka krańcowa z przedniej ściany przodomózgowia (*prosencephalon*) i tworzy, w mózgowiu już wykształconym, przednią ścianę komory trzeciej. Istota szara, z której jest ona utkana, łączy się ponad skrzyżowaniem wzrokowym z blaszką szarą guza popielatego.

Zagłębienie w dnie komory trzeciej, pomiędzy blaszką krańcową i skrzyżowaniem wzrokowym, nazywamy zachyłkiem wzrokowym (*recessus opticus*).

2. Skrzyżowanie wzrokowe (*chiasma opticum*) jest białą, czworokątną płytką, wciśniętą od dołu w blaszkę szarą dna komory trzeciej, pomiędzy blaszkę krańcową i guz popielaty. Przednie kąty tej płytki wydłużają się w nerwy wzrokowe, tylne — przechodzą w pasma wzrokowe (rys. 2, 20 i 24).

3. Pasma wzrokowe (*tractus optici*) mają wygląd cienkiej, lecz dosyć szerokiej tasiemki, która ku tyłowi od istoty dziurkowanej przedniej otacza konar mózgu i kończy się w zawzgórze dwoma korzeniami: bocznym i przyśrodkowym. Korzeń boczny (*radix lateralis*) łączy się z ciałem kolankowatym bocznym i ze wzgórzem wzrokowym, korzeń przyśrodkowy (*radix medialis*) — z ciałem kolankowatym przyśrodkowym (rys. 18).

Kąt przedni, utworzony przez oba nerwy wzrokowe i skrzyżowanie wzrokowe jest zaokrąglony przez włókna nerwowe, łączące siatkówki obu gałek ocznych ze sobą. Włókna te tworzą spoidło przednie, cz. siatkówkę (*commissura anterior s. retinarum*). Kąt tylny, między pasmami wzrokowymi i skrzyżowaniem wzrokowym, zajmują włókna nerwowe, pochodzące z korzeni przyśrodkowych pasm wzrokowych. Łączą one ciała kolankowate przyśrodkowe pomiędzy sobą i stanowią spoidło tylne, cz. pasm (*commissura posterior s. tractuum s. Guddeni*).

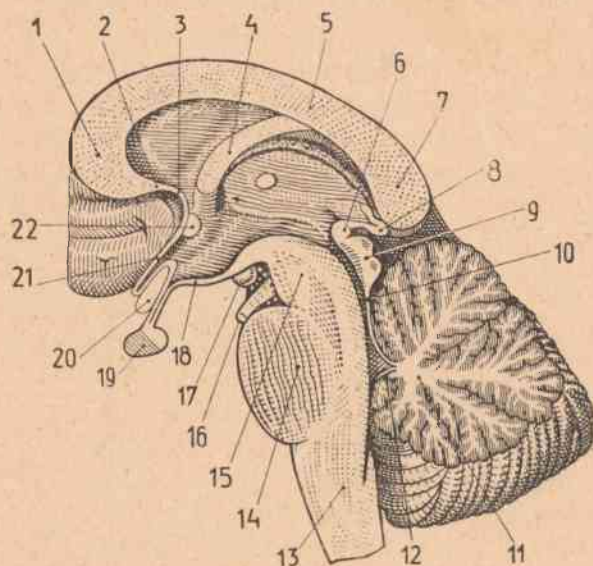
4. Guz popielaty (*tuber cinereum*) jest utworzony z cienkiej blaszki istoty szarej, stanowiącej dno komory trzeciej; ku tyłowi przechodzi ta blaszka w istotę dziurkowaną tylną, ku przodowi w blaszkę krańcową. Skrzyżowanie wzrokowe, pasma wzrokowe, konary mózgu i ciała suteczkowate otaczają dookoła guz popielaty (rys. 23 i 24).

Ku dołowi i przodowi wydłuża się guz popielaty lejkowato i przechodzi w krótką, próżną w środku łodygę, którą zwiemy lejkiem (*infundibulum*). Światło tego lejka, łączące się z komorą trzecią, nazywamy zachyłkiem lejka (*recessus infundibuli*); znajduje się on ku tyłowi od zachyłka wzrokowego i jest odeń oddzielony przez skrzyżowanie wzrokowe. Nieco zgrubiały i pozbawiony światła koniec lejka łączy się z tylnym płatem przysadki mózgowej.

5. Przysadka mózgu (*hypophysis cerebri*) jest szaro-czerwonej barwy i przypomina co do wielkości oraz kształtu ziarnko bobu. Mieści się przysadka w dole przysadkowym siodła tureckiego kości klinowej, przy czym wymiar jej dłuższy leży poprzecznie; składa się z dwu płatów: przedniego i tylnego. Płat przedni (*lobus anterior*), ku tyłowi nerkowato wklęsły, jest większy od tylnego. Płat tylny (*lobus*

posterior), okrągławy, mniejszy i jaśniejszej barwy, leży we wklęsłości płatu przedniego.

Oba płaty różnią się pomiędzy sobą pod względem rozwoju i budowy, aczkolwiek oba są ektodermalnego pochodzenia. Płat przedni powstaje



Rys. 20. Przekrój pośrodkowy pnia mózgu. 1 genu, 2 rostrum, 3 lamina rostralis corporis callosi. - 4 fornix. - 5 truncus corporis callosi. - 6 commissura posterior cerebri. - 7 splenium corporis callosi. - 8 corpus pineale. - 9 lamina quadrigemina. - 10 velum medullare anterius. - 11 arbor vitae vermis. - 12 velum medullare posterius. - 13 medulla oblongata. - 14 pons. - 15 pedunculus cerebri. - 16 nervus oculomotorius. - 17 corpus mamillare. - 18 tuber cinereum. - 19 hypophysis cerebri. - 20 chiasma opticum. - 21 lamina terminalis. - 22 commissura anterior cerebri.

Przysadka jest gruczołem o wydzielaniu wewnętrznym, przy czym jej część przednia różni się w tym względzie od części tylnej.

Swą obecną nazwę przysadka zawdzięcza Soemmeringowi. Dawniej nazywano przysadkę gruczołem flegmistym (*glandula pituitaria*), cedzidłem (*colatorium*), stekiem (*sentina*) albo przydatkiem mózgu (*appendix cerebri*), co odzwierciedla ówczesne poglądy na rolę fizjologiczną przysadki.

Część suteczkowa podwzgórza (*pars mamillaris hypothalami*) przynależy rozwojowo do międzymózgowia (*diencephalon*) i składa się z dwu ciał suteczkowatych.

z nabłonka kieszonki Rathke'go, czyli kieszonki przysadki, tj. z wypuklenia grzbietowej ściany zatoki gębowej. Płat tylny rozwija się z dna komory trzeciej. Dlatego nazywamy płat przedni płatem gruczołowym (*lobus glandularis*) albo przysadką gruczołową (*adenohypophysis*), płat zaś tylny — płatem nerwowym (*lobus nervosus*), czyli przysadką nerwową (*neurohypophysis*). W przysadce gruczołowej odróżniamy trzy części: pośrednią (*pars intermedia*), graniczącą z przysadką nerwową; guzową (*pars tuberalis*), która sąsiaduje z guzem popielatym, i główną (*pars principalis*).

Ciało suteczkowate (*corpus mamillare*) ma postać białego gruszkowatego tworów, wielkości ziarnka grochu. Oba ciała są rozdzielone głęboką szczeliną i leżą między guzem popielatym oraz istotą dziurkowaną tylną. Z przodu, od środka i z tyłu ciało suteczkowate posiada wyraźne ograniczenie; natomiast ku bokowi i przodowi wydłuża się ono w ramię (*brachium corporis mamillaris*), które, podążając w kierunku istoty dziurkowanej przedniej, znika pod pasmem wzrokowym (rys. 24). Ciało suteczkowate zawiera trzy jądra: przyśrodkowe, boczne i dodatkowe.

Ze względu na barwę mleczno-białą nazywano też ciała suteczkowate „bielejącymi” (*corpora albicantia s. candicantia*). Nazywano je również opuszkami sklepienia (*bulbus fornicis*), gdyż sądzono, że powstają one przez zagięcie się słupów sklepienia u podstawy mózgowia.

W podwzgórzu istota szara tworzy dno komory trzeciej i pokrywa powierzchnię przyśrodkową podwzgórza w postaci warstwy szarej środkowej (*stratum griseum centrale*), łącząc się ku górze z takąż warstwą wzgórza wzrokowego.

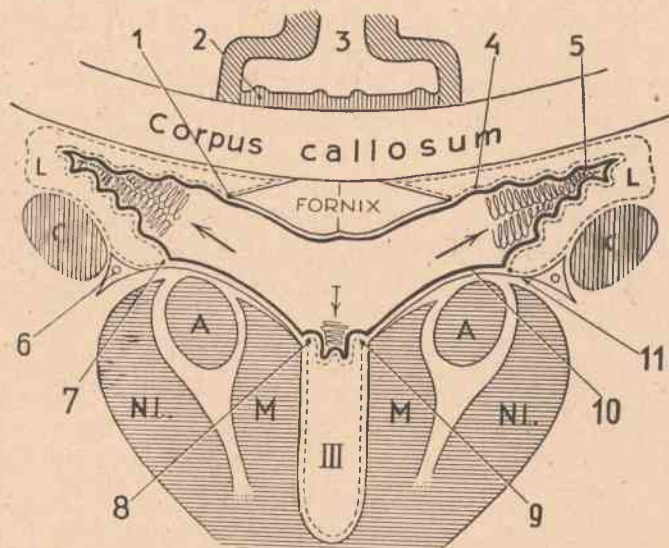
Komora trzecia. (*Ventriculus tertius*).

Komora trzecia (*ventriculus tertius*) jest wąską szczeliną, wypełnioną płynem mózgoworzeniowym i leżącą w płaszczyźnie pośrodkowej mózgowia pomiędzy wzgórzami wzrokowymi; ku dołowi sięga ona w głąb między oba podwzgórza, aż do podstawy mózgowia. Przednia część komory trzeciej łączy się otworami Monro'ego, prawym i lewym, z komorami bocznymi. W tylnej ścianie komory trzeciej, poniżej tylnego spoidła mózgu, znajduje się wejście do wodociągu mózgu, cz. Sylwiusza, który łączy komorę trzecią z komorą czwartą.

Komora trzecia wykształca się ze światła drugiego, wtórnego pęcherzyka mózgowego, tj. między mózgowia (*diencephalon*) i jest ograniczona przez sześć ścian: przednią, tylną, górną, dolną oraz dwie ściany boczne.

Ściany komory trzeciej są najłatwiej dostępne przy badaniu przekroju mózgowia w płaszczyźnie pośrodkowej. Część swobodna słupów sklepienia, znajdująca się pomiędzy nimi część tylnego brzegu przegrody przezroczystej, spoidło przednie mózgu i blaszka krańcowa — tworzą przednią ścianę. Spoidło uzdeczek, ciało szyszkowate i spoidło tylne mózgu znajdujemy w ścianie tylnej. Powierzchnia przyśrodkowa wzgórza i podwzgórza, rozgraniczone przez bruzdę podwzgó-

rzową Monro'ego, stanowią ściany boczne. Są one pokryte warstwą szarą środkową, która tworzy bryłę pośrednią (*massa intermedia*) i przechodzi ku tyłowi w warstwę szarą środkową wodociągu Sylwiusza (rys. 20).



Rys. 21. Przekrój czołowy komory trzeciej oraz części środkowej komór bocznych. 1 taenia fornicis. - 2 induseum griseum. - 3 fissura longitudinalis cerebri. - 4 lamina chorioidea epithelialis ventriculi lateralis. - 5 pia mater. - 6 vena terminalis. - 7 taenia chorioidea. - 8 i 9 taenia thalami. - 10 pia mater. - 11 lamina affixa. C nucleus caudatus. - A nucleus anterior, - NL nucleus lateralis i M nucleus medialis thalami. - L ventriculus lateralis. - III ventriculus tertius. → Plexus chorioideus ventriculi lateralis. → Plexus chorioideus ventriculi tertii.

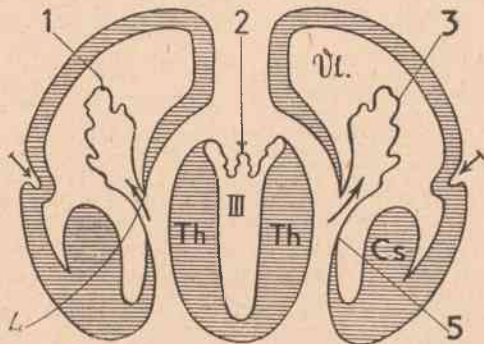
Ściana dolna, inaczej dno komory trzeciej, jest zbudowana z istoty szarej i ciągnie się od blaszki krańcowej aż do istoty dziurkowanej tylnej włącznie. Dlatego ścianę dolną nazywamy też spoidłem szarym dna komory trzeciej. Istotę białą zawierają ściany komory trzeciej li tylko w obrębie słupów sklepienia, przegrody przezroczystej, w spoidle przednim i tylnym mózgu oraz w prążkach rdzennych wzgórza wzrokowego. Posuwając się od przodu ku tyłowi, znajdziemy w obrębie dna skrzyżowanie wzrokowe, guz popielaty wraz z lejkiem i przysadką, ciała suteczkowate oraz istotę dziurkowaną tylną.

Strop, czyli ścianę górną komory trzeciej, nazywa Hirschfeld „sufitem potrójnym“, gdyż składa się on z tkanki naczyniówkowej, sklepienia i spoidła wielkiego (rys. 21, 22 i 23).

Tkanka naczyniówkowa (*tela chorioidea*) jest złożona z dwu warstw: nabłonkowej, ektodermalnego pochodzenia i łącznotkankowej, mezodermalnej. Pierwsza jest jej składnikiem mózgowym, druga — oponowym.

Warstwa nabłonkowa tkanki naczyniówkowej przechodzi w wyściółkę (*ependyma*) komory trzeciej wzdłuż prążek rdzennych wzgórza oraz grzbietowej powierzchni uzdeczek i szyszynki. Jest to cienka, zahamowana w rozwoju, część grzbietowej ściany drugiego pęcherzyka mózgowego wtórnego, tj. międzymózgowia (*diencephalon*); nazywamy ją blaszką naczyniówkową nabłonkową (*lamina chorioidea epithelialis*). Brzeg prążki rdzennej wzgórza, powstały z chwilą oderwania od niej blaszki naczyniówkowej nabłonkowej, oznaczamy nazwą taśmy wzgórza (*taenia thalami*). Jest to więc twór sztuczny, podobnie jak taśma naczyniówkowa, taśma sklepienia i taśma strzępka w komorze bocznej. Ku przodowi taśma wzgórza przechodzi w taśmę naczyniówkową, czyli w przyśrodkowy brzeg blaszki przytwierdzonej.

Warstwa oponowa tkanki naczyniówkowej komory trzeciej składa się z dwu listków opony miękkiej: górnego albo grzbietowego i dolnego, t. j. brzuszego; pokrywają one ściany części poziomej wielkiej szczeliny mózgowej Bichata. Listek górny, czyli grzbietowy opony miękkiej wsuwa się z grzbietowej powierzchni spodnia wielkiego pod jego płat oraz sklepienie poprzeczne i obleka, dalej ku przodowi, ciało sklepienia, sięgając aż do otworów międzykomorowych Monro'ego a ku bokom do szczeliny naczyniówkowej obu półkul. W tych miejscach listek górny przechodzi w listek dolny czyli brzuszny, który przykrywa powierzchnię grzbietową obu wzgórz wzrokowych, przyśrodkowo od



Rys. 22. Przekrój czołowy przodomózgowia u dwumiesięcznego płodu. 1 i 3 lamina chorioidea epithelialis ventriculi lateralis. - 2 lamina chorioidea epithelialis ventriculi tertii. - 4 taenia fornicis. - 5 taenia chorioidea.

Cs corpus striatum. - Th thalamus. - Vl ventriculus lateralis. - III ventriculus tertius.

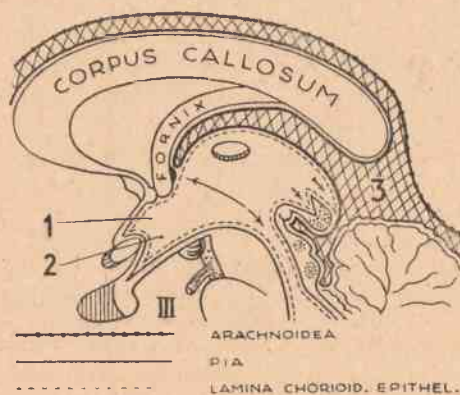
→ fissura chorioidea → fissura cerebri lateralis.

blaszki przytwierdzonej oraz blaszkę naczyńiówkową nabłonkową komory trzeciej a dalej, ku tyłowi, szyszynkę i łączy się z oponą miękką blaszki czworaczej śródmózgowia (rys. 21 i 23).

Warstwę oponową tkanki naczyńiówkowej komory trzeciej przyrównywano, pod względem kształtu, do trójkątnego żagla, uszytego z dwu płatów opony miękkiej i wsuniętego do szczeliny poprzecznej mózgu. Stąd pochodzi dawna nazwa „żagiel trójkątny” albo „wsunięty” (*velum triangulare s. interpositum*).

Brzeży boczne obu tych listków opony miękkiej, wpuklające się razem z blaszką naczyńiówkową nabłonkową do światła komór bocznych poprzez szczelinę naczyńiówkową, nazywamy warstwą oponową tkanki naczyńiówkowej komór bocznych. Stanowi ona jedną całość z warstwą oponową tkanki naczyńiówkowej komory trzeciej i nosi miano *t k a n k i n a c z y n i ó w k o w e j g ó r n e j* (*tela chorioidea superior*). Oponę miękką, wyściełającą zwrócone do siebie powierzchnie mózdzku i rdzenia przedłużonego, nazywamy *t k a n k ą n a c z y n i ó w k o w ą d o l n ą* (*tela chorioidea inferior*). Naturalnie z tym zastrzeżeniem, że pod „tkanką naczyńiówkową” rozumiemy tutaj li tylko jej warstwę oponową.

Pomiędzy listkiem górnym i dolnym warstwy oponowej tkanki naczyńiówkowej znajduje się jama podpajęczynówkowa (*cavum subarachnoideale*) albo podpajęczza.



Rys. 23. Przekrój pośrodkowy komory trzeciej. 1 *recessus chiasmatis*. - 2 *recessus infundibuli*. - 3 *cisterna venae cerebri magnae s. Galeni*. - III *n. oculomotorius*. ↳ *recessus suprapinealis*. → *recessus pinealis*. <—> *sulcus hypothalamicus Monroi*.

Splot naczyńiówkowy komory trzeciej (*plexus chorioideus ventriculi tertii*) składa się z dwu rzędów obficie unaczynionych kosmków blaszki dolnej, czyli brzusznej tkanki naczyńiówkowej. Leżą one, po obu stronach płaszczyzny pośrodkowej, w stropie komory trzeciej, wpuklając się do jej wnętrza. Ku przodowi splot naczyńiówkowy komory trzeciej łączy się, w obrębie otworów międzykomorowych Monro'ego, ze splotem naczyńiówkowym komór bocznych. Oba te sploty można więc porównać co do kształtu z wielką literą „M” o podwójnym, rozdzielonym u dołu ramieniu środkowym (M).

Zachyłki jamy komory trzeciej są dosyć liczne. W ścianie tylnej znajdują się trzy: *z a c h y ł e k n a d s z y s z k o w y* (*recessus suprapinealis*), między blaszką naczyniówkową nabłonkową, która przyczepia się na grzbietowej powierzchni szyszynki i spoidłem uzdeczek; *z a c h y ł e k s z y s z k o w y* (*recessus pinealis*), pomiędzy spoidłem uzdeczek i spoidłem tylnym mózgu; dostęp do wodociągu mózgu, czyli Sylwiusza (*aditus ad aquaeductus cerebri s. Sylvii*), leżący poniżej spoidła tylnego mózgu.

Przednia ściana komory trzeciej wypukła się pomiędzy części swobodne słupów sklepienia nad spoidła przednie mózgu i tworzy *z a c h y ł e k t r ó j k a t n y* (*recessus triangularis*).

W dnie komory trzeciej znajduje się *z a c h y ł e k w z r o k o w y* (*recessus opticus*), ograniczony przez blaszkę krańcową i skrzyżowanie wzrokowe a ku tyłowi odeń *z a c h y ł e k l e j k a* (*recessus infundibuli*) (rys. 20 i 23).

Jądra międzymózgowia.

(*Nuclei diencephali*).

Oprócz warstwy szarej środkowej, która pokrywa ściany boczne komory trzeciej oraz spoidła szarego dna tejże komory, są obecne we wzgórzomózgowiu i podwzgórzcu oddzielne skupiska istoty szarej; nazywamy je jądrami.

Jądra wzgórza, przednie, przyśrodkowe i boczne, są oddzielone od siebie blaszkami istoty białej. Największe jest jądro boczne, nazywane też jądrem głównym (*n. princeps*).

1. **Jądro przednie** (*nucleus anterior*) znajduje się w części wzgórza przedniej i zarazem grzbietowej, gdzie tworzy guzek przedni (*tuberculum anterius thalami*). Widelkowato rozdwojona blaszka rdzenna wewnętrzna (*lamina medullaris interna*) odgranicza jądra przednie od jąder przyśrodkowego i bocznego. Jego powierzchnię grzbietową przykrywa warstwa obwodowa, cz. pasowa (*stratum zonale*), utkana z istoty białej. Z jądrem przednim wzgórza łączy się ciało suteczkowate pęczkiem wzgórzowosuteczkowym *Vicq d'Az y r a*.

2. **Jądro przyśrodkowe** (*nucleus medialis*) pokrywa od strony komory trzeciej warstwa szara środkowa (*stratum griseum centrale*), ta sama, z której utkana jest bryła pośrednia (*massa intermedia*).

Dobocznie od jądra leży w płaszczyźnie strzałkowej blaszka rdzenna wewnętrzna, wyżej już wspomniana. Ku tyłowi łączy się jądro przyśrodkowe z jądrem bocznym w obrębie poduszki wzgórza (*pulvinar thalami*).

Okrągławego kształtu skupisko istoty szarej, leżące poniżej wzgórza poduszki i wyodrębniające się od jądra przyśrodkowego jedynie w swej części bocznej, nazywamy *centrum medianum Luysi*.

3. Jądro boczne (*nucleus lateralis*), czyli jądro główne, jest największe. Na jego grzbietowej powierzchni, obleczonej białą warstwą obwodową, cz. pasową (*stratum zonale*), znajduje się blaszka przytwierdzona a przyśrodkowo od niej blaszka dolna, cz. brzuszna tkanki naczyńiówkowej. Powierzchnia dolna tego jądra spoczywa na podwzgórz, powierzchnię przyśrodkową oddziela blaszka rdzenna wewnętrzna od jądra przyśrodkowego, a powierzchnia boczna graniczy z torebką wewnętrzną (*capsula interna*) za pośrednictwem blaszki rdzennej zewnętrznej (*lamina medullaris externa*) oraz warstwy siatkowatej (*stratum reticulare*).

Część dolna, cz. brzuszna jądra bocznego jest zwrócona swą przyśrodkową, wklęsłą powierzchnią do *centrum medianum Luysi*; stanowi ona jądro półksiężycowate *Flechsig*a (*nucleus semilunaris Flechsigi*), nazywane też *corpus patellare Tschichi*.

Jądra nadwzgórza mieszczą się w parzystym trójkącie uzdeczki i noszą miano jądra albo zwoju uzdeczki (*nucleus s. ganglion habenulae*).

Jądra zawzgórza znajdujemy w ciałach kolankowatych i nazywamy je jądrem ciała kolankowatego bocznego (*nucleus corporis geniculati lateralis*) oraz jądrem ciała kolankowatego przyśrodkowego (*nucleus corporis geniculati medialis*).

Jądra podwzgórza składają się z jąder ciała suteczkowatego i z jądra podwzgórza. Ciało suteczkowate zawiera trzy jądra: przyśrodkowe, boczne i dodatkowe. Okrągławe jądro przyśrodkowe (*nucleus medialis*) posiada największe wymiary; mniejszym od niego jest jądro boczne (*nucleus lateralis*), leżące w przedniobocznej części ciała suteczkowatego i otaczające lekkim łukiem jądro przyśrodkowe. Ku bokowi i dołowi od jądra bocznego znajduje się małe jądro dodatkowe (*nucleus accessorius*).

W tylnej części podwzgórza, przyśrodkowo od jądra soczewkowatego kresomózgowia i ku dołowi od jądra bocznego wzgórza, znajduje się zbior-

rowisko istoty szarej, soczewkowatego kształtu i długości około 10 mm. Nazywamy je jądrem podwzgórzowym (*nucleus hypothalamicus*) albo ciałem podwzgórzowym, cz. Luysa (*corpus subthalamicum* s. *corpus Luysi*). Poniżej tego jądra leży, już w śródmózgowiu, istota czarna Soemmeringa.

ŚRÓDMÓZGOWIE. (MESENCEPHALON).

Śródmózgowie (*mesencephalon*) powstaje z drugiego pierwotnego pęcherzyka mózgowego, który w czasie rozwoju najslabiej się rozrasta i podlega znacznie mniejszym przeobrażeniom aniżeli przodomózgowie i tyłomózgowie. Dlatego, w mózgowiu już wykształconym, śródmózgowie zajmuje stosunkowo mało miejsca i leży w zgięciu szczytowym mózgowia, zasłonięte przez twory, pochodne przodomózgowia i tyłomózgowia.

Śródmózgowie składa się z blaszki czworaczej, ramion czworaczych i konarów mózgu, czyli z części grzbietowej, bocznej i brzusznej. Po między blaszką czworaczą i konarami mózgu przebiega wodociąg mózgu, cz. Sylwiusza, łączący komorę trzecią z komorą czwartą.

Polarywa (Tectum)

Blaszka czworacza.

(*Lamina quadrigemina*).

Część grzbietowa śródmózgowia, tj. blaszka czworacza (*lamina quadrigemina* s. *tectum opticum*) rozpościera się od tylnego spoidła mózgu do zasłony rdzennej przedniej oraz do ramion spajających mózdzku. Swą powierzchnią brzuszną przylega ona do konarów mózgu, od których oddziela ją w płaszczyźnie pośrodkowej wodociąg mózgu, cz. Sylwiusza. Na jej powierzchni grzbietowej znajdują się cztery, parami ułożone ciała czworacze (*corpora quadrigemina*). Dwa przednie nazywamy wzgórkami górnymi albo przednimi, dwa tylne wzgórkami dolnymi albo tylnymi (rys. 18).

Wzgórki górne (*colliculi superiores*), nazywane dawniej pośladekami (*nates*), leżą pod płatem wielkiego spoidła mózgu, oddzielone

odeń szczeliną poprzeczną mózgu. Między prawym i lewym wzgórkciem górnym spoczywa szyszynka w zagłębieniu, które zwiemy trójkątem podszyszynkowym (*trigonum subpineale*).

Wz g ó r k i d o l n e (*colliculi inferiores*), dawniej jądra (*testes*), są zakryte przez mózdzek. Ze szczeliny pomiędzy nimi biegnie ku tyłowi do zasłony rdzennej przedniej białe pasemko, podzielone zazwyczaj podłużnym rowkiem na dwie części. Jest to wędzidełko zasłony rdzennej przedniej (*trenulum veli medullaris anterioris*). Ku bokowi od tego wędzidełka, między wzgórkciem dolnym i zasłoną rdzenną przednią, ukazuje się na powierzchni mózgowia nerw błoczkowy (IV). Wz g ó r k i d o l n e graniczą ku tyłowi z ramionami spajającymi mózdzku i trójkątem wstęgi (rys. 18 i 20).

Ciała czworacze są pokryte istotą białą, która tworzy tak zwaną warstwę obwodową, cz. pasową (*stratum zonale*) wzgórków. Pod nią znajdują się skupiska istoty szarej, oddzielone od konarów mózgu pokładem istoty białej, tj. warstwą białą głęboką (*stratum album profundum*).

Ramiona czworacze łączą ciała czworacze z ciałami kolankowatymi, cz. z zawzgórzem. R a m i ę c z w o r a c z e g ó r n e (*brachium quadrigeminum superius*) przebiega między wzgórkciem górnym i ciałem kolankowatym bocznym. Jest to wąskie pasemko białe, długości około 25 mm, rozpostarte w rowku między poduszką wzgórza i ciałem kolankowatym przyśrodkowym. R a m i ę c z w o r a c z e d o l n e (*brachium quadrigeminum inferius*) jest znacznie krótsze od górnego, lecz za to szersze. Łączy ono wzgórek dolny z ciałem kolankowatym przyśrodkowym. Ku tyłowi od ramienia czworaczego dolnego znajduje się trójkąt wstęgi (rys. 18).

Konary mózgu.

(*Pedunculi cerebri*).

Parzyste k o n a r y m ó z g u (*pedunculi cerebri*) stanowią razem z istotą dziurkowaną tylną (*substantia perforata posterior*) część brzuszna śródmózgowia. Odróżniamy podstawę konaru i nakrywkę albo czepiec (rys. 24 i 25).

Odnogi

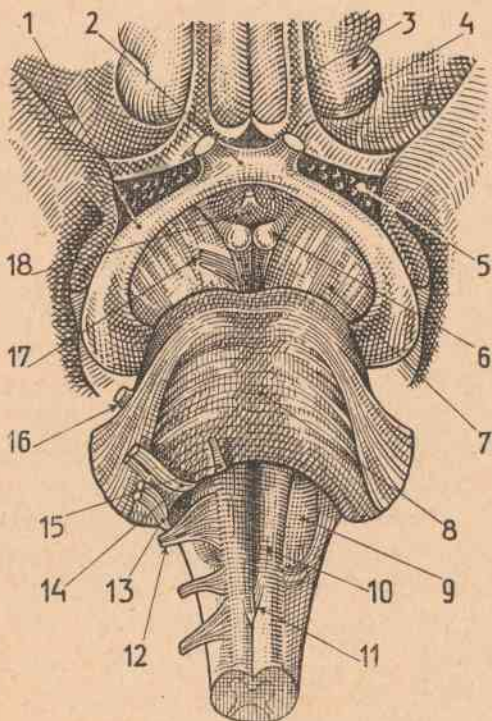
P o d s t a w a k o n a r u (*basis pedunculi s. pes pedunculi*) wychodzi spod przedniego brzeżu mostu i biegnąc ku przodowi i bokowi, pograża się pod pasmem wzrokowym we wnętrzu półkuli. Stąd pochodzi nazwa

konarów: odnogi mózgu do mostu (*crura cerebri ad pontem*). Trójkątne zagłębienie, ograniczone przez oba konary, nazywamy dołem międzykonarowym, cz. Tarini'ego (*fossa interpeduncularis s. Tarini*).

Dół międzykonarowy jest zwrócony szczytem do przedniego brzegu mostu a podstawą do ciał suteczkwatych i guza popielatego. Dno tego dołu, utworzone z istoty dziurkowanej tylnej (*substantia perforata posterior*), dzieli bruzda pośrodkowa mózgu (*sulcus medianus cerebri*) na dwie symetryczne części. Zagłębiając się ku ciałom suteczkwatym i w kierunku mostu, tworzy dół międzykonarowy zachyłek przedni (*recessus anterior*) i zachyłek tylny (*recessus posterior*).

Między podstawą konaru i dnem dołu międzykonarowego przebiega bruzda przyśrodkowa śródmózgowia (*sulcus medialis mesencephali*), nazywana też bruzdą n. okoruchowego (*sulcus n. oculomotorii*), gdyż w niej, nieco ku przodowi od mostu, ukazuje się ten nerw na powierzchni mózgowia. Dobocznie odgranicza podstawę konaru od jego nakrywki bruzda boczna śródmózgowia (*sulcus lateralis mesencephali*); oddziela ona równocześnie od konaru mózgu trójkąt wstęgi (rys. 18).

Nakrywka albo **czepiec konaru** (*tegmentum pedunculi*) stanowi jego część grzbietową i jest ograniczona na powierzchni śródmózgowia bruzdą przyśrodkową i boczną.



Rys. 24. Powierzchnia podstawowa pnia mózgu. 1 tractus opticus. - 2 chiasma opticum. - 3 tractus olfactorius. - 4 trigonum olfactorium. - 5 substantia perforata anterior. - 6 corpus mamillare. - 7 basis pedunculi cerebri. - 8 sulcus basilaris pontis. - 9 oliva. - 10 pyramis. - 11 decussatio pyramidum. - 12 n. hypoglossus. - 13 n. acusticus. - 14 n. facialis et n. intermedius. - 15 n. abducens. - 16 n. trigeminus. - 17 n. oculomotorius. - 18 tuber cinereum.

tegumentum i. czwarte

We wnętrzu śródmózgowia rozdziela czepiec i podstawę konaru warstwa komórek nerwowych, zawierających ciemno-brunatny barwik; nazywamy to ugrupowanie komórek istotą czarną Soemmeringa (*substantia nigra Soemmeringi*).

Nakrywki obu konarów łączą się ze sobą w płaszczyźnie pośrodkowej śródmózgowia i stanowią jedną całość. Ich powierzchnia grzbietowa graniczy już bezpośrednio z warstwą białą głęboką blaszki czworaczej (rys. 25).

Nakrywka konaru przechodzi ku górze w podwzgórze, ku dołowi w część grzbietową mostu, która znowu łączy się z grzbietową częścią rdzenia przedłużonego. Zespół tych tworów, tj. podwzgórze, nakrywki konaru oraz części grzbietowej mostu i rdzenia przedłużonego (rys. 20), ujmujemy pod nazwą okolicy nakrywkowej, cz. czepcowej pnia mózgu (*regio tegmentalis trunci cerebri*).

Wodociąg mózgu.

(*Aquaeductus cerebri*).

tectum
Wodociąg mózgu, cz. Sylwiusza (*aquaeductus cerebri s. Sylvii*), dokładniej mówiąc wodociąg śródmózgowia (*aquaeductus mesencephali*), łączy komorę trzecią z komorą czwartą; nazywano go też *iter a tertio ad quartum ventriculum*. Jest to wąski kanał, długości 15 do 20 mm, leżący w płaszczyźnie pośrodkowej śródmózgowia pomiędzy blaszką czworaczą i nakrywką konarów mózgu. Jego ujście do komory czwartej określano niegdyś mianem odbytu mózgu (*anus cerebri*).

Rozwija się wodociąg mózgu ze światła drugiego pierwotnego pęcherzyka mózgowego, którego ściany, grubiejac znacznie, przekształcają pierwotną jamkę w stosunkowo długi, lecz wąski kanał.

Na przekroju poprzecznym posiada wodociąg mózgu, w pobliżu komory trzeciej i czwartej, kształt trójkąta, zwróconego podstawą do blaszki czworaczej. W części środkowej kanału, kształt jego przekroju jest nieprawidłowy, sercowaty i elipsoidalny.

Dostęp do wodociągu mózgu od strony komory trzeciej znajduje się w jej tylnej ścianie pod spoidłem tylnym mózgu, w przedłużeniu bruzdy podwzgórzowej *Monro'ego*. Ujście wodociągu mózgu w komorze czwartej prowadzi do bruzdy pośrodkowej dołu równoległobocznego. W rzucie na podstawę mózgowia przebieg wodociągu mózgu odpowiada bruzdzie pośrodkowej dołu międzykonarowego.

Ściany wodociągu mózgu są otoczone warstwą szarą środkową (*stratum griseum centrale*); obleka je, od strony światła kanału, wyściółka komór (*ependyma ventriculorum*).

Budowa wewnętrzna śródmózgowia.

Śródmózgowie mieści na podścielisku utworzonym z elementów gleju, mniej lub więcej wyraźnie ograniczone zespoły komórek nerwowych oraz pasma włókien nerwowych. Pierwsze stanowią ośrodki nerwowe, jądra i zwoje; drugie, nazywane drogami nerwowymi, łączą poszczególne ośrodki, jądra oraz zwoje pomiędzy sobą lub też z innymi częściami układu nerwowego ośrodkowego (rys. 25).

Błaszka czworacza zawiera na swojej powierzchni grzbietowej jak również i w swej części głębokiej, graniczącej z nakrywką konarów, pokład istoty białej: warstwę obwodową albo pasową (*stratum zonale*) i warstwę białą głęboką (*stratum album profundum*). Pomiędzy tymi pokładami, w głębi wzgórków, znajdują się skupiska istoty szarej, czyli zespoły komórkowe. Tworzą one warstwę szarą wzgórka górnego (*stratum griseum colliculi superioris*) oraz jądro wzgórka dolnego (*nucleus colliculi inferioris*).

W ramionach czworaczych przebiegają pęczki włókien rdzennych; łączą one wzgórki blaszki czworaczej z ciałami kolankowatymi i wzgórzem wzrokowym.

Podstawa konaru (*basis pedunculi*) składa się li tylko z istoty białej, zawiera włókna nerwowe rdzenne i osnowę z elementów gleju, cz. neuroglii. Są to włókna rzutowe odkorowe; biegną one z kory mózgu do jąder ruchowych nerwów mózgowych i rdzeniowych oraz do jąder mostu. W istocie białej półkuli mózgu włókna te tworzą wieniec promienisty (*corona radiata*) i, po przejściu przez torebkę wewnętrzną, wchodzi do podstawy konaru mózgu jako drogi nerwowe zstępujące od kory mózgowej:

korowoopuszkowa (*tractus corticobulbaris*) do jąder ruchowych nerwów mózgowych;

korowordzeniowa (*tractus corticospinalis*) do jąder ruchowych nerwów rdzeniowych;

czołowomostowa (*tractus frontopontinus*) do jąder mostu;

potylicznoskroniomostowa (*tractus occipitotemporo-pontinus*) do jąder mostu.

Najbardziej przyśrodkowo leży w podstawie konaru droga czołowo-mostowa; dobocznie od niej mieszczą się kolejno drogi: korowoopuszkowa, korowordzeniowa i potylicznoskroniowomostowa. Ostatnia zajmuje boczna część podstawy konaru.

Nakrywka konaru (*tegmenum pedunculi*) posiada bardziej skomplikowaną budowę, gdyż zawiera oprócz istoty białej także liczne skupiska istoty szarej.

Na granicy z podstawą konaru znajduje się **istota czarna Soemmeringa** (*substantia nigra Soemmeringi s. nucleus niger*), wspomniana już poprzednio. Ku górze, zwężając się stopniowo, sięga ona do jądra podwzgórzowego i gałki bladej.

Ściany wodociągu mózgu, wystlane ependymą, otacza warstwa szara środkowa (*stratum griseum centrale*); łączy się ona ku górze z taką warstwą komory trzeciej, a ku dołowi przechodzi w warstwę szarą środkową dna komory czwartej, nie łącząc się z nią jednak bezpośrednio.

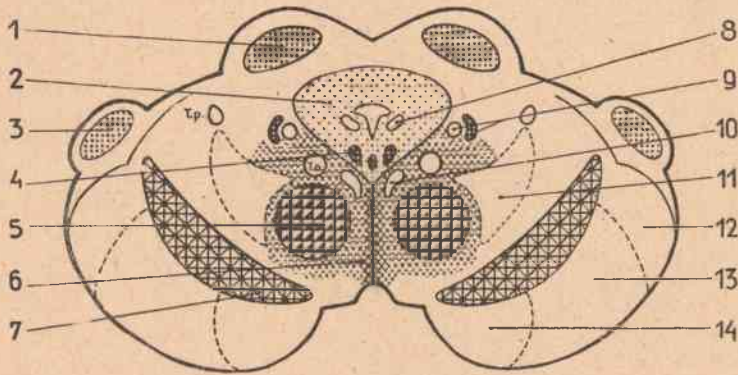
Na obwodzie warstwy szarej środkowej, pod wodociągiem mózgu, znajdują się jądra ruchowe, czyli początkowe (*nuclei originis*) nerwu okoruchowego (III) i błoczkowego (IV). Jądro nerwu okoruchowego (*nucleus n. oculomotorii*) leży na poziomie wzgórków górnych; w jego przedłużeniu ku dołowi, na wysokości wzgórków dolnych mieści się jądro nerwu błoczkowego (*nucleus n. trochlearis*). Ku bokowi od tych jąder, przy brzegu warstwy szarej środkowej znajduje się cienki słup komórkowy, rozszerzający się stopniowo ku dołowi i sięgający aż do grzbietowej części mostu. Jest to jądro dodatkowe, czyli śródmózgowe nerwu trójdzielnego (*nucleus accessorius s. mesencephalicus n. trigemini*).

Brzusznie i dobocznie od warstwy szarej środkowej rozpościera się **utwór siatkowaty** (*formatio reticularis*), rodzaj sieci z pasemek włókien rdzennych. W oczkach tej sieci mieszczą się drobne skupienia komórkowe, które nazywamy **jądra mi siatkowatymi** (*nuclei reticulares*) nakrywki. Część tych ugrupowań komórkowych posiada wyraźniejsze granice w utworze siatkowatym; są to jądra:

Jądro czerwienne (*nucleus ruber*), okrągławego kształtu na przekroju, barwy jasnej, czerwono-brunatnej, o średnicy 1 cm. Leży pomiędzy warstwą szarą środkową oraz istotą czarną Soemmeringa, na poziomie wzgórków górnych blaszki czworaczej. Posiada wyraźne granice i specjalnie duże wymiary u człowieka.

Jądro Cajala (*nucleus interstitialis Cajali*), nazywane również jądrem spoidła tylnego (*nucleus commissurae posterioris*) i jądrem pęczka podłużnego przyśrodkowego (*nucleus fasciculi longitudinalis medialis*), znajduje się u wejścia z komory trzeciej do wodociągu mózgu, ku górze, tj. ku przodowi od jądra nerwu okoruchowego.

Jądro Darkszewicza, w postaci niewielkiej grupy komórkowej, łączącej się z warstwą szarą środkową, mieści się grzbietowo od jądra Cajala i ku górze od jądra nerwu okoruchowego.



Rys. 25. Przekrój poprzeczny śródmózgowia. 1 *stratum griseum colliculi superioris*. - 2 *stratum griseum centrale*. - 3 *nucleus corporis geniculati medialis*. - 4 *nucleus n. oculomotorii*. - 5 *nucleus ruber*. - 6 *formatio reticularis*. - 7 *substantia nigra*. - 8 *fasciculus longitudinalis dorsalis*. - 9 *nucleus tractus mesencephalici et tractus mesencephalicus n. trigemini*. - 10 *fasciculus longitudinalis medialis*. - 11 *lemniscus medialis*. - 12 *tractus occipitotemporo-pontinus*. - 13 *tractus corticobulbaris et tract. corticospinalis*. - 14 *tractus frontopontinus*.

Tp *tractus tectospinalis*. - To *tractus thalamoolivaris*.

Zwój grzbietowy nakrywki (*ganglion dorsale tegmenti*) leży brzusznie i ku dołowi od jądra nerwu bloczkowego.

Zwoje głębokie nakrywki (*ganglia profunda tegmenti*), przyśrodkowy i boczny, znajdują się w utworze siatkowym brzusznie i ku bokowi od jąder nerwów, okoruchowego i bloczkowego.

Zwój międzykonarowy Guddena (*ganglion interpedunculare Guddeni* s. *nucleus intercruralis*), słabo u człowieka rozwinięty, zajmuje tylną część istoty dziurkowanej tylnej, tuż ku przodowi od mostu.

Ośrodek źreniczny (*centrum ciliocerebrale*), czyli parasympatyczne jądro n. okoruchowego albo jądro Westphal-Edingera dla m. rzęskowego i m. zwieracza źrenicy.

Powyżej wyszczególnione jądra, razem z całym zespołem pozostałych jąder siatkowatych, obejmujemy wspólnym mianem jądra ruchowego nakrywki (*nucleus motorius tegmenti*) konarów mózgu.

Utwór siatkowaty konarów mózgu przechodzi ku dołowi w utwór siatkowaty mostu, który znowu łączy się z utworem siatkowatym rdzenia przedłużonego i, dalej jeszcze, z takimże utworem w rdzeniu kręgowym (rys. 25, 26, 27, 31 i 50).

Pasemka włókien utworu siatkowatego krzyżują się w płaszczyźnie pośrodkowej, co nazywamy przekrzyżowaniem nakrywek albo szwem (*raphe*). Część grzbietową tego szwu nazywamy przekrzyżowaniem Meynerta (*decussatio tegmenti dorsalis s. Meynerti*); jest to przekrzyżowanie drogi czworaczordzeniowej. Część brzuszna szwu, cz. przekrzyżowanie Forela (*decussatio tegmenti ventralis s. Foreli*) stanowi przekrzyżowanie drogi czerwienordzeniowej. Brzusznie od przekrzyżowania nakrywek, na poziomie wzgórków dolnych, znajduje się przekrzyżowanie ramion spajających (*decussatio brachiorum conjunctivorum*), cz. przekrzyżowanie Werneckinga, które dawniej posiadało miano „nożyc Stillinga”.

Istota biała w nakrywce konarów mózgu składa się z włókien nerwowych rdzennych, które rozpoczynają się lub kończą w ośrodkach nakrywki, albo też przechodzą tylko poprzez nakrywkę, podobnie jak włókna odkorowe w podstawie konarów, zdążające do mostu, rdzenia przedłużonego i kręgowego. Spośród tych pasm włókien wymieniamy tutaj następujące:

- wstęga przyśrodkowa, cz. czuciowa (*lemniscus medialis s. sensitivus*);

- wstęga boczna, cz. słuchowa (*lemniscus lateralis s. acusticus*);

- droga wzgórzowoooliwkowa (*tractus thalamoolivaris*);

- droga czworaczordzeniowa (*tractus tectospinalis*);

- korzeń śródmózgowy, cz. dodatkowy nerwu trójdzielnego (*radix mesencephalica s. descendens n. trigemini*), zawiera prawdopodobnie włókna czuciowe;

- pęczek podłużny przyśrodkowy (*fasciculus longitudinalis medialis*);

- pęczek podłużny grzbietowy warstwy szarej środkowej Bechterewa, nazywany też pęczkiem podłużnym grzbietowym Schütza (*fasciculus longitudinalis dorsalis*).

W śródmózgowiu blaszka czworacza i nakrywka konarów przynależą do tworów filogenetycznie starych (*pars palaeencephalica mesencephali*). W miarę rozwoju kresomózgowia zjawiają się na brzusznej stronie nakrywki układy włókien, biegnących od kory mózgu do tyłomózgowia i rdzenia kręgowego (drogi korowomostowe i piramidowe). U niższych ssaków są one jeszcze słabo rozwinięte i dopiero u ssaków wyższych, szczególnie zaś u człowieka, tworzą w śródmózgowiu wydatną przybudówkę w postaci podstawy konarów mózgu (*pars neencephalica mesencephali*), zasłaniającą niemal całkowicie powierzchnię podstawową, cz. brzuszną starego śródmózgowia. Niezakryte resztki tej starej powierzchni stanowią dno dołu międzykonarowego.

Równolegle z kształtowaniem się w filogenezie podstawy konarów mózgu postępuje i rozwój istoty czarnej Soemmeringa. Osiąga ona silniejszy stopień rozwoju dopiero u ssaków wyższych, a u człowieka stanowi największy ośrodek śródmózgowia.

TYŁOMÓZGOWIE WTÓRNE. (*METENCEPHALON*).

Tyłomózgowie wtórne (*metencephalon*) wykształca się z trzeciego pęcherzyka mózgowego pierwotnego, cz. tyłomózgowia (*rhombencephalon*), który w czasie rozwoju dzieli się na dwa pęcherzyki mózgowie wtórne: tyłomózgowie wtórne i rdzeniomózgowie. Równocześnie jama tyłomózgowia przeobraża się w komorę czwartą. Wąski odcinek tyłomózgowia, znajdujący się na pograniczu śródmózgowia, ujmujemy pod mianem jego cieśni. Część brzuszną tyłomózgowia wtórnego stanowi most, część grzbietową — móździek. Rozpatrzmy przeto kolejno: cieśń tyłomózgowia, most i móździek.

Cieśń tyłomózgowia. (*Isthmus rhombencephali*).

Cieśnią tyłomózgowia (*isthmus rhombencephali*) zwiemy niewielki odcinek mózgowia, otaczający górny koniec komory czwartej. W skład tej cieśni wchodzi: ramiona spajające, zasłona rdzenna przednia, trójkąty wstęgi oraz najbardziej ku tyłowi wysunięta część konarów mózgu.

Ramię spajające (*brachium conjunctivum*) jest parzystą, płaską, z lekka tylko zaokrągloną tasiemeczką, łączącą móździek z blaszką czwo-

raczą. Nazywamy je również odnogą mózdzku do mózgu (*crus cerebelli ad cerebrum*) albo odnogą mózdkowomózgową (*crus cerebellocerebrale*), odnogą mózdzku do ciał czworaczych (*crus cerebelli ad corpora quadrigemina*). Niegdyś używano nazw: *processus cerebelli ad testes*, *brachium copulativum* (rys. 18).

Ramiona spajające są odległe od siebie przy mózdzku na 1 cm, stykają się natomiast ze sobą u blaszki czworaczej. Pomiedzy brzegami przyśrodkowymi obu ramion jest rozpięta zasłona rdzenna przednia. Bruzda śródmózgowia boczna oddziela brzeg boczny ramienia spajającego od ramienia mostu. Przedni koniec ramion styka się z blaszką czworaczą i trójkątem wstęgi. Włókna nerwowe, z których utworzone jest ramię spajające, wchodzi pod blaszkę czworaczą i pogrążają się w nakrywce konaru mózgu, gdzie krzyżują się z włóknami ramienia spajającego strony przeciwległej.

Niekiedy delikatne pasmo włókien wychodzi z bruzdy śródmózgowia bocznej i otacza przedni koniec ramienia spajającego, tuż ku tyłowi od blaszki czworaczej; są to włókna łukowate (*fibrae arciformes*). Część tych włókien zakręca u przedniego końca ramienia spajającego ku tyłowi i biegnie do mózdzku poprzez zasłonę rdzenną przednią. Włókna łukowate przynależą do drogi rdzeniowomózdkowej brzusznej, czyli Gowersa.

Zasłona rdzenna przednia (*velum medullare anterius*) albo żagiel rdzenny przedni (Krysiński) nosi też miano zastawki mózdzku, cz. Vieussensa (*valvula cerebelli s. Vieussenii*). Jest to biała, cienka blaszka, zamykająca przestrzeń, ograniczoną przez ramiona spajające. Ku tyłowi przechodzi ona w istotę białą mózdzku, ku przodowi, za pośrednictwem wędzidełka, łączy się z blaszką czworaczą. Powierzchnię górną, cz. grzbietową zasłony rdzennej przedniej przykrywa robak mózdzku; powierzchnia dolna, cz. brzuszna jest powierzchnią dokomorową i tworzy, razem z ramionami spajającymi, strop części górnej komory czwartej.

Trójkąt wstęgi (*trigonum lemnisci*) jest parzystym, niewielkim półkiem trójkątnego kształtu. Znajduje się ono ku przodowi od ramienia spajającego i jest ograniczone z boku przez bruzdę śródmózgowia boczną a z przodu przez ramię czworacze dolne i wzgórek dolny blaszki czworaczej. W głębi trójkąta mieści się istota szara, cz. jądro wstęgi bocznej (*nucleus lemnisci lateralis*).

Most Varola.

(*Pons Varoli*).

Most Varola (*pons Varoli*) łączy obie półkule mózdzku, tworząc na podstawie mózgowia, między konarami mózgu i rdzeniem przedłużonym, obrzemiecie poprzeczne w kształcie białej, szerokiej oraz wypukłej obręczy. Ze względu na kształt i położenie nazywano dawniej most wyniosłością obrączkową albo podstawową (*protuberantia annularis s. basilaris*), węzłem mózgu lub mózgowia (*nodus cerebri vel encephali*) i wreszcie spoidłem mózdzku (*commissura cerebelli*). Rozwija się most Varola z brzusznej części tyłomózgowia wtórnego (*metencephalon*).

Odróżniamy dwie powierzchnie mostu: brzuszną, cz. podstawową i grzbietową, cz. komorową, tworzącą część dna komory czwartej. Pod względem budowy wewnętrznej dzielimy most na dwie części: podstawową i grzbietową; ostatnią nazywamy również nakrywką lub czepcem mostu (rys. 2, 20, 24, 26 i 27).

Część podstawowa mostu jest obecna tylko w mózgowiu ssaków, przy czym osiąga silniejszy rozwój dopiero u ssaków wyższych a pośród nich u naczelnych i szczególnie u człowieka, którego most jest szerszy i bardziej wydatny na podstawie mózgowia aniżeli u reszty naczelnych. Ten rozrost mostu u człowieka znajduje się w ścisłym związku z intensywnym rozwojem kory mózgowej oraz idzie w parze z rozwojem „nowego” mózdzku: do podstawy mostu przenikają z mózgu drogi korowomostowe, a w jądrach mostu rozpoczynają się drogi mostowomózdkowe, łączące most z nowym mózdzkiem.

Podstawa mostu stanowi więc jego część nowomózgowiową (*pars neencephalica*), kształtującą się w filogenezie równocześnie z nowomózgowiem (*neencephalon*) i nowym mózdzkiem (*neocerebellum*). Nakrywka mostu należy do pramózgowia, czyli jest częścią pramózgowiową (*pars palaeencephalica*) mostu.

Powierzchnia brzuszna, cz. podstawowa mostu (*facies ventralis s. basilaris pontis*) jest wypukła w dwu płaszczyznach: strzałkowej oraz poprzecznej. Brzeg przedni, cz. domózgowy oddziela ją od konarów mózgu, brzeg tylny, cz. dordzeniowy — od rdzenia przedłużonego. Tuż ku przodowi od przedniego brzegu mostu wychodzi z bruzdy śródmózgowia przyśrodkowej nerw okoruchowy (III); między tylnym brzegiem mostu i rdzeniem przedłużonym, nieco ku bokowi od płaszczyzny pośrodkowej, leży nerw odwodzący (VI), a dobocznie od niego nerw twarzowy (VII).

W płaszczyźnie pośrodkowej znajduje się, na brzusznej powierzchni mostu, bruzda podstawowa (*sulcus basilaris*), nazywana też bruzdą pośrodkową (*sulcus medianus*). Wypuklenia, ograniczające tę

bruzdę z obu stron, noszą miano wyniosłości piramidowych (*eminentiae pyramidales*).

Ku bokowi od wyniosłości piramidowych most zwęża się po obu stronach i przechodzi w ramiona mostu (*brachia pontis*), które pograżają się w półkulach mózdzku. Na granicy między mostem i ramieniem mostu, bliżej jego przedniego brzegu aniżeli tylnego, wychodzi z mózgowia n. trójdzielny (V). Za boczną granicę mostu uważamy linię, łączącą miejsca wyjścia nerwu trójdzielnego i nerwu twarzowego: nazywamy ją linią trójdzielnotwarzową (*linea trigeminofacialis*).

Na powierzchni brzusznej mostu odróżniamy trzy pęczki białych włókien poprzecznych, które z mostu przechodzą na jego ramiona: pęczek górny, średni i dolny. Górny leży między przednim brzegiem mostu i miejscem wyjścia nerwu trójdzielnego. Pęczek średni jest łukowato wygięty ku tylnemu brzegowi mostu i krzyżuje się z pęczkiem dolnym. Z tego względu nazywamy pęczek średni pęczkiem skośnym mostu (*fasciculus obliquus pontis*) lub też pęczkiem łukowatym, czyli Foville'a (*fasciculus arcuatus s. Foville'i*).

Pasma włókien, biegnące niekiedy wzdłuż przedniego brzegu mostu, z bruzdy bocznej do bruzdy przyśrodkowej śródmózgowia, zwiemy taśmą mostu (*taeniae pontis s. fila lateralia pontis*).

Powierzchnia grzbietowa mostu (*facies dorsalis pontis*) tworzy część pośrednią dna komory czwartej, czyli dołu równoległobocznego. Przykrywa ją warstwa szara środkowa (*stratum griseum centrale*), która przechodzi ku przodowi w taką warstwę wodociągu mózgu, a ku tyłowi łączy się z warstwą szarą środkową dołu równoległobocznego (rys. 37 i 38).

Na pograniczu między powierzchnią grzbietową mostu i taką powierzchnią rdzenia przedłużonego znajdują się prążki rdzenne, cz. słuchowe (*striae medullares s. acusticae*).

Budowa wewnętrzna mostu Varola.

Na przekrojach poprzecznych mostu można odróżnić dwie jego części, nierówne co do wielkości i różniące się też pod względem budowy: część podstawową, większą i, znacznie od niej mniejszą, część grzbietową (rys. 26 i 27).

Część podstawowa mostu (*pars basilaris pontis*), nazywana też stopą mostu (*pes pontis*) analogicznie do stopy konarów mózgu (*pes pedunculi*

cerebri), zawiera pęczki włókien rdzennych, ułożonych poprzecznie i podłużnie do osi pnia mózgu. Pomiedzy włóknami znajdują się drobne skupiska istoty szarej, które nazywamy jądrami mostu (*nuclei pontis*).

Włókna poprzeczne krzyżują się w płaszczyźnie pośrodkowej, tworząc szew mostu (*raphe pontis*). Po obu jego stronach, w głębi wyniosłości piramidowych, leżą między włóknami poprzecznymi pęczki włókien przebiegających podłużnie; nazywamy je pęczkami podłużnymi piramidowymi (*fasciculi longitudinales pyramidales*). Leżące od nich brzusznie włókna poprzeczne noszą miano włókien mostu powierzchownych (*fibrae pontis superficiales*); włókna poprzeczne, znajdujące się pomiędzy włóknami podłużnymi i grzbietowo od nich, zwiemy włóknami mostu głębokimi (*fibrae pontis profundae*).

Włókna poprzeczne, zarówno powierzchowne jak i głębokie, biegną z mostu poprzez jego ramiona do półkuli mózdzku; łączą one most, w szczególności jądra mostu, z mózdzkiem.

Włókna podłużne są to włókna odkorowe, które z kory mózgu przechodzą, tworząc wieniec promienisty, do torebki wewnętrznej a stamtąd do podstawy konaru mózgu i następnie do części podstawowej mostu. Część tych włókien osiąga jądra ruchowe nerwów mózgowych (droga korwoopuszkowa), inne biegną aż do komórek ruchowych w rdzeniu kręgowym (droga korowordzeniowa), czyli do ruchowych jąder nerwów rdzeniowych.

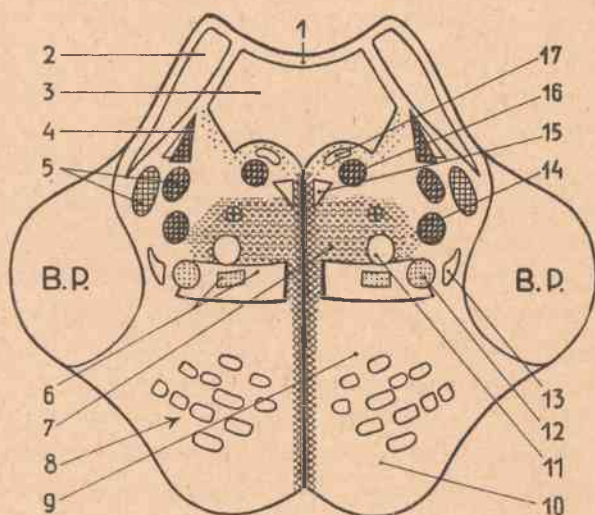
W jądrach mostu kończą się włókna dróg: czołowomostowej i potylicznoskroniomostowej, które w podstawie konarów mózgu leżą po obu stronach dróg: korwocopuszkowej i korowordzeniowej (rys. 25).

Część grzbietowa mostu (*pars dorsalis pontis*), czyli nakrywka albo czepiec (*tegmentum*) mostu, składa się z istoty białej, tj. z pęczków włókien nerwowych rdzennych, tworzących drogi nerwowe, oraz ze skupisk istoty szarej. Do tych ostatnich należą też jądra nerwów mózgowych: trójdzielnego (V), odwodzącego (VI), twarzowego (VII) i słuchowego (VIII).

Warstwa szara środkowa (*stratum griseum centrale*) pokrywa od strony komory czwartej część grzbietową mostu. Pomiedzy tą warstwą i włóknami mostu głębokimi, znajdującymi się już w części podstawowej mostu, leżą kolejno, licząc od światła czwartej komory: pęczek podłużny grzbietowy, pęczek podłużny przyśrodkowy, utwór siatkowaty i wstęga przyśrodkowa razem z ciałem czworobocznym.

Pęczek podłużny przyśrodkowy (*fasciculus longitudinalis medialis*) mieści się tuż pod warstwą szarą środkową dna komory czwartej. Grzbietowo od niego i dobiecznie przebiega pęczek podłużny grzbietowy (*fasciculus longitudinalis dorsalis*). Oba te pęczki zachowują się co do położenia i przebiegu ich w moście tak samo jak i w nakrywce konaru mózgu.

Utwór siatkowaty (*formatio reticularis*), podobnie jak i warstwa szara środkowa mostu, łączy się z takimiż utworami śródmózgowia i rdzenia przedłużonego. W moście beleczki istoty białej utworu siatkowatego krzyżują się również w płaszczyźnie pośrodkowej, wytwarzając



Rys. 26. Przekrój poprzeczny mostu na poziomie wzgórków twarzowych. 1 *velum medullare anterius*. - 2 *brachium conjunctivum*. - 3 *ventriculus quartus*. - 4 *nucleus tractus mesencephalici et tractus mesencephalicus n. trigemini, nucleus loci caerulei*. - 5 *nucleus sensibilis* (dobocznie) i *nucleus motorius princeps* (przyśrodkowo) *n. trigemini*. - 6 *corpus trapezoideum et nucleus corporis trapezoidei*. - 7 *formatio reticularis*. - 8 *fasciculi longitudinales pyramidales*. - 9 *fibrae pontis profundae et nuclei pontis*. - 10 *fibrae pontis superficiales*. - 11 *tractus thalamoolivaris*. - 12 *nucleus olivaris superior*. - 13 *lemniscus lateralis*. - 14 *nucleus n. facialis*. - 15 *fasciculus longitudinalis medialis*. - 16 *nucleus n. abducentis*. - 17 *fasciculus longitudinalis dorsalis*. BP *brachium pontis*. ⊕ *nucleus salivatorius pontis*.

szew (*raphe*) mostu. Pośród jąder utworu siatkowatego wyróżniamy jądro siatkowate boczne mostu (*nucleus reticularis lateralis pontis*), leżące przyśrodkowo i grzbietowo od jądra nerwu twarzowego.

Jądro to posiada szereg nazw, które określają jego funkcję: jądro początkowe ślinowe mostu (*nucleus originis salivatorius pontis*), jądro ślinowe górne (*nucleus salivatorius superior*), jądro wydzielnicze nerwu pośredniego, cz. Wrisberga (*nucleus secretorius n. intermedii s. Wrisbergi*), jądro ślinowe Kohnstamma (*nucleus salivatorius Kohnstammi*).

Wstęga przyśrodkowa, cz. czuciowa (*lemniscus medialis s. sensitivus*) leży u samej granicy części grzbietowej mostu z częścią podstawową. Tworzy ją pasmo włókien podłużnych, szeroko rozpostarte w wymiarze poprzecznym i wąskie w wymiarze brzuszno-grzbietowym. Włókna te biegną z rdzenia przedłużonego, przez most i nakrywkę konaru mózgu, do wzgórza wzrokowego. Ku bokowi od wstęgi przyśrodkowej leży w moście wstęga boczna, czyli słuchowa (*lemniscus lateralis s. acusticus*).

Między podłużnymi włóknami wstęgi przyśrodkowej znajdują się włókna poprzeczne, należące do drogi słuchowej; zespół tych włókien nazywamy ciałem czworobocznym (*corpus trapezoideum*). Do układu ciała czworobocznego zaliczamy dwie grupy komórek nerwowych, mieszczące się w brzuszno-bocznej części nakrywki mostu. Są to: jądro ciała czworobocznego (*nucleus corporis trapezoidei*) oraz jądro oliwkowe górne (*nucleus olivaris superior*); pierwsze leży przyśrodkowo od drugiego.

Oprócz wyżej wspomnianych pęczków włókien, przebiega w części grzbietowej mostu szereg dróg nerwowych, łączących poszczególne ośrodki pnia mózgu między sobą i z rdzeniem kręgowym. Między innymi drogi: wzgórzowo-oliwkowa (*tractus thalamoolivaris*), czerwienno-rdzeniowa (*tractus rubrospinalis*) i czworaczordzeniowa (*tractus tectospinalis*).

Jądra nerwów mózgowych w moście Varola.

W części grzbietowej, cz. nakrywce mostu znajdują się jądra czterech nerwów mózgowych, od piątego do ósmego włącznie. Są to jądra ruchowe początkowe (*nuclei originis motorii*) nerwów ruchowych: odwodzącego (VI) i twarzowego (VII), jądra ruchowe początkowe i jądro czuciowe krańcowe (*nucleus sensibilis terminalis*) nerwu trójdzielnego (V), który jest nerwem mieszanym, tj. zawiera włókna ruchowe i czuciowe, oraz czuciowe jądra krańcowe (*nuclei sensibiles terminales*) nerwu słuchowego (VIII).

Jądro ruchowe n. trójdzielnego (*nucleus motorius n. trigemini*) leży przyśrodkowo od jądra czuciowego tegoż nerwu i równocześnie ku bokowi i brzusznie od jądra n. odwodzącego.

Względnie jeszcze niedawno sądzono, że jądro dodatkowe, czyli śródmózgowe n. trójdzielnego jest jądrem ruchowym i nazywano dlatego jądro ruchowe, znajdujące się w moście, jądrem głównym. Obecnie przeważa opinia, iż jądro dodatkowe jest raczej jądrem czuciowym.

Jądro czuciowe n. trójdzielnego (*nucleus sensibilis n. trigemini*) mieści się ku bokowi od jądra ruchowego i wydłuża się w słup komórkowy, biegnący poprzez rdzeń przedłużony do rdzenia kręgowego. Nazywamy ten zespół komórek jądrem pasma rdzeniowego n. trójdzielnego (*nucleus tractus spinalis n. trigemini*), albo jądrem korzenia zstępującego nerwu trójdzielnego (*nucleus radialis descendens n. trigemini*). W rdzeniu kręgowym przechodzi to jądro w istotę galaretowatą Rolanda i sięga ku dołowi aż do miejsca wyjścia z rdzenia kręgowego korzeni drugiego nerwu szyjnego. Czuciowym jądrem początkowym nerwu trójdzielnego jest zwój półksiężycowaty Gassera (*ganglion semilunare Gasseri*).

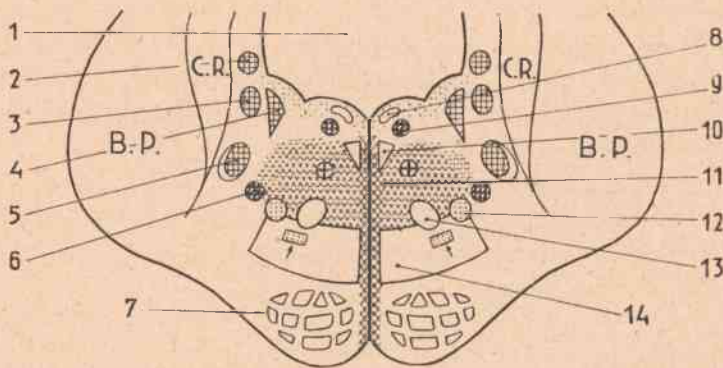
Jądro n. odwodzącego (*nucleus n. abducentis*) jest ruchowym jądrem początkowym. Leży ono pod wzgórkiem twarzowym (*colliculus facialis*) dołu równoległobocznego, w pobliżu płaszczyzny pośredniej mostu. Stanowi ono mostowy „ośrodek patrzenia”.

Jądro n. twarzowego (*nucleus n. facialis*) jest też ruchowym jądrem początkowym. Znajduje się ono w utworze siatkowatym, do bocznie i brzusznie od jądra nerwu odwodzącego oraz grzbietowo w stosunku do jądra oliwkowego górnego. Ku górze jądro nerwu twarzowego sąsiaduje z jądrem ruchowym n. trójdzielnego, ku dołowi przylega do jądra dwuznacznego (*nucleus ambiguus*) nerwów językogardłowego (IX) i błędnego (X).

Wypustki komórek jądra nerwu twarzowego stanowią w moście korzeń tego nerwu (*radix n. facialis*). Część pierwsza (*pars prima*) korzenia biegnie od jądra, poprzez utwór siatkowaty, ku środkowi i grzbietowi mostu, gdzie przechodzi w kołano wewnętrzne n. twarzowego (*genu internum n. facialis*), otaczające pętlą jądro nerwu odwodzącego. Pętla ta leży powierzchownie we wzgórku twarzowym, nad jądrem nerwu odwodzącego. Tutaj rozpoczyna się część druga (*pars secunda*) korzenia nerwu twarzowego; biegnie ona między jądrem czuciowym nerwu trójdzielnego i jądrem nerwu twarzowego do tylnego brzegu mostu, gdzie wychodzi na powierzchnię mózgowia.

Jądra n. słuchowego (*nuclei n. acustici*) są czuciowymi jądrami krańcowymi. Nerw słuchowy składa się z n. ślimaka (*n. cochleae*), czyli właściwego nerwu słuchowego i n. przedsionka (*n. vestibuli*), nerwu zmysłu statycznego. Odpowiednio do tego jądra nerwu słuchowego tworzą dwie oddzielne grupy: jądra n. ślimaka i jądra n. przedsionka.

Jądra n. ślimaka (*nuclei n. cochleae*), w liczbie dwu, znajdują się w dnie bocznego zachyłka dołu równoległobocznego. Jedno z nich,



Rys. 27. Przekrój poprzeczny mostu na poziomie jąder nerwu przedsionka. 1 ventriculus quartus. - 2 nucleus vestibularis superior (Bechterew). - 3 nucleus vestibularis lateralis (Deiters). - 4 nucleus vestibularis medialis (Schwalbe). - 5 nucleus tractus spinalis et tractus spinalis n. trigemini. - 6 nucleus n. facialis. - 7 fasciculi longitudinales pyramidales. - 8 fasciculus longitudinalis dorsalis. - 9 nucleus n. abducens. - 10 fasciculus longitudinalis medialis. - 11 formatio reticularis. - 12 nucleus olivaris superior. - 13 tractus thalamoolivaris. - 14 lemniscus medialis et corpus trapezoideum.

BP brachium pontis. - CR corpus restiforme. - ⊕ nucleus salivatorius pontis. → nucleus corporis trapezoidei.

jądro grzbietowe n. ślimaka (*nucleus dorsalis n. cochleae*) leży powierzchownie w t. zw. guzku słuchowym. Prążki rdzenne, cz. słuchowe, obecne na pograniczu grzbietowej powierzchni mostu i rdzenia przedłużonego, są utworzone przez wypustki komórek tego właśnie grzbietowego jądra. Drugie, brzuszne jądro n. ślimaka (*nucleus ventralis n. cochleae*), jest nieco większe od pierwszego i mieści się głębiej, brzusznie od ciała powrózkowego. Wypustki komórek tego jądra biegną w poprzek, na drugą stronę mostu, pomiędzy włóknami wstęgi przysiodkowej (rys. 31).

Odróżniamy cztery jądra n. przedśionka (*nuclei n. vestibuli*):

1. Jądro Schwalbe'go, nazywane też jądrem przyśrodkowym, grzbietowym albo trójkątnym (*nucleus medialis s. dorsalis s. triangularis*).

2. Jądro Deitersa, czyli boczne (*nucleus lateralis*).

3. Jądro Bechterewa, czyli jądro górne (*nucleus superior*).

4. Jądro rdzeniowe nerwu przedśionka, albo jądro korzenia zstępującego (*nucleus n. vestibuli spinalis s. nucleus radialis descendens*).

Jądro przyśrodkowe, cz. Schwalbe'go znajduje się w półku słuchowym dna komory czwartej. Wydłużenie tego jądra w kierunku dordzeniowym, sięgające prawie do jąder pęczków klinkowatego i smukłego w rdzeniu przedłużonym, nazywamy jądrem rdzeniowym nerwu przedśionka (rys. 27).

Móźdżek.

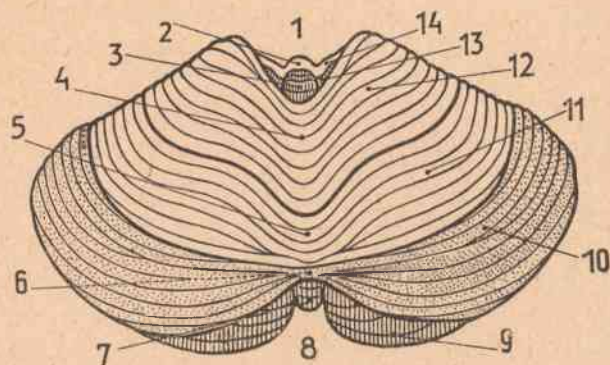
(*Cerebellum*).

Móźdżek (*cerebellum*) posiada kształt bryły elipsoidalnej, spłaszczonej w kierunku pionowym. Przyrównywany też bywa do karcianego kiera o zwróconym ku przodowi i ściętym wierzchołku (Hirschfeld). Szczelina poprzeczna mózgu (*fissura transversa cerebri*) oddziela móźdżek od płatów potylicznych mózgu; między móźdżkiem i rdzeniem przedłużonym znajduje się szczelina poprzeczna móźdżku (*fissura transversa cerebelli*). Zajmując położenie grzbietowe w stosunku do mostu i rdzenia przedłużonego, móźdżek ogranicza razem z nimi komorę czwartą.

Móźdżek rozwija się z grzbietowej ściany czwartego pęcherzyka mózgowego wtórnego (*metencephalon*). Odróżniamy w nim część pośrodkową, zwaną robakiem i dwie półkule; dwie powierzchnie: górną i dolną oraz dwa brzegi: przedni i tylny. Za pośrednictwem trzech par odnóg: górnych, średnich i dolnych, łączy się móźdżek ze śródmózgowiem, mostem i rdzeniem przedłużonym (rys. 2, 3, 20 i 44).

Robak móźdżku (*vermis cerebelli*) tworzy na powierzchni górnej móźdżku wyniosłość pośrodkową, która przechodzi bez wyraźnej granicy w półkulę móźdżku (*hemisphaeria cerebelli*). Na powierzchni dolnej rozdziela obie półkule dolinka móźdżku (*vallecula cerebelli*); na dnie tej dolinki mieści się robak, ograniczony z obu stron przez głęboką bruzdę. Robak jest obecny u wszystkich kręgowców i dlatego nazywano go „częścią zasadniczą” móźdżku. Półkule móźdżku osiągają *maximum* swojego rozwoju dopiero u człowieka.

Pośrodku przedniego brzegu mózdzku znajduje się szerokie wcięcie mózdzku przednie (*incisura cerebelli anterior*); obejmuje ono, na kształt kołnierza, ciała czworacze śródmózgowia. Brzeg tylny jest rozdzielony przez wąskie wcięcie mózdzku tylne (*incisura cerebelli posterior*), w które wchodzi listek opony twardej, nazywany sierpem mózdzku. Brzeg przedni i tylny mózdzku, stykając się ze sobą, tworzą kąty boczne (*anguli laterales*) (rys. 28, 29 i 30).



Rys. 28. Powierzchnia górna mózdzku. 1 *incisura cerebelli anterior*. - 2 *lingula*. - 3 *lobulus centralis*. - 4 *culmen*. - 5 *declive*. - 6 *folium vermis*. - 7 *tuber vermis*. - 8 *incisura cerebelli posterior*. - 9 *lobulus semilunaris inferior*. - 10 *lobulus semilunaris superior*. - 11 *pars posterior* i 12 *pars anterior lobuli quadrangularis*. - 13 *ala lobuli centralis*. - 14 *vinculum lingulae*.

Bruzda pozioma mózdzku (*sulcus horizontalis cerebelli*) oddziela powierzchnię górną od powierzchni dolnej. Rozpoczyna się ta bruzda w miejscu wejścia do mózdzku ramion mostu i biegnie stąd, wzdłuż przedniego brzegu mózdzku, do jego kątów bocznych i potem dalej, do wcięcia mózdzku tylnego.

Powierzchnię mózdzku przykrywa istota szara, czyli kora mózdzku. Szereg równoległych względem siebie bruzd dzieli korę robaka i półkul na wąskie, listewkowate zakręty. Głębokość tych bruzd jest różna i na tym opiera się podział kory na płaty, płaciki, zakręty i listewki. Bruzdy głębokie przechodzą z jednej półkuli na drugą poprzez robaka; każda przeto część półkuli posiada swój odpowiednik w odnośnej części robaka.

Powierzchnia górna mózdzku (*facies superior cerebelli*), bardziej spłaszczona od dolnej, jest wyniosła w linii środkowej; wyniosłość tę zwiemy robakiem górnym (*vermis superior*). Jego przedni koniec po-

krywa zasłone rdzenną przednią, odnogi górne mózdzku, cz. ramiona spajające oraz wzgórki dolne blaszki czworaczej. Koniec tylny robaka górnego zajmuje dno tylnego wcięcia mózdzku (rys. 28).

Podział powierzchni górnej mózdzku.

Robak (<i>vermis</i>)	Półkula (<i>hemisphaerium</i>)
Języczek (<i>lingula</i>)	Przewiązka języczka (<i>vinculum lingulae</i>)
Bruzda przedśrodkowa (<i>sulcus praecentralis</i>)	
Płacik środkowy (<i>lobulus centralis</i>)	Skrzydło płacika środkowego (<i>ala lobuli centralis</i>)
Bruzda pozaśrodkowa (<i>sulcus postcentralis</i>)	
Pagóreczek (<i>monticulus</i>)	Płacik czworokątny (<i>lobulus quadrangularis</i>)
Czub (<i>culmen</i>)	Część przednia (<i>pars anterior</i>) Bruzda górna przednia (<i>sulcus superior anterior</i>)
Spadzistość (<i>declive</i>)	Część tylna (<i>pars posterior</i>)
Bruzda górna tylna (<i>sulcus superior posterior</i>)	
Liść robaka (<i>folium vermis</i>)	Płacik półksiężycowaty górny (<i>lobulus semilunaris superior</i>)
Bruzda pozioma mózdzku (<i>sulcus horizontalis cerebelli</i>)	

Bruzda pozioma mózdzku oddziela liść robaka i płacik półksiężycowaty górny półkuli od guza robaka oraz płacika półksiężycowatego dolnego półkuli, które znajdują się już na powierzchni dolnej mózdzku.

Języczek robaka leży w głębi wcięcia mózdzku przedniego i składa się z kilku blaszek, spoczywających na zasłonie rdzennej przedniej. Liść robaka, w postaci jednej, większej blaszki, znajduje się we wcięciu mózdzku tylnym.

Powierzchnia dolna mózdzku (*facies inferior cerebelli*) jest bardziej wypukła od górnej. Między obu półkulami znajduje się tutaj głęboka dolinka (*vallecula*), dno której stanowi robak dolny (*vermis inferior*).

Podział powierzchni dolnej mózdzku.

Robak (<i>vermis</i>)	Półkula (<i>hemisphaerium</i>)
Grudka (<i>nodulus</i>)	Kłaczek (<i>flocculus</i>)
Czopek (<i>uvula</i>)	Migdałek (<i>tonsilla</i>)
Bruzda przedpiramidowa (<i>sulcus praepyrimaldis</i>)	
Piramida (<i>pyramis</i>)	Płacik dwubrzuścowy (<i>lobulus biventer</i>)
Bruzda pozapiramidowa (<i>sulcus postpyramidalis</i>)	
Guz robaka (<i>tuber vermis</i>)	Płacik smukły (<i>lobulus gracilis</i>) Płacik półksiężycowaty dolny (<i>lobulus semilunaris inferior</i>)
Bruzda pozioma mózdzku (<i>sulcus horizontalis cerebelli</i>)	

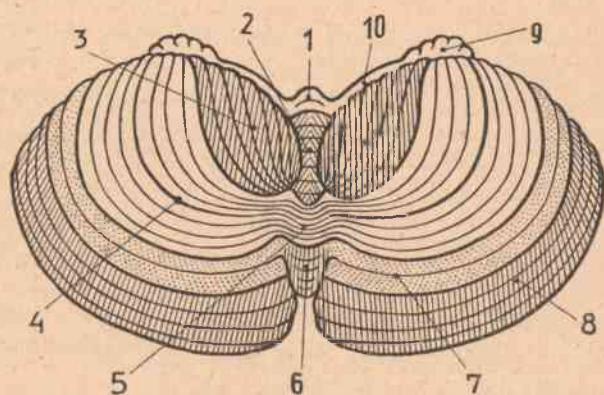
Grudka robaka znajduje się we wcięciu mózdzku przednim i spoczywa na zasłonie rdzennej tylnej, która przechodzi ku bokowi w konary kłaczka (*pedunculi flocculi*), łączące się z kłaczkami. Kłaczek (*flocculus*) nazywano również „płatkiem” (Hirschfeld, Dunin) albo „zrazikiem nerwu błędnego” ze względu na bliskie sąsiedztwo kłaczka z miejscem wyjścia korzeni tego nerwu z rdzenia przedłużonego. Dobocznie od kłaczka, między płacikiem czworokątnym i dwubrzuścowym, mieści się niewielki kłaczek dodatkowy (*flocculus accessorius s. secundarius s. paraflocculus*). Guz robaka sąsiaduje z liściem w głębi tylnego wcięcia mózdzku; pomiędzy nimi przebiega bruzda mózdzku pozioma.

Po usunięciu migdałka powstaje głęboka jamka, której dno jest utworzone przez blaszkę rdzenną, nazywaną skrzydłem czopka (*ala uvulae*). Blaszka ta łączy się ku przodowi ze zasłoną rdzenną tylną. Jamkę wyżej wzmiankowaną zwiemy gniazdem ptasim (*nidus avis*); jego ścianę przyśrodkową tworzą grudka i czopek, ścianę boczną — konary kłaczka i płacik dwubrzuścowy. Ku tyłowi sięga gniazdo ptasie do piramidy robaka (rys. 29 i 30).

Przytoczony podział mózdzku został opracowany pod koniec XVIII stulecia (Reil) i przetrwał do chwili obecnej w podręcznikach.

Opiera się on na założeniu, iż każda część robaka posiada w obrębie półkuli mózdzku swój odpowiednik. W rezultacie badań anatomo-porównawczych i embriologicznych, powstała w XX wieku nowa klasyfikacja mózdzku; uwzględnia ona również jego rozwój filogenetyczny.

Cały mózdzek, tj. obie półkule i robaka, dzielimy na cztery części: płat przedni, środkowy i tylny oraz część grudkowokłaczkową.



Rys. 29. Powierzchnia dolna mózdzku. 1 nodulus. - 2 uvula. - 3 tonsilla. - 4 lobulus biventer. - 5 pyramis. - 6 tuber vermis. - 7 lobulus gracilis. - 8 lobulus semilunaris inferior. - 9 flocculus. - 10 pedunculus flocculi.

Płat przedni (*lobus anterior s. rostralis*) obejmuje języczek, płacik środkowy i czub pagóreczka starej klasyfikacji razem z odpowiadającymi częściami obu półkul. Jest to filogenetycznie stara część mózdzku; dochodzą do niej drogi nerwowe głównie z rdzenia kręgowego i aparatu przedsionkowego (nerw przedsionka oraz jądra krańcowe tegoż nerwu).

Płat środkowy (*lobus medius*) rozpada się na płacik prosty (*lobulus simplex*) i płat złożony (*lobus complicatus*). Do pierwszego zaliczamy spadzistość pagóreczka oraz część tylną płacika czworokątnego. Otrzymuje on włókna też głównie z rdzenia kręgowego. Płat złożony zawiera liść robaka i guz robaka, a w obrębie półkul, oprócz płacików półksiężycowatego górnego, półksiężycowatego dolnego i smukłego, także płacik dwubrzuścowy i migdałek. Płacik prosty należy do filogenetycznie starszej części mózdzku, gdy natomiast płat złożony stanowi jego część nową, łączącą się drogami nerwowymi z korą mózgu i z jądrem oliwkowym dolnym w rdzeniu przedłużonym.

Płata tylny (*lobus posterior s. caudalis*) należy do starych filogenetycznie części mózdzku. Zaliczamy do niego piramidę oraz czopek robaka i kłaczki dodatkowe. Do płatu tylnego dochodzą włókna nerwowe, podobnie jak i do płatu przedniego, z rdzenia kręgowego oraz z aparatu przedsionkowego.

Część grudkowokłaczkowa (*pars nodulofloccularis*), najstarsza filogenetycznie część mózdzku, odpowiada grudce i kłaczkom w podziale klasycznym. Jest ona połączona drogami nerwowymi wyłącznie z aparatem przedsionkowym.

W mózdzku można zatem odróżniać dwie części: starą rozwojowo, *palaeocerebellum* i nowy mózdzek, *neocerebellum*. Ten ostatni wykształca się w związku z przenikaniem doń włókien nerwowych z kory mózgu, czyli nowomózgowia (*neencephalon*) i z jądra oliwkowego dolnego. *Neocerebellum* osiąga więc najwydatniejszy rozwój spośród ssaków u naczelnych, a w ich liczbie przede wszystkim u człowieka.

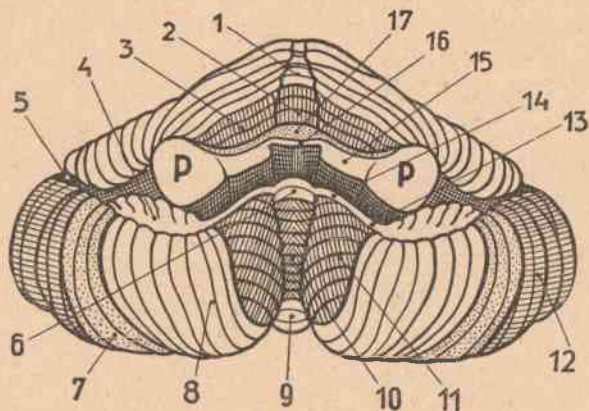
<i>Palaeocerebellum</i>			<i>Neocerebellum</i>		
<i>Pars nodulofloccularis</i>	{ <i>Nodus</i>	— <i>Flocculus</i>	<i>Lobus complicatus</i>	{ <i>Folium vermis</i>	— <i>Lobulus semilunaris superior</i>
<i>Lobus posterior</i>	{ <i>Pyramis</i> <i>Uvula</i>	<i>Flocculus accessorius</i>		{ <i>Tuber vermis</i>	{ <i>Lobulus semilunaris inferior</i> <i>Lobulus gracilis</i> <i>Lobulus biventer</i> <i>Tonsilla</i>
<i>Lobus anterior</i>	<i>Lingula</i>	— <i>Vinculum lingulae</i>			
	<i>Lobulus centralis</i>	— <i>Ala lobuli centralis</i>			
	<i>Culmen monticuli</i>	— <i>Pars anterior lobuli quadrangularis</i>			
<i>Lobulus simplex</i>	<i>Declive monticuli</i>	— <i>Pars posterior lobuli quadrangularis</i>			

Ciało rdzenne mózdzku (*corpus medullare cerebelli*) stanowi istota biała obu półkul złączona, jakby spoidłem, istotą białą robaka. Istota biała mózdzku łączy się za pośrednictwem trzech par odnóg, czyli ramion mózdzku, ze śródmózgowiem, mostem i rdzeniem przedłużonym.

Od istoty rdzennej rozchodzą się ku obwodowi, tj. ku powierzchni mózdzku, blaszki rdzenne (*laminae medullares*) pierwszorzędowe, dzie-

łącze się na cieńsze od nich blaszki rdzenne drugorzędowe, które znowu rozszczepiają się na jeszcze cieńsze listewki istoty białej. Ostatnie, przykryte korą, czyli istotą szarą, tworzą *z a k r ę t y m ó ż d ż k u* (*gyri cerebelli*).

Blaszki i listewki rdzenne robaka przykryte istotą szarą, są podobne na przekroju strzałkowym do gałązek tui, którą nazywano „drzewem życia”, gdyż zawsze jest zielona; stąd pochodzi miano anatomiczne: drzewo życia robaka (*arbor vitae vermis*).



Rys. 30. Mózdzek od strony wcięcia mózdzku przedniego. 1 *monticulus (culmen)*. - 2 *lobulus centralis*. - 3 *ala lobuli centralis*. - 4 *flocculus*. - 5 *sulcus horizontalis cerebelli*. - 6 *nodulus*. - 7 *lobulus gracilis*. - 8 *lobus biventer*. - 9 *pyramis*. - 10 *uvula*. - 11 *tonsilla*. - 12 *lobulus semilunaris inferior*. - 13 *pedunculus flocculi*. - 14 *velum medullare posterius*. - 15 *brachium conjunctivum*. - 16 *velum medullare anterius*. - 17 *lingula et vincula lingulae*. - P. *brachia pontis*.

Jądra mózdzku (*nuclei cerebelli*) występują w istocie rdzennej półkul mózdzku i robaka, jako ograniczone skupiska istoty szarej.

W stropie komory czwartej, tuż przy języczku robaka i przy płaciku środkowym, leży pośród istoty rdzennej robaka parzyste jądro wierzchu (*nucleus fastigii*). Posiada ono kształt spłaszczonego owoidu; jego gruby, obły koniec jest skierowany ku przodowi, koniec zaś tylny jest postrzępiony. Długość jądra wierzchu wynosi około 10 mm, szerokość 5—6 mm a grubość 3—4 mm.

Dobocznie od jądra wierzchu znajduje się w ciele rdzennym obu półkul jądro zębate (*nucleus dentatus*) w kształcie woreczka o po-fałdowanych ścianach, zwróconego otworem ku przodowi i środkowi. Otwór ten zwiemy wnątką jądra zębatego (*hilus nuclei dentati*).

Na przekroju poziomym półkuli mózdzku, ściany jądra zębatego posiadają wygląd zygzakowatej, jakby zazębionej, szarej taśmy. Wnętrze jądra zębatego wypełnia istota biała (*centrum medullare nuclei dentati*); składa się ona z pęczków włókien rdzennych, które wychodzą z wnęki jądra i biegną poprzez ramiona spajające do śródmózgowia. Warstwę istoty białej, otaczającej jądro zębate, przyrównywano do owczego runa; stanowi ona torebkę jądra zębatego (*capsula nuclei dentati*). Długość tego jądra wynosi 15—20 mm, szerokość 8—10 mm.

Nieco przyśrodkowo od jądra zębatego mieści się jądro czopowate (*nucleus emboliformis*). Przypomina ono swym wyglądem maczugę, której ostro zakończona rękojeść zwrócona jest ku tyłowi, do wnęki jądra zębatego. Długość tego jądra wynosi 13—18 mm, największa grubość 3—4 mm.

Przyśrodkowo i równocześnie trochę brzuszniej od jądra czopowatego znajduje się jądro kulcowate (*nucleus globosus*) w kształcie pasma, długiego na 12—14 mm i szerokiego na 3—4 mm. Leży ono w płaszczyźnie strzałkowej, tuż ku bokowi od jądra wierzchu. Na jego powierzchni grzbietowej występują kuliste zgrubienie, którym jądro kulcowate zawdzięcza swoją nazwę.

Odnogi albo ramiona mózdzku (*crura s. brachia cerebelli*), w liczbie trzech par, łączą mózdzek ze śródmózgowiem, mostem i rdzeniem przedłużonym. Odróżniamy odnogi mózdzku przednie, czyli górne, średnie i tylne, czyli dolne.

Odnogi mózdzku przednie albo ramiona spajające (*brachia conjunctiva*), nazywane też odnogami mózdzkowomózgowymi (*crura cerebellocerebralia*), składają się głównie z włókien rdzennych, wychodzących z wnęki jądra zębatego mózdzku. Biegną one do jądra czerwiennej przeciwnej strony, tworząc w nakrywce konarów mózgu przekrzyżowanie. Ramiona spajające należą rozwojowo do cieśni tyłomózgowia. Ich miejsce wyjścia z ciała rdzennego mózdzku leży przyśrodkowo od tylnych odnóg; najbardziej dobiecznie wchodzi do mózdzku odnogi średnie (rys. 18).

Odnogi mózdzku średnie nazywamy ramionami mostu (*brachia pontis*) albo odnogami mózdzku do mostu (*crura cerebelli ad pontem*), lub też odnogami mostowomózdzkowymi (*crura pontocerebellaria*). Zawierają one w głównej mierze włókna rdzenne, biegnące z mostu do mózdzku i pograżają się w jego ciało rdzenne między płacikiem czworokątnym, kłaczkiem i migdałkiem (rys. 30).

Ciała powrózkowate (*corpora restiformia*) stanowią odnogi tylne, czyli dolne, nazywane również odnogami mózdzku do rdzenia przedłużonego (*crura cerebelli ad medullam oblongatam*) lub też odnogami rdzeniomózdzkowymi (*crura medullocerebellaria*). Zawierają one w pierwszym rzędzie drogi, wiodące z rdzenia przedłużonego do mózdzku. Przy wejściu do ciała rdzennego mózdzku tworzą one kolano, zginając się pod kątem niemal prostym; leżą tam pomiędzy ramionami spajającymi i ramionami mostu (rys. 38).

Po wyjściu z mózdzku biegną ciała powrózkowate zbieżnie ku środkowi i tyłowi, tworząc boczne granice części dolnej dna komory czwartej. Przechodzą one następnie w sznury tylne oraz grzbietową część sznurów bocznych rdzenia przedłużonego.

Budowa kory mózdzku.

Na przekroju poprzecznym listewkowatego zakrętu mózdzku już gołym okiem można odróżnić trzy warstwy: białego koloru blaszkę rdzenną (*lamina medullaris*) i, na zewnątrz od niej leżące kolejno, warstwę rdzawożółtawą (*stratum ferrugineum*) i warstwę popielatą (*stratum cinereum*). Dwie ostatnie stanowią istotę korową mózdzku (*substantia corticalis*), czyli korę (*cortex cerebelli*); blaszka rdzenna jest częścią ciała rdzennego mózdzku.

Posiłkując się mikroskopem dostrzegamy na zewnątrz warstwy popielatej błonę ograniczającą zewnętrzną (*membrana limitans externa*), a między warstwami, popielatą i rdzawożółtawą — warstwę zwojową (*stratum gangliosum*), utworzoną z komórek Purkinje'go. Kora mózdzku składa się przeto z trzech warstw:

1. popielatej, nazywanej też drobinową;
2. zwojowej, czyli warstwy komórek Purkinje'go;
3. ziarnistej, rdzawożółtej, graniczącej z blaszką rdzenną.

1. Warstwa popielata, cz. drobinowa (*stratum cinereum*) zawiera komórki nerwowe korowe i koszyczkowe. Komórki korowe są drobnego kształtu, posiadają liczne cienkie dendryty i krótki neuryt. Komórki koszyczkowe leżą tuż ponad warstwą zwojową; są to spore komórki wielobiegunowe (10—20 mikronów), których dosyć długi neuryt biegnie równolegle do warstwy zwojowej i oddaje bocznicę, oplatając swoimi końcowymi rozgałęzieniami poszczególne komórki Purkinje'go.

Wygląd drobno-ziarnisty nadaje warstwie popielatej przekrój licznych wypustek komórek nerwowych, w niej obecnych; poczesne miejsce przy tym zajmują rozgałęzienia dendrytów komórek Purkinje'go.

Pośród elementów gleju, prócz komórek gwiazdkowatych, znajdują się w warstwie popielatej rozgałęzienia komórek drzewiastych. Leżą one w warstwie zwojowej, zaś ich wypustki przenikają przez warstwę popielatą w postaci delikatnych, promienistych pęczków i tworzą na powierzchni kory mózdzku błonę ograniczającą zewnętrzną (*membrana limitans externa*).

2. Warstwa zwojowa (*stratum gangliosum*) składa się z jednego szeregu dużych, gruszkowatych komórek Purkinje'go, o średnicy wynoszącej około 70 mikronów. Leżą one jedna przy drugiej, pograżone swą szeroką podstawą częściowo już w warstwie ziarnistej i zwrócone wierzchołkiem ku warstwie popielatej, czyli drobinowej.

Z podstawy komórki Purkinje'go wychodzi neuryt. Przenika on warstwę ziarnistą, oddając w niej bocznicę, obleka się osłonką rdzenną i wchodzi do ciała rdzennego mózdzku. Te właśnie neuryty komórek Purkinje'go stanowią włókna odkorowe, biegnące do jąder mózdzku (jądro zębate i jądro wierzchu) oraz do jądra Deitersa w moście, czyli do bocznego jądra nerwu przedśionka. Pojedynczy lub podwójny dendryt komórki Purkinje'go, będący jakby wydłużeniem wierzchołka komórki, rozgałęzia się drzewiasto i wchodzi do warstwy popielatej.

Miedzy komórkami Purkinje'go znajdują się ciała komórek drzewiastych gleju, o których jest mowa powyżej.

3. Warstwa ziarnista (*stratum granulosum*) zawiera gęsty spłot neurytów komórek Purkinje'go oraz ich bocznicę; w oczkach tego spłotu tkwią duże i małe komórki ziarniste.

Duże komórki ziarniste są komórkami różnokształtnymi, typu Golgi Nr II. Ich krótki neuryt rozpada się w warstwie ziarnistej na liczne gałązki końcowe, dendryty przenikają natomiast do warstwy zwojowej oraz popielatej. Małe komórki ziarniste są wielkości erythrocytu. Ich długi neuryt, po przejściu warstwy zwojowej, rozdwa się w warstwie popielatej na kształt litery „T” i obie jego gałązki oddają bocznicę do komórek Purkinje'go. Dendryty małych komórek ziarnistych rozgałęziają się w warstwie ziarnistej.

Oprócz neurytów komórek Purkinje'go, warstwa ziarnista zawiera również włókna nerwowe dokorowe, będące wypustkami komórek odległych, znajdujących się w innych częściach mózgowia i w rdzeniu

kręgowym. Włókna te wchodzą do warstwy ziarnistej z blaszki rdzennej. Część ich kończy się w warstwie ziarnistej rozgałęziając się kiciasto; nazywamy je włóknami kiciastymi. Inne oplatają dendryty komórek Purkinje'go i przenikają aż do warstwy popielatej; są to włókna pące.

Komórek gleju zawiera warstwa ziarnista tylko bardzo skąpą ilość.

RDZENIOMOZGOWIE.

(*MYELENCEPHALON*).

Część dolna trzeciego pęcherzyka mózgowego pierwotnego, czyli tyłomózgowia (*rhombencephalon*) wyodrębnia się w toku rozwoju jako piąty pęcherzyk mózgowy wtórny; nazywamy go rdzeniem mózgowiem (*myelencephalon*). Rdzeniem mózgowie przeobraża się w dalszym rozwoju w rdzeń przedłużony, który łączy mózgowie z rdzeniem kręgowym i blaszką pokrywkową komory czwartej.

Rozpatrzmy kolejno rdzeń przedłużony i komorę czwartą. Jej ściany są utworzone przez wszystkie części tyłomózgowia: cieśń, most, mózdzek, rdzeń przedłużony i blaszkę pokrywkową komory czwartej.

Rdzeń przedłużony.

(*Medulla oblongata*).

Rdzeń przedłużony (*medulla oblongata*) ma wygląd lekko spłaszczonego stożka, długości około 25 mm. Podstawą łączy się on z mostem, a jego ścięty wierzchołek przechodzi bez wyraźnej granicy w rdzeń kręgowy (rys. 2, 24, 37 i 38).

Nazywano dawniej rdzeń przedłużony opuszką rdzenia kręgowego (*bulbus medullae spinalis*) albo węzłem rdzeniowym górnym, czyli węzłem czaszkowym, uważając go za zgrubiałą, górną część rdzenia kręgowego (*pars cephalica medullae spinalis*). Most Varola nosił wówczas miano węzła mózgu, a zgrubienie szyjne i lędźwiowe rdzenia kręgowego nazywano węzłami rdzeniowymi: średnim i dolnym. Jeszcze w połowie XIX wieku część anatomów ujmowała jako rdzeń przedłużony śródmózgowie, most i właściwy rdzeń przedłużony łącznie.

Granica między rdzeniem przedłużonym i mostem jest wyraźna na podstawie mózgowia. Tworzy ją bruzda, biegnąca

wzdłuż tylnego brzegu mostu; z bruzdy tej wychodzą na powierzchnię mózgowia trzy pary nerwów mózgowych: odwodzący (VI), twarzowy (VII) i słuchowy (VIII). Natomiast powierzchnia grzbietowa rdzenia przedłużonego przechodzi bez wyraźnej granicy w powierzchnię grzbietową mostu i tworzy razem z nią dno komory czwartej. Za granicę przyjmujemy prążki rdzenne, czyli słuchowe, znajdujące się na powierzchni grzbietowej mostu. Jest to granica umowna. Poszczególne twory: ośrodki i drogi nerwowe, mieszczące się w rdzeniu przedłużonym, łączą się lub przechodzą w odnośne twory mostu.

Za granicę pomiędzy rdzeniem przedłużonym i rdzeniem kręgowym uważamy płaszczyznę poprzeczną, idącą przez dolny brzeg przekrzyżowania piramid, tuż powyżej wyjścia z rdzenia kręgowego korzeni pierwszego nerwu rdzeniowego szyjnego. Nie jest to granica dająca wyznaczyć się dokładnie; w jej obrębie ukształtowanie wewnętrzne rdzenia przedłużonego stopniowo przechodzi w strukturę rdzenia kręgowego.

Powierzchnia brzuszna rdzenia przedłużonego (*facies ventralis medullae oblongatae*) jest podzielona na dwie symetryczne części przez szczelinę pośrodkową przednią (*fissura mediana anterior*). Kończy się ta szczelina u tylnego brzegu mostu otworem ślepym (*foramen caecum*), a ku dołowi oddziela ją przekrzyżowanie piramid od jednoimiennej szczeliny rdzenia kręgowego.

Po obu stronach szczeliny pośrodkowej przedniej znajduje się podługowata wyniosłość, zwana piramidą (*pyramis*). Dobocznie ogranicza piramidę bruzda boczna przednia (*sulcus lateralis anterior*) w postaci płytkiego rowka, który przedłuża się ku dołowi w takąż bruzdę rdzenia kręgowego. W bruzdzie pomiędzy piramidą i tylnym brzegiem mostu ukazuje się na powierzchni mózgowia nerw odwodzący (VI).

Ku dołowi, części przyśrodkowe piramid, krzyżując się, przechodzą na przeciwległą stronę rdzenia kręgowego; części boczne natomiast, nie podlegają przekrzyżowaniu i biegną w sznurach przednich (*funiculi anteriores*) jednoimiennej strony rdzenia kręgowego. Włókna piramid, które uległy przekrzyżowaniu, wchodzi w skład sznurów bocznych (*funiculi laterales*) przeciwnej strony rdzenia kręgowego. Piramidy składają się z włókien rdzennych odkorowych, które, poprzez wieniec promienisty i torebkę wewnętrzną, wchodzi do podstawy konarów mózgu i tworzą pęczki podłużne piramidowe w części podstawowej mostu, skąd przedostają się do rdzenia przedłużonego (rys. 19, 25, 27, 50 i 59).

Ku bokowi od piramidy znajduje się parzysty sznur boczny (*funiculus lateralis*) rdzenia przedłużonego; przedłuża się on ku dołowi w sznur rdzenia kręgowego tej samej nazwy. W bliższej mostu połowie sznura bocznego rdzenia przedłużonego, mieści się na jego brzusznej powierzchni twór, nazywany ze względu na swój kształt, oliwką (*oliva s. oliva magna s. oliva inferior*). Jest to elipsoidalna wyniosłość długości około 14 mm. Biegun górny oliwki, bardziej tępy, jest oddzielony od mostu dołkiem nadoliwkowym *Vicq d'Azyra*, z którego wychodzi nerw twarzowy (VII). Dolny, zaostzony biegun oliwki leży na poziomie zasuwki komory czwartej (*obex*), czyli powyżej przekrzyżowania piramid. Włókna łukowate zewnętrzne brzuszne (*fibrae arcuatae externae ventrales*), które ten biegun często opasują, wychodzą ze szczeliny pośrodkowej przedniej i biegną do ciał powrózkowatych.

Być może, są to włókna odmóżdżkowe. Wychodzą one z jądra wierzchu oraz z jądra zębatego i zdążają poprzez ciała powrózkowate do jąder rdzenia przedłużonego oraz do jądra Deitersa w moście. Według innego poglądu włókna łukowate zewnętrzne brzuszne są wypustkami komórek jąder sznurów tylnych rdzenia przedłużonego i biegną do mózdzku, stanowiąc część drogi opuszkowomóżdżkowej.

Brzeg przyśrodkowy oliwki, mało wydatny, odpowiada bruzdzie bocznej przedniej. Wgłębienie, które ten brzeg oddziela od piramidy, nosi miano dołka przyoliwkowego przyśrodkowego (*fossa parolivaris medialis*); wychodzą zeń na powierzchnię korzenie nerwu podjęzykowego (XII). Brzeg boczny oliwki jest bardziej wyniosły. Płytki rowek, znajdujący się poza tym brzegiem i wydłużający się ku dołowi w bruzdę boczną tylną (*sulcus lateralis posterior*), nazywamy dołkiem przyoliwkowym bocznym (*fossa parolivaris lateralis*). Mieszczą się w nim korzenie nerwów: językogardłowego (IX), błędnego (X) oraz gałęzi wewnętrznej nerwu dodatkowego (XI).

Powierzchnia grzbietowa rdzenia przedłużonego (*facies dorsalis medullae oblongatae*) składa się z dwu części: górnoprzyśrodkowej i dolnobocznej; są one rozgraniczone między sobą przez dokomorowe brzegi ciał powrózkowatych. Część górnoprzyśrodkowa jest kształtu trójkąta, zwróconego podstawą do mostu i tworzy część dolną dna komory czwartej, z którą razem jest omówiona poniżej. Część dolnoboczna powierzchni grzbietowej rdzenia przedłużonego stanowi przedłużenie ku górze grzbietowej powierzchni rdzenia kręgowego.

Bruzda pośrodkowa tylna (*sulcus medianus posterior*) dzieli część dolną powierzchni grzbietowej rdzenia przedłużonego na

dwie symetryczne części i przechodzi w tej samej nazwy bruzdę rdzenia kręgowego. Bruzdę tę zamyka od strony komory czwartej cienka, poprzeczna wiązka włókien rdzennych; nazywamy ją *zasuwką* (*obex*). Popod zasuwkę kanał środkowy rdzenia przedłużonego łączy się ze światłem komory czwartej.

Po obu stronach bruzdy pośrodkowej tylnej leży parzysty sznur tylny (*funiculus posterior*), będący dalszym ciągiem jednoimiennego sznura rdzenia kręgowego. Bruzda boczna tylna (*sulcus lateralis posterior*) oddziela sznur tylny od sznura bocznego (*funiculus lateralis*). W przedłużeniu ku górze tej bruzdy znajduje się dołek przyoliwkowy boczny, już wspomniany powyżej. Pomiedzy bruzdą boczną tylną i bruzdą pośrodkową tylną biegnie bruzda pośrednia tylna (*sulcus intermedius posterior*), która dzieli sznur tylny na dwa pęczki: smukły i klinkowaty.

Pęczek smukły, cz. Golla (*fasciculus gracilis s. Golli*) leży przyśrodkowo od bruzdy pośredniej tylnej, pomiędzy nią i bruzdą pośrodkową tylną. Ku górze, tuż pod zasuwką, pęczek smukły rozszerza się i tworzy lekką wyniosłość, nazywaną *buławą* (*clava*), po czym zwęża się znowu i odchyła ku bokowi, przechodząc w ciało powrózkowate. Pęczek klinkowaty, cz. Burdacha (*fasciculus cuneatus s. Burdachi*) znajduje się ku bokowi od pęczka smukłego, między bruzdą pośrednią tylną i bruzdą boczną tylną. Ku górze pęczek ten również rozszerza się i grubieje, tworząc guzek klinkowaty (*tuberculum cuneatum*) i biegnie dalej w cieło powrózkowatym.

Dobocznie od guzka klinkowatego, na pograniczu sznurów tylnych i bocznych, leży trzecie obrzmienie, szarawej barwy: guzek popielaty, cz. Rolanda (*tuberculum cinereum s. Rolandi*). Istota szara tego guzka łączy się dordzeniowo, w szczycie głowy słupów tylnych rdzenia kręgowego, z istotą galaretowatą Rolanda.

Buława (*clava*), guzek klinkowaty (*tuberculum cuneatum*) i guzek popielaty (*tuberculum cinereum*) są wydatniejsze w mózgowiu dziecka aniżeli u dorosłego.

Pęczek smukły i pęczek klinkowaty oraz grzbietowa część sznura bocznego tworzą, powyżej buławy, guzka klinkowatego i guzka popielatego, ciało powrózkowate (*corpus restiforme*). Oba ciała powrózkowate, złączone ponad bruzdą pośrodkową tylną przez *zasuwkę* (*obex*), biegną rozbieżnie ku górze i bokom, ograniczając dolną część dna komory czwartej.

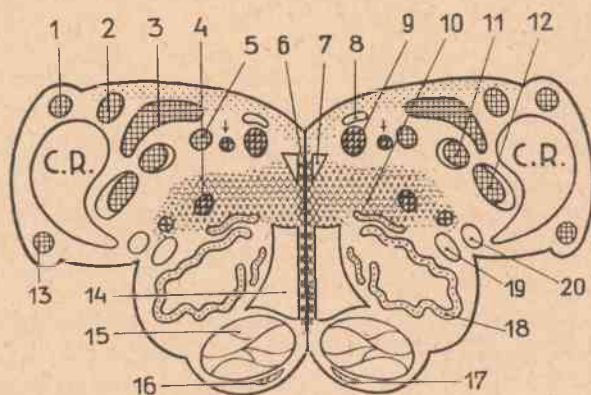
Budowa wewnętrzna rdzenia przedłużonego.

W rdzeniu przedłużonym, na stosunkowo niewielkiej przestrzeni, między mostem i rdzeniem kręgowym, są zgrupowane ośrodki czynności odruchowych i automatycznych, ważnych dla życia organizmu:

o d r u c h o w e ośrodki połykania, wydzielania śliny, kaszlu, kichania itd;

a u t o m a t y c z n e ośrodki oddychania, hamowania skurczów serca, wydzielania potu, ośrodek naczynioruchowy itd.

Tam również mieszczą się jądra nerwów mózgowych: językowo-gardłowego (IX), błędnego (X), dodatkowego (XI) i podjęzykowego (XII)



Rys. 31. Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego na pograniczu mostu. 1 *nucleus dorsalis n. cochleae*. - 2 *nucleus lateralis n. vestibuli* (Deiters). - 3 *nucleus medialis n. vestibuli* (Schwalbe) et *nucleus n. vestibuli spinalis*. - 4 *nucleus ambiguus*. - 5 *nucleus alae cinereae*. - 6 *raphe*. - 7 *fasciculus longitudinalis medialis*. - 8 *fasciculus longitudinalis dorsalis*. - 9 *nucleus praepositus n. hypoglossi*. - 10 *formatio reticularis*. - 11 *nucleus tractus solitarii et tractus solitarius*. - 12 *nucleus tractus spinalis et tractus spinalis n. trigemini*. - 13 *nucleus ventralis n. cochleae*. - 14 *lemniscus medialis*. - 15 *tractus pyramidalis*. - 16 i 17 *nuclei arcuati*. - 18 *nucleus olivaris inferior*. - 19 *tractus thalamoolivaris*. - 20 *tractus spinocerebellaris ventralis* (Gowers).

⊕ *nuclei laterales*. → *nucleus visceromotorius n. glossopharyngei et n. vagi* - CR *corpus restiforme*.

oraz jądro pasma rdzeniowego nerwu trójdzielnego (V) i jądro rdzeniowe nerwu przedstonka. Mechanizmy nerwowe, założone w rdzeniu przedłużonym, koordynują przebiegające w jego obrębie procesy nerwowe oraz uzgadniają je z funkcjami pozostałych części układu nerwowego ośrodkowego.

W związku ze swą podstawową rolą w życiu biologicznym ustroju, rdzeń przedłużony rozwija się wcześniej i u noworodka jest całkowicie wykształcony w swoich zasadniczych częściach. Należy on też do filogenetycznie najstarszych części mózgowia, jest dobrze rozwinięty już u najniższych kręgowców. Nie bez słuszności nazwano przeto rdzeń przedłużony „węzłem życia” (Flourens, 1851).

Rdzeń przedłużony, jeżeli chodzi o jego budowę wewnętrzną, można podzielić na trzy części: górną, czyli domostową, dolną, czyli dordzeniową oraz, leżącą na ich pograniczu, część pośrednią. Jest to podział schematyczny, ułatwiający zorientowanie się ogólne w niezmiernie skomplikowanej budowie rdzenia przedłużonego. W istocie rzeczy wymienione powyżej części rdzenia przedłużonego stopniowo przechodzą jedna w drugą i wyraźnej granicy pomiędzy nimi nie ma.

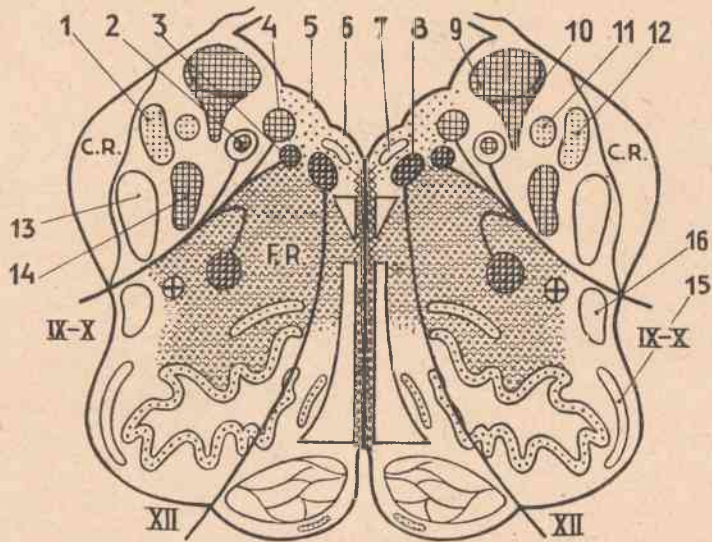
Część domostowa (*pars pontina*) jest częścią największą: długość jej równa się 14 mm przy ogólnej długości całego rdzenia przedłużonego wynoszącej około 25 mm. W niej znajdują się piramidy, oliwki i ciała powrózkowate. Można ją też nazwać częścią otwartą, gdyż jej powierzchnia grzbietowa stanowi część dolną dna komory czwartej.

Budowa części podstawowej mostu ulega zasadniczej zmianie przy przejściu w rdzeń przedłużony, czego odpowiednikiem jest wyraźna granica między brzegiem tylnym mostu i powierzchnią brzuszną rdzenia przedłużonego. Spośród składników części podstawowej mostu znajdujemy w rdzeniu przedłużonym li tylko włókna pęczków podłużnych piramidowych; tworzą one piramidy. Znikają natomiast przy przejściu mostu w rdzeń przedłużony, jądra mostu i włókna poprzeczne, łączące te jądra poprzez ramiona mostu z mózdzkiem (rys. 31, 32 i 33).

Część grzbietowa mostu przechodzi bez wyraźnej granicy w strukturę rdzenia przedłużonego i w związku z tym brak jest również jakiejś naturalnej granicy między mostem i rdzeniem przedłużonym na ich powierzchni grzbietowej. Spośród składników budowy wewnętrznej części grzbietowej mostu, jedne sięgają w obręb rdzenia przedłużonego, inne kończą się całkowicie lub częściowo na ich pograniczu, a w rdzeniu przedłużonym występują nowe twory, nieobecne w moście. Wreszcie zmienia się też układ wzajemny skupisk istoty białej oraz szarej i to coraz bardziej w miarę posuwania się w kierunku dordzeniowym.

Swoisty, odmienny niż w moście, obraz wewnętrznej budowy części domostowej rdzenia przedłużonego jest zależny w znacznej mierze od pojawienia się jądra oliwkowego dolnego (*nucleus olivaris inferior*), które powoduje wystąpienie na zewnętrznej powierzchni wyniosłości, nazywanej oliwką (*oliva*). Jądro to ma wygląd płaskiego,

pofałdowanego woreczka albo kieszonki, której otwór, zwany wnęką jądra oliwkowego dolnego (*hilus nuclei olivaris inferioris*), jest zwrócony ku środkowi i grzbietowi rdzenia przedłużonego. Ściany tego woreczka tworzy warstwa istoty szarej, grubości 0,3—0,4 mm, podobna na przekroju do falisto ułożonej, miejscami zazębionej taśmy. Stąd pochodzi dawna nazwa jądra oliwkowego dolnego: jądro zębate oliwki, świadcząca również o jego podobieństwie do jądra zębatego mózdzku.



Rys. 32. Przekrój rdzenia przedłużonego na poziomie części środkowej oliwek. 1 i 12 *nucleus fasciculi cuneati*. - 2 *nucleus tractus solitarii et tractus solitarius*. - 3 *nucleus visceromotorius n. glossopharyngei et vagi*. - 4 *nucleus alae cinereae*. - 5 *ala cinerea*. - 6 *trigonum n. hypoglossi*. - 7 *fasciculus longitudinalis dorsalis*. - 8 *nucleus n. hypoglossi*. - 9 *nucleus medialis n. vestibuli*. - 10 *nucleus spinalis n. vestibuli*. - 11 *nucleus fasciculi gracilis*. - 12 *nucleus fasciculi cuneati*. - 13 *tractus spinalis n. trigemini*. - 14 *nucleus tractus spinalis n. trigemini*. - 15 *tractus thalamoolivaris*. - 16 *tractus spinocerebellaris ventralis* (Gowers).

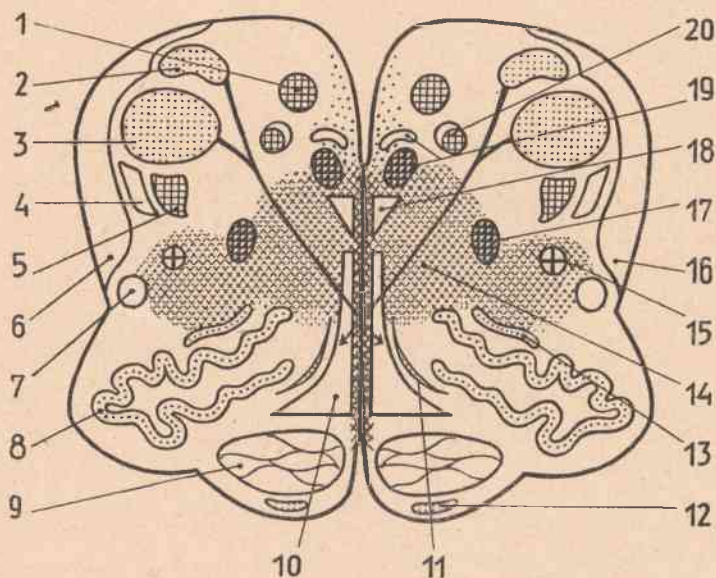
IX i X *n. glossopharyngeus et n. vagus*. - XII *n. hypoglossus*.

CR *corpus restiforme*. - FR *formatio reticularis*.

Jądro oliwkowe dolne stanowi warstwę środkową oliwki. Jej warstwa zewnętrzna, utworzona z istoty białej, nosi miano runa oliwki lub też warstwy obwodowej (*stratum zonale olivae*). Runo składa się z włókien nerwowych dooliwkowych; w największej mierze są to włókna drogi nerwowej wzgórzoooliwkowej (*tractus thalamoolivaris*). Warstwa

trzecia oliwki wypełnia wnętrze jej jądra. Nazywano ją jądrem białym oliwki, jako że jest utworzona z włókien rdzennych. Zespół tych włókien tworzy u wnętrza jądra oliwkowego dolnego szypułkę oliwki (*pedunculus olivae*); przechodzą one na przeciwną stronę i biegną do mózdzku w ciałach powrózkowatych.

Przyśrodkowo od jądra oliwkowego dolnego i grzbietowo w stosunku do piramidy, znajduje się jądro oliwkowe dodatkowe przy-

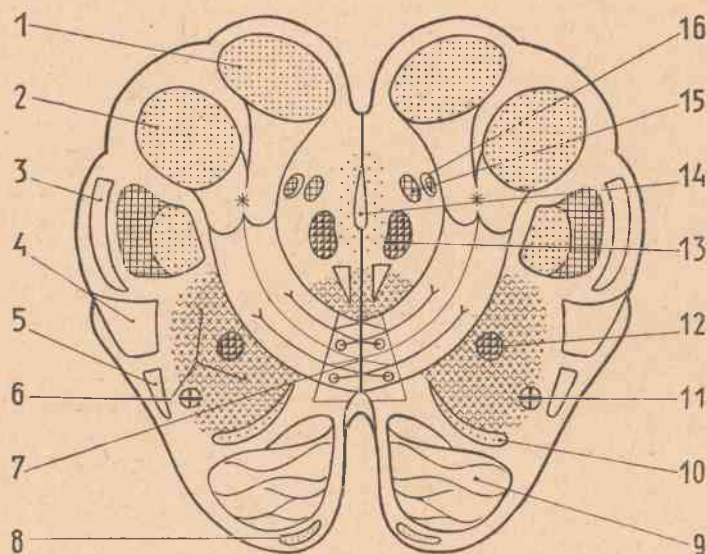


Rys. 33 Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego na poziomie dolnej części oliwek. 1 *nucleus sensibilis n. vagi*. - 2 *nucleus fasciculi gracilis*. - 3 *nucleus fasciculi cuneati*. - 4 *tractus spinalis n. trigemini*. - 5 *nucleus tractus spinalis n. trigemini*. - 6 *corpus restiforme*. - 7 *tractus spinocerebellaris ventralis* (Gowers). - 8 *nucleus olivaris inferior*. - 9 *tractus pyramidalis*. - 10 *lemniscus medialis*. - 11 *nucleus olivaris accessorius medialis*. - 12 *nuclei arcuati*. - 13 *nucleus olivaris accessorius dorsalis*. - 14 *formatio reticularis*. - 15 *nuclei laterales*. - 16 *corpus restiforme*. - 17 *nucleus ambiguus*. - 18 *fasciculus longitudinalis medialis*. - 19 *nucleus n. hypoglossi* i grzbietowo odeń *fasciculus longitudinalis dorsalis*. - 20 *nucleus tractus solitarii et tractus solitarius*.

środkowe (*nucleus olivaris accessorius medialis*). Grzbietowo od jądra oliwkowego dolnego leży jądro oliwkowe dodatkowe grzbietowe (*nucleus olivaris accessorius dorsalis*).

Część pośrednia (*pars intermedia*) rdzenia przedłużonego obejmuje niewielki odcinek rdzenia między dolnymi biegunami oliwek i przekrzyżo-

waniem piramid. Charakteryzuje ją przekrzyżowanie wstęg (*decussatio lemniscorum*), tj. włókien biegnących od jąder sznurów tylnych do wzgórza wzrokowego. Tutaj również jądra sznurów tylnych osiągają największe wymiary. Jądro pęczka smukłego (*nucleus fasciculi gracilis*) leży w buławie, jądro pęczka klinkowego (*nucleus fasciculi cuneati*) — w guzku klinkowym. W części pośredniej, w łączności z jądrem pasma rdzeniowego nerwu



Rys. 34. Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego tuż powyżej przekrzyżowania piramid. 1 *nucleus fasciculi gracilis*. - 2 *nucleus fasciculi cuneati*. - 3 *tractus spinalis n. trigemini*, przyśrodkowo odeń *nucleus tractus spinalis* tegoż nerwu. - 4 *tractus spinocerebellaris dorsalis* (Flechsig). - 5 *tractus spinocerebellaris ventralis* (Gowers). - 6 *formatio reticularis*. - 7 *decussatio lemniscorum* - 8 *nuclei arcuati*. - 9 *tractus pyramidalis*. - 10 *nucleus olivaris accessorius medialis*. - 11 *nuclei laterales*. - 12 *nucleus n. accessorii*. - 13 *nucleus n. hypoglossi*. - 14 *canalis centralis medullae oblongatae*. - 15 *nucleus sensibilis n. vagi*. - 16 *tractus solitarius et nucleus tractus solitarii*. - * *tractus bulbothalamicus*.

trójdzielnego, zaczynają się też formować z istoty szarej słupy tylne. Jądro to i pasmo tworzą na powierzchni rdzenia przedłużonego wypukłość, nazywaną guzkiem popielatym (*tuberculum cinereum*).

W części pośredniej jest nieobecne jądro oliwkowe dolne jak również jądro oliwkowe dodatkowe grzbietowe; znajdujemy tu jeszcze tylko jądro oliwkowe dodatkowe przyśrodkowe. Miejsce jąder oliwkowych zajmuje

istota siatkowata szara, która zagęszcza się stopniowo coraz bardziej ku dołowi i przeobraża w istotę szarą słupów przednich rdzenia kręgowego (rys. 34, 35 i 36).

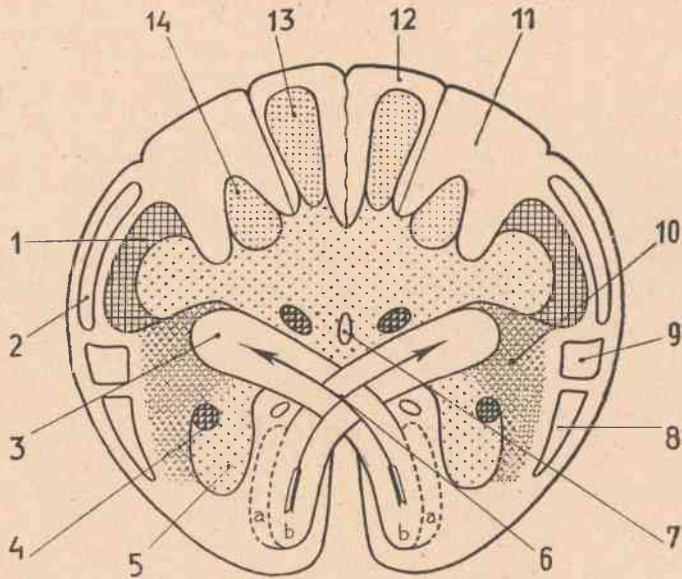
Na skutek złączenia się ze sobą w płaszczyźnie pośrodkowej obu ciał powrózkowatych, ulega zamknięciu dolny kąt komory czwartej i powstaje kanał środkowy (*canalis centralis*) rdzenia przedłużonego. Dokoła tego kanału gromadzi się istota szara, będąca odpowiednikiem warstwy szarej dna komory czwartej oraz warstwy szarej środkowej wodociągu mózgu i komory trzeciej. W przeciwieństwie do „otwartej” części domostowej rdzenia przedłużonego, możemy nazwać „zamkniętymi” jego część pośrednią i dordzeniową.

Część dordzeniowa (*pars spinalis*) rdzenia przedłużonego jest miejscem już ostatecznego przejścia struktury rdzenia przedłużonego w typowy dla rdzenia kręgowego układ istoty szarej i białej. Istota szara skupia się w części środkowej rdzenia. Pojawiają się słupy przednie w miejsce oliwek. Formują się też stopniowo sznury przednie, boczne i tylne istoty białej, rozłożone w porządku właściwym dla rdzenia kręgowego (rys. 35, 36 i 50).

Maleją i ostatecznie znikają jądra sznurów tylnych. Najpierw jądro pęczka klinkowatego, niżej, więc bliżej do rdzenia kręgowego, jądro pęczka smukłego. Ich miejsce zajmują sznury tylne rdzenia kręgowego. Przekrzyżowanie wstęg jest tu nieobecne i dzięki temu słupy tylne zyskują bezpośrednie połączenie z istotą szarą, otaczającą kanał kręgowy. Pole boczne, w które przenikają włókna piramid, krzyżujące się w płaszczyźnie pośrodkowej, zyskuje na rozległości; słupy tylne odchylają się ku grzbietowi i oddalają się tym samym od słupów przednich.

Przekrzyżowanie piramid (*decussatio pyramidum*) nie jest całkowite. Przeważna jednak większość włókien przechodzi na przeciwną stronę do sznurów bocznych, gdzie tworzy drogę korowordzeniową, cz. piramidową boczną (*tractus corticospinalis s. pyramidalis lateralis*). Te krzyżujące się włókna oddzielają zaczątki słupów przednich od reszty istoty szarej, zgrupowanej dokoła kanału środkowego, podobnie jak w części pośredniej rdzenia przedłużonego przekrzyżowanie wstęg odcina słupy tylne (rys. 34 i 35). Można zatem powiedzieć, że przy przejściu rdzenia kręgowego w rdzeń przedłużony, przekrzyżowanie piramid wywołuje dekapitację słupów, cz. rogów przednich, a w części pośredniej rdzenia przedłużonego, powyżej przekrzyżowania piramid, przekrzyżowanie wstęg powoduje dekapitację słupów, cz. rogów tylnych.

Część boczna, nie krzyżująca się włókien piramid, pozostaje w sznurach przednich i nosi miano drogi korowordzeniowej, cz. piramidowej przedniej (*tractus corticospinalis s. pyramidalis anterior*). Grzbietowo od niej leży pęczek podłużny przyśrodkowy (rys. 36).



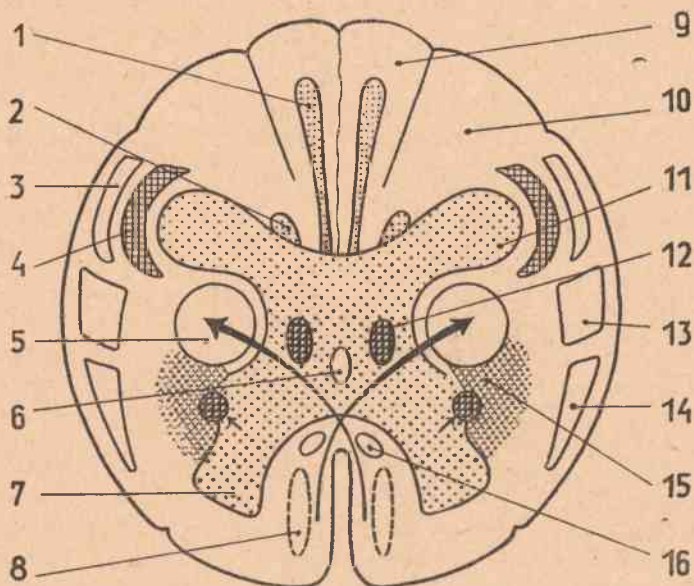
Rys. 35. Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego na poziomie przekrzyżowania piramid. 1 *nucleus tractus spinalis n. trigemini*. - 2 *tractus spinalis n. trigemini*. - 3 *tractus corticospinalis lateralis*. - 4 *nucleus ventralis n. accessorii*. - 5 *cornu anterius*. - 6 *decussatio pyramidum*. - 7 *canalis centralis*. - 8 *tractus spinocerebellaris ventralis* (Gowers). - 9 *tractus spinocerebellaris dorsalis* (Flechsig). - 10 *formatio reticularis*. - 11 *fasciculus cuneatus*. - 12 *fasciculus gracilis*. - 13 *nucleus fasciculi gracilis*. - 14 *nucleus fasciculi cuneati*.

a część boczna, nie krzyżująca się drogi piramidowej, b część przyśrodkowa, podlegająca przekrzyżowaniu przy przejściu w rdzeń kręgowy. Grzbietowo od a leży *fasciculus longitudinalis medialis*.

Przekrzyżowanie piramid nazywamy przekrzyżowaniem ruchowym, gdyż piramidy są utworzone z włókien drogi ruchowej korowordzeniowej. Przekrzyżowanie wstęg jest przekrzyżowaniem czuciowym, albowiem włókna wstęgi przyśrodkowej stanowią część drogi czuciowej dokorowej. Ze względu na położenie w różnych poziomach rdzenia przedłużonego, przekrzyżowanie piramid nazywamy przekrzyżowaniem dolnym, przekrzyżowanie wstęg — przekrzyżowaniem górnym.

Do typowych składników budowy rdzenia przedłużonego należy również twór siatkowaty (*formatio reticularis*). Szeroko rozpo-

starty między ciałami powrózkowatymi w części domostowej, przechodzi ku górze w twór siatkowaty mostu; ku dołowi traci stopniowo na swej rozciągłości i łączy się z tworem siatkowatym sznurów bocznych rdzenia kręgowego (rys. 50). W części bocznej utworu siatkowego znajdują się liczne skupienia komórek nerwowych, jądra siatkowate (*nuclei reticulares*), czemu ta część zawdzięcza nazwę utworu siatkowatego szarego (*formatio reticularis grisea*). W polu przyśrodkowym



Rys. 36 Przekrój poprzeczny rdzenia przedłużonego na granicy z rdzeniem kręgowym. 1 *nucleus fasciculi gracilis*. - 2 *nucleus fasciculi cuneati*. - 3 *tractus spinalis n. trigemini*. - 4 *nucleus tractus spinalis n. trigemini*. - 5 *tractus corticospinalis lateralis (decussatus)*. - 6 *canalis centralis*. - 7 *cornu anterius*. - 8 *tractus corticospinalis anterior (nondecussatus)*. - 9 *fasciculus gracilis*. - 10 *fasciculus cuneatus*. - 11 *cornu posterius*. - 12 *nucleus dorsalis n. accessorii*. - 13 *tractus spinocerebellaris dorsalis (Flechsig)*. - 14 *tractus spinocerebellaris ventralis (Gowers)*. - 15 *formatio reticularis*. - 16 *fasciculus longitudinalis medialis*. → *nucleus ventralis n. accessorii*.

przeważają włókna nerwowe rdzenne; nazywamy to pole tworem siatkowatym białym (*formatio reticularis alba*).

Jądra siatkowate (*nuclei reticulares*) są luźnymi zespołami komórek nerwowych i nie posiadają na swym obwodzie wyraźnego ograniczenia. Stanowią one ośrodki dla różnych funkcji wegetatywnych ustroju (naczynioruchowy, oddechowy, przemiany materii, wydzielania

potu, śliny). Lokalizacja anatomiczna tych ośrodków nie jest jeszcze dokładnie znana; wyjątek stanowi jądro trzewnoruchowe (*nucleus visceromotorius*) nerwu językowiedłowego (IX) i błędnego (X).

Ze względu na położenie przeważnie w części bocznej utworu siatkowatego, nazywamy jądra siatkowate również jądrami bocznymi (*nuclei laterales*). Pośród nich, przysrodkowo od jądra dwuznacznego, leży jądro ślinowe dolne, czyli jądro ślinowe rdzenia przedłużonego (*nucleus salivatorius medullae oblongatae*).

W piramidzie, brzusznie od drogi piramidowej, znajdują się płasko rozpostarte drobne jądra łukowate (*nuclei arcuati*). Być może przynależą one do grupy jąder mostu i stanowią jakby dordzeniowe ich przedłużenie. Są one obecne tylko u wyższych ssaków, które posiadają też i dobrze rozwiniętą część podstawową mostu.

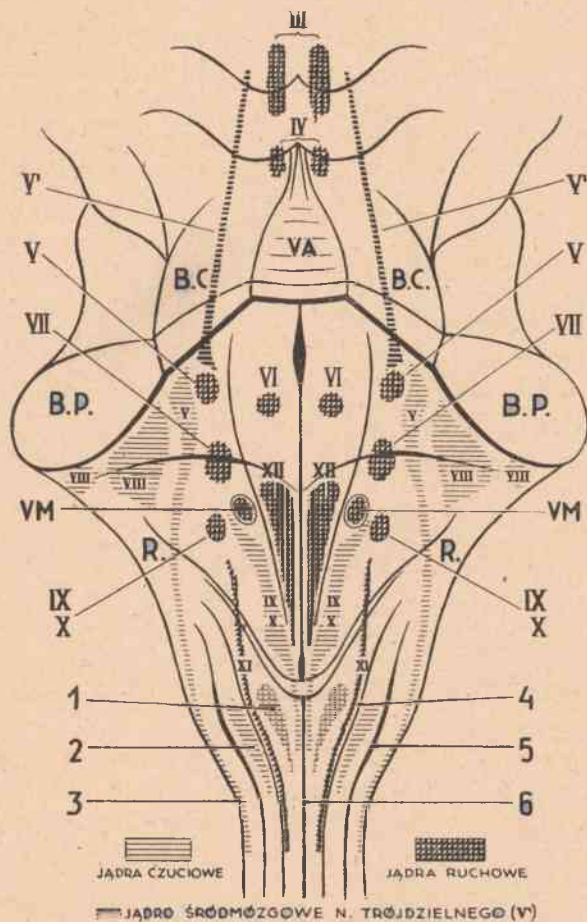
Podobnie jak w śródmózgowiu oraz moście, odróżniamy i w rdzeniu przedłużonym jego część filogenetycznie nową od części starej. Do pierwszej (*pars neencephalica*) przynależą drogi piramidowe i jądro oliwkowe dolne. To ostatnie istnieje w formie zaczątku u wszystkich kręgowców, lecz dopiero u ssaków i szczególnie u naczelnych rozwija się wydatniej w związku z wykształceniem się u nich „nowego mózdku” (*neocerebellum*). Część starą filogenetycznie (*pars palaeencephalica*) stanowią w rdzeniu przedłużonym: jądro początkowe nerwu podjęzykowego (XII); jądra początkowe ruchowe i krańcowe czuciowe nerwu językowiedłowego (IX) i błędnego (X); twór siatkowaty i jądra utworu siatkowatego; warstwa szara środkowa dna komory czwartej razem z jądrem trzewnoruchowym nerwu językowiedłowego i błędnego (*nucleus visceromotorius*).

Jądra nerwów mózgowych w rdzeniu przedłużonym.

Jądra nerwów mózgowych w rdzeniu przedłużonym są zgrupowane przeważnie w odcinku grzbietowym jego części otwartej, cz. domostowej, w pobliżu dna komory czwartej. Nazywamy tę okolicę rdzenia przedłużonego jego warstwą jądrową (*stratum nucleare*).

Najbardziej przysrodkowo i najpowierzchniej leży jądro ruchowe nerwu podjęzykowego (*nucleus motorius n. hypoglossi*), długości około 18 mm. Rozciąga się ono od mostu przez całą część otwartą rdzenia przedłużonego aż do jego części pośredniej. Dobocznie od tego jądra znajduje się jądro czuciowe krańcowe nerwu językowiedłowego i błędnego, nazywane też jądrem skrzydła popielatego (*nucleus sensibilis n. glossopharyngei et n. vagi s. nucleus alae cinereae*). Przeważna część włókien nerwu językowiedłowego oraz stosunkowo niewielka część włókien nerwu błędnego nie kończy się w jądrze skrzydła popielatego. Włókna te, zstępując

ku dołowi, tworzą pasmo samotne (*tractus solitarius*) i kończą się w słupie komórkowym, leżącym brzusznie i dobowcznie od jądra skrzydła popielatego. Ów słup komórkowy nosi miano jądra pasma samotnego (*nucleus tractus solitarii*).



Rys. 37. Jądra nerwów mózgowych w rzucie na śródmózgowie i tyłomózgowie. 1 *nucleus fasciculi gracilis*. - 2 *nucleus fasciculi cuneati*. - 3 *nucleus tractus spinalis n. trigemini*. - 4 *sulcus intermedius posterior*. - 5 *sulcus lateralis posterior*. - 6 *sulcus medianus posterior*.

VA *velum medullare anterius*. - BC *brachium conjunctivum*. - BP *brachium pontis*. - VM *nucleus visceromotorius n. glossopharyngei et n. vagi*. - R *corpus restiforme*.

Pomiędzy jądrem nerwu podjęzykowego i jądrem skrzydła popielatego, nieco brzusznie od obu, znajduje się jądro ruchowe grzbie-

to we nerwu językowogardłowego i nerwu błędnego (*nucleus motorius dorsalis s. visceromotorius n. glossopharyngei et n. vagi*); w nim rozpoczynają się włókna parasympatyczne obu tych nerwów. Brzusznie i dobowocnie od jądra grzbietowego, w przedłużeniu jądra ruchowego nerwu twarzowego, mieści się w utworze siatkowatym jądro dwuznaczne (*nucleus ambiguus*) nerwu językowogardłowego i nerwu błędnego. Jest to jądro ruchowe dla włókien unerwiających mięśnie poprzecznie prążkowane (*nucleus motorius ventralis s. somatomotorius n. glossopharyngei et vagi*).

Słup komórkowy, ciągnący się od jądra dwuznacznego ku dołowi, stanowi jądro ruchowe części mózgowej, cz. gałęzi wewnętrznej nerwu dodatkowego (*nucleus motorius rami interni n. accessorii*). Gałąź zewnętrzna tego nerwu, cz. nerw dodatkowy rdzeniowy, rozpoczyna się w istocie szarej rdzenia kręgowego w obrębie górnych 5—6 odcinków szyjnych. Jądro rdzeniowe (*nucleus spinalis*) nerwu dodatkowego składa się z dwu ciągów komórkowych, brzuszno i grzbietowego. Ciąg brzuszny leży w grzbietowobocznej części słupów przednich; ciąg grzbietowy jest umiejscowiony ku bokowi od kanału środkowego.

W przedłużeniu jądra czuciowego nerwu trójdzielnego, znajdującego się w moście, rozpościera się przez cały rdzeń przedłużony, sięgając aż do poziomu drugiego nerwu rdzeniowego szyjnego w rdzeniu kręgowym, jądro pasma rdzeniowego n. trójdzielnego (*nucleus tractus spinalis n. trigemini*). Od niego przyśrodkowo i nieco grzbietowo leży jądro rdzeniowe n. przedsionka (*nucleus spinalis n. vestibuli*).

Komora czwarta.

(*Ventriculus quartus*).

Komorą czwartą (*ventriculus quartus*) nazywamy szczelinowatą jamę znajdującą się w tyłomózgowiu. Zawiera ona płyn mózgowo-rdzeniowy, a swym kształtem przypomina nieprawidłową, czworosścienną piramidę. Jej dno, czyli podstawę tworzą: tylna, domostowa część konarów mózgu oraz powierzchnia grzbietowa mostu i rdzenia przedłużonego; ściany i szczyt pokrywa mózdzek. Na przekroju strzałkowym, w płaszczyźnie pośrodkowej, komora czwarta ma postać trójkąta; na przekrojach poprzecznych (czołowych) ma wygląd szczeliny, a na przekroju poziomym, równoległym do dna, upodabnia się do równoległoboku.

Ku przodowi wodociąg mózgu łączy komorę czwartą z komorą trzecią; ku tyłowi przechodzi komora czwarta w kanał środkowy rdzenia przedłużonego. Prócz tego komunikuje się ona w trzech miejscach swojego stropu z przestworem podpajęczynówkowym.

Powstaje komora czwarta w rozwoju jednostkowym ze światła trzeciego pęcherzyka mózgowego pierwotnego (*rhombencephalon*). Nazywano ją komorą pierwszą, gdyż jest ona filogenetycznie najstarszą spośród komór mózgowia i występuje już u najniższych kręgowców. Obecność w dnie komory czwartej jąder wielu nerwów mózgowych stała się przyczyną nadania jej miana komory „szlachetnej” albo „znakomitej” (*ventriculus nobilis*). Odróżniamy dno komory czwartej oraz strop (rys. 18, 38 i 44).

Dno komory czwartej nazywamy dołem równoległobocznym (*fossa rhomboidea*). W kącie przednim, cz. górnym tego równoległoboku, łączy się komora czwarta z wodociągiem mózgu; kąt tylny, cz. dolny prowadzi pod zasuwką (*obex*) do kanału środkowego rdzenia przedłużonego. Kąty boczne wydłużają się, pomiędzy kłaczkiem móżdżku i częścią taśmy komory czwartej (zob. niżej), w kierunku brzuszny, sięgając prawie do miejsca wyjścia z rdzenia przedłużonego korzeni nerwu językowodogardłowego i nerwu błędnego. Te kieszonkowate wydłużenia kątów bocznych zwiemy z achyłkami bocznymi (*recessus laterales*).

Na poziomie kątów bocznych dno komory czwartej jest najszerze i stąd zwęża się zarówno ku przodowi jak i ku tyłowi. Tej największej szerokości odpowiada granica między powierzchnią grzbietową mostu i rdzenia przedłużonego. Dół równoległoboczny składa się przeto z dwu równoramiennych trójkątów: przedniego, cz. górnego i tylnego, cz. dolnego, złączonych podstawami w miejscu największej jego szerokości. Trójkąt górny jest ograniczony przez ramiona spajające; dno jego tworzy most i tylny odcinek konarów mózgu. Trójkąt dolny należy do grzbietowej powierzchni rdzenia przedłużonego, a jego boki stanowią ciała powrózkowate. Odróżniamy więc część górną (*pars superior*) albo przednią, czyli konarowomostową dołu równoległobocznego i część dolną (*pars inferior*), czyli tylną lub rdzeniomózgowiową.

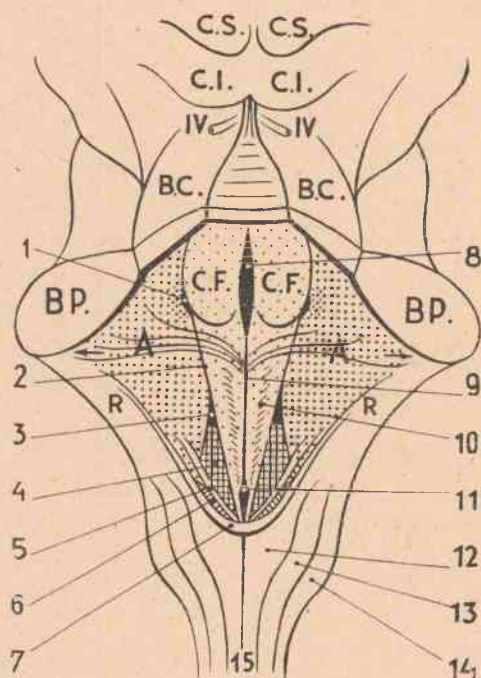
Na pograniczu obu tych części znajduje się część pośrednia (*pars intermedia*), w której przebiegają prążki rdzenne, czyli słuchowe (*striae medullares s. acusticae*). Mają one wygląd białych,

dosyć grubych nitek, wychodzących z zachyłków bocznych i ginących w bruzdzie pośrodkowej dołu równoległobocznego. Są one bardzo zmienne co do liczby i ułożenia oraz prawie zawsze asymetryczne.

Bruzda pośrodkowa dołu równoległobocznego (*sulcus medianus fossae rhomboideae*) przebiega od wodociągu mózgu do kanału środkowego rdzenia przedłużonego i dzieli dół równoległoboczny na dwie symetryczne

połowy. W swej części przedniej bruzda ta rozszerza się, tworząc dół pośrodkowy (*fossa mediana*). Nie wielkie zagłębienie tylnego końca bruzdy, tuż ku przodowi od zasuwki, nazywamy komorą Arantiusza (*ventriculus Arantii*). Tylny kąt dołu równoległobocznego, rozszczepiony przez bruzdę pośrodkową, zwiemy od czasów Herophilosa, piórem pisarskim (*calamus scriptorius*).

Po obu stronach bruzdy pośrodkowej rozciąga się, wzdłuż dołu równoległobocznego, wyniosłość przyśrodkowa (*eminentia medialis*). Rozszerza się ona i wypukła w części przedniej tego dołu, zwęża natomiast wybitnie ku jego tylnemu kątowi. Na poziomie dołu pośrodkowego znajduje się w wyniosłości przyśrodkowej wzgórek nerwu twarzowego (*colliculus facialis*), utworzony przez kolano wewnętrzne tegoż nerwu. Dobocznie od wzgórka nerwu twarzowego leży płytkie za-



Rys. 38. Dno komory czwartej. 1 fovea superior. - 2 sulcus limitans. - 3 fovea inferior. - 4 ala cinerea. - 5 funiculus separans. - 6 area postrema. - 7 obex. - 8 fossa mediana. - 9 sulcus medianus. - 10 trigonum n. hypoglossi. - 11 ventriculus Arantii. - 12 clava. - 13 tuberculum cuneatum. - 14 tuberculum cinereum. - 15 sulcus medianus posterior. - IV n. trochlearis.

A area acustica. - BC brachium conjunctivum. - BP brachium pontis. - CF colliculus facialis. - CI colliculus inferior. - CS colliculus superior. - R corpus restiforme. > angulus lateralis

głębienie, czyli dołek górny (*fovea superior*). Ku przodowi i bokowi odeń znajduje się miejsce sinawe (*locus caeruleus*).

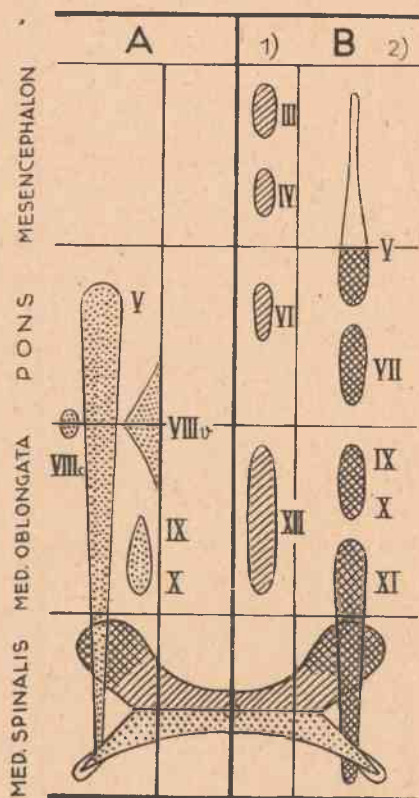
Część tylna wyniosłości przyśrodkowej, na przestrzeni od prążek rdzennych aż do zasuwki, nosi miano trójkąta nerwu podjęzykowego (*trigonum n. hypoglossi*) ze względu na obecność tutaj, w dnie komory czwartej, jądra tego nerwu.

Ku bokowi od trójkąta nerwu podjęzykowego, w tylnym kącie dołu równoległobocznego, mieści się niewielkie półko szarawej barwy i trójkątnego kształtu; zwiemy je skrzydłem popielatym (*alacinerea*). W nim leży jądro czuciowe nerwu językogatłowego i nerwu błędnego. Skrzydło popielate przechodzi w swoim przednim, cz. górnym kącie w zagłębienie, które nazywamy dołkiem dolnym (*fovea inferior*). Oba dołki, górny i dolny łączy płytka bruzda, przebiegająca z boku od wyniosłości przyśrodkowej; jest to bruzda ograniczająca (*sulcus limitans*) dołu równoległobocznego, pokrewna rozwojowo bruzdzie podwzgórzowej Monro'ego. Ku tyłowi od skrzydła popielatego ciągnie się, wzdłuż brzegu dołu równoległobocznego, popielate wąskie półko najdalsze (*area postrema*). Pomiedzy nim i skrzydłem popielatym znajduje się jasne pasmo, wychodzące z kanału środkowego: sznurek oddzielający (*funiculus separans*).

Odcinki boczne dołu równoległobocznego, rozpościerające się ku bokowi od dołka górnego, bruzdy ograniczającej, dołka dolnego i skrzydła popielatego, stanowią pole słuchowe (*area acustica*), nazywane też polem przedsionkowym (*area vestibularis*). Jest ono płaskim, trójkątnego kształtu wzniesieniem, którego podstawa graniczy z wyniosłością przyśrodkową, a szczyt tkwi w zachyłku bocznym. Przez pole słuchowe biegną w poprzek prążki rdzenne, cz. słuchowe i znajdują się tam również jądra nerwu przedsionka. W samym zaś kącie bocznym tego pola mieści się guzek słuchowy (*tuberculum acusticum*), niewielka wyniosłość, spowodowana przez jądro grzbietowe nerwu ślimaka.

W dole równoległobocznym pod wyściółką komory (*ependyma*) znajduje się warstwa szara środkowa (*stratum griseum centrale*); łączy się ona ku tyłowi z taką warstwą kanału środkowego rdzenia przedłużonego i rdzenia kręgowego.

Jądra nerwów mózgowych, leżące w dnie komory czwartej, zostały omówione w związku z budową wewnętrzną mostu i rdzenia przedłużonego. Zespół tych jąder, ruchowych i czuciowych, w rzucie na powierzchnię dołu równoległobocznego przedstawia rys. 37. Jądra ruchowe są jądrami początkowymi (*nuclei originis*), to znaczy, że włókna



Rys. 39. Jądra nerwów mózgowych a istota szara rdzenia kręgowego. A *columna recipiens* (jądra krańcowe czuciowe nerwów: V trójdzielnego, VIIIc/ ślimaka, VIIIv/ przedsionka, IX językowo-gardłowego i X błędnego). - B1) *columna motoria dorsomedialis* (jądra początkowe ruchowe nerwów: III okoruchowego, IV błoczkowego, VI odwodzącego, XII podjęzykowego). - B2) *columna motoria ventrolateralis* (jądra początkowe ruchowe nerwów: V trójdzielnego, VII twarzowego, IX językowo-gardłowego, X błędnego i XI dodatkowego).

ruchowe nerwów mózgowych są wypustkami komórek nerwowych, które stanowią te jądra. Jądra czuciowe są jądrami krańcowymi (*nuclei terminales*). Do komórek nerwowych tych jąder dochodzą wypustki komórek czuciowych, leżących na zewnątrz mózgowia, w zwojach obwodowych, które stanowią jądra czuciowe początkowe odnośnych nerwów.

Jądra ruchowe nerwów mózgowych są uszeregowane w dwa słupy komórkowe: grzbietowoprzyśrodkowy i brzuszno-boczny. Pierwszy zajmuje wyniosłość przyśrodkową i leży płytko w dnie dołu równoległobocznego, tj. blisko powierzchni grzbietowej mostu i rdzenia przedłużonego. Słup brzuszno-boczny mieści się w utworze siatkowatym, dobiecnie od bruzdy ograniczającej i głębiej, czyli dalej od powierzchni grzbietowej mostu i rdzenia przedłużonego.

Słup grzbietowoprzyśrodkowy (*columna motoria dorsomedialis*) zawiera jądra nerwów podjęzykowego (XII) i odwodzącego (VI). W przedłużeniu tego ostatniego jądra znajdują się w śródmózgowiu jądra nerwów: błoczkowego (IV) i okoruchowego (III).

Słup brzuszno-boczny (*columna motoria ventrolateralis*) składa się z jąder nerwów dodatkowego (XI), błędnego (X), językowo-gardłowego (IX), twarzowego (VII) i trójdzielnego (V). Z jądrem ostat-

niego nerwu łączy się znajdujące się już w śródmózgowiu jądro dodatkowe, czyli śródmózgowe nerwu trójdzielnego.

Jądra czuciowe nerwów mózgowych tworzą słup przyjmujący (*columna recipiens*). Należą doń jądra czuciowe nerwów: błędnego (X), językowo-gardłowego (IX), słuchowego (VIII) i trójdzielnego (V) oraz jądro pasma samotnego.

Oba słupy ruchowe i słup przyjmujący, tj. czuciowy posiadają dla siebie odpowiedniki w odnośnych częściach istoty szarej rdzenia kręgowego (rys. 39).

Strop komory czwartej składa się z trzech części: przedniej, środkowej, czyli wierzchu i tylnej, czyli pokrywki. Zasłona rdzenna przednia (*velum medullare anterius*), nazywana też zastawką Vieussensa (*valvula Vieussenii*) i ramiona spajające tworzą część przednią stropu. Jego szczyt, czyli wierzch (*fastigium*), leży pomiędzy jęczyzkiem i grudką robaka. Pokrywka (*tegmen*) składa się z dwu warstw: wewnętrznej, dokomorowej i zewnętrznej. Warstwę wewnętrzną pokrywki tworzy blaszka naczyńiówkowa nabłonkowa, będąca ścięnczałą, niedorozwiniętą w tym miejscu grzbietową ścianą rdzeniomózgowia. Warstwę zewnętrzną pokrywki stanowi opona miękka, wyścielająca grzbietową powierzchnię rdzenia przedłużonego (rys. 44).

Pokrywka oddziela komorę czwartą od zbiornika podpajęczego płynu mózgowordzeniowego, mieszczącego się w szczelinie poprzecznej mózdzku, przy czym światło komory łączy się z tym zbiornikiem poprzez trzy otwory, znajdujące się w pokrywce.

Blaszka naczyńiówkowa nabłonkowa, cz. blaszka pokrywkowa komory czwartej (*lamina chorioidea epithelialis s. lamina tectoria ventriculi quarti*) jest tworem najzupełniej homologicznym z takąż blaszką komory trzeciej i komór bocznych. Po usunięciu tej blaszki, wzdłuż miejsc jej przejścia w wyściółkę komory, powstaje rąbek, zwany taśmą komory czwartej (*taenia ventriculi quarti s. taenia rhombencephali*).

Blaszka naczyńiówkowa nabłonkowa komory czwartej jest trójkątnego kształtu. Wierzchołek tego trójkąta odpowiada zasuwce, boki spoczywają na ciałach powrózkowatych, a podstawa, zwrócona ku górze i przodowi, łączy się z wyściółką komory wzdłuż obu kłaczków oraz ich konarów i zasłony rdzennej tylnej.

Zasłona rdzenna tylna (*velum medullare posterius*), nazywana też zasłoną Tarini'ego (*velum Tarini*) stanowi parzystą, cienką

blaszkę rdzenną, półksiężycowatego kształtu. Łączy ona konary kłacz-
ków z grudką robaka i wraz ze skrzydłami czopka robaka tworzy dno
gniazda ptasiego w mózdzku.

Drugą, zewnętrzną warstwę pokrywki komory czwartej tworzy opona
miękka, której dwa listki wpuklają się w szczelinę poprzeczną mózdzku,
pomiędzy dolną powierzchnię mózdzku i grzbietową powierzchnię rdzenia
przedłużonego (rys. 44). Listek brzuszny opony miękkiej, razem z wy-
ściełającą go od strony światła komory blaszką naczyńiówkową nabłon-
kową, stanowi tkankę naczyńiówkową komory czwartej
(*tela chorioidea ventriculi quarti*) albo tkankę naczyńiówkową dolną.
Drugi, grzbietowy listek opony miękkiej przykrywa powierzchnię dolną
mózdzku. Pomiędzy nim i listkiem brzuszny znajduje się część jamy
podpajęcznej, zwana zbiornikiem mózdzkowordzeniowym
(*cisterna cerebellomedullaris*).

Splot naczyńiówkowy komory czwartej (*plexus
chorioideus ventriculi quarti*), podobnie jak i odnośne sploty komór
bocznych oraz komory trzeciej, składa się z obficie unaczynionych
kosmków tkanki naczyńiówkowej dolnej. Wpuklają się one do komory,
ale są od jej światła oddzielone przez blaszkę naczyńiówkową nabłon-
kową. Splot ten posiada kształt wielkiej litery „T”, o podwójnym ramie-
niu pionowym (┐┐). Część środkową splotu tworzą dwa rzędy kosmków,
leżących w pokrywce komory, z obu stron płaszczyzny pośrodkowej.
Części boczne splotu biegną wzdłuż podstawy, czyli przedniego brzegu
pokrywki, od grudki robaka, na obie strony, do kłaczek.

W pokrywce komory czwartej istnieją trzy otwory, łączące jej
światło ze zbiornikiem podpajęcznym mózdzkowordzeniowym: nieparzysty
otwór pośrodkowy i parzyste otwory boczne. Otwór pośrodkowy,
cz. Magendiego (*apertura mediana s. foramen Magendii*) znaj-
duje się w kącie dolnym pokrywki, tuż ku przodowi od zasuwki. Przez
ten otwór wpukla się część środkowa splotu naczyńiówkowego do zbior-
nika podpajęcznego. Parzysty otwór boczny, cz. otwór Lusch-
ki albo Key-Retziusa (*apertura lateralis s. Luschke s. Key-
Retzii*) mieści się w szczycie zachyłka bocznego komory czwartej, więc
w kątach bocznych przedniego brzegu pokrywki, między kłaczkiem,
płacikiem dwubrzuścowym i migdałkiem mózdzku. Przez te otwory
przechodzą części boczne splotu naczyńiówkowego i wpuklają się również
do mózdzkowordzeniowego zbiornika podpajęcznego.

ROZWÓJ MÓZGOWIA

W rozwoju mózgowia odróżniamy dwa okresy. Pierwszy obejmuje te przeobrażenia, którym ulega głowowa część płytki nerwowej do momentu wytworzenia się pięciu wtórnych pęcherzyków mózgowych. Drugi okres, częściowo pokrywający się w czasie z pierwszym, zawiera dalsze różnicowanie się głównych składowych części mózgowia aż do jego ostatecznego ukształtowania się.

Pierwsze stadia rozwojowe mózgowia.

Omówimy kolejno rozwój pęcherzyków mózgowych pierwotnych i wtórnych, zgięcia głowowej części cewki nerwowej oraz rozwój komór mózgowych.

Pęcherzyki mózgowe pierwotne i wtórne.

Początek rozwoju mózgowia przypada na okres wytwarzania się rynienki nerwowej z głowowej części płytki nerwowej. W tym czasie zawiązek rdzenia kręgowego pozostaje jeszcze w stadium płytki, która wzrasta dalej i wydłuża się w części doogonowej zarodka.

Rynienkę nerwową dzieli poprzeczne przewężenie na dwie początkowe części: mózgowie przedstrunowe (*archencephalon*), leżące ku przodowi od struny grzbietowej (*chorda dorsalis*) i mózgowie przysrunowe (*deuterenkephalon*), znajdujące się w obrębie głowowej części struny grzbietowej. U owodniowców (*amniota*) mózgowie przedstrunowe różnicuje się na przodomózgowie i śródmózgowie. Ten podział na trzy części: przodomózgowie (*prosencephalon*), śródmózgowie (*mesencephalon*) i mózgowie przysrunowe, czyli tyłomózgowie (*rhombencephalon*), zaznacza się jeszcze wyraźniej z chwilą przeobrażenia się rynienki nerwowej w cewkę nerwową.

W okresie cewki nerwowej zawiązek mózgowia składa się zatem z trzech bańkowatych rozszerzeń mózgowiej części cewki nerwowej; nazywamy je pęcherzykami mózgowymi pierwotnymi. Leżą one jeden za drugim, wzdłuż osi cewki, która już w tym czasie nie jest prostolinijna, lecz wygina się typowo w trzech miejscach (rys. 40).

Dalszy rozwój polega na rozdzieleniu przodomózgowie i tyłomózgowie na dwa wtórne pęcherzyki mózgowie. Śródmózgowie wyka-

zuje znacznie słabszą potencję rozwojową i ulega stosunkowo najmniej-
szym przeobrażeniom.

Proces różnicowania zaczyna się w przdomózgowiu i to jeszcze przed zamknięciem się rynienki nerwowej i przeobrażeniem się jej w cewkę. Powstaje tam parzysta zatoka oczna, która następnie przekształca się w pierwotne pęcherzyki oczne. Część przdomózgowia, leżąca ku przodowi od nich, wyrasta i tworzy zawiązek kresomózgowia (*telencephalon*), początkowo nieparzystego. Część tylna przdomózgowia, z którą łączą się szypułki pęcherzyków ocznych, przeobraża się w międzymózgowie (*diencephalon*).

Podział tyłomózgowia na dwa pęcherzyki mózgowe wtórne następuje później aniżeli przdomózgowia i nie jest tak kompletny. Ten podział pozostaje w łączności z rozwojem mózdzku i utworzeniem się zgięcia mostowego w zawiązku mózgowia. Wyodrębnia się przy tym tyłomózgowie wtórne (*metencephalon*), obejmujące mózdzek i most, oraz rdzeniomózgowie (*myelencephalon*). W tym samym czasie niewielkie przewężenie wydziela z tyłomózgowia część sąsiadującą bezpośrednio ze śródmózgowiem; nazywamy ją cieśnią tyłomózgowia (*isthmus rhombencephali*).

U czterotygodniowego zarodka mózgowie składa się już z sześciu odcinków, leżących jeden za drugim wzdłuż osi cewki. Jest to pięć pęcherzyków mózgowych wtórnych i cieśń tyłomózgowia.

Przdomózgowie (<i>prosencephalon</i>)	{ Kresomózgowie (<i>telencephalon</i>) Międzymózgowie (<i>diencephalon</i>)
Śródmózgowie (<i>mesencephalon</i>)	Śródmózgowie (<i>mesencephalon</i>)
Tyłomózgowie (<i>rhombencephalon</i>)	{ Cieśń tyłomózgowia (<i>isthmus rhombencephali</i>) Tyłomózgowie wtórne (<i>metencephalon</i>) Rdzeniomózgowie (<i>myelencephalon</i>)

Nieparzyste z początku kresomózgowie sterczy na kształt guza, ku przodowi od pierwotnych pęcherzyków ocznych. Guz ten oddziela się następnie od tylnej części przdomózgowia łukowatą bruzdą, biegnącą od strony grzbietowej cewki nerwowej ku przodowi i na dół. Równocześnie, wskutek silniejszego rozrostu obu bocznych połów kresomózgowia od jego części pośrodkowej, ta ostatnia ulega wgłębieniu. Rozpoczyna się ono w ścianie, zamykającej przedni koniec cewki nerwowej i posuwa się stąd ku tyłowi w płaszczyźnie pośrodkowej, dzieląc kresomózgowie na dwie półkule, prawą i lewą.

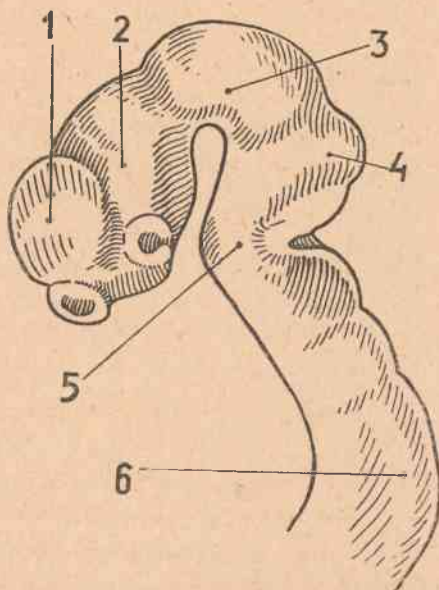
Jamy tych dwu półkul łączą się ze sobą kanałem, szerokim początkowo i będącym pozostałością światła najbardziej ku przodowi wysuniętej części nieparzystego jeszcze kresomózgowia. W miarę dalszego wzrostu półkul oraz ich jam, które przeobrażają się w komory boczne mózgu, zmniejsza się światło łączącego je kanału i ostatecznie staje się wąską szczeliną. W mózgowiu już rozwiniętym stanowi ona część przednią, czyli kresomózgowiową komory trzeciej (*pars telencephalica ventriculi tertii*) i łączy się z komorami bocznymi przez prawy i lewy otwór międzykomórkowy, cz. *Monro*'ego (*foramen inter-ventriculare Monroi*).

Miejsce, w którym rozpoczyna się wgłębianie ściany przedniej w nieparzystym jeszcze kresomózgowiu, odpowiada późniejszej blaszce krańcowej (*lamina terminalis*). Posuwająca się stąd ku tyłowi, wzdłuż płaszczyzny pośrodkowej, bruzda rozdzielcza jest zaczątkiem szczeliny podłużnej mózgu (*fissura longitudinalis cerebri*).

Zgięcia głowowej części cewki nerwowej.

W momencie formowania się trzech pierwotnych pęcherzyków mózgowych, głowowa część cewki nerwowej zagina się ku przodowi i dołowi. Zapewne jest to skutkiem rozwoju owodni dokoła głowy zarodka i zrośnięcia się tej części cewki nerwowej z głowową częścią prajelity, które wzrasta znacznie wolniej aniżeli cewka nerwowa. Pojawiają się trzy zgięcia w mózgowym odcinku cewki nerwowej: szczytowe, mostowe i karkowe.

Zgięcie szczytowe, zwane też ciemieniowym, ma postać głębokiej szczeliny, leżącej między przodomózgiem i tyłomózgiem. Na dnie tej szczeliny znajduje się śródmózgowie, które stanowi w tym okresie rozwoju część



Rys. 40. Głowowa część cewki nerwowej u zarodka przy końcu pierwszego miesiąca rozwoju. 1 *telencephalon*. - 2 *diencephalon*. - 3 *mesencephalon* i zgięcie szczytowe. - 4 *metencephalon*. - 5 zgięcie mostowe, - 6 zgięcie karkowe.

mózgowia bardziej wysunięta ku szczytowi głowy zarodka i odpowiada jego ciemieniowemu garbowi. Zgięcie szczytowe nie ginie w dalszym rozwoju. Odnaleźć je można na podstawie mózgowia, ostatecznie już ukształtowanego, pomiędzy ciałami suteczkowatymi i mostem. Na dnie tego zgięcia znajdują się konary mózgu i dół międzykonarowy (rys. 40).

Zgięcie mostowe jest wypukłe brzusznie i wklęsłe w kierunku grzbietowym. Przyczynia się ono do podziału trzeciego pęcherzyka mózgowego pierwotnego, inaczej tyłomózgowia, na tyłomózgowie wtórne i rdzeniomózgowie.

Zgięcie karkowe tworzy kąt, sterzący w kierunku grzbietowym na pograniczu między zawiązkiem mózgowia i rdzenia kręgowego. Odpowiednikiem tego zgięcia na powierzchni ciała zarodka jest garb karkowy.

Zgięcia, mostowe i karkowe, ulegają wygładzeniu w dalszym rozwoju mózgowia.

Rozwój komór w mózgowiu.

W miarę wykształcania się mózgowia z głowowego odcinka cewki nerwowej, ulega przeobrażeniom i kanał środkowy tej części cewki. Powstają przy tym cztery szczelinowate jamy, nazywane komorami mózgowia, oraz wodociąg mózgu.

Ściany cewki nerwowej są utworzone z dwu płytek bocznych oraz łączących je pasów pośrodkowych dna i stropu, czyli płytek spodniej i pokrywowej. Elementy tkanki nerwowej rozwijają się głównie w płytkach bocznych, które się rozrastają i ulegają różnorodnym przeobrażeniom. Pasy pośrodkowe, za pewnymi wyjątkami, pozostają w stanie nabłonkowym, jak blaszka naczyńiówkowa komory trzeciej i czwartej, lub też tworzą tylko cienkie płytki, jak np. spoidło szare dna komory trzeciej.

Z płytek bocznych rozwijają się półkule mózgu, ściany boczne komory trzeciej, prawie całe śródmózgowie, most i rdzeń przedłużony. Płytką spodnią pozostaje stosunkowo cienką w przodomózgowiu, gdzie wytwarza dno komory trzeciej; grubieje natomiast i rozrasta się znacznie w śródmózgowiu i tyłomózgowiu, wchodząc razem z płytkami bocznymi w skład dna wodociągu mózgu oraz dołu równoległobocznego. Płytką pokrywową słabo rozwija się i pozostaje cienką w przodomózgowiu i części dolnej tyłomózgowia, gdzie przeistacza się w blaszkę naczyńiówkową nabłonkową, czyli blaszkę pokrywkową (*lamina tectoria*)

komory trzeciej i czwartej. W tyłomózgowiu wtórnym wyrasta z płytki pokrywowej mózdek; natomiast w śródmózgowiu płytka pokrywowa, razem z częścią grzbietową obu płytek bocznych, wytwarza blaszkę czworaczą.

Pojawiające się wcześniej w ontogenezie bruzdy ograniczające, które dzielą płytki boczne od strony światła cewki nerwowej na część brzuszną i część grzbietową, zachowują się i w dalszym rozwoju. Występują one w mózgowiu już wykształconym niemal na całej długości bocznych ścian komory trzeciej i w dnie komory czwartej, gdzie leżą do bocznie od wyniosłości przyśrodkowej; do ich układu należy również dołek górny i dolny. Od przedniego końca wodociągu mózgu, bruzdy ograniczające, w postaci bruzd podwzgórzowych, cz. Monro'ego, biegną do otworów międzykomorowych i dzielą boczną ścianę komory trzeciej na część wzgórzową i podwzgórzową.

Dalsze różnicowanie się głównych części mózgowia.

Następny rozwój pięciu wtórnych pęcherzyków mózgowych jest bardzo nierównomierny. W jednych miejscach ściany tych pęcherzyków rozrastają się znacznie, tworząc większe lub mniejsze skupienia istoty szarej oraz grube pokłady włókien nerwowych — zaczątki istoty białej. Gdzie indziej znowu rozwój ścian ulega zahamowaniu, gdyż dynamika rozwojowa poszczególnych wtórnych pęcherzyków mózgowych jest niejednakowa. Najwięcej rozrasta i przybiera najbardziej może skomplikowany wygląd kresomózgowie. Śródmózgowie i rdzeniomózgowie wykazują najslabszy rozwój, o ile chodzi o wymiary i ukształtowanie zewnętrzne. To wszystko sprawia, że mózgowie w swej ostatecznej formie rozwojowej daleko odbiega od swojego pierwowzoru, jakim jest głowowa część cewki nerwowej, zgięta potrójnie w płaszczyźnie strzałkowej i podzielona przewęzeniami z początku na trzy pierwotne, później na pięć wtórnych pęcherzyków mózgowych.

Kresomózgowie (*telencephalon*). — Ze wszystkich części mózgowia najbardziej rozrastają się w ontogenezie półkule mózgu, a w ich obrębie wcześniej wyróżnicowuje się płaszcz, ciało prążkowane i węchomózgowie. Spoidło wielkie, sklepienie i róg Ammona występują później.

W miarę rozwoju półkule mózgu wyrastają najpierw w kierunku ku przodowi, ku górze i ku bokowi, a w mniejszym stopniu ku tyłowi. U 2¹/₂-miesięcznego płodu półkule zakrywają dopiero między-

mózgowie, a w 4 miesiącu pojawiają się zaczątki płatów potylicznych, które zachodzą ku tyłowi nad blaszkę czworaczą śródmózgowia. W 6 miesiącu półkule sięgają ponad mózdzek i w 7 miesiącu przykrywają go już całkowicie.

Jeszcze przed rozwinięciem się części tylnej półkuli wyrasta z jej ściany dolnej ciało prążkowane (*corpus striatum*) i wpukla się do jamy półkuli, będącej zaczątkiem komory bocznej. Na ukształtowanie się tych komór wywiera wpływ nierównomierne grubienie ich ścian oraz pojawienie się na powierzchni półkuli głębokich bruzd, wciskających ściany komory do jej światła.

W 3 miesiącu występuje zaczątek dołu Sylwiusza w postaci niewielkiego wgłębienia pomiędzy częściami półkuli odpowiadającymi późniejszym jej płatom: czołowemu, ciemieniowemu i skroniowemu. Nazywamy to wgłębienie dołkiem węchowym. Płat węchowy pojawia się jeszcze wcześniej, bo już na początku 2 miesiąca.

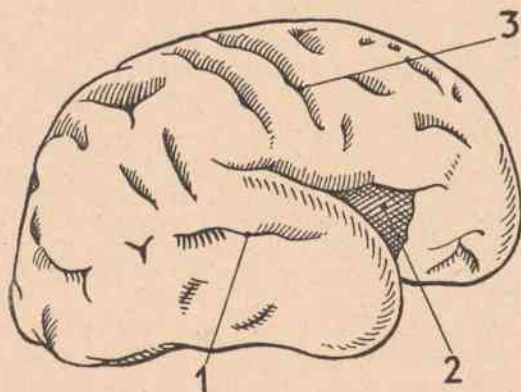
Doł Sylwiusza jest z początku szeroko otwarty i na dnie jego leży wyspa Reila. Stopniowo doł ten wydłuża się rynienkowato ku tyłowi i górze, a otaczające go części płatu czołowego, ciemieniowego i skroniowego zbliżają się do siebie ponad wyspą i tworzą jej wieczko. Rynienka przeobraża się w szparę, którą nazywamy szczeliną mózgu boczną, cz. Sylwiusza; jej gałąź przednia powstaje w 5 miesiącu.

W 4 miesiącu, czyli jeszcze przed wykształceniem się szczeliny mózgu bocznej, pojawiają się na powierzchni przyśrodkowej i podstawowej półkuli zaczątki szczelin: ciemieniowopotylicznej, ostrogowej i hipokampa, podczas gdy powierzchnia grzbietowoboczna półkuli jest jeszcze gładka. Bruzda środkowa Rolanda zjawia się równocześnie z gałęzią przednią bruzdy Sylwiusza, tj. w 5 miesiącu. W tym samym czasie występuje bruzda obręczy, bruzda spoidła wielkiego i szczelina poboczna. Bruzda skroniowa górna, pojawia się w 6 miesiącu, jak również zaczątki wszystkich pozostałych bruzd drugorzędnych; są one ukształtowane już u 9-miesięcznego płodu. Bruzdy trzeciorzędne rozwijają się w pierwszych 6 miesiącach życia dziecka.

Szczeliny powstają wskutek pofałdowania się ściany półkuli na całej tej ściany grubości, co sprawia, że szczelinom na powierzchni zewnętrznej półkuli odpowiadają wyniosłości, znajdujące się na jej powierzchni wewnętrznej, tj. dokomorowej. Szczelina Sylwiusza rozwija się

równocześnie z zapadnięciem się wyspy i wpukleniem do światła komory bocznej ciała prążkowanego. Szczelina hipokampa posiada, jako swój odpowiednik w ścianie komory, róg Ammona; szczeliny bocznej odpowiada wyniosłość poboczna, szczeliny ciemieniowopotylicznej — opuszka rogu tylnego, a szczeliny ostrogowej — ostroga ptasia.

Półkule rozwijają się z części grzbietowej przodomózgowia. Część brzuszna przedniego końca przodomózgowia daje początek blaszce krańcowej, która wydłuża się ku tyłowi i dołowi aż do ciał suteczkowatych, tworząc szarą płytkę dna komory trzeciej. Skrzyżowanie wzrokowe wpukla tę szarą płytkę od dołu do światła komory, tworząc w jej dnie dwa zachyłki: przedni, czyli zachyłek wzrokowy i tylny, czyli zachyłek lejka (rys. 20).



Rys. 41. Powierzchnia grzbietowoboczna prawej półkuli u siedmiomiesięcznego płodu. 1 *sulcus temporalis superior*. - 2 *insula et fissura cerebri lateralis*. - 3 *sulcus centralis s. Rolandi*.

Z brzusznej części przedniego końca przodomózgowia rozwija się również spoidło wielkie, spoidło przednie mózgu, przegroda przezroczysta i sklepienie. Zaczątek spoidła wielkiego występuje z końcem 3 miesiąca i rozrasta się ku tyłowi równocześnie z rozwojem w tym kierunku obu półkul. Odnogi sklepienia pojawiają się dopiero w 5 miesiącu; słupy sklepienia występują wcześniej i są z początku tworem nieparzystym.

Stopień rozwoju spoidła wielkiego i sklepienia, w ontogenezie i filogenezie, jest zależny od objętości półkul mózgu a w szczególności od stopnia rozwoju płaszcza. Pośród ssaków mają odpowiednio duże spoidło wielkie mózgu oraz sklepienie te gatunki, które posiadają również lepiej rozwinięty płaszcz.

Międzymózgowie (*diencephalon*). — W części przodomózgowia tylnej, zachowującej łączność z szypułkami pierwotnych pęcherzyków ocznych, grubiej wybitnie ściany boczne, cieńsze natomiast ściana brzuszna a szczególnie ściana grzbietowa.

W rezultacie silnego rozwoju kresomózgowia, powiększa się również powierzchnia jego styku z międzymózgowiem i ustawia skośnie od przodu i środka ku tyłowi i bokowi, leżąc pomiędzy ciałem prążkowanym kresomózgowia i wzgórzem oraz podwzgórzem międzymózgowia. Boczna powierzchnia międzymózgowia zostaje przy tym zepchnięta ku tyłowi i zachodzi aż ponad blaszkę czworaczą śródmózgowia.

Rozrastające się boczne ściany międzymózgowia wytwarzają wzgórza wzrokowe, a równocześnie jama międzymózgowia zwęża się i przekształca w szczelinowatą komorę trzecią. Z dna jej wyrastają, początkowo nieparzyste, ciała suteczkowate.

Strop, czyli ściana grzbietowa międzymózgowia, ulega wybitnemu ścięczeniu. W tylnej jego części tworzy się niewielki zachyłek, będący zawiązkiem szyszynki; wyodrębnia się ona dopiero z początkiem 4 miesiąca i stanowi najbardziej ku tyłowi wysuniętą część międzymózgowia. Spoidło tylne mózgu pojawia się przy końcu 8 miesiąca.

Ścieńczała płytką grzbietową przeistacza się w części przedniej stropu międzymózgowia w blaszkę naczyniówkową nabłonkową komory trzeciej; obleka ona, od strony światła komory, listek brzuszny opony miękkiej, która wpukla się do szczeliny poprzecznej mózgu.

Śródmózgowie (*mesencephalon*). — Część grzbietowa śródmózgowia wzrasta początkowo dosyć znacznie jako zawiązek blaszki czworaczej, która u niższych kręgowców osiąga stosunkowo duże rozmiary. U człowieka półkule odznaczają się o wiele silniejszym rozwojem aniżeli śródmózgowie; w 4 miesiącu zachodzą one ponad blaszkę czworaczą, a w 6 miesiącu zakrywają ją od góry całkowicie.

Wzgórki górne i dolne zaczynają się formować w 6 miesiącu. Zjawia się najpierw bruzda pośrodkowa, rozdzielająca dwie wyniosłości na blaszce czworaczej; około 7 miesiąca występuje bruzda poprzeczna, która rozgranicza wzgórki górne od dolnych.

W rezultacie zgrubienia ścian śródmózgowia zamienia się jego światło we wąski kanał, który jako wodociąg mózgu, cz. Sylwiusza łączy komorę trzecią z komorą czwartą.

Do części brzusznej śródmózgowia przenikają z półkul kresomózgowia grube pęczki włókien nerwowych i tworzą podstawę konarów mózgu. W związku ze szczególnie wydatnym rozwojem półkul mózgu odznacza się u człowieka i podstawa konarów mózgu dosyć znacznymi rozmiarami. Istota dziurkowana tylna powstaje w rezultacie

przerastania naczyń krwionośnych do wnętrza śródmózgowia od strony dna dołu międzykonarowego.

Tyłomózgowie wtórne (*metencephalon*). — Brzuszna część tyłomózgowia wtórnego grubieje w obrębie zgięcia mostowego jako zaczątek mostu. Dalszy jego rozwój odbywa się równocześnie z rozwojem konarów mózgu oraz półkul mózdzku. Formują się pęczki włókien nerwowych, ułożonych poprzecznie i wnikają, jako ramiona mostu, do półkul mózdzku. W tym samym czasie wchodzi do mostu z konarów mózgu wiązki podłużnych włókien; powodują one wypuklenie się brzusznej powierzchni mostu, z obu stron płaszczyzny pośrodkowej, w postaci wyniosłości piramidowych.

Rozwojowi części brzusznej mostu towarzyszy również rozrost i części grzbietowej. Powstają tam liczne skupienia istoty szarej, z których formują się jądra nerwów mózgowych, od piątego do ósmego włącznie. Ten rozrost części grzbietowej sprawia, że dno dołu równoległobocznego jest najszersze w jego odcinku mostowym. Prążki rdzenne, czyli słuchowe zjawiają się dopiero pod koniec 9 miesiąca życia płodu.

Pierwszy zawiązek mózdzku występuje już w 2 miesiącu. Stanowi go blaszka rdzenna, nazywana płytką mózdzkową, która powstaje z przedniego odcinka części grzbietowej tyłomózgowia. Tylny odcinek tejże części grzbietowej wytwarza parzystą zasłonę rdzenną tylną oraz blaszkę naczyniówkową nabłonkową komory czwartej.

W 3 miesiącu wyróżnicowuje się w płycie mózdzkowej robak; powierzchnia jego początkowo jest gładka i dopiero później pojawiają się na niej bruzdy poprzeczne. Półkule mózdzku rozwijają się nieco później od robaka, ale rosną odeń znacznie szybciej. Rozwój ich odbywa się równoległe ze wzrostem półkul mózgu oraz części podstawowej mostu. W 5 miesiącu można już odróżnić na mózdzku pięć głównych płacików, a w 6 miesiącu zjawiają się listewkowate zakrety na jego powierzchni. W 7 miesiącu cały mózdzek jest już uformowany prawie zupełnie, z wyjątkiem migdałków. Zawiązek jądra zębatego pojawia się w 4 miesiącu.

Spśród odnóg mózdzku rozwijają się jako pierwsze, w 3 miesiącu, ciała powrózkowate. Ramiona mostu kształtują się w 4 miesiącu, a w 5 miesiącu formują się ramiona spajające i zasłona rdzenna przednia.

Rdzeniomózgowie (*myelencephalon*). — Rdzeniomózgowie ulega początkowo znacznemu wydłużeniu i to prawdopodobnie w związku

z powstaniem zgięcia mostowego i karkowego. Przez jakiś czas daje się zauważyć w rdzeniomózgowiu kolejny szereg wypukleń i przewężeń, które w dalszym rozwoju znikają całkowicie. Są one analogiczne do neuromerów, obecnych w części rdzeniowej cewki nerwowej, lecz jest rzeczą wątpliwą, czy są im pokrewne rozwojowo. Dla tych odcinkowych wypukleń, istniejących przejściowo w dolnej części rdzeniomózgowia, czyli mózgowia przystrunowego, proponowano nazwę *encephalomerów* lub *rhombomerów*.

Część brzuszna rdzeniomózgowia, grubiejąc znacznie, przekształca się już w 2 miesiącu w zawiązek rdzenia przedłużonego. Powstaje tam wiele skupień istoty szarej jako zaczątek jąder nerwów mózgowych oraz szeregu ośrodków nerwowych. Wrastają również w rdzeń przedłużony pęczki włókien nerwowych z mostu, mózdzku i rdzenia kręgowego. W 3 miesiącu formują się ciała powrózkowate, w 5 miesiącu rozwijają się piramidy oraz ich skrzyżowanie, w 6 miesiącu tworzą się jądra oliwkowe, podczas gdy odpowiadające im wyniosłości dają się zauważyć już znacznie wcześniej.

W grzbietowej części rdzeniomózgowia nie wytwarzają się składniki nerwowe. Cieńsze ona natomiast i przekształca się w jednowarstwowy nabłonek, stanowiący właściwą pokrywkę (*tegmen*) komory czwartej. Nabłonek ten, zwany blaszką naczyńiówkową nabłonkową, przykrywa opona miękka, wpuklająca się do szczeliny poprzecznej mózdzku.

Otwór pośrodkowy komory czwartej, czyli otwór Magendiego jest obecny już u płodu w 2 miesiącu. To samo można powiedzieć o otworach bocznych, tj. otworach Luschki albo Key-Retziusa.

Pochodne części brzusznej i części grzbietowej cewki nerwowej.

Dwie podłużne bruzdy ograniczające dzielą cewkę mózgową na część brzuszną i grzbietową. W związku z występowaniem w ontogenezie sześciu tej cewki działów, jakby sześciu pierścieni, leżących jeden za drugim, można odróżniać dwanaście półpierścieni, sześć brzusznych i sześć grzbietowych. Z każdego z tych półpierścieni kształtują się określone części mózgowia.

Półpierścienie grzbietowe rozwijają się przeważnie znacznie wydatniej od półpierścieni brzusznych. Ta nierównomierność

rozwoju części brzusznej i grzbietowej występuje szczególnie jaskrawo w przodomózgowiu: wystarczy porównać półkule mózgu i stosunkowo dobrze rozwinięte wzgórzomózgowie z podwzgórzem. Składniki powstałe z półpierzścieni grzbietowych wzrastają podczas rozwoju w twory, wykształcające się z półpierzścieni brzusznych. Tak np. drogi odkorowe wybitnie zwiększają wymiary konarów mózgu, mostu i rdzenia przedłużonego.

Z półpierzścieni grzbietowych powstają półkule mózgowe, wzgórzomózgowie, blaszka czworacza, ramiona spajające, mózdzek, ciała powrózkowate i oliwki. Zawiązek ostatnich, jak również zawiązek ciał powrózkowatych ulega w ontogenezie przemieszczeniu do części brzusznej cewki mózgowej. Podwzgórze, konary mózgu, most i warstwa jądrowa rdzenia przedłużonego — wykształcają się z półpierzścieni brzusznych.

Część mózgowia	Półpierzścień grzbietowy	Półpierzścień brzuszny
Kresomózgowie (<i>telencephalon</i>)	Półkule mózgu (<i>hemisphaeria cerebri</i>)	Część wzrokowa podwzgórza (<i>pars optica hypothalami</i>)
Międzymózgowie (<i>diencephalon</i>)	Wzgórzomózgowie (<i>thalamencephalon</i>)	Część suteczkowa podwzgórza (<i>pars mammillaris hypothalami</i>)
Śródmózgowie (<i>mesencephalon</i>)	Blaszka czworacza (<i>lamina quadrigemina</i>)	Konary mózgu (<i>pedunculi cerebri</i>)
Cieśń tyłomózgowia (<i>isthmus rhombencephali</i>)	Ramiona spajające (<i>brachia conjunctiva</i>) Zasłona rdzenna przednia (<i>velum medullare anterius</i>)	Część tylna konarów mózgu (<i>pedunculi cerebri, pars posterior</i>).
Tyłomózgowie wtórne (<i>metencephalon</i>)	Mózdzek (<i>cerebellum</i>)	Most (<i>pons</i>)
Rdzeniomózgowie (<i>myelencephalon</i>)	Blaszka pokrywkowa (<i>lamina tectoria</i>) Ciała powrózkowate (<i>cornua restiformia</i>) Oliwka (<i>oliva</i>)	Rdzeń przedłużony (<i>medulla oblongata</i>)



OPONY MÓZGOWIA (MENINGES ENCEPHALI)

Mózgowie i rdzeń kręgowy są osłonięte w jamie czaszki i kanale kręgowym trzema łącznotkankowymi, błoniastymi oponami: twardą, pajęczą i naczyniową.

Opona twarda tworzy mocny, włóknisty worek, wyściełający dokładnie ściany jamy czaszki i wydłużający się w rurowatą pochwę, która sięga do kanału krzyżowego, gdzie kończy się ślepo na granicy między drugim i trzecim kręgiem krzyżowym. Na wewnątrz od opony twardej, oddzielona od niej włosowatą szczeliną, znajduje się cienka i przezroczysta jak celofan opona pajęczna; okrywa ona całe mózgowie i rdzeń kręgowy, powleczone już bezpośrednio przez oponę naczyniową.

Między oponą pajęczą i oponą naczyniową znajduje się przestwór podpajęczny, wypełniony płynem mózgoworodzeniowym. Przestwór ten jest najzupełniej oddzielony od szczeliny między oponą twardą i pajęczą.

W ukształtowaniu się opon mózgowia i rdzenia kręgowego zachodzą pewne różnice; omówimy je w następstwie, razem z rdzeniem kręgowym (rys. 42, 44 i 51).

Opona twarda mózgowia. (*Dura mater encephali*).

Opona twarda mózgowia (*dura mater s. pachymeninx s. tunica fibrosa*) składa się z listka zewnętrznego, cz. okostnowego (*folium periosticum*) i wewnętrznego, cz. mózgowego (*folium encephalicum*). Są one ze sobą ściśle związane za wyjątkiem dwu miejsc: dołu przysadki mózgowej i wgłębienia dla zwoju półksiężycowatego Gassera na piramidzie kości skroniowej.

Listek okostnowy, inaczej mówiąc, warstwa okostnowa opony twardej, spełnia funkcję okostnej (*endocranium*) w stosunku do wewnętrznej powierzchni kości mózgowoczaszki, posiada więc zdolność kościotwórczą i zawiera drobne naczynia, przenikające do kości. Na zewnątrz od tego listka, w bruzdach kości czaszki, leżą tętnice oponowe (*arteriae meningeae*) i towarzyszące im żyły; naczynia te zaopatrują nie tyle oponę twardą, co same kości. Warstwa okostnowa jest szczególnie mocno zrośnięta ze ścianami czaszki w obrębie jej więzozrostów i chrząstko-

zrostów, otworów podstawy czaszki oraz piramidy kości skroniowej i blaszki sitkowej kości sitowatej.

Listek wewnętrzny, czyli warstwa mózgowa jest uboższa w naczynia od listka okostnowego; jej powierzchnię wewnętrzną, zwróconą do opony pajęczej, pokrywa nabłonek, który oddziela oponę twardą od włosowatej szczeliny podoponowej (*spatium s. cavum subdurale*).

W otworze potylicznym wielkim oba listki opony twardej mózgowia rozchodzą się: listek okostnowy (*endocranium*) łączy się z okostną kanału kręgowego (*endorachis*), listek mózgowy wydłuża się w oponę twardą rdzeniową (*dura mater spinalis*). Między nimi powstaje w kanale kręgowym przestwór nadoponowy (*spatium s. cavum epidurale s. extradurale*), wypełniony wiotką tkanką tłuszczową i splotami żylnymi. Odpowiednikiem tego przestworu nadoponowego jest w jamie czaszki dół przysadki mózgowej oraz jamka Meckela, w której mieści się zwój półksiężycowaty Gassera.

W oponie twardej mózgowia możemy odróżniać część ścienną i przegrodową. Pierwsza (*pachymeninx parietalis*), o której była mowa powyżej, wyścieła wnętrze jamy czaszki i składa się z dwu listków, czyli warstw. Część przegrodową (*pachymeninx septalis*) tworzą dwie przylegające do siebie blaszki listka mózgowego opony; wsunięte do wnętrza jamy czaszki, dzielą ją, aczkolwiek niezupełnie, na dwie symetryczne komory dla półkul mózgu i nieparzysty dół, zajęty przez mózdzek, most i rdzeń przedłużony. Odróżniamy trzy takie przegrody: sierp mózgu, sierp mózdzku i namiot mózdzku.

1. Sierp mózgu (*falx cerebri*) biegnie w płaszczyźnie strzałkowej od grzebienia koguciego, wzdłuż grzebienia wewnętrznego kości czołowej i obu brzegów bruzdy strzałkowej na sklepieniu czaszki, aż do guzowatości potylicznej wewnętrznej, gdzie zrasta się z namiotem mózdzku. Brzeg tego sierpa grzebieniowy, cz. przedni jest węższy od brzegu namiotowego; grzbiet jego łączy się z oponą ścienną sklepienia czaszki, a wklęsłe i obnażone ostrze leży w szczelinie podłużnej mózgu, zawsze w pewnej odległości od spoidła wielkiego.

2. Sierp mózdzku (*falx cerebelli*) jest niższy od sierpa mózgu. Ciągnie się on, w przedłużeniu sierpa mózgu, od guzowatości potylicznej wewnętrznej i namiotu mózdzku do otworu potylicznego wielkiego, którego brzeg tylny obejmuje dwoma niskimi ramionami. Brzeg wypukły sierpa mózdzku przechodzi w oponę ścienną wzdłuż grzebienia potylicznego wewnętrznego, brzeg zaś przedni, wklęsły, zagłębia się nieco między półkule mózdzku we wcięcie mózdzku tylne.

3. Namiot mózdzku (*tentorium cerebelli*) jest rozpięty ponad dołem tylnym czaszki i zajmuje część tylną szczeliny poprzecznej mózgu, leżąc między płatami potylicznymi mózgu oraz powierzchnią górną mózdzku. Wejście do tylnego dołu czaszki jest ograniczone przez dwa wolne brzegi namiotu. Rozchodzą się one, biegnąc ku przodowi i na boki, do wyrostków pochyłych przednich oraz tylnych, począwszy od przedniego końca brzegu namiotowego sierpa mózgu. Objęty przez nie otwór nazywamy wcięciem lub rozworem namiotu (*incisura s. hiatus tentorii*); stanowi on komunikację między dołem czaszki średnim i tylnym. W obrębie guzowatości potylicznej wewnętrznej oraz bruzdy poprzecznej kości potylicznej i kąta górnego piramidy kości skroniowej, łączą się oba listki namiotu z częścią ścienną opony twardej.

Odnogi przednie brzegów namiotu przechodzą nad wejściem do jamki Meckela oraz z obu stron siodła tureckiego i między wyrostkami pochyłymi przednimi oraz tylnymi, wplatają się w przeponę tegoż siodła (*diaphragma sellae*).

Zatoki opony twardej mózgowia.

(*Sinus durae matris encephali*).

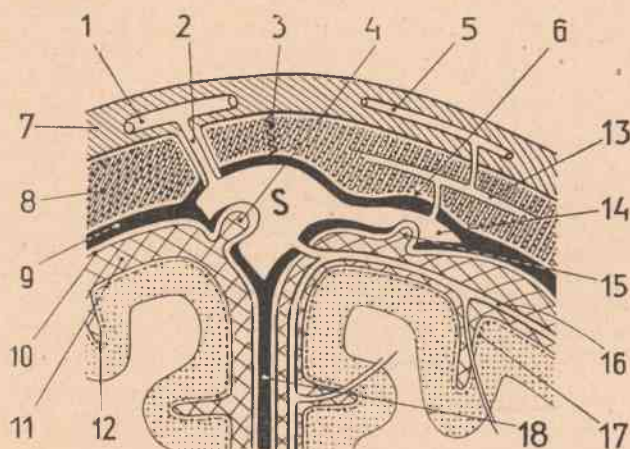
Zatokami opony twardej mózgowia (*sinus durae matris encephali*) nazywamy kanały żyłne, wysłane śródbłonkiem i przebiegające w oponie twardej pomiędzy jej warstwą zewnętrzną, cz. okostnową i warstwą wewnętrzną, tj. mózgową. Kanały te nie posiadają zastawek. Światło ich jest zawsze rozwarłe, lecz nie może się ani zwęzać, ani rozszerzać z powodu braku w ich ścianach elementów kurczliwych. Wlewa się do nich krew żylna z żył mózgowia, gałki ocznej, oczodołu i ucha wewnętrznego; odpływa do opuszki żyły szyjnej wewnętrznej, poprzez wypusty żyłne do żył śródkościa i powłok czaszki a przez otwór potyliczny wielki do spłotów żylnych kręgowych.

Zatoki opony twardej dzielimy na dwie grupy: górną i dolną. Dla grupy górnej miejscem zlewu krwi jest spływ zatok (*confluens sinuum s. torcular Herophili*), grupa dolna ześrodkowuje się w zatoce jamistej (*sinus cavernosus*). Do grupy pierwszej, czyli grupy spływu zatok należą zatoki: strzałkowa górna, strzałkowa dolna, prosta, poprzeczna, esowata i potyliczna. Do grupy drugiej, czyli grupy zatoki jamistej wliczamy zatokę klinowociemieniową, skalistą górną i skalistą dolną (rys. 43).

Grupa górna, cz. grupy spływu zatok:

1. Zatoka strzałkowa górna (*sinus sagittalis superior*) biegnie wzdłuż brzegu wypukłego sierpa mózgu od otworu ślepego do guzowatości potylicznej wewnętrznej, gdzie uchodzi do spływu zatok. Na swym przebiegu, szczególnie w obrębie kości ciemieniowej, posiada ona uchyłki, które nazywamy rozstępami bocznymi (*lacunae laterales*) i których odpowiednikami na kości ciemieniowej są tak zwane dołki Trolarda.

2. Zatoka strzałkowa dolna (*sinus sagittalis inferior*) zajmuje wklęsły, wolny brzeg sierpa mózgu. Jest ona węższa od poprzedniej, uchodzi do przedniego końca zatoki prostej razem z żyłą mózgu wielką (*vena cerebri magna s. Galeni*).



Rys. 42. Opony mózgowia, przekrój czołowy. 1 żyły zewnątrz-czaszkowe. - 2 emissarium Santorini. - 3 sutura sagittalis. - 4 granulationes arachnoideales. - 5 zob. - 1 6 fovea Trolardi. - 7 powłoki czaszki. - 8 śródkoście. - 9 dura mater. - 10 arachnoidea. - 11 spatium subarachnoideale. - 12 pia mater. - 13 vena diploica. - 14 lacuna lateralis. - 15 zob. 4. - 16 żyła. - 17 membrana limitans gliae superficialis. - 18 falx cerebri.

S sinus sagittalis superior.

3. Zatoka prosta (*sinus rectus*) leży wzdłuż brzegu namiotowego sierpa mózgu i wlewa się, podobnie jak i zatoka strzałkowa górna, do spływu zatok.

4. Zatoka poprzeczna (*sinus transversus*) znajduje się w jednoimiennej bruzdzie kości potylicznej. Jest to najszersza spośród

zatok opony twardej: W kącie sułkowym kości ciemieniowej przechodzi ona w zatokę esowatą, poprzez którą łączy spływ zatok z opuszką żyły szyjnej wewnętrznej.

5. Zatoka esowata (*sinus sigmoideus*) przylega do ściany komórki sułkowych (*celulae mastoideae*); łączy się ona z żyłami zewnątrzczaszkowymi za pośrednictwem wypustu sułkowego (*emissarium mastoideum*) i kłykcioviego (*emissarium condyloideum*).

6. Zatoka potyliczna (*sinus occipitalis*) biegnie od spływu zatok lub od zatoki poprzecznej, wzdłuż grzebienia potylicznego wewnętrzznego do otworu potylicznego wielkiego, w którym łączy się ze spłotami żylnymi kręgowymi. U tylnego brzegu tego otworu rozdwaia się zatoka potyliczna w zatoki brzeżne (*sinus marginales*); uchodzą one do zatoki esowatej albo też tworzą okólny spłot otworu potylicznego wielkiego (*sinus circularis foraminis occipitalis magni*) i łączą się ze spłotem żylnym podstawowym (*plexus basilaris*).

Grupa dolna, cz. grupa zatoki jamistej:

1. Zatoka jamista (*sinus cavernosus*) leży po obu stronach siodła tureckiego i znajdującej się w nim przysadki mózgowej, od której oddziela ją blaszka opony twardej. Jest ona właściwie spłotem żylnym otaczającym tętnicę szyjną wewnętrzną. W ścianie tej zatoki przebiegają kolejno, od góry i środka ku dołowi i bokowi, nerwy mózgowe: okoruchowy (III), błoczkowy (IV), odwodzący (VI) i pierwsza gałąź nerwu trójdzielnego (V). Poprzez żyłę oczną górną łączy się zatoka jamista z żyłami przednimi twarzy i ze spłotem skrzydłowym dołu podskroniowego. Zatoka skalista dolna zespala zatokę jamistą z opuszką żyły szyjnej wewnętrznej a zatoka skalista górna, z zatoką poprzeczną.

Ku przodowi od przysadki mózgowej przebiega między obu zatokami jamistymi zatoka międzyjamista przednia (*sinus intercavernosus anterior*), ku tyłowi — zatoka międzyjamista tylna (*sinus intercavernosus posterior*). Zatoką okólną (*sinus circularis Ridleyi*) nazywamy obie zatoki jamiste razem z łączącymi je zatokami międzyjamistymi.

2. Zatoka klinowociemieniowa (*sinus sphenoparietalis*) ciągnie się od kąta klinowego kości ciemieniowej, wzdłuż tylnego brzegu skrzydła małego kości klinowej i wpływa do zatoki jamistej pod wyrostkiem pochyłym przednim. Kierunek jej przebiegu odpowiada szczylinie mózgu bocznej, cz. Sylwiusza.

3. Zatoka skalista górna (*sinus petrosus superior*) zajmuje jednoimienną bruzdę w górnej krawędzi piramidy kości skroniowej i łączy zatokę jamistą z zatoką poprzeczną.

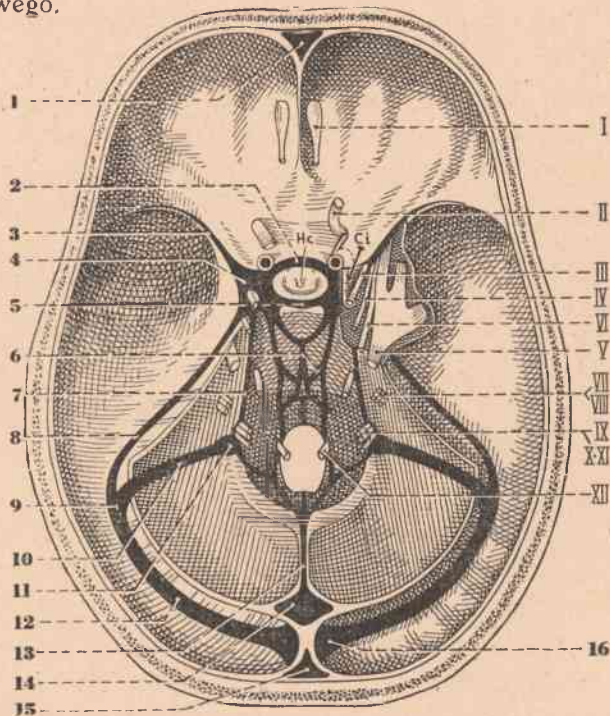
4. Zatoka skalista dolna (*sinus petrosus inferior*) mieści się w bruzdzie tej samej nazwy między kością potyliczną i skroniową. Stanowiąc jakby przedłużenie zatoki jamistej, posiada ona światło szersze od zatoki skalistej górnej i wlewa się do opuszki żyły szyjnej wewnętrznej. Kanały żylne zespalające obie zatoki skaliste dolne tworzą na stoku (*clivus Blumenbachii*) spłot podstawowy (*plexus basilaris*); łączy się on z zatoką potyliczną i poprzez otwór potyliczny wielki, ze spłotami żylnymi kręgowymi.

Spływ w zatok, inaczej stek zatokowy (*confluens sinuum s. torcular Herophili*) powstaje na guzowatości potylicznej wewnętrznej, pomiędzy blaszkami namiotu mózdzku, z połączenia się zatoki strzałkowej górnej z zatoką prostą i zatoką poprzeczną, najczęściej prawą.

Odpływ krwi żylnej z zatok opony twardej odbywa się poprzez żyłę szyjną wewnętrzną, do której opuszki, leżącej w otworze między piramidą kości skroniowej i kością potyliczną, wlewają się zatoki żylne bezpośrednio lub pośrednio. Niezależnie od tej głównej drogi krew żylna uchodzi z zatok opony twardej przez otwór potyliczny wielki do spłotów żylnych kręgowych oraz przez wypusty i siatki żylne oraz żyły śródkościa (*venae diploicae Brescheti*) do żył zewnątrzczaszkowych. Najszersze światło posiada i najstalej występuje wypust sułkowy (*emissarium mastoideum*), który łączy zatokę esowatą z żyłą potyliczną. Wypust kłyckiowy (*emissarium condyloideum*) zespala zatokę esowatą ze spłotami żylnymi kręgowymi zewnętrznymi. Nie zawsze obecny wypust potyliczny (*emissarium occipitale*) przebiega w guzowatości potylicznej między spływem zatok i żyłami potylicznymi. Wypust ciemieniowy (*emissarium parietale*) łączy zatokę strzałkową górną z żyłą skroniową powierzchowną. Wypust otworu poszarpanego (*emissarium foraminis laceri*) wiąże zatokę jamistą ze spłotem żylnym skrzydłowym dołu podskroniowego (rys. 42).

Siatki żylne przechodzą, towarzysząc nerwom i naczyniom krwionośnym, przez otwory w podstawie czaszki. Siatka otworu owalnego (*rete foraminis ovalis*) łączy zatokę jamistą ze spłotem skrzydłowym. Siatka kanału nerwu podjęzykowego (*rete canalis n. hypoglossi*) zespala

sploty żyłne kręgowe zewnętrzne z opuszką żyły szyjnej wewnętrznej. Splot żylny tętnicy szyjnej wewnętrznej (*plexus venosus caroticus internus*) stanowi połączenie zatoki jamistej ze splotem skrzydłowym dołu podskroniowego.



Rys. 43. Zatoki żyłne opony twardej. - 1 i 15 sinus sagittalis superior. - 2 sinus intercavernosus anterior. - 3 sinus sphenoparietalis. - 4 sinus cavernosus. - 5 sinus intercavernosus posterior. - 6 plexus venosus basilaris. - 7 sinus petrosus inferior. - 8 sinus petrosus superior. - 9 i 10 sinus sigmoideus. - 11 bulbus superior venae jugularis internae. - 12 sinus transversus. - 14 sinus rectus. - 15 sinus sagittalis. - 16 confluens sinuum.

I bulbus olfactorius. - II n. opticus. - III n. oculomotorius. - IV n. trochlearis. - V n. trigeminus. - VI n. abducens. - VII i VIII n. facialis, n. acusticus et n. intermedius Wrisbergi. - IX, X, XI n. glossopharyngeus, n. vagus et n. accessorius. - XII n. hypoglossus.

Ci a. carotis interna. - Hc hypophysis cerebri.

Naczynia i nerwy opony twardej mózgowia.

Naczynia krwionośne opony twardej leżą w jej listku okostnowym i złoabia bruzdy tętnicze (*sulci arteriosi*) na powierzchni wewnętrznej kości, tworzących ściany jamy czaszki. Gałęziom tętniczym

towarzyszą parzyste żyły oponowe. Największe spośród tych żył, ż.ż. oponowe średnie (*vv. meningeae mediae*) wchodzi przez otwór kolcowy do dołu podskroniowego, gdzie wlewają się do spłotu żylnego skrzydłowego (*plexus venosus pterygoideus*). Mniejszego kalibru żyły oponowe uchodzą po większej części do zatok żylnych opony twardej.

Naczyni chłonnych opona twarda nie posiada; zastępują je szczeliny między włóknami łącznotkankowymi w oponie, łączące się z jamą podoponową.

Nerwy opony twardej (*nervi meningei*) pochodzą od n. trójdzielnego, a prócz tego dostarczają gałęzi oponowych (*rami meningei*) nerwy: błędny i podjęzykowy. Włókna autonomiczne przenikają do opony twardej razem z jej naczyniami.

Tętnice opony twardej (*aa. meningeae s. aa. durales*) są gałęziami tętnic: ocznej (*a. ophtalmica*), szczękowej wewnętrznej (*a. maxillaris interna*), kręgowej (*a. vertebralis*), potylicznej (*a. occipitalis*) i gardłowej wstępującej (*a. pharyngea ascendens*).

1. T. oponowa przednia (*a. meningeae anterior*) — z t. ocznej.
2. T. oponowa średnia (*a. meningeae media*) — z t. szczękowej wewnętrznej.
3. T. oponowa tylna wewnętrzna (*a. meningeae posterior interna*) — od t. kręgowej.
4. T. oponowa tylna zewnętrzna (*a. meningeae posterior externa*) — z gałęzi siatkowej t. potylicznej.
5. Gałęzie oponowe (*rami meningei*) t. gardłowej wstępującej i t. kanału skrzydłowego.
6. T. oponowa mała (*a. meningeae parva*) — z t. szczękowej wewnętrznej, nie zawsze jest obecna.

Największą spośród tętnic opony twardej jest t. oponowa średnia. Przedostaje się ona do jamy czaszki z dołu podskroniowego przez otwór kolcowy i biegnie następnie po wewnętrznej powierzchni łuski kości skroniowej aż do poziomu łuku jarzmowego. W połowie długości tego łuku dzieli się na dwie gałęzie, przednią i tylną. Gałąź przednia unaczynia okolicę czołową i ciemieniową, gałąź tylna — okolicę skroniową, sięgając ku tyłowi do okolicy potylicznej. Gałąź przednia zespala się poprzez szczelinę oczodołową górną z t. łzową, gałęzią t. ocznej.

T. oponowa średnia zaopatruje w krew tętniczą największą część opony twardej; jest ona równocześnie najważniejszym naczyniem odżywczym dla kości sklepienia czaszki.

T. oponowa przednia stanowi niewielką gałązkę t. sitowej przedniej z t. ocznej; leży w dole czaszki przednim, nieco ku bokowi od grzebienia koguciego. T. oponowa tylna wewnętrzna odchodzi w dole czaszki tylnym od t. kręgowej i tam też się rozgałęzia. T. oponowa tylna zewnętrzna, czyli gałąź sutkowa t. potylicznej, wchodzi do jamy czaszki przez otwór sutkowy i unaczynia oponę twardą w dole czaszki tylnym. Gałęzie oponowe t. gardłowej wstępującej (z t. szyjnej zewnętrznej) oraz t. kanału skrzydłowego (z t. szczękowej wewnętrznej) przedostają się do jamy czaszki przez otwór poszarpany tylny. Nie stale występująca t. oponowa mała odgałęzia się w dole podskroniowym od t. oponowej średniej lub wprost od t. szczękowej wewnętrznej i wchodzi do dołu czaszki średniego przez otwór owalny.

Nerwy opony twardej pochodzą ze wszystkich trzech gałęzi n. trójdzielnego. Ze względu na ich przebieg nazywamy je nerwami wstecznymi (*nn. recurrentes*). Prócz tego oddają gałąź oponową (*ramus meningeus*) nerwy: błędny i podjęzykowy, a z naczyniami oponowymi krwionośnymi przenikają do opony twardej naczynioruchowe włókna autonomiczne.

1. N. namiotu, cz. n. wsteczny Arnolda (*n. tentorii s. n. recurrens Arnoldi*) — gałąź n. ocznego (V_1), zaopatruje namiot mózdzku oraz zatoki żyłne: prostą, poprzeczną i skalistą górną.

2. N. oponowy średni (*n. meningeus medius*) — gałąź n. szczękowego (V_2), towarzyszy przedniej gałęzi t. oponowej średniej i zaopatruje oponę twardą w przednim dole czaszki i w części przedniej dołu czaszki średniego.

3. N. kolcowy (*n. spinosus*) — jest nerwem wstecznym trzeciej gałęzi n. trójdzielnego (V_3), czyli n. zuchwowego; wchodzi do jamy czaszki przez otwór kolcowy razem z t. oponową średnią i biegnie z jej gałęzią tylną, zaopatrując większą część dołu czaszki średniego, przy czym zespała się z n. oponowym średnim.

4. Gałąź oponowa n. błędnego (*ramus meningeus n. vagi*) — wchodzi do jamy czaszki przez otwór dla ż. szyjnej wewnętrznej i unerwia oponę twardą w dole czaszki tylnym.

5. Gałąź oponowa n. podjęzykowego (*ramus meningeus n. hypoglossi*) — oddziela się od n. podjęzykowego u wylotu kanału tegoż nerwu i przez ten sam kanał powraca do jamy czaszki. Zaopatruje oponę twardą w otoczeniu zatoki potylicznej.

N. namiotu i n. oponowy średni odchodzą od odnośnych gałęzi n. trójdzielnego w jamie czaszki. N. kolcowy oddziela się od n. zuchwowego w dole podskroniowym.

Opona pajęczna mózgowia.

(*Arachnoidea*).

Opona pajęczna mózgowia, cz. pajęczynówka (*arachnoidea s. tunica serosa*) jest przezroczystą i cienką lecz dosyć mocną błoną, która osłania mózgowie jako całość w przeciwieństwie do opony naczyniowej, wyściełającej dokładnie powierzchnię mózgowia, zarówno w obrębie jego wypukłości jak i dołów, szczelin oraz bruzd.

Opona pajęczna łączy się z oponą twardą li tylko w miejscach przejścia przez opony nerwów mózgowych; poza tym są one rozdzielone włosowatą szczeliną, cz. przestworem albo jamą podoponową (*cavum s. spatium subdurale*), rozwijającą się w tkance łącznej, podobnie jak kaletki śluzowe, pochwy ścięgien i jamy stawowe. Przestwór podoponowy można by zatem przyrównać do wielkiej kaletki śluzowej otaczającej mózgowie, pokryte oponą naczyniową oraz pajęczną; ułatwia ona pulsację rytmiczną mózgowia przy skurczu i rozkurczu mięśnia sercowego.

Zwrócone do siebie powierzchnie opony twardej i pajęcznej są obleczone jednowarstwowym nabłonkiem płaskim. Taki sam nabłonek przykrywa powierzchnię wewnętrzną opony pajęcznej oraz mnogie pasemka i blaszki łącznotkankowe, rozpięte między nią i oponą naczyniową. Blaszki te i pasemka sprawiają, że przestwór podpajęczny (*spatium subarachnoideale*) nie stanowi jednolitej jamy, lecz składa się z licznych, komunikujących się ze sobą jamkowatych zatok. W bełczkach łącznotkankowych przestworu podpajęcznego przebiegają, pokryte również nabłonkiem płaskim, większe naczynia krwionośne; drobne tętniczki i żyły leżą już w samej oponie naczyniowej.

W obrębie większych zagłębień i dołów na powierzchni mózgowia, przestwór podpajęczny zyskuje na obszarze, gdyż opona pajęczna przechodzi ponad nimi i tym samym oddala się więcej od opony naczyniowej, wyściełającej dokładnie powierzchnię mózgowia. Takie zagłębienia są

wypełnione większą ilością płynu mózgowordzeniowego; nazywamy je zbiornikami podpajęczymi (*cisternae subarachnoideales*). Odróżniamy następujące zbiorniki:

1. Zbiornik mózdkowordzeniowy (*cisterna cerebello-medullaris*) między dolną powierzchnią mózdku i stropem komory czwartej. Łączy się on ze światłem tej komory przez otwór pośredkowy Magendiego.

2. Zbiornik mostu (*cisterna pontis*) mieści się w kącie pomiędzy ramionami mostu i mózdkiem. Do niego uchodzą otwory boczne komory czwartej, cz. otwory Luschki albo Key-Retziusa.

3. Zbiornik międzykonarowy (*cisterna interpeduncularis s. intercruialis*).

4. Zbiornik skrzyżowania (*cisterna chiasmatis*) otacza skrzyżowanie wzrokowe i sięga w szczelinie podłużnej mózgu do kolana spoidła wielkiego, gdzie łączy się ze zbiornikiem spoidła wielkiego.

5. Zbiornik spoidła wielkiego (*cisterna corporis callosi*) ciągnie się wzdłuż jego grzbietowej powierzchni.

6. Zbiornik bocznego dołu mózgu (*cisterna fossae cerebri lateralis s. Sylvii*).

7. Zbiornik okalający (*cisterna ambiens s. mesencephalica*) stanowi boczne odgałęzienie zbiornika międzykonarowego. Otaczając konary mózgu wchodzi on do szczeliny poprzecznej mózgu i sięga aż do płatu spoidła wielkiego, gdzie łączy się ze zbiornikiem żyły mózgu wielkiej. W nim przebiega nerw błokkowy (IV), tętnica mózgu tylna oraz tętnica mózdku górna.

8. Zbiornik żyły mózgu wielkiej (*cisterna venae cerebri magnae s. Galeni*) między płatem spoidła wielkiego i mózdkiem.

Przestwór podpajęczy nazywamy też przestworem powłoki własnej mózgowia albo przestworem opony miękkiej, obejmując mianem ostatnim (opona miękka = *leptomeninx*, *leptos* = delikatny, miękki) pajęczynówkę i oponę naczyniową łącznie.

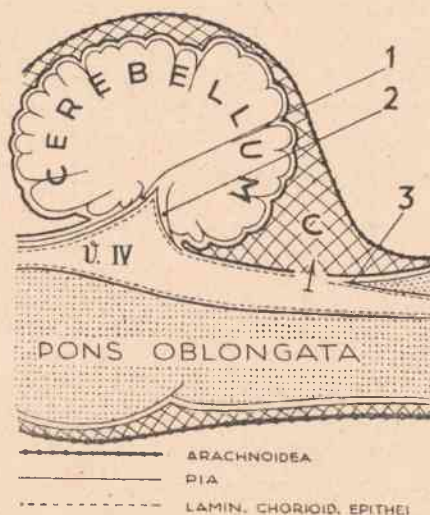
Leptomeninx i zawarte w nim *spatium leptomeningicum* wyjmujemy z jamy czaszki razem z mózgowiem, z którego powierzchnią jest ściślej złączone. Opona twarda — *pachymeninx* — pozostaje w czaszce, gdyż jest zrośnięta z czaszką swym listkiem okostnowym a oddzielona natomiast, od *leptomeninx* i mózgowia wspomnianą wyżej „kaletką śluzową”, czyli jamą podoponową. Stąd pochodzi druga nazwa dla pajęczynówki i opony miękkiej, razem wziętych: powłoka własna mózgowia (*indumentum proprium cerebri*).

Przestwór i zbiorniki podpajęcze są wypełnione płynem mózgowordzeniowym, który łączy się przez otwory w stropie komory czwartej z tymże płynem, znajdującym się w komorach mózgowia i kanale środkowym rdzenia kręgowego.

Płyn mózgowordzeniowy (*liquor cerebrospinalis*) jest wytwarzany w głównej mierze przez spłoty naczyńkowe komór jako produkt filtracji surowicy krwi. Ogólna jego ilość w mózgowiu i rdzeniu kręgowym równa się 150—200 ccm, ciśnienie wynosi 150 mm wody. Płyn ten posiada ciężar gatunkowy 1.006 i zawiera oprócz wody niewielkie ilości NaCl, białka i prawdopodobnie hormony przysadki mózgowej oraz szyszynki. Posiadając ciężar gatunkowy (1.006) niewiele niższy od mózgowia (1.03), stanowi on nie tylko, poprzez swoje zbiorniki, wodną poduszkę zabezpieczającą mechanicznie od ucisku podstawę mózgowia oraz znajdujące się tam nerwy i naczynia, lecz sprowadza równocześnie bezwzględną wagę całego mózgowia z 1350—1400 g do wszystkiego jakichś 25—30 g.

Odływ płynu mózgowordzeniowego z przestworu podpajęczczego odbywa się przede wszystkim do zatok opony twardej za pośrednictwem ziarenek pajęczynówki *granulationes arachnoideales* s. *Pacchioni*). Są to drobne, kalafiorkowate wpuklenia opony pajęczce do zatoki strzałkowej górnej oraz jej rozstępów bocznych lub wreszcie do żył śródkościa.

Znajdują się one w większej ilości wzdłuż krawędzi płaszcza mózgu, po obu stronach zatoki strzałkowej górnej. We wczesnym dzieciństwie są one nieobecne i rozwijają się dopiero koło 10 roku życia, zwiększając swe wymiary w późniejszym wieku. Niezależnie od ziarenek pajęczynówki odpływa z przestworu podpajęczczego płyn mózgowordzeniowy drogami chłonnymi nerwów mózgowych i rdzeniowych.



Rys. 44. Zbiornik podpajęczczy mózgowordzeniowy. 1 velum medullare anterius. - 2 velum medullare posterius. - 3 obex. → foramen Magendii. - C cisterna cerebellomedullaris. - V. IV. ventriculus quartus.

Opona naczyniowa mózgowia. (*Pia mater*).

Opona naczyniowa mózgowia, cz. naczyniówka (*tunica vasculosa*) posiada również miano opony miękkiej (*pia mater*, *pius* = cnotliwy, delikatny). Łączy się ona już bezpośrednio

z glejową błoną ograniczającą powierzchnię mózgowia (*membrana limitans gliae superficialis*) i tworzy, dokoła miękkiej i plastycznej masy mózgowia, wprawdzie cienką, lecz mocną torebkę łącznotkankową.

W naczyniówce przebiegają drobne naczynia krwionośne i z niej przenikają do mózgowia razem z pasmami tkanki łącznej. Oprócz naczyń krwionośnych zawiera naczyniówka szczeliny chłonne oraz liczne włókna nerwowe, pochodzące z układu autonomicznego.

Naczyniówka obleka dokładnie powierzchnię mózgowia, wchodząc we wszelkie jego zagłębienia, szczeliny oraz bruzdy; osłania ona również nerwy mózgowe podczas ich przebiegu w przestworze podpajęczym. Od strony szczeliny mózgu poprzecznej wchodzi naczyniówka pomiędzy sklepienie oraz międzymózgowie jako tkanka naczyniówkowa komór bocznych i komory trzeciej, czyli tkanka naczyniówkowa mózgu (*tela chorioidea cerebri*). W szczelinie poprzecznej mózdzku, wyściełając tylną część stropu komory czwartej, naczyniówka tworzy tkankę naczyniówkową tej komory, inaczej mówiąc, tkankę naczyniówkową tyłomózgowia (*tela chorioidea rhombencephali*).

NACZYNIA MÓZGOWIA. (*VASA ENCEPHALI*).

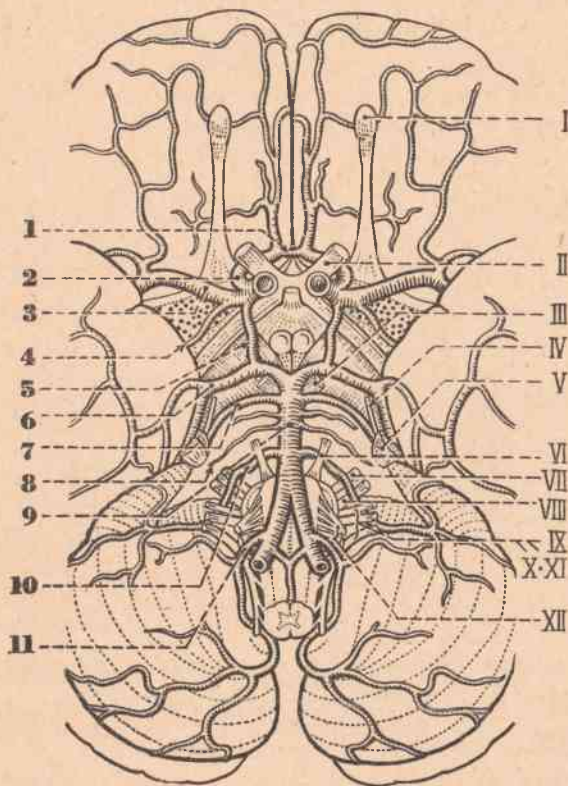
Tętnice mózgowia są gałęziami dwu parzystych tętnic t. szyjnej wewnętrznej i t. kręgowej. Stanowią one układ całkowicie niezależny od tętnic opony twardej, której unaczyniają jedynie tę oponę oraz kości ścian jamy czaszki.

Krew żylna odpływa z mózgowia do zatok opony twardej a z nich do górnej opuszki żyły szyjnej wewnętrznej, do żył zewnątrzczaszkowych jak również do splotów żylnych kręgowych, wewnętrznych i zewnętrznych.

Naczyń chłonnych mózgowie nie posiada. Zastępują je szczeliny między komórkami nerwowymi i elementami neuroglii, czyli szczeliny okołokomórkowe oraz przestwory chłonne, leżące wewnątrz błony zewnętrznej naczynia (*spatia intraadventitialia*), nazywane przestworami Robin-Virchowa jak również — pochwy chłonne naczyń, czyli przestwory Hisa. Ostatnie z zewnątrz okalają błonę zewnętrzną naczyń (*spatia s. vaginae periadventitiales*). Z wyżej wymienionych szczelin oraz przestworów chłonka uchodzi do jamy podpajęcznej. Pochwy chłonne naczyń stanowią niejako przedłużenie tej jamy na wewnątrz mózgowia i rdzenia kręgowego.

Tętnice mózgowia. (*Arteriae encephali*).

Spośród dwu głównych, parzystych pni tętniczych mózgowia: t. szyjnej wewnętrznej i t. kręgowej, pierwsza oddaje w jamie czaszki jedną tylko gałąź oboczną, którą jest t. oczna i dzieli się na cztery gałęzie końcowe, unaczyniając przodomózgowie. Obie tętnice kręgowe, prawa i lewa, łączą się ze sobą na brzusznej powierzchni rdzenia przedłużonego, tworząc nieparzystą t. podstawową. Gałęzie tętnic kręgowych i t. podstawowej zaopatrują tyłomózgowie oraz śródmózgowie a częściowo również i przodomózgowie.



Rys. 45. Tętnice mózgowie w rzucie na podstawę mózgowia. 1 a. *communicans anterior*. - 2 a. *cerebri anterior*. - 3 a. *cerebri media*. - 4 a. *chorioidea*. - 5 a. *communicans posterior*. - 6 a. *cerebri posterior*. - 7 a. *cerebelli superior*. - 8 a. *auditiva interna*. - 9 a. *basilaris*. - 10 a. *cerebelli inferior anterior*. - 11 a. *cerebelli inferior posterior*.

I *bulbus olfactorius*. - II—XII *nervi cerebrales* (od nerwu wzrokowego do nerwu podjęzykowego włącznie, patrz rys. 43).

Tętnica szyjna wewnętrzna (*a. carotis interna*) wchodzi do jamy czaszki przez otwór poszarpany przedni (*foramen lacerum anterius*). Jej gałęzie (rys. 45 i 46):

Gałąź oboczna:

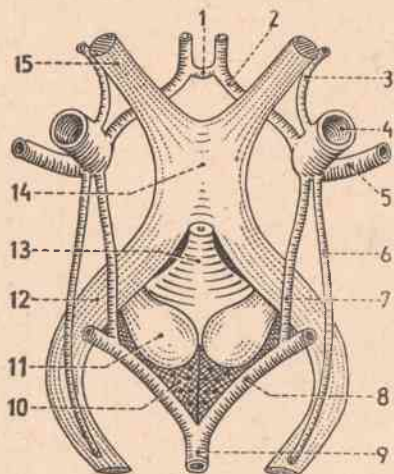
T. oczna (*a. ophtalmica*).

Gałęzie końcowe:

1. T. mózgu przednia (*a. cerebri anterior*).
2. T. mózgu średnia (*a. cerebri media*).
3. T. naczyniówkowa (*a. chorioidea*).
4. T. łącząca tylna (*a. communicans posterior*).

Tętnica kręgową (*a. vertebralis*) po wejściu do jamy czaszki przez otwór potyliczny wielki oddaje następujące gałęzie:

1. T. rdzeniowa tylna (*a. spinalis posterior*).
2. T. rdzeniowa przednia (*a. spinalis anterior*).
3. T. mózdzku dolna tylna (*a. cerebelli inferior posterior*).



Rys. 46. Koło tętnicze Willisa. - 1 *a. communicans anterior*. - 2 *a. cerebri anterior*. - 3 *a. ophtalmica*. - 4 *a. carotis interna*. - 5 *a. cerebri media*. - 6 *a. chorioidea*. - 7 *a. communicans posterior*. - 8 *a. cerebri posterior*. - 9 *a. basilaris*. - 10 *substantia perforata posterior*. - 11 *corpus mamillare*. - 12 *tractus opticus*. - 13 *tuber cinereum et infundibulum*. - 14 *chiasma opticum*. - 15 *n. opticus*.

Tętnica podstawowa (*a. basilaris*) powstaje u tylnego brzegu mostu przez połączenie się obu tętnic kręgowych i u przedniego brzegu tegoż mostu dzieli się na dwie gałęzie końcowe — tętnice mózgu tylne, prawą i lewą. Gałęzie t. podstawowej:

Gałęzie oboczne:

1. T. mózdzku dolna przednia (*a. cerebelli inferior anterior*).
2. T. słuchowa wewnętrzna (*a. auditiva interna*).
3. T. mózdzku górna (*a. cerebelli superior*).

Gałęzie końcowe:

T. mózgu tylna (*a. cerebri posterior*), prawa i lewa.

Gałęzie t. szyjnej wewnętrznej i t. podstawowej, zaopatrujące przedmózgowie, zespalają się ze sobą na podstawie mózgowia i tworzą

koło tętnicze Willisa (*circulus arteriosus Willisii*). W skład tego koła a raczej wieloboku wchodzi następujące tętnice: t. łącząca przednia, tt. mózgu przednie, tt. łączące tyle i tt. mózgu tylne (rys. 46).

Tętnice przodomózgowia.

Przodomózgowie (*prosencephalon*) zaopatrują gałęzie tętnic: mózgu przedniej, mózgu średniej, mózgu tylnej, naczyniówkowej i łączącej tylnej. Dzielimy je na tętnice zakrętów mózgu, tętnice środkowe, czyli jąder przodomózgowia i tętnice naczyniówkowe, tj. tętnice spłotów naczyniówkowych komór bocznych oraz komory trzeciej.

Tętnice zakrętów mózgu oraz tętnice środkowe nie zespala się w mózgu z sąsiednimi tętniczkami przed przejściem w sieć naczyń włosowatych. Są to więc „tętnice końcowe” w znaczeniu Cohnheima (1872), z czym zresztą nie wszyscy badacze się zgadzają (Pfeifer, 1930).

Gałęzie zakrętów mózgu odchodzą od wszystkich trzech tętnic mózgu: przedniej, średniej i tylnej. Odróżniamy gałęzie krótkie albo korowe (*rami corticales*), które rozpadają się w korze mózgowej na sieć naczyń włosowatych i gałęzie długie, przenikające do istoty białej półkuli (*rami medullares*). Te ostatnie kończą się w pobliżu jąder przodomózgowia, przy czym brak jest zespołów pomiędzy nimi oraz tętnicami, unaczyniającymi jądra.

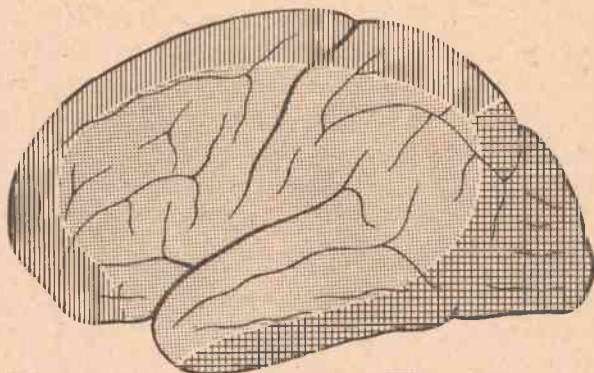
Rejon korowy t. mózgowej przedniej, nazywanej też ze względu na jej przebieg t. spoidła wielkiego mózgu (*a. corporis callosi*), obejmuje: a) na powierzchni grzbietowobocznej półkuli — zakręt czołowy górny, przednią część zakrętów czołowych, średniego i dolnego jak również część płacika ciemieniowego górnego, przylegającą do krawędzi płaszcza; b) na powierzchni przyśrodkowej półkuli — część płaszcza, znajdującą się ku przodowi od klina płatu potylicznego; c) na podstawie mózgowia — korę części przyśrodkowej płatu czołowego (rys. 47 i 48).

T. mózgu średnia, nazywana też tętnicą dołu Sylwiusza (*a. fossae Sylvii*) unaczynia: a) na grzbietowobocznej powierzchni półkuli — większą część płatu czołowego i ciemieniowego, zakręty skroniowe, górny i średni oraz wyspę; b) na powierzchni przyśrodkowej półkuli — części płatu skroniowego, sąsiadującą z jednoimiennym biegunem; c) na podstawie mózgowia — część boczną płatu czołowego oraz biegun skroniowy.

T. mózgu tylna, czyli głęboka zaopatruje korę płatu potylicznego i znacznej części płatu skroniowego.

Gałęzie środkowe (*rami centrales*), nazywane też jądrowymi, unaczyniają ciało prążkowane, tj. jądro ogoniaste i soczewkowate oraz wzgórze wzrokowe. Odchodzą, podobnie jak i gałęzie korowe, od wszystkich trzech tętnic mózgu: przedniej, średniej i tylnej.

Gałązki t. mózgowej przedniej osiąga ją poprzez istotę dziurkowaną przednią głowę jądra ogoniastego. Zwiemy je tętnicami prążkowio-
wymi przednimi (*aa. striatales anteriores*).



■■■■ A. CEREBRI ANTER. ■■■■ A. CEREBRI MEDIA ■■■■ A. CEREBRI POSTER.

Rys. 47. Rejony korowe tętnic mózgowych na grzbietobocznej powierzchni półkuli mózgu.

Gałęzie t. mózgowej średniej wchodzi do jądra soczewkowatego przez istotę dziurkowaną przednią. Leżące bardziej przyśrodkowo

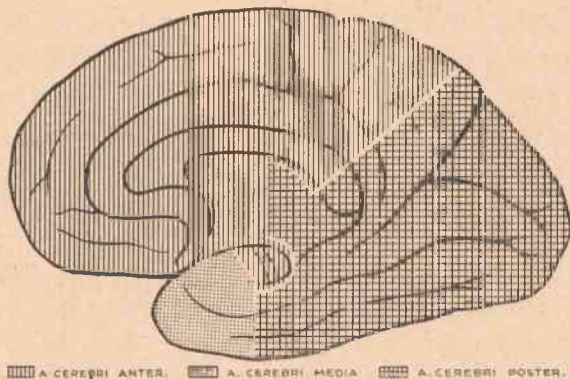
zaopatrują gałkę bladą (*aa. striatales internae*), gałęzie dobowczne przenikają do skorupy (*aa. striatales externae*). I jedne, i drugie przedostają się następnie do torebki wewnętrznej, skąd leżące bardziej ku przodowi biegną do jądra ogoniastego a tylne skierowują się do wzgórza wzrokowego. Pierwszą grupę gałązek nazywamy tętnicami soczewkowoprążkowiowymi (*aa. lenticulostriatales*), drugą grupę — tętnicami soczewkowowwzgórzowymi (*aa. lenticulothalamicae*).

Tętnice soczewkowoprążkowiowe po drodze do jądra ogoniastego zaopatrują przednie ramię torebki wewnętrznej. Jedna z tętniczek, należąca do grupy zewnętrznej tych naczyń (*aa. striatales externae*), otacza skorupę jądra soczewkowatego od strony torebki zewnętrznej. Tętniczka ta, odznaczająca się nieco większym kalibrem, bywa często źródłem krwotoków mózgowych. Nazywamy ją tętnicą Charcota.

Gałązki środkowe, czyli jądrowe t. mózgowej tylnej unaczyniają skupiska istoty szarej w międzymózgowiu.

Tętnice naczyniówkowe (*aa. chorioideae*) są przeznaczone dla spłotów naczyniówkowych komór bocznych i komory trzeciej. T. naczyniówkowa odchodząca od t. szyjnej wewnętrznej, czyli t. naczyniówkowa przednia (*a. chorioidea anterior*) biegnie, towarzysząc

pasmu wzrokowemu, do dolnoprzodniej części szczeliny Bichata i unaczynia spłoty naczyńiówkowe w rogu skroniowym komory bocznej. T. naczyniówkowa tylnoboczna (*a. chorioidea posterolateralis*) odchodzi od t. mózgu tylnej i zaopatruje spłoty naczyńiówkowe komory bocznej w jej części środkowej. T. naczyniówkowa tylnoprzyśrodkowa (*a. chorioidea posteromedialis*) jest tętnicą spłotów naczyńiówkowych komory trzeciej. Odchodzi ona od t. mózgu tylnej albo też od t. mózdzku górnej.



Rys. 48. Rejony korowe tętnic mózgowych na przyśrodkowej i podstawowej powierzchni półkuli mózgu.

Zestawienie tętnic ciała prążkowanego, wzgórza wzrokowego oraz torebki wewnętrznej i torebki zewnętrznej:

Jądro ogoniaste (*nucleus caudatus*): tt. prążkowiowe przednie (*aa. striatales anteriores*) od t. mózgu przedniej; tt. soczewkowoprążkowiowe (*aa. lenticulostriatales*) od t. mózgu średniej.

Jądro soczewkowate (*nucleus lentiformis*): gałązki t. mózgu średniej: dla skorupy (*putamen*) — tt. prążkowiowe zewnętrzne (*aa. striatales externae*), między nimi t. krwotoków mózgowych Charcota; dla gałki bladej (*globus pallidus*) — tt. prążkowiowe wewnętrzne (*aa. striatales internae*).

Wzgórze wzrokowe (*thalamus opticus*): tt. soczewkowowzgórzowe (*aa. lenticulothalamicae*) od t. mózgu średniej i tt. wzgórzowe (*aa. thalamicae*) od t. mózgu tylnej.

Torebka wewnętrzna (*capsula interna*): ramię przednie, tj. część soczewkowogoniasta (*pars lenticulocaudata*) — gałązki t. mózgu średniej; ramię tylne, czyli część soczewkowowzgórzowa (*pars lenticulothalamica*) — gałązkę t. naczyniówkowej przedniej i, dla części najbardziej wysuniętej ku tyłowi — gałązkę t. mózgu tylnej.

Torebka zewnętrzna (*capsula externa*): gałązki t. krwotoków mózgowych Charcota od t. mózgu średniej.

Tętnice śródmózgowia i tyłomózgowia.

Śródmózgowie (*mesencephalon*) i tyłomózgowie (*rhombencephalon*) są unaczynione przez gałęzie tt. kręgowych, t. podstawowej i tt. mózgu tylnych.

Śródmózgowie zaopatrują gałązki tętnicy mózgu tylnej, podstawowej i mózdzku górnej. Konary mózgu są unaczynione przez gałązki t. podstawowej i t. mózgu tylnej. Do blaszki czworaczej dochodzą gałązki t. mózgu tylnej oraz t. mózdzku górnej.

Tyłomózgowie unaczyniają gałązki t. podstawowej oraz tt. kręgowych. Do rdzenia przedłużonego i mostu Varola przenikają tętniczki poprzez bruzdy, znajdujące się na ich powierzchni jak również wzdłuż korzeni nerwów mózgowych. Spośród trzech parzystych tętnic mózdzku dwie, tj. t. mózdzku górna i t. mózdzku dolna przednia, odchodzą od t. podstawowej; trzecia, czyli t. mózdzku dolna tylna jest gałęzią t. kręgowej.

Żyły mózgowia.

(*Venae encephali*).

Żyły mózgowia są wyraźnie szersze od tętnic i leżą na powierzchni zakrętów płaszcza, podczas gdy tętnice przebiegają w głębi szczelin i bruzd. Bardzo cienkie ścianki pozbawione błony mięsnej, brak zastawek oraz liczne zespolenia — należą również do cech swoistych dla układu żylnego mózgowia.

Żyły przodomózgowia.

Odróżniamy trzy grupy żył przodomózgowia (*prosencephalon*): żyły powierzchowne, czyli żyły zakrętów płaszcza, żyły głębokie albo żyły jąder przodomózgowia i parzystą żyłę podstawową. Wszystkie te żyły uchodzą, w ostatecznej instancji, do zatok opony twardej.

Żyły powierzchowne (*vv. superficiales*) dzielimy na żyły grzbietowo-bocznej, przyśrodkowej i podstawowej powierzchni półkuli mózgu.

Żyły znajdujące się na powierzchniach, grzbietowo-bocznej i przyśrodkowej, wlewają się do zatoki strzałkowej górnej (żyły wstępujące) oraz do zatok podstawy czaszki i zatoki strzałkowej dolnej (żyły zstępujące). W głębi szczeliny Sylwiusza leży

ż. mózgu średnia (*v. cerebri media*), która uchodzi do zatoki jamistej lub do zatoki klinowociemieniowej albo, co rzadziej — do zatoki skalistej górnej.

Pośród żył powierzchni grzbietowobocznej, dwie stanowią połączenie zatoki strzałkowej górnej z zatokami podstawy czaszki: są to żyły zespalające, przednia i tylna. Przednia, nazywana też żyłą Trolarda (*v. anastomotica anterior s. Trolardi*) biegnie od zatoki strzałkowej górnej, wzdłuż bruzdy środkowej Rolanda do pnia szczeliny Sylwiusza i osiąga następnie zatokę jamistą lub też zatokę skalistą górną. Żyła zespalająca tylna, inaczej żyła Labbe'go (*v. anastomotica posterior s. Labbei*) łączy zatokę esowatą z zatoką strzałkową górną bezpośrednio lub też uchodzi do żyły Trolarda w pobliżu szczeliny Sylwiusza.

Żyły powierzchni podstawowej półkuli mózgu, nazywamy żyłami dolnymi (*vv. cerebri inferiores*). Spośród nich przednie, czyli żyły dolne płatu czołowego wlewają się do początkowego odcinka zatoki strzałkowej górnej albo też, kierując się ku tyłowi, biegną do ż. mózgu przedniej i ż. mózgu średniej. Żyły dolne skroniowo-potyliczne leżą na podstawowej powierzchni płatu skroniowego i potylicznego; stanowią one żyły dolne tylne i uchodzą dwoma lub trzema większymi pniami do zatoki poprzecznej.

Żyły głębokie (*venae profundae*) odprowadzają krew z jąder przedmózgowia, ze ścian komór bocznych i komory trzeciej, z istoty rdzennej półkuli oraz ze splotów naczyńiówkowych tychże komór, czyli z tkanki naczyńiówkowej mózgu. Wlewają się one do parzystej ż. mózgu wewnętrznej (*v. cerebri interna*), która leży w części poziomej szczeliny mózgowej Bichata, między dwoma listkami opony miękkiej, tj. naczyńiówki. Każda z tych żył, prawa i lewa, powstaje ze spływu ż. przegrody przezroczystej (*v. septi pellucidi*), ż. krańcowej (*v. terminalis*) i ż. naczyńiówkowej (*v. chorioidea*). Ż. krańcowa przebiega w rowku pośrednim pod prążką krańcową, między wzgórzem wzrokowym i jądrem ogoniastym, czemu zawdzięcza drugą swą nazwę: ż. wzgórzowoprążkowiowa (*v. thalamostriata*). Ż. naczyńiówkowa leży w splocie naczyńiówkowym komory bocznej.

Żyły mózgu wewnętrzne posiadają też miano żył Galena. Łącząc się ze sobą pod płatem spoidła wielkiego mózgu, tworzą one krótki i stosunkowo szeroki kanał żylny (10 mm dł. i 5—8 mm szer.), który uchodzi do zatoki prostej. Kanał ten nazywamy ż. mózgu wielką Galena (*v. cerebri magna Galeni*) albo bańką Galena (*ampulla Galeni*).

Żyła podstawowa (*v. basalis Rosenthali*), nazywana dawniej żyłą zagiętą albo zakrytą (*v. reflexa s. velata*), powstaje z połączenia się na poziomie istoty dziurkowanej przedniej dwu żył: ż. mózgu przedniej (*v. cerebri anterior*) i ż. mózgu środkowej (*v. cerebri media*). Pierwsza z nich przebiega podobnie jak tej samej nazwy tętnica ale jest znacznie od tętnicy mniejsza i formuje się ze spływu drobnych żyłek dopiero na poziomie kolana spoidła wielkiego mózgu. Od istoty dziurkowanej przedniej poczynając, biegnie ż. podstawowa ku tyłowi wzdłuż pasma wzrokowego, zagina się następnie i, otaczając konary mózgu, uchodzi do ż. mózgu wielkiej Galea.

Obie żyły podstawowe, prawa i lewa otrzymują na swym przebiegu szereg dopływów, łączą się z ż. Trolarda i zespalają między sobą w dwu miejscach: ku przodowi od skrzyżowania wzrokowego i u przedniego brzegu mostu. Dzięki tym zespoleniom powstaje koło żyłne na podstawie mózgowia, analogicznie do koła tętniczego Willisa.

Żyły śródmózgowia i tyłomózgowia.

Żyły śródmózgowia (*mesencephalon*) i tyłomózgowia (*rhombencephalon*) wlewają się do zatok: poprzecznej, esowatej, prostej oraz skalistej górnej i łączą się z żyłami mózgu wewnętrznymi, z żyłą mózgu wielką Galea, z żyłami Labbe'go a ku dołowi — z żyłami rdzenia kręgowego.

Śródmózgowie: żyły konarów mózgu uchodzą do żył podstawowych, i zespalają się z żyłami Labbe'go; żyły blaszki czworaczej biegną do żył mózgu wewnętrznych.

Mózdzek: żyły górne robaka mózdzku wlewają się do żył mózgu wewnętrznych, albo też do żyły mózgu wielkiej Galea lub bezpośrednio do zatoki prostej; żyły robaka dolne biegną do spływu zatok. Żyły półkul mózdzku, górne i dolne, uchodzą do zatok esowatych oraz do zatok skalistych górnych.

Most: sieć żylna podstawowej powierzchni mostu łączy się z siecią żylną rdzenia przedłużonego jak również z żyłami konarów mózgu i żyłami mózdzku.

Rdzeń przedłużony: sieć żylna podstawowej powierzchni rdzenia przedłużonego zspala się z żyłami mózdzku oraz z taką siecią mostu i rdzenia kręgowego. Składa się ta sieć, podobnie jak i w rdzeniu kręgowym, z żyły pośrodkowej, przedniej i tylnej jako też z żył korzeniowych towarzyszących korzeniom nerwów

CZĘŚĆ II

RDZEŃ KRĘGOWY

(MEDULLA SPINALIS)

RDZEŃ KRĘGOWY

(MEDULLA SPINALIS)

Rdzeniem kręgowym (*medulla spinalis*) nazywamy dolną część układu nerwowego ośrodkowego, zawartą w kanale kręgowym i wydłużoną w postaci walcowatej, spłaszczonej nieco od przodu ku tyłowi łodygi. Jest on pokryty trzema łącznotkankowymi błonami, czyli oponami: naczyniową, pajęczą oraz twardą; łączy się z nim 31 par nerwów rdzeniowych.

Rozwija się rdzeń kręgowy z dolnej części cewki nerwowej, jest więc, jak i cała cewka, pochodzenia ektodermalnego, tj. wykształca się z listka zarodkowego zewnętrznego. Nazywaliśmy go dawniej „mleczem pacierzowym” albo też „rdzeniem pacierzowym” ze względu na jego położenie w „kanale kręgowym stosu pacierzowego”, czyli kręgosłupa (D u n i n).

BUDOWA RDZENIA KRĘGOWEGO

Ukształtowanie zewnętrzne, wymiary i waga rdzenia kręgowego.

Na poziomie górnego brzegu kręgu szczytowego rdzeń kręgowy przechodzi w mózgowie; za granicę uważamy płaszczyznę poprzeczną, leżącą na wysokości dolnego brzegu przekrzyżowania piramid, albo co na jedno wychodzi, tuż powyżej korzeni pierwszego nerwu rdzeniowego szyjnego. Jest to granica najzupełniej umowna. W jej obrębie struktura rdzenia kręgowego przechodzi w utkanie rdzenia przedłużonego, będącego już częścią mózgowia.

Ku dołowi, między pierwszym i drugim kręgiem lędźwiowym, kończy się rdzeń kręgowy tępym stożkiem; w przedłużeniu tego ostatniego biegnie cienka nić „końcowa” poprzez część lędźwiową kanału kręgowego i kanał kości krzyżowej, aż do grzbietowej powierzchni drugiego kręgu guziczynego.

Kształt, zgięcia i zgrubienia rdzenia kręgowego.

Obwód rdzenia kręgowego jest trochę spłaszczony z przodu, wymiary jego czołowe są nieco większe od wymiarów strzałkowych.

Na rdzeniu, utrwalonym przed wyjęciem z kanału kręgowego, można odróżnić dwa zgięcia: szyjne i piersiowe. Zgięcie szyjne (*flexura cervicalis*) jest zwrócone wypukłością ku przodowi i odpowiada odnośnemu wygięciu części szyjnej kręgosłupa (*lordosis cervicalis*). Zgięcie piersiowe (*flexura thoracalis*), wypukłe ku tyłowi, jest uwarunkowane wygięciem się ku tyłowi części piersiowej kręgosłupa (*kyphosis thoracalis*).

Odpowiednio do miejsc, w których łączą się z rdzeniem kręgowym nerwy kończyn, występują na nim dwa wrzecionowate zgrubienia: szyjne i lędźwiowe. Zgrubienie szyjne (*intumescentia cervicalis*) leży pomiędzy kręgiem szyjnym drugim i drugim kręgiem piersiowym; zgrubienie lędźwiowe (*intumescentia lumbalis*) odpowiada, co do położenia, trzem najniższym kręgom piersiowym. Od dwunastego kręgu piersiowego począwszy rdzeń przechodzi w stożek rdzeniowy (*conus medullaris*). Jego tępy koniec znajduje się w kanale kręgowym na poziomie trzeciego kręgu lędźwiowego u noworodka, w połowie wysokości drugiego kręgu lędźwiowego u kobiety i nieco wyżej, między pierwszym i drugim kręgiem lędźwiowym u mężczyzny.

Nić końcowa (*filum terminale*), która stanowi przedłużenie stożka rdzeniowego, leży we worku opony twardej aż do poziomu drugiego kręgu krzyżowego i tę jej część nazywamy nicią końcową wewnętrzną (*filum terminale internum*). Dalszy, o połowę krótszy odcinek, czyli nić końcowa zewnętrzna (*filum terminale externum*), wychodzi z rozworu kości krzyżowej i sięga tylnej powierzchni drugiego kręgu guziczego. Nie zawiera ona elementów nerwowych, a jej rozpostarcie na okostnej kości guzicznej jest utworzone przez wypustkę opony twardej (*filum terminale durae matris spinalis*), która otacza nić końcową zewnętrzną w kanale kości krzyżowej.

Korzenie nerwów rdzeniowych, podział rdzenia kręgowego na części.

Z rdzeniem kręgowym łączą się korzenie 31 par nerwów rdzeniowych: 8 szyjnych (*nn. cervicales*), 12 piersiowych (*nn. thoracales*), 5 lędźwiowych (*nn. lumbales*), 5 krzyżowych (*nn. sacrales*) i 1, niekiedy 2, nerwy guziczne (*nn. coccygei*). W związku z tym dzielimy rdzeń kręgowy na cztery części: szyjną (*pars cervicalis*), piersiową (*pars thoracalis*), lędź-

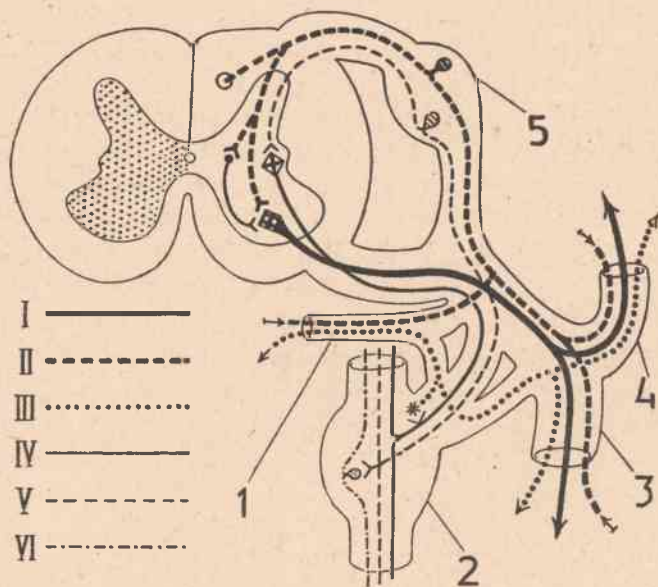
wiową (*pars lumbalis*) i krzyżową (*pars sacralis*). Ostatnia mieści się w obrębie stożka rdzeniowego i pozostaje w związku z pięcioma nerwami rdzeniowymi krzyżowymi oraz z nerwem guzicznym.

Każdy nerw rdzeniowy zespala się z rdzeniem kręgowym dwoma korzeniami: przednim i tylnym. Składają się one z szeregu nici korzeniowych (*fila radicularia*), przy czym, za wyjątkiem pierwszego nerwu rdzeniowego szyjnego, nici korzeniowe tylne są grubsze i liczniejsze od przednich. Nici korzeniowe są wiązkami włókien nerwowych. Korzenie przednie (*radices anteriores*) zawierają włókna ruchowe, korzenie tylne (*radices posteriores*) — włókna czuciowe (prawo Karola Bella, 1811 r.). Prócz tego zarówno w korzeniach przednich jak i w korzeniach tylnych znajdują się włókna współczulne (rys. 49). Według obliczeń Stillinga, zawierają korzenie tylne ogółem 504.473 włókien nerwowych a korzenie przednie 303.265; prawdopodobnie liczby te są w rzeczywistości jeszcze większe.

Korzenie każdego nerwu rdzeniowego łączą się zawsze z tym samym odcinkiem rdzenia kręgowego; można więc rdzeń kręgowy podzielić na tyle części, tj. neuromerów, ile jest nerwów rdzeniowych. Neuromer stanowi początek pozorny nerwu rdzeniowego. Początkiem istotnym są komórki macierzyste dla włókien ruchowych i czuciowych nerwu, czyli jego komórki ruchowe i czuciowe. Pierwsze leżą w słupach przednich rdzenia kręgowego, drugie są zebrane w zwojach rdzeniowych, cz. międzykręgowych (*ganglia spinalia s. intervertebralia*). Włókna współczulne, przebiegające w pniach nerwów rdzeniowych, są wypustkami komórek znajdujących się w rogach, tj. słupach bocznych rdzenia kręgowego i w zwojach pnia współczulnego (*ganglia trunci sympathici*). Z tego punktu widzenia można powiedzieć, że korzenie przednie, cz. ruchowe wychodzą z rdzenia kręgowego, gdy natomiast korzenie tylne, cz. czuciowe do rdzenia wchodzą. Początkiem zaś istotnym nerwu rdzeniowego jest istota szara rdzenia kręgowego oraz zwoje międzykręgowe i zwoje pnia współczulnego.

Długość korzeni poszczególnych nerwów rdzeniowych jest niejednakowa; zależy ona od położenia neuromeru danego nerwu w stosunku do otworu międzykręgowego tegoż nerwu, czyli otworu, przez który nerw wychodzi z kanału kręgowego. Tylko otwory międzykręgowe górnych nerwów rdzeniowych szyjnych znajdują się na tym samym mniej więcej poziomie, co ich neuromery, tj. miejsca połączenia się ze rdzeniem kręgowym korzeni odnośnych nerwów. W miarę posuwania się ku dołowi, otwory międzykręgowe leżą coraz niżej w stosunku do odpowiadających

im neuromerów; korzenie ruchowe i czuciowe wydłużają się w związku z tym coraz bardziej i łączą się z rdzeniem kręgowym pod coraz to ostrzejszym kątem. Najdłuższe korzenie mają nerwy lędźwiowe i krzyżowe. Leżą one we worku opony twardej równoległe do nici końcowej



Rys. 49. Składniki nerwu rdzeniowego. 1 *ramus meningeus*. - 2 *ganglion trunci sympathici*. - 3 *ramus anterior* i 4 *ramus posterior nervi spinalis*. - 5 *ganglion spinale*.

I włókna ruchowe somatyczne. - II włókna czuciowe somatyczne. - III współczulne włókna ruchowe pozazwojowe. - IV współczulne włókna ruchowe przedzwojowe. - V współczulne włókna czuciowe przedzwojowe. - VI współczulne włókna czuciowe pozazwojowe.

(*filum terminale*) i tworzą razem z nią oraz stożkiem rdzeniowym tak zwany ogon koński (*cauda equina*) albo buńczuk.

Opisane wyżej zjawisko wydłużania się korzeni nerwów rdzeniowych jest spowodowane przez nierównomierny wzrost podczas rozwoju osobniczego rdzenia kręgowego i kręgosłupa, szczególnie ich części lędźwiowej. Dolna część rdzenia kręgowego uwstecznia się przy tym, stożek rdzeniowy przesuwają ku górze i cały rdzeń kręgowy ulega względnemu skróceniu. Nazywamy ten proces rzekomym wstępowaniem rdzenia kręgowego (*pseudoascensus medullae spinalis*).

Niść końcowa wewnętrzna (*filum terminale internum*) wyróżnia się w ogonie końskim spośród korzeni nerwów rdzeniowych swą srebrzystą barwą. Często też można dostrzec na jej powierzchni cieniutkie, podłużnie przebiegające naczynia krwionośne.

Bruzdy i sznury rdzenia kręgowego.

Na przedniej powierzchni rdzenia kręgowego biegnie wzdłuż linii pośrodkowej, od przekrzyżowania piramid do stożka rdzeniowego, szczelina pośrodkowa przednia (*fissura mediana anterior*), wysłana listkiem opony miękkiej. Głębokość tej szczeliny waha się w granicach 2—4 mm. Jej odpowiednikiem na tylnej powierzchni rdzenia jest płytką bruzda pośrodkowa tylna (*sulcus medianus posterior*), od której rozciąga się w głąb rdzenia przegroda pośrodkowa tylna (*septum medianum posterius*), utworzona z neuroglii. Strzałkowy wymiar tej przegrody sięga 3—5,5 mm (rys. 50).

Szczelina pośrodkowa przednia, bruzda pośrodkowa tylna oraz przegroda pośrodkowa tylna dzielą rdzeń kręgowy na dwie symetryczne połowy o kształcie dwu półwałców. Łączy je ze sobą wąski, około 1 mm szerokości most, nazywany spoidłem rdzeniowym (*commissura spinalis*). Składa się on z części przedniej, utworzonej przez istotę białą oraz z szarej części tylnej.

Po obu stronach szczeliny pośrodkowej przedniej, w odległości 2—4 mm od niej, ciągnie się wzdłuż rdzenia kręgowego pole korzeniowe przednie (*area radicularis anterior*), szerokie na 2 mm. Tutaj wychodzą z rdzenia nici korzeni przednich, czyli ruchowych. Nazywamy z dawna to pole bruzdą boczną przednią (*sulcus lateralis anterior*), aczkolwiek jest to bruzda najzupełniej pozorna. W odległości 2,5—3,5 mm od bruzdy pośrodkowej tylnej przebiega lekko zagłębiona linia, wzdłuż której wchodzi do rdzenia kręgowego jednym szeregiem nici korzeni tylnych, czyli czuciowych. Jest to bruzda boczna tylna (*sulcus lateralis posterior*), która staje się widoczna z chwilą oderwania od rdzenia nici korzeniowych.

W części szyjnej rdzenia kręgowego i w górnym odcinku jego części piersiowej występuje stale bruzda pośrednia tylna (*sulcus intermedius posterior*) między bruzdami: pośrodkową tylną i boczną tylną. Podobnie, aczkolwiek nie zawsze, można zauważyć na przedniej powierzchni części szyjnej rdzenia kręgowego bruzdę pośrednią

przednią (*sulcus intermedius anterior*); leży ona nieco do boku od szczeliny pośrodkowej przedniej.

Powyżej wymienione bruzdy stanowią na zewnętrznej powierzchni rdzenia kręgowego granice między trzema sznurami (powrózkami), na które dzielimy istotę białą rdzenia w obrębie obu jego połówek. Sznur przedni (*funiculus anterior*) leży pomiędzy szczeliną pośrodkową przednią i bruzdą boczną przednią, sznur boczny (*funiculus lateralis*) jest ograniczony przez obie bruzdy boczne, a sznur tylny (*funiculus posterior*) znajduje się między bruzdą pośrodkową tylną i bruzdą boczną tylną.

W górnej części rdzenia kręgowego bruzda pośrednia tylna dzieli sznur tylny na dwa pęczki: pęczek smukły, cz. Golla (*fasciculus gracilis* s. *Golii*), leżący przyśrodkowo i pęczek klinowaty, cz. Burdacha (*fasciculus cuneatus* s. *Burdachi*); ten ostatni stanowi część boczną sznura tylnego.

Wymiary i waga rdzenia kręgowego.

Długość rdzenia kręgowego, licząc od przekrzyżowania piramid do wierzchołka stożka rdzeniowego, wynosi 41 do 45 cm. Przeciętna długość nici końcowej równa się 24 cm, z czego 16 cm przypada na nić końcową wewnętrzną i 8 cm na nić końcową zewnętrzną.

Wymiar czołowy, tj. średnica poprzeczna rdzenia kręgowego wynosi 8—10 mm w jego części piersiowej, osiągając 11—13 mm w zgrubieniu lędźwiowym i 12—15 mm w zgrubieniu szyjnym. Średnica strzałkowa rdzenia kręgowego równa się 8 mm w jego części piersiowej i wzrasta zaledwie do 9 mm w zgrubieniu lędźwiowym i szyjnym.

Waga rdzenia kręgowego, bez opony miękkiej i korzeni nerwów rdzeniowych, waha się w granicach 27—38 gm. Razem z nicią końcową wewnętrzną i korzeniami nerwów rdzeniowych, zawartymi we worku opony twardej, rdzeń waży 50—60 gm.

Stosunek wagi rdzenia kręgowego, bez korzeni, do mózgowia ma się jak 1 do 48, tj. waga rdzenia kręgowego wynosi nieco powyżej dwu procentów wagi mózgowia.

Budowa wewnętrzna rdzenia kręgowego.

Na przekroju poprzecznym rdzenia kręgowego można rozróżnić gołym okiem substancję, cz. istotę szarą, matową oraz substancję połyskującą,

cz. istotę białą. Istota biała (*substantia alba*) leży na obwodzie rdzenia i przykrywa, na kształt płaszcza, istotę szarą (*substantia grisea*). Ostatnia zajmuje część środkową obu połówek rdzenia oraz tworzy część tylną spoidła rdzeniowego.

Kształt istoty szarej i białej, na przekroju poprzecznym rdzenia kręgowego, zarówno jak i rozległość zajmowanego przez nie obszaru, są różne w poszczególnych częściach rdzenia kręgowego.

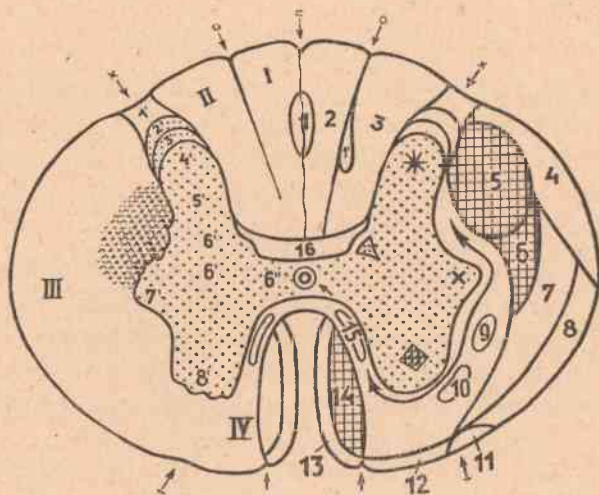
Ogólny typ budowy.

Istota szara (*substantia grisea*) na przekroju poprzecznym w obu półkach rdzenia kręgowego ma wygląd maczugi o rękojeści lekko wygiętej w kierunku płaszczyzny pośrodkowej rdzenia. Łączy te dwie maczugi mostek istoty szarej, czyli spoidło rdzeniowe szare, w którym przebiega kanał środkowy.

Zwróconą ku przodowi i kolbkowato obrzmiałą głowicę maczugi zwiemy **rogiem przednim** (*cornu anterius*). Wychodzą zeń włókna nerwowe, tworzące korzenie przednie, czyli ruchowe nerwów rdzeniowych. Zwężony koniec rękojeści maczugi, czyli **róg tylny** (*cornu posterius*), jest skierowany ku tyłowi i kończy się w niewielkiej odległości od bruzdy bocznej tylnej. Przenika do niego część włókien korzeni tylnych, czyli czuciowych nerwów rdzeniowych. W części piersiowej rdzenia kręgowego i przylegających odcinkach części szyjnej i lędźwiowej, wypukła się istota szara nieco ku bokowi, między rogami przednimi i tylnymi; to wypuklenie stanowi **róg boczny** (*cornu laterale*). W kącie pomiędzy rogiem bocznym i tylnym, beleczki i pasma istoty szarej przenikają w głąb istoty białej. Powstały w ten sposób **utwór siatkowaty** (*formatio reticularis*) zyskuje największy rozwój w części szyjnej rdzenia kręgowego i przechodzi w utwór siatkowaty rdzenia przedłużonego (rys. 50).

Istota szara, odsłonięta z płaszcza rdzennego na całej długości rdzenia kręgowego, przypomina kształtem tak zwaną „dwuteówkę”, tj. belkę, składającą się z dwu równoległych długich pólek i łączącej je ścianki poprzecznej. Obie półki są wzmocnione z przodu przez **słupy szare przednie** (*columna grisea anterior*), z tyłu przez **słupy szare tylne** (*columna grisea posterior*); przekroje poprzeczne tych słupów nazwaliśmy już powyżej rogami, przednimi i tylnymi. **Słup boczny** (*columna lateralis*), na przekroju **róg boczny**, wypukła się ku bokowi w miejscu, gdzie poprzeczna ścianka łączy się z półką.

Rogi przednie i tylne są zwrócone do siebie podstawami (*basis cornu anterioris et basis cornu posterioris*); łączącą je istotę szarą nazywamy częścią pośrednią (*pars intermedia*). Części pośrednie obu połów rdzenia kręgowego zespala istota szara środkowa (*substantia grisea centralis*), która tworzy spoidło szare rdzenia. Kanał środkowy dzieli to spoidło na spoidło szare przednie (*commissura grisea anterior*) i spoidło szare tylne (*commissura grisea posterior*).



Rys. 50. Przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego (część piersiowa). Prawa połowa: 1' zona terminalis. - 2' zona spongiosa. - 3' substantia gelatinosa Rolandi. - 4' caput cornu posterioris. - 5' cervix, 6' basis et pars intermedia cornu posterioris. - 6'' substantia grisea centralis. - 7' cornu laterale. - 8' cornu anterius. → canalis centralis et substantia gelatinosa centralis.

I, II funiculus posterior. - III funiculus lateralis. - IV funiculus anterior.

Lewa połowa. 1 tractus cervicolumbalis dorsalis. - 1' przecinek Schultze'go. - 2 fasciculus gracilis (Goll) i 3 fasciculus cuneatus (Burdach). - 4 tractus spinocerebellaris dorsalis (Flechsig). - 5 tractus corticospinalis lateralis. - 6 tractus rubrospinalis (Monakow) et thalamospinalis. - 7 tractus spinothalamicus et spinotectalis. - 8 tractus spinocerebellaris ventralis (Gowers). - 9 tractus vestibulospinalis lateralis. - 10 tractus tectospinalis lateralis. - 11 tractus olivospinalis et spinoolivaris. - 12 tractus vestibulospinalis anterior. - 13 tractus tectospinalis anterior s. sulcomarginalis. - 14 tractus corticospinalis anterior. - 15 fasciculus longitudinalis medialis. - 16 fasciculus posterior proprius. ↔ fasciculus anterolateralis proprius. → sulcus intermedius anterior. ↳ sulcus lateralis anterior. ✕ sulcus lateralis posterior. ○ → sulcus intermedius posterior. || → sulcus medianus posterior.

▨ komórki ruchowe rogów przednich. - ★ jądro Waldeyera.

× komórki pasma pośredniobocznego. - △ jądro grzbietowe Stillinga.

Podstawa rogu tylnego przewęża się ku tyłowi w szyjkę (*cervix cornu s. columnae posterioris*), która nabrzmiewając przechodzi w głowę (*caput cornu s. columnae posterioris*). Na grzebieniasto zakończonej głowie spoczywa w postaci nasadki wierzchołek (*apex cornu s. columnae posterioris*). Odróżniamy w nim część bardziej przejrzystą, tj. istotę galaretowatą Rolanda (*substantia gelatinosa Rolandi*), która na kształt sierpa obejmuje głowę słupów tylnych oraz warstwę gąbczastą (*zona spongiosa s. stratum zonale Waldeyeri*). Tę ostatnią oddziela od powierzchni zewnętrznej rdzenia kręgowego już tylko niewielkie półko istoty białej, noszące miano warstwy brzeżnej albo rąbka Lissauera (*zona terminalis s. marginalis Lissaueri*).

W części piersiowej oraz sąsiednich odcinkach części szyjnej i lędźwiowej rdzenia kręgowego, wypukła się część przysrodkowa słupów tylnych na granicy między ich podstawą i szyjką. Nazywamy to wypuklenie słupem pęcherzykowym Clarka (*columna vesicularis Clarkii*).

Kanał środkowy (*canalis centralis*) mieści się w spoidle szarym rdzenia kręgowego, nieco bliżej przedniego niż tylnego brzegu tego spoidła. Ku górze przechodzi on w kanał środkowy rdzenia przedłużonego, ku dołowi kończy się ślepo w nici końcowej wewnętrznej. Ściany kanału są wysłane ependymą; otacza je obfitująca w glej istota galaretowata środkowa (*substantia gelatinosa centralis*).

U dorosłego człowieka zaledwie mniej więcej w 20% przypadków kanał środkowy jest drożny na całej swojej długości. Najczęściej światło jego zarasta miejscami, zwłaszcza w części szyjnej rdzenia. Dlatego względnie niedawno jeszcze mniemano, że kanał środkowy u dorosłego można dojrzeć li tylko „przy pomocy mikroskopu” i Hirschfeld L. (1861) wspomina jako o rzadkim przypadku, że widział „gołym okiem kanał środkowy na świeżym zupełnie trupie dorosłego człowieka”.

Na przekroju poprzecznym kształt kanału środkowego jest różny w poszczególnych częściach rdzenia kręgowego. W części szyjnej ma postać owalu, wydłużonego w płaszczyźnie czołowej; jest okrągły w części piersiowej, a w części lędźwiowej i krzyżowej przeobraża się w szparę, ustawioną strzałkowo.

Kanał środkowy jest najwęższy w części piersiowej rdzenia kręgowego, gdzie średnica jego wynosi 0,5 do 1,0 mm. W dolnej części stożka rdzeniowego, przy przejściu w nią końcową, kanał środkowy rozszerza się i przesuw stopniowo ku tyłowi, w kierunku bruzdy

pośrodkowej tylnej. Nazywamy to rozszerzenie komorą krańcową (*ventriculus terminalis*). Długość jej wynosi 8—10 mm, wymiar poprzeczny 0,5—2 mm a wymiar strzałkowy 0,4—1,0 mm. Komorę krańcową nazywano dawniej komorą piątą i sądzono, że otwiera się ona do bruzdy pośrodkowej tylnej.

Istotę białą (*substantia alba*) dzielimy w obrębie połówki rdzenia kręgowego na trzy sznury lub powrózki: przedni, boczny i tylny.

Sznur przedni (*funiculus anterior*) leży pomiędzy szczeliną pośrodkową przednią i słupami przednimi. Zaliczamy do niego również całe pole, zajęte przez nici korzeniowe, wychodzące z rogów przednich. Oba sznury przednie, prawy i lewy, łączy wąskie pasmo istoty białej, czyli spoidło białe przednie (*commissura alba anterior*), leżące na dnie szczeliny pośrodkowej przedniej.

Sznur boczny (*funiculus lateralis*) jest ograniczony przez rogi przednie i tylne. Na obwodzie rdzenia kręgowego jego granicę przednią stanowi pole nici korzeniowych, tylną — warstwa brzeżna, czyli rąbek Lissauera. W sznur boczny wpukla się istota szara słupa bocznego oraz blaszki i pasma szare utworu siatkowatego.

Sznur tylny (*funiculus posterior*) zajmuje przestrzeń między rogiem tylnym i przegrodą pośrodkową tylną. W części szyjnej rdzenia i górnych odcinkach części piersiowej rozróżniamy w sznurze tylnym dwie części: przyśrodkową i boczną. Pierwszą nazywamy pęczkiem smukłym, cz. Golla (*fasciculus gracilis* s. *Golli*), drugą — pęczkiem klinkowatym, cz. Burdacha (*fasciculus cuneatus* s. *Burdachi*), o czym była już mowa powyżej.

Różnice miejscowe.

Różnice miejscowe w budowie wewnętrznej rdzenia kręgowego przejawiają się w ogólnym kształcie przekroju poprzecznego, w stopniu rozwoju i kształtach zarówno istoty szarej jak i białej, wreszcie w formie i szerokości kanału środkowego.

Część szyjna rdzenia na przekroju poprzecznym posiada kształt owalu, wydłużonego w płaszczyźnie czołowej. Płaszcz rdzenny jest silnie rozwinięty. Sznury tylne, przy posuwaniu się ku górze, zyskują na objętości, a rogi tylne rozchodzą się i oddalają od siebie coraz bardziej. Rogi przednie są duże, szczególnie w poprzecznym wymiarze i ku górze

zlewają się z rogami bocznymi. Utwór siatkowaty zyskuje również na rozciągłości w miarę zbliżania się do rdzenia przedłużonego. Spoidło rdzeniowe szare jest stosunkowo wąskie w płaszczyźnie strzałkowej, wydłuża się natomiast w płaszczyźnie czołowej. Kanał środkowy jest nieprawidłowego kształtu w górnym odcinku części szyjnej rdzenia, a ku dołowi przybiera postać owalu.

Część piersiową rdzenia kręgowego charakteryzuje forma kolista przekroju i okrągły również kształt kanału środkowego. Istota szara jest słabo rozwinięta; rogi przednie i tylne są wąskie i otacza je stosunkowo gruby płaszcz istoty białej. W tej części rdzenia upodabnia się najbardziej istota szara, na przekroju poprzecznym, do wielkiej litery „H”.

Dla części lędźwiowej rdzenia jest typowy z lekka czworoboczny kształt przekroju poprzecznego, o powierzchni przedniej spłaszczonej i szerszej nieco od tylnej. Rogi przednie i tylne są zgrubiałe. Istota szara obu połów rdzenia zbliża się stopniowo coraz bardziej do płaszczyzny pośrodkowej, w skutek czego spoidło rdzeniowe szare poszerza się znacznie w płaszczyźnie strzałkowej i skraca się wyraźnie jego rozpiętość czołowa. Ogólna ilość istoty szarej wzrasta, zwłaszcza w zgrubieniu lędźwiowym, podczas gdy zmniejsza się ilościowo istota biała. Kanał środkowy ma wygląd szpary, leżącej w płaszczyźnie strzałkowej.

W części krzyżowej rdzenia kręgowego zmniejsza się jeszcze bardziej ogólna ilość istoty szarej w miarę zbliżania się do szczytu stożka rdzeniowego, ale jeszcze bardziej maleje obszar istoty białej. Przekrój poprzeczny jest lekko czworoboczny, podobnie jak i w części lędźwiowej rdzenia, z tą różnicą, że spłaszczona i szersza jest tutaj powierzchnia tylna a nie przednia. Rogi przednie i tylne skracają się w wymiarze strzałkowym i zbliżają przeto do siebie. Spoidło rdzeniowe szare skraca się w płaszczyźnie czołowej i poszerza w płaszczyźnie strzałkowej jeszcze więcej. W rezultacie tych zmian i zbliżenia się do siebie rogów tylnych, zmniejsza się wybitnie obszar sznurów tylnych. Kanał środkowy przestaje być szparą strzałkową, rozszerza się w komorę krańcową i zbliża do bruzdy pośrodkowej tylnej.

Przy przejściu stożka rdzeniowego w nić końcową zanikają ostatecznie rogi przednie i tylne. Istota szara otacza wąskim tylko pasmem kanał środkowy, a na zewnątrz od niej znajduje się jeszcze węższy rąbek istoty białej.

Stosunki ilościowe istoty białej i szarej w rdzeniu kręgowym.

Istota szara rdzenia kręgowego powiększa się wybitnie w zgrubieniu szyjnym i lędźwiowym. Powierzchnia jej przekroju poprzecznego, wyrażona w milimetrach kwadratowych, równa się w części piersiowej rdzenia $4,56 \text{ mm}^2$, podczas gdy w zgrubieniu szyjnym osiąga $19,57 \text{ mm}^2$, a w zgrubieniu lędźwiowym $24,89 \text{ mm}^2$. Zjawisko to jest rezultatem zgromadzenia się w tych częściach rdzenia kręgowego, na stosunkowo niewielkiej przestrzeni, dużej ilości komórek ruchowych, których wypustki zaopatrują we włókna nerwowe liczne i dobrze rozwinięte mięśnie kończyn.

Ilość istoty białej zwiększa się natomiast prawie na całej rozciągłości rdzenia kręgowego od dołu ku górze, począwszy od stożka rdzeniowego aż do górnej części zgrubienia szyjnego, tj. do poziomu czwartego kręgu szyjnego. Powyżej korzeni czwartego nerwu rdzeniowego szyjnego zmniejsza się nieznacznie ilość istoty białej; podobne zjawisko zachodzi pomiędzy korzeniami dwunastego nerwu rdzeniowego piersiowego i trzeciego lędźwiowego. Nie bez słuszności zatem R a u b e r A. przyrównywał całą masę istoty szarej w rdzeniu kręgowym do podwójnego wrzeciona, a istotę białą do wydłużonego stożka, zwróconego szczytem do nici końcowej.

Wymiar strzałkowy spoidła szarego tylnego równa się w stożku rdzeniowym $0,4 \text{ mm}$, w części lędźwiowej rdzenia $0,13 \text{ mm}$, w części piersiowej $0,03 \text{ mm}$, a w części szyjnej $0,13 \text{ mm}$. Spoidło białe jest szczególnie dobrze rozwinięte w obu zgrubieniach rdzenia kręgowego, szyjnym i lędźwiowym.

Wzajemny ilościowy stosunek istoty białej i szarej w rdzeniu charakteryzują następujące liczby: 25 — 50 — 80 — 70. Wyrażają one, dla części krzyżowej, lędźwiowej, piersiowej i szyjnej rdzenia, obszar powierzchni istoty białej w procentach całej powierzchni poprzecznego przekroju rdzenia kręgowego.

Budowa mikroskopowa rdzenia kręgowego.

Rdzeń kręgowy, podobnie jak i mózgowie, jest zbudowany z komórek i włókien nerwowych, z komórek i włókien neuroglii oraz z tkanki łącznej, która towarzysząc naczyniom krwionośnym przenika do rdzenia kręgowego. Typowym składnikiem istoty szarej są komórki nerwowe; istotę białą znamionują włókna

nerwowe rdzenne (myelinowe). Neuroglia jest obecna zarówno w istocie szarej jak i w białej z tą różnicą, że dla istoty białej charakterystyczną jest przewaga ilościowa włókien gleju nad komórkami gleju.

Istota szara rdzenia kręgowego: składniki budowy.

Charakterystycznym składnikiem istoty szarej są komórki nerwowe, już to rozrzucone bezładnie, już też zebrane w określone skupiny. Oprócz komórek nerwowych zawiera istota szara włókna nerwowe, bezrdzenne i rdzenne, neuroglię i znaczną ilość naczyń krwionośnych wraz z otaczającą naczynia tkanką łączną.

Komórki nerwowe rdzenia kręgowego dzielimy na trzy grupy: korzeniowe, sznurowe i wewnętrzne, cz. wewnątrzszarówkowe (Szymonowicz). Za podstawę tego podziału służy przebieg neurytu komórki i miejsce jego zakończenia.

Komórki korzeniowe (*cellulae radicales*) posiadają długi neuryt, który wychodzi na zewnątrz rdzenia kręgowego. Neuryty tych komórek tworzą nici korzeniowe przednie nerwów rdzeniowych.

Komórki sznurowe (*cellulae funiculares*) wysyłają neuryty do sznurów rdzenia kręgowego. Po wyjściu z istoty szarej neuryt dzieli się na dwie gałęzie: zstępującą i wstępującą; pierwsza jest znacznie krótsza od drugiej. Obie oddają liczne bocznice, które wchodzą do istoty szarej na różnych jej poziomach.

Gałąź zstępująca neurytów komórek sznurowych kończy się zawsze w istocie szarej rdzenia kręgowego, gałąź wstępująca — w powyżej leżących odcinkach rdzenia albo też dopiero w mózgowiu. Komórki sznurowe dzielimy przeto na komórki dróg nerwowych własnych rdzenia kręgowego (obie gałęzie neurytów kończą się w rdzeniu kręgowym) i komórki dróg nerwowych domózgowych, czyli wstępujących do mózgowia (gałąź wstępująca neurytów kończy się w mózgowiu). Komórki dróg nerwowych własnych rdzenia kręgowego noszą też miano komórek asocjacyjnych lub kojarzeniowych, ponieważ łączą między sobą mniej lub więcej odległe odcinki, cz. neuromery rdzenia kręgowego.

Komórki sznurowe obu tych kategorii można znowu podzielić, z innego punktu widzenia, na trzy grupy: homolateralne, heterolateralne i bilateralne. Pierwsze wysyłają neuryt do sznurów tej połowy rdzenia, w której same się mieszczą. Neuryty komórek heterolateralnych, nazywanych też spoidłowymi, przechodzą poprzez

spoidło rdzeniowe do sznurów strony przeciwnej. Neuryt komórek bilateralnych, czyli dwustronnych rozdwa się i przebiega w sznurach obu połówek rdzenia.

Komórki wewnętrzne (*cellulae axiramificatae*) należą do komórek typu Golgie Nr II, tj. posiadają krótki neuryt; jego obfite rozgałęzienia kończą się w istocie szarej, więc nie wychodzą z niej do sznurów rdzenia. Są to komórki asocjacyjne, podobnie jak i komórki sznurowe, tworzące drogi własne rdzenia kręgowego. Neuryty komórek wewnętrznych łączą komórki, mieszczące się na bliskich sobie poziomach istoty szarej, tworząc drogi asocjacyjne krótkie, czyli wewnętrznodcinkowe. Neuryty komórek sznurowych stanowią drogi międzyodcinkowe, tj. asocjacyjne długie. Większość komórek wewnętrznych rozgałęzia się w jednoimiennej stronie istoty szarej; część ich posyła neuryty na stronę przeciwną (*cellulae axiramificatae commissurales*).

Włókna nerwowe bezrdzenne i rdzenne tworzą gęsty splot w istocie szarej. Do pierwszych należą wypustki komórek wewnętrznych oraz początkowe odcinki neurytów komórek korzeniowych i sznurowych. Włókna rdzenne wchodzi do istoty szarej z sznurów rdzenia kręgowego, najliczniej ze sznura bocznego. Prócz tego rdzennymi są również neuryty komórek korzeniowych i sznurowych, gdyż osłonka rdzenna, czyli myelinowa obleka je już w obrębie istoty szarej, w pewnej odległości od ciała komórki.

Zrąb (*astropilema s. spongipilema*) istoty szarej składa się z dużych komórek gwiazdkowatych gleju, tj. astrocytów. Pośród nich przeważają komórki o krótkich wypustkach, aczkolwiek są tam obecne również astrocyty długowypustkowe oraz włókna gleju. Najgęstsze skupienia gleju znajdują się w istocie galaretowatej środkowej.

Walcowate komórki ependymy, rozwojowo spokrewnione blisko z komórkami gleju, wyściełają kanał środkowy rdzenia kręgowego. Wypustki tych komórek, tj. włókna ependymy, czyli wyściółki, sięgają u zarodka aż do obwodu rdzenia; w rdzeniu już dojrzałym rozwojowo napotykamy włókna ependymy li tylko w spoidle rdzeniowym i w przegrodzie pośrodkowej tylnej.

Istota szara rdzenia kręgowego: budowa poszczególnych części.

Słupy przednie (*columnae anteriores*) zawierają komórki korzeniowe, komórki sznurowe oraz niezbyt liczne komórki typu Golgie Nr II.

Dwa pierwsze rodzaje komórek tworzą pięć grup: przednioboczną, przednioprzyśrodkową, tylnoboczną, tylnoprzyśrodkową oraz, leżącą między nimi, grupę środkową. Komórki te są gęściej skupione w miejscach wyjścia z rdzenia przednich korzeni nerwów rdzeniowych aniżeli w odcinkach międzykorzeniowych. Można zatem mówić o mniej lub więcej wyraźnej segmentacji rdzenia kręgowego, a zespół komórek macierzystych dla korzeni przednich, znajdujących się w obrębie każdego segmentu, nazywać jądrem ruchowym odnośnego nerwu rdzeniowego.

Pośród pięciu grup komórkowych, powyżej wymienionych, macierzystymi dla włókien ruchowych nerwów rdzeniowych są obie grupy przednie oraz grupa tylnoboczna; komórki te należą do największych w ciele ludzkim, ich średnica sięga 150 mikronów. Grupa tylnoprzyśrodkowa składa się głównie z komórek sznurowych heterolateralnych, neuryt ich przechodzi do sznurów przednich strony przeciwnej. Grupa środkowa zawiera komórki sznurowe homolateralne wysyłające neuryty do sznurów przednich i bocznych jednolateralnej strony.

Włókna nerwowe słupów przednich można podzielić na trzy kategorie: rozpoczynające się w słupach przednich, kończące się w nich i przechodzące przez nie. Pierwszy rodzaj włókien stanowią wypustki komórek korzeniowych i sznurowych, mieszczących się w słupach przednich; włókna te wychodzą z istoty szarej. Kończy się w słupach przednich, wchodząc do nich, część włókien przebiegających w sznurach przednich i bocznych lub też bocznicie tych włókien, dalej — część włókien korzeni tylnych i bocznicie sznurów tylnych, wreszcie — neuryty komórek typu Golgie Nr II, znajdujących się w słupach tylnych. Przechodzą przez słupy przednie, zdążając do korzeni ruchowych, wypustki komórek słupów bocznych.

Neuroglia w słupach przednich odznacza się większą, niż w słupach tylnych, ilością włókien gleju, które tworzą dokoła komórek nerwowych koszyczkowate sploty. Liczne, krótkowypustkowe astrocyty leżą w okolicy komórek korzeniowych, tj. ruchowych.

Słupy tylne (*columnae posteriores*) zawierają przeważnie małe i średniej wielkości komórki nerwowe, nie skupione w jakichś określonych grupach, lecz porozrzucane bezładnie. Są to, po większej części, komórki sznurowe, wysyłające neuryt do sznurów bocznych i tylnych. Nazywamy je „komórkami wewnętrznymi“ słupa tylnego, a ich zespół, mieszczący się w głowie słupa tylnego, nosi miano jądra Wal-

d e y e r a (*nucleus columnae posterioris* s. *Waldeyeri*). Oprócz tych komórek „wewnętrznych” znajdują się, ale mniej liczne, komórki „wnętrzne”, czyli typu Golgie Nr II.

Część przyśrodkową podstawy słupa tylnego zajmuje wyraźnie odgraniczona grupa komórek wielobiegunowych, których wielkość u człowieka waha się w granicach 15—70 mikronów i które tworzą sznur komórkowy, ciągnący się na przestrzeni od ósmego szyjnego odcinka rdzenia kręgowego (8 C.) aż do trzeciego odcinka lędźwiowego (3 L.). Cały ten zespół komórek nosi miano słupa pęcherzykowego Clarka (*columna vesicularis Clarkii*). W jego obrębie występują odcinkowe zagęszczenia komórek, podobnie jak i komórek ruchowych w słupie przednim; nazywamy te zagęszczenia jądrami grzbietowymi, cz. *Stillinga* (*nuclei dorsales* s. *Stillingi*). Słupy Clarka składają się z komórek sznurowych homolateralnych, których neuryt przenika do sznurów bocznych tejże samej strony rdzenia kręgowego i biegnie ku górze do robaka mózdzku.

Istota galaretowata Rolanda (*substantia gelatinosa Rolandi*), która otacza na kształt sierpa głowę słupa tylnego, zawiera sporą liczbę komórek nerwowych zebranych w trzy pasy. Najbliżej głowy słupa leżą małe komórki gwiazdziste; z zewnątrz od nich znajdują się wydłużone komórki piramidalne, a na samym już pograniczu z warstwą gąbczastą ciągnie się pas dużych komórek wrzecionowatych. Istota galaretowata jest na ogół w głej uboga; zrąb jej tworzy istota podstawowa, będąca zapewne produktem wstecznej przemiany komórek w życiu zarodkowym.

Warstwa gąbczasta (*zona spongiosa*) stanowi najbardziej zewnętrzną część wierzchołka słupów tylnych. Posiada ona zrąb utworzony z komórek i włókien gleju, oddziela ją od istoty galaretowatej pas powyżej wymienionych komórek wrzecionowatych, nazywanych też komórkami granicznymi.

W słupach tylnych znajdują się także liczne włókna nerwowe. Są to wypustki komórek tychże słupów oraz włókna tylnych korzeni nerwów rdzeniowych i wreszcie włókna oraz bocznicę włókien ze sznurów tylnych i bocznych rdzenia kręgowego.

Słupy boczne (*columnae laterales*), zarówno jak i utwór siatkowaty (*formatio reticularis*) zawierają komórki sznurowe, małe i średniej wielkości, wysyłające neuryt do sznurów bocznych. Głównym jednak składnikiem słupów bocznych są komórki korzeniowe wspól-

czulne. Ich neuryty wychodzą z rdzenia kręgowego w jego korzeniach przednich, cz. ruchowych i biegną do zwoj pnia współczulnego, tworząc gałęzie łączące białe (*rami communicantes albi*). Zespół tych komórek, ciągnący się w słupach bocznych wzdłuż rdzenia kręgowego, stanowi ośrodek rdzeniowy układu współczulnego; nazywamy go pasmem pośredniobocznym (*tractus intermediolateralis*).

Część pośrednia (*pars intermedia*) istoty szarej zawiera homolateralne komórki sznurowe, wysyłające neuryt do sznura bocznego i przedniego jednoimiennej strony, aczkolwiek znajdują się tam również i komórki heterolateralne, cz. spoidłowe. Pośród włókien nerwowych odróżniamy neuryty komórek słupów Clarka, bocznicę włókien sznurów bocznych i tylnych oraz włókna korzeni tylnych i wypustki komórek słupów tylnych, zdążające do słupów przednich.

Istota szara środkowa (*substantia grisea centralis*) zawiera walcowate komórki wyściółki kanału środkowego, otoczone dokoła istotą galaretowatą środkową. Ostatnia posiada niewielką tylko liczbę komórek nerwowych sznurowych, homo- i heterolateralnych, obfituje natomiast w elementy gleju, szczególnie we włókna glejowe i jest przenizana wypustkami komórek wyściółki, czyli ependymy, które biegną od kanału środkowego do dna szczeliny pośrodkowej przedniej i, ku tyłowi — do przegrody pośrodkowej tylnej. Są to pozostałości zarodkowych „klinów” wyściółki, przedniego i tylnego (zob. niżej).

Spoidło przednie szare (*commissura anterior grisea*), leżące ku przodowi od istoty galaretowatej środkowej, jest wyraźnie węższe od spoidła tylnego szarego (*commissura posterior grisea*), które graniczy bezpośrednio z istotą białą obu sznurów tylnych i rozdzielającą te sznury przegrodą pośrodkową tylną. Ostatnia jest zbudowana z włókien gleju i włókien wyściółki kanału środkowego.

Istota biała rdzenia kręgowego: składniki budowy.

Istota biała zawiera włókna nerwowe rdzenne, przebiegające podłużnie, tj. równoległe do osi rdzenia, oraz włókna poprzeczne i skośne, będące bocznicami włókien podłużnych. Do tej drugiej kategorii włókien należą również nici korzeniowe korzeni przednich, czyli ruchowych nerwów rdzeniowych, a częściowo i nici korzeniowe korzeni tylnych, czyli czuciowych tychże nerwów.

Ze względu na pochodzenie odróżniamy włókna rdzeniopochodne i zewnątrzpochodne. Komórkami macierzystymi

włókien rdzeniopochodnych są komórki sznurowe rdzenia kręgowego; dla włókien zewnątrzpochodnych macierzyste komórki nerwowe mieszczą się w mózgowiu i zwojach rdzeniowych, czyli międzykręgowych.

Zrąb istoty białej jest utworzony z obfitego splotu włókien glejowych, z komórek gleju i pasemek tkanki łącznej, która razem z naczyniami przenika z opony miękkiej do rdzenia kręgowego.

Grubość oraz ilość włókien nerwowych w poszczególnych sznurach rdzenia kręgowego jest różna; podobne różnice występują też pomiędzy częściami: szyjną, piersiową, lędźwiową i krzyżową, na które dzielimy rdzeń. Najcieńsze włókna znajdują się w sznurach tylnych, przy czym pęczek Golla zawiera włókna cieńsze aniżeli pęczek Burdach'a. Włókna najgrubsze występują w części grzbietowej sznurów bocznych; sznury przednie zajmują pod tym względem miejsce pośrednie. Ogólna ilość włókien nerwowych, na poziomie drugiego nerwu rdzeniowego, wynosi, według Stillinga, 401 694; Ziehen podaje liczby znacznie wyższe.

Włókna glejowe otaczają zarówno oddzielne włókna nerwowe jak też ich pęczki, grubsze i cieńsze. Dokoła istoty białej, tuż pod oponą miękką, znajduje się osłonka glejowa, utworzona z włókien i komórek gleju. Grubość tej osłonki jest największa w zgrubieniach rdzenia kręgowego (18—20 mikr.), najmniejsza — w części piersiowej rdzenia (2 mikr.). Od osłonki glejowej biegną promienisto, w głąb istoty białej, przegrody glejowe. Dokoła naczyń krwionośnych tworzy glej błonę ograniczającą (*membrana limitans perivascularis*), która przylega ściśle do błony zewnętrznej (*tunica externa*) naczynia.

Poszczególne pęczki włókien w istocie białej.

Włókna nerwowe, pochodzące z grupy komórek, stanowiących ośrodek nerwowy, jądro czy zwój, tworzą pęczki, które przebiegają zawsze w określonym miejscu w istocie białej rdzenia kręgowego. Takie pęczki (*fasciculi*) włókien nerwowych nazywamy drogami nerwowymi albo szlakami, torami lub pasmami (*tractus, via*).

Drogi nerwowe, zarówno w rdzeniu kręgowym jak i w mózgowiu, nie są rozgraniczone między sobą przez jakieś wyraźne przegrody łącznotkankowe lub glejowe. W niektórych miejscach przebiegają nawet wspólnie włókna nerwowe pochodzące z odrębnych grup komórek, tj. z różnych ośrodków nerwowych; wyodrębnić można poszczególne drogi nerwowe jedynie przy pomocy specjalnych metod badania.

Pęczki włókien, tj. drogi nerwowe w istocie białej rdzenia kręgowego dzielimy na dwie kategorie: drogi własne rdzenia kręgowego i drogi łączące rdzeń kręgowy z mózgowiem.

Drogi własne rdzenia kręgowego są utworzone głównie przez wypustki komórek sznurowych, znajdujących się w słupach przednich oraz części pośredniej istoty szarej; w mniejszym stopniu przyjmują w tym udział wypustki komórek słupów tylnych. Włókna rdzenne, pochodzące z tych właśnie komórek sznurowych, otaczają w sznurze przednim i bocznym istotę szarą rdzenia kręgowego szerokim pasem; nazywamy go pęczkiem przedniobocznym własnym, cz. *Flechsig*a (*fasciculus anterolateralis proprius* s. *Flechsigi*). Zawiera on włókna zarówno zstępujące jak i wstępujące, gdyż neuryty komórek sznurowych dzielą się w istocie białej na gałąź wstępującą, dłuższą i zstępującą, krótszą. Obie te gałęzie zarówno jak ich bocznice, wnikają z powrotem do istoty szarej i w niej się kończą.

W brzusznej części sznurów tylnych, sąsiadując bezpośrednio ze spodkiem tylnym szarym, mieści się niezbyt rozległy pęczek tylny własny (*fasciculus posterior proprius*). Pęczek ten zawiera również włókna wstępujące i zstępujące. Wszystkie one, razem z bocznicami, kończą się również w istocie szarej rdzenia kręgowego.

Pęczki własne rdzenia kręgowego, przednioboczny i tylny, ze względu na swój przebieg i rolę czynnościową, noszą miano pęczków międzyodcinkowych (*fasciculi intersegmentales*) oraz dróg asocjacyjnych długich tegoż rdzenia. Włókna nerwowe, tworzące te drogi, należą wszystkie bez wyjątku do włókien wewnątrzpochodnych.

Drogi nerwowe, łączące rdzeń kręgowy z mózgowiem, dzielimy na domózgowe, czyli wstępujące i odmózgowe, czyli zstępujące. Drogi odmózgowe są zewnątrzpochodne, gdyż ich komórki macierzyste znajdują się w mózgowiu. Drogi domózgowe zawierają wypustki komórek zwojów rdzeniowych, czyli międzykręgowych, oraz wypustki komórek, leżących w istocie szarej rdzenia kręgowego. Odróżniamy więc drogi domózgowe zewnątrzpochodne i rdzenio-pochodne.

Sznury przednie (*funiculi anteriores*) mieszczą w sobie, oprócz pęczka przedniego własnego, cz. *Flechsig*a, następujące wiązki włókien:

1. droga korowordzeniowa przednia,
2. droga czworaczordzeniowa przednia,
3. droga przedSIONKOWordzeniowa przednia,
4. pęczek podłużny przyśrodkowy,
5. droga siatkowordzeniowa.

1. — Droga korowordzeniowa przednia albo mózgowordzeniowa przednia lub piramidowa przednia (*tractus corticospinalis s. cerebrospinalis s. pyramidalis anterior*) zawiera wypustki komórek piramidalnych okolicy ruchowej kory mózgowej. Włókna tej drogi nie ulegają przekrzyżowaniu na granicy między rdzeniem przedłużonym i rdzeniem kręgowym, lecz przechodzą na stronę przeciwną dopiero w rdzeniu kręgowym i kończą się na przeciwnej stronie w słupie przednim istoty szarej, tworząc synapsę z komórkami ruchowymi. Część jednak włókien tej drogi osiąga jednoimienny słup przedni i nie ulega w ogóle przekrzyżowaniu (rys. 59).

Droga korowordzeniowa przednia zajmuje wąski pas w pobliżu szczyliny pośrodkowej przedniej; jej zasięg dobowy jest niekiedy zaznaczony na powierzchni rdzenia kręgowego przez bruzdę pośrodkową przednią. Droga ta zanika ku dołowi i ginie ostatecznie w części środkowej rdzenia piersiowego; najlepiej jest rozwinięta w rdzeniu szyjnym (rys. 50).

2. — Droga czworaczordzeniowa przednia (*tractus tectospinalis*), podobnie jak i droga czworaczordzeniowa boczna mieszcząca się w sznurach bocznych, jest utworzona przez wypustki komórek blaszki czworaczowej śródmózgowia. Okala ona rąbką szczelinę pośrodkową przednią i kończy się w słupach przednich na tej samej stronie synapsą z komórkami ruchowymi.

3. — Droga przedsionkowordzeniowa przednia (*tractus vestibulospinalis anterior*), tak samo jak i jednoimienna droga sznurów bocznych, pochodzi z bocznego jądra nerwu przedsionka, czyli z jądra Deitersa. Kończy się ona w słupach przednich tej samej strony synapsą z komórkami ruchowymi; leży u powierzchni sznurów przednich, dobowo od drogi czworaczordzeniowej przedniej.

4. — Pęczek podłużny przyśrodkowy (*fasciculus longitudinalis medialis*) mieści się w sznurach przednich ku tyłowi od drogi korowordzeniowej przedniej i zawiera wypustki komórek jąder Darkszewicza, Cajala oraz Deitersa. Włókna tego pęczka kończą się również w słupach przednich, tworząc synapsę z komórkami ruchowymi (rys. 62).

5. — Droga siatkowordzeniowa (*tractus reticulospinalis*) składa się z wypustek komórek jądra siatkowatego nakrywki pnia mózgu, mieści się w przednim pęczku własnym Flechsig'a i kończy przy komórkach ruchowych rdzenia kręgowego.

Sznury boczne (*funiculi laterales*) zawierają, oprócz pęczka bocznego własnego Flechsig'a, drogi odmózgowe i domózgowe. Ostatnie na-

leżą w sznurach bocznych do dróg rdzeniopochodnych, tj. rozpoczynają się w rdzeniu kręgowym. Rozróżniamy co następuje:

Drogi odmózgowe, czyli zstępujące sznurów bocznych:

1. droga korowordzeniowa boczna,
2. droga czerwienordzeniowa,
3. droga wzgórzowordzeniowa,
4. droga czworaczordzeniowa boczna,
5. droga przedsionkowordzeniowa boczna,

Drogi domózgowe, czyli wstępujące sznurów bocznych:

6. droga rdzeniowowzgórzowa,
7. droga rdzeniowoczworacza,
8. droga rdzeniowomózdkowa brzuszna,
9. droga rdzeniowomózdkowa grzbietowa,
10. droga oliwkowa Bechterewa.

1. — Droga korowordzeniowa boczna albo mózgowordzeniowa boczna lub piramidowa boczna (*tractus corticospinalis s. cerebrospinalis s. pyramidalis lateralis*) składa się z tych wypustek komórek piramidalnych okolicy ruchowej kory mózgowej, które uległy przekrzyżowaniu przy przejściu z rdzenia przedłużonego do rdzenia kręgowego. Włókna tej drogi kończą się, podobnie jak i włókna drogi piramidowej przedniej, w słupach przednich istoty szarej synapsą z komórkami ruchowymi.

Przebiega droga korowordzeniowa boczna w grzbietowej części sznurów bocznych, granicząc bezpośrednio z głową słupów tylnych. Od szyi i podstawy tych słupów oddziela ją w rdzeniu piersiowym pęczek boczny własny Flechsig'a a od obwodu rdzenia — droga rdzeniowomózdkowa grzbietowa. W miarę zanikania ostatniej ku dołowi, od połowy wysokości rdzenia piersiowego poczynawszy, zbliża się droga korowordzeniowa boczna stopniowo do powierzchni rdzenia kręgowego i wreszcie ją osiąga.

Droga korowordzeniowa boczna ciągnie się wzdłuż rdzenia kręgowego od przekrzyżowania piramid aż do trzeciego lub czwartego neuromeru krzyżowego, czyli do dolnej części zgrubienia lędźwiowego. W miarę zstępowania ku dołowi zmniejsza się coraz bardziej ilość zawartych w niej włókien nerwowych.

Według Flechsig'a obie drogi korowordzeniowe, przednia i boczna, zawierają w rdzeniu szyjnym ponad 100 tysięcy włókien nerwowych, co stanowi około 19—22,6% ogólnej ilości włókien w istocie białej. W rdzeniu piersiowym ten udział dróg korowordzeniowych wynosi 15,5—25,8%

a w rdzeniu lędźwiowym obniża się do 8,30%. Ilościowy stosunek włókien w obu drogach korowordzeniowych waha się indywidualnie w znacznych granicach; najczęściej droga przednia zawiera 8—20% włókien, a droga boczna 92—80%.

2.—Droga czerwienordzeniowa (*tractus rubrospinalis*), nazywana też pęczkiem Monakowa, jest utworzona przez wypustki komórek jądra czerwienego śródmózgowia i kończy się w słupach przednich synapsą z komórkami ruchowymi. Leży ona w sznurach bocznych brzusznie od drogi korowordzeniowej bocznej, między pęczkiem bocznym własnym Flechsig a drogą rdzeniowowzgórzową.

3. — Droga wzgórzowordzeniowa (*tractus thalamospinalis*) biegnie od wzgórza wzrokowego do komórek ruchowych słupów przednich. Zajmuje ona w sznurach bocznych to samo miejsce co i droga czerwienordzeniowa.

4. — Droga czworaczordzeniowa boczna (*tractus tectospinalis lateralis*) stanowi część boczną drogi czworaczordzeniowej, której część przednia znajduje się w sznurach przednich (zob. wyżej).

5. — Droga przedsionkowordzeniowa boczna (*tractus vestibulospinalis lateralis*) leży w sznurach bocznych ku przodowi od drogi czerwienordzeniowej (zob. droga przedsionkowordzeniowa przednia).

6. — Droga rdzeniowowzgórzowa (*tractus spinothamicus*) składa się z wypustek komórek sznurowych spoidłowych, czyli heterolateralnych, mieszczących się w słupach tylnych i przylegającym pasie części pośredniej rdzenia kręgowego. Jest to więc droga rdzeniopochodna, jej komórki macierzyste znajdują się w istocie szarej rdzenia kręgowego. Wszystkie włókna tej drogi, jako pochodne komórek heterolateralnych, ulegają przekrzyżowaniu w rdzeniu kręgowym. Kończy się ona w jądrach wzgórza wzrokowego (rys. 55).

W sznurach bocznych rdzenia kręgowego zajmuje droga rdzeniowowzgórzowa miejsce pośrednie między drogami rdzeniowomózdkowymi, które leżą od niej ku obwodowi i drogą czerwienordzeniową oraz pęczkiem bocznym własnym Flechsig a.

7. — Droga rdzeniowoczworacza (*tractus spinotectalis*) zawiera wypustki komórek, znajdujących się w istocie szarej rdzenia kręgowego i kończy we wzgórkach blaszki czworaczej śródmózgowia. Zajmuje ona w sznurach bocznych to samo miejsce co i droga rdzeniowowzgórzowa.

8. — Droga rdzeniowomózdkowa brzuszna, czyli Gowersa (*tractus spinocerebellaris ventralis s. Goversi*) jest też nazywana, ze względu na swoje położenie na obwodzie sznurów bocznych rdzenia, pęczkiem przedniobocznym powierzchownym (*fasciculus antero-lateralis superficialis*). Tworzą ją wypustki komórek, leżących w części pośredniej istoty szarej rdzenia oraz w odcinku tylnobocznym słupów przednich jednoimiennej i przeciwnej strony. Zawiera ona przeto zarówno włókna przekrzyżowane w rdzeniu kręgowym jak i nieskrzyżowane. Kończy się droga Gowersa w robaku mózdku po przejściu przez rdzeń przedłużony, most i ramiona spajające oraz zasłonę rdzenną przednią.

9. — Droga rdzeniowomózdkowa grzbietowa, cz. Flechsig'a (*tractus spinocerebellaris dorsalis s. Flechsigi*) składa się z wypustek komórek słupów Clarka jednoimiennej strony. Jest to więc droga nieskrzyżowana; kończy się, podobnie jak i droga Gowersa, w robaku mózdku, dokąd wchodzi przez ciała powrózkowate. Początki drogi mózdkowej Flechsig'a, odpowiednio do zasięgu dolnego słupów Clarka, rozpościerając się ku dołowi aż do drugiego lub trzeciego neuromeru lędźwiowego. W rdzeniu kręgowym zajmuje ona wąski pas na obwodzie sznurów bocznych, między drogą rdzeniowomózdkową brzuszna, cz. Gowersa i warstwą brzeżną Lissauera.

10. — Droga oliwkowa Bechterewa (*tractus olivaris Bechterevi*) stanowi na przekroju poprzecznym rdzenia małe trójkątne półko, leżące na obwodzie sznurów bocznych, tuż ku przodowi od drogi Gowersa. Najprawdopodobniej zawiera ona włókna wstępujące i zstępujące; pierwsze biegną z istoty szarej rdzenia kręgowego do oliwki, drugie — od oliwki do komórek ruchowych w rdzeniu kręgowym. Istnieją przeto, zapewne, dwie drogi nerwowe w obrębie jednego i tego samego pola sznurów bocznych: droga rdzeniwooliwkowa (*tractus spinoolivaris*) i droga oliwkowordzeniowa (*tractus olivospinalis*).

Droga oliwkowa Bechterewa posiada również miano drogi przyoliwkowej (*tractus parolivaris*) oraz drogi trójkątnej Helwega.

Sznury tylne zawierają prawie wyłącznie włókna zewnątrzpochodne. Wyjątek stanowi niewielka ich część przednia, gdzie mieści się, na pograniczu ze spoidłem tylnym szarym, pęczek tylny własny rdzenia kręgowego. W sznurach tylnych wyodrębniamy następujące pęczki włókien:

1. pęczek smukły, cz. Golla,
2. pęczek klinkowaty, cz. Burdacha,
3. przecinek Schultzego,
4. drogę szynolędźwiową grzbietową.

Komórki macierzyste dla włókien zewnątrzpochodnych sznurów tylnych znajdują się w zwojach rdzeniowych, czyli międzykręgowych (*ganglia spinalia s. intervertebralia*). Są to obwodowe komórki czuciowe, których wypustki dośrodkowe wchodzi do rdzenia kręgowego, tworząc korzenie tylne, czyli czuciowe nerwów rdzeniowych. Nici korzeniowe tylne przy wejściu do rdzenia kręgowego są ułożone w dwie wiązki: boczną i przyśrodkową.

Włókna wiązki bocznej są cieńsze; przenikają one do warstwy brzeżnej Lissauera i tam dzielą się na gałąź wstępującą i zstępującą. Obie gałęzie są krótkie i kończą się, razem ze swoimi bocznicami, w istocie szarej rdzenia kręgowego. Wiazka przyśrodkowa nici korzeniowych tylnych zawiera włókna grubsze i dłuższe; wchodzi one do sznurów tylnych leżąc przyśrodkowo od warstwy brzeżnej Lissauera i zaraz po wejściu dzielą się również na gałąź wstępującą i zstępującą. Gałęzie zstępujące są krótkie i kończą się wraz z bocznicami w istocie szarej rdzenia kręgowego. Spośród gałęzi wstępujących jedne kończą się również w istocie szarej tegoż rdzenia; są to gałęzie wstępujące średniej długości. Pozostałe, czyli gałęzie wstępujące długie przyśrodkowej wiązki nici korzeniowych tylnych, oddają tylko bocznice do istoty szarej rdzenia kręgowego i biegną do rdzenia przedłużonego, gdzie kończą się w jądrach pęczków Golla i Burdacha jednoimiennej strony. Zespół przeto tych właśnie długich włókien wstępujących tworzy w sznurach tylnych rdzenia kręgowego pęczek smukły, cz. Golla (*fasciculus gracilis s. Golli*) i pęczek klinkowaty, cz. Burdacha (*fasciculus cuneatus s. Burdachi*), stanowiące główną, nieskrzyżowaną drogę domózgową. Łączy ona bezpośrednio zwoje międzykręgowe z rdzeniem przedłużonym i nosi miano drogi rdzeniowoopuszkowej (*tractus spinobulbaris*). Jest to droga wstępująca zewnątrzpochodna w przeciwieństwie do rdzeniopochodnych dróg wstępujących sznurów bocznych (rys. 55).

Zewnątrzpochodne włókna nerwowe zstępujące znajdują się w warstwie brzeżnej Lissauera oraz w pęczku Burdacha; w tym ostatnim noszą miano przecinka Schultzego ze względu na swoisty kształt ich poprzecznego przekroju. Oprócz tych włókien, rozpoczynających się w zwojach międzykręgowych, przebiega jeszcze

w sznurach tylnych pęczek włókien zstępujących i prawdopodobnie też zewnątrzpochodnych; nazywamy go pęczkiem grzbietowo-przyśrodkowym (*fasciculus dorsomedialis*) albo drogą szyjnołędźwiową grzbietową (*tractus cervicolumbalis dorsalis*). Ciągnie się ta droga przez cały rdzeń kręgowy aż po nić końcową. W górnych odcinkach rdzenia zajmuje ona część tylną, obwodową pęczków Golla; ku dołowi przesuwają się stopniowo coraz bardziej ku przodowi i zbliżają równocześnie do przegrody pośrodkowej tylnej. W rdzeniu krzyżowym leżą oba pęczki, prawy i lewy, już przy tej przegrodzie i tworzą tak zwany pęczek owalny sznurów tylnych (rys. 50).

W istocie szarej rdzenia kręgowego kończą się, razem z bocznikami, wszystkie włókna wiązki bocznej nici korzeniowych tylnych oraz włókna średnio-długie wiązki przyśrodkowej tychże nici. Przenikają do istoty szarej rdzenia również gałęzie zstępujące włókien długich wiązki przyśrodkowej jak również boczne gałęzie tychże włókien, wstępujących do rdzenia przedłużonego. W ten sposób wypustki komórek zwojów międzykręgowych tworzą w rdzeniu kręgowym liczne synapsy z komórkami macierzystymi dla dróg własnych rdzenia kręgowego i dróg domózgowych rdzeniopochodnych. Kontaktują się również te wypustki, czyli włókna nerwowe nici korzeniowych tylnych, bezpośrednio jak i za pośrednictwem komórek asocjacyjnych rdzenia, z komórkami ruchowymi słupów przednich i komórkami współczulnymi słupów bocznych.

ROZWÓJ RDZENIA KRĘGOWEGO

Rdzeń kręgowy rozwija się z doogonowej części ektodermalnej płytki nerwowej; z jej części głowowej wykształca się mózgowie. Płytkę nerwową przeobraża się kolejno w rynienkę i w cewkę nerwową, przy czym już w okresie rynienki wyodrębnia się część jej głowowa, czyli mózgowiowa od części dalszej, będącej zawiązkiem rdzenia kręgowego.

Część rdzeniowa posiada grube boczne ściany, ograniczające szczylinę, leżącą w płaszczyźnie strzałkowej oraz znacznie cieńszą ścianę brzuszną, tj. przednią i tylną, czyli grzbietową. Ściany boczne nazywamy płytkami bocznymi; z nich powstają obie połowy rdzenia kręgowego. Ze ściany brzusznej, która nosi miano płytki spodniej i ściany grzbietowej, czyli płytki pokrywowej wykształca się spoidło rdzeniowe (*commissura spinalis*). Światło cewki nerwowej

przeobraża się w części jej rdzeniowej w kanał środkowy rdzenia kręgowego, a w części mózgowiowej — w układ jam, które zwiemy komorami mózgowia.

Rozwój kształtów rdzenia kręgowego.

Obie płytki boczne wzrastają o wiele intensywniej, szczególnie ku przodowi, aniżeli płytka spodnia i pokrywowa, nazywane też płytkami spoidłowymi. W rezultacie tego nierównomiernego rozwoju powstają na brzusznej powierzchni cewki rdzeniowej dwa symetryczne występy, rozdzielone głęboką szczeliną pośrodkową przednią a na grzbietowej powierzchni wytwarza się znacznie płytsza bruzda pośrodkowa tylna. Obie płytki spoidłowe cofają się natomiast w głąb i leżą pomiędzy szczeliną pośrodkową przednią i bruzdą pośrodkową tylną.

Z końcem trzeciego miesiąca życia płodu, w miarę rozwoju kończyn, rozrastają się intensywniej i grubieją te części rdzenia kręgowego, z którymi łączą się nerwy kończyn. Prowadzi to do powstania zgrubienia szyjnego i lędźwiowego.

Wstępowanie stożka rdzeniowego.

Początkowo rdzeń kręgowy wypełnia cały kanał kręgowy wzdłuż i wszerz. Od czwartego miesiąca rozwoju zaczynają się wykształcać dookoła rdzenia kręgowego pochwy łącznotkankowe, czyli opony, które razem z naczyniami krwionośnymi i tkanką łączną wiotką zajmują sporą część światła kanału kręgowego. Najlepiej charakteryzuje tę sprawę stosunek powierzchni przekroju poprzecznego rdzenia kręgowego i odnośnej części kanału kręgowego u człowieka dorosłego, wyrażony w milimetrach kwadratowych; dla rdzenia piersiowego równa się on 63 : 254.

Na niekorzyść dla rdzenia kręgowego zmniejsza się również w ontologii i pedogenezie stosunek długości rdzenia do długości kanału kręgowego. U człowieka, podobnie jak i u innych ssaków bezogonowych, uwstecznia się dolny odcinek rdzenia równoległe z niedorozwojem kręgów guzicznych i całego aparatu mięśniowego ogona. Wyrazem tych procesów wstecznych jest stożek rdzeniowy i nie końcowa.

Drugim czynnikiem kształtującym stosunek długości rdzenia kręgowego do długości kanału kręgowego jest nierównomierność wzrostu

rdzenia i kręgosłupa. Od czwartego miesiąca płodowego, w związku z rozwojem kości obręczy biodrowej i kończyn dolnych, rośnie i wydłuża się dolna część kręgosłupa energiczniej aniżeli rdzeń kręgowy. Sprawia to, iż ten ostatni przesuwają się jakby ku górze w kanale kręgowym. U sześciomiesięcznego płodu szczyt stożka rdzeniowego sięga jeszcze do kanału krzyżowego; u noworodka leży na poziomie trzeciego kręgu lędźwiowego i posuwa się w pedogenezie jeszcze wyżej, do granicy pomiędzy pierwszym i drugim kręgiem lędźwiowym.

Procesowi wydłużania się dolnej części kręgosłupa, czyli jej zstępowaniu (*descensus*) towarzyszy zatem pozorne wstępowanie (*ascensus*) stożka rdzeniowego i wzrost na długość nici końcowej.

Histogeneza rdzenia kręgowego.

Równocześnie z kształtowaniem się w ontogenezie budowy makroskopowej rdzenia kręgowego następuje i rozwój jego tkanek mikroskopowych, tj. histogeneza. Ektodermalny nabłonek walcowaty cewki nerwowej stanowi element macierzysty dla obu składników drobnowidzowych zarówno rdzenia kręgowego jak i mózgowia, czyli dla komórek i włókien nerwowych oraz dla komórek i włókien zrębu. Wyodrębnianie się obu tych składników rozpoczyna się w ontogenezie wcześnie. Część komórek nabłonkowych cewki rdzeniowej przybiera postać gruszkowatych komórek macierzystych dla komórek nerwowych; nazywamy je *neuroblastami*. Inne znowu przeistaczają się w zarodkowe komórki zrębu, tj. *spongioblasty*.

Neuroblasty rozwijają się z komórek nabłonkowych w pobliżu kanału środkowego i stamtąd wędrują na zewnątrz, grupując się w warstwie pośredniej ściany cewki rdzeniowej. Od obwodu oddziela je część ściany cewki, w której powstaje w następstwie istota biała. W tym okresie ściana cewki rdzeniowej składa się z trzech warstw: wewnętrznej, otaczającej bezpośrednio kanał środkowy, pośredniej, zawierającej neuroblasty i nazywanej warstwą płaszczową oraz wąskiej warstwy zewnętrznej, czyli zasłony brzeżnej.

Neuroblasty przekształcają się w komórki nerwowe wielobiegunowe, a warstwa neuroblastów w istotę szarą rdzenia kręgowego. W miarę rozwoju wypustek komórek nerwowych, neuryty przyszlących komórek

korzeniowych i sznurowych przenikają do zasłony brzeżnej. Równocześnie wchodzi do rdzenia nici korzeniowe tylne, utworzone z wypustek komórek zwojów międzykręgowych. Ilość włókien nerwowych w zasłonie brzeżnej zwiększa się przeto coraz bardziej. Podlegają one w dalszym ciągu myelinizacji i otaczają coraz grubsza warstwą istoty białej komórki nerwowe, zgrupowane w istocie szarej.

Rozwój osłonki rdzennej (myeliny) dokoła włókien nerwowych odbywa się w określonej kolejności dla poszczególnych pęczków włókien. Czyli w jednym i tym samym okresie rozwoju pewne drogi nerwowe są już całkowicie myelinizowane, inne znajdują się dopiero w stadium myelinizacji lub nawet są jeszcze pozbawione osłonki rdzennej. Tyczy się to zarówno rdzenia kręgowego jak i mózgowia.

Spongioblasty mają początkowo charakter komórek nabłonkowych walcowatych i leżą w poprzek ściany cewki rdzeniowej. Później część spongioblastu przyległa do kanału środkowego zachowuje budowę ciała komórki, część zaś zwrócona na zewnątrz wydłuża się we włókno, sięgające aż do błony ograniczającej z zewnątrz cewkę rdzeniową. Powstają dzięki temu komórki wyściółki, czyli *ependymy* i włókna *ependymy*. Ostatnie przebiegają promienisto od kanału środkowego do zewnętrznej powierzchni rdzenia. W ten sposób ułożone komórki i włókna *ependymy* tworzą *prazrąb (ependymium)*, tj. zrąb pierwotny rdzenia kręgowego.

Dalszy rozwój polega na przeobrażaniu się części komórek *ependymy* we właściwe komórki gleju. Mianowicie odsuwają się one stopniowo od kanału środkowego i tracąc łączność z jego błoną ograniczającą wewnętrzną, rozmieszczają się równomiernie w ścianach cewki rdzeniowej. Wytwarza się wówczas zrąb wtórny rdzenia; nazywamy go *zrębem promienistym*. Ale i ten zrąb jest tylko formą przejściową u człowieka i wyższych ssaków. W dalszym rozwoju zanikają wypustki komórek, biegnące ku obwodowi cewki rdzeniowej, a same komórki przekształcają się w typowe gwiaździste, wielowypustkowe komórki gleju. Tworzą one, wraz z włóknami gleju, *zrąb ostateczny*.

Tak więc komórki wyściółki kanału środkowego rdzenia są tworem *ontogenetycznie* starszym od innych postaci komórek oraz włókien gleju. Badania anatomoporównawcze przemawiają za tym, że taki sam stosunek rozwojowej kolejności między *ependymą* i resztą elementów neuroglii istnieje również w *filogenezie*.

Z chwilą powstania w rdzeniu kręgowym zrębu ostatecznego, wypustki komórek ependymy tracą łączność z obwodem rdzenia za wyjątkiem dna szczeliny pośrodkowej przedniej i bruzdy pośrodkowej tylnej, tj. części rdzenia, które rozwijają się z obu płytek spoidłowych cewki rdzeniowej. Pozostają zatem w płaszczyźnie pośrodkowej rdzenia dwie wiązki włókien ependymy, biegnące od kanału środkowego ku przodowi i ku tyłowi; nazywamy je klinami wysciółkowymi (ependymalnymi) przednim i tylnym. Klin tylny tworzy, razem z elementami gleju, przegrodę pośrodkową tylną rdzenia kręgowego.

Po wykształceniu się ze spongioblastów ependymy i właściwej neuroglii, rdzeń kręgowy pozbywa się pierwotnego charakteru nabłonkowego, właściwego zarodkowej cewce rdzeniowej. Przyczynia się do tego i rozwój naczyń krwionośnych (*vascularisatio*), z którymi przenika do rdzenia kręgowego tkanka łączna. Część jej, oblekająca bezpośrednio zewnętrzną powierzchnię rdzenia, przeobraża się w oponę miękką.

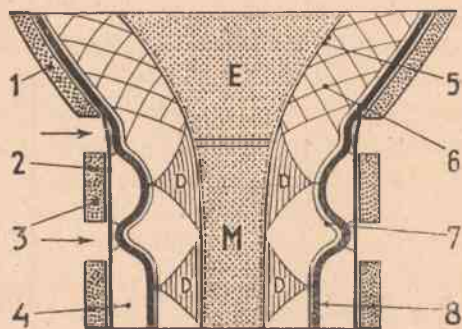
OPONY RDZENIA KRĘGOWEGO (*MENINGES MEDULLAE SPINALIS*)

Opony rdzenia kręgowego (*meninges medullae spinalis*) łączą się bezpośrednio z oponami mózgowia i są na ogół tak samo ukształtowane jak i one. Pewne różnice istnieją w budowie opony twardej oraz jej stosunku do ścian kanału kręgowego, jak również w rozmieszczeniu pasemek i blaszek, łączących oponę pajęczą z oponą miękką i znajdujących się w przestworze podpajęczym.

Opona twarda rdzenia kręgowego. (*Dura mater spinalis*).

Opona twarda rdzeniowa (*dura mater spinalis s. pachymeninx s. tunica fibrosa*) stanowi dalszy ciąg listka mózgowego opony twardej mózgowia. Tworzy ona dla rdzenia kręgowego długą i mocną pochwę włóknistą, która u góry jest zrośnięta z okostną otworu potylicznego wielkiego a ku dołowi kończy się ślepo na wysokości 2—3 kręgu krzyżowego. Poniżej tego miejsca opona twarda łączy się z nicią koń-

cową zewnętrzną rdzenia, która już przed wyjściem z worka oponowego traci swoje składniki nerwowe i, po opuszczeniu kanału krzyżowego, zrasta się z okostną na grzbietowej powierzchni kości guzicznej. Ten końcowy odcinek opony twardej nazywamy nicią końcową opony twardej rdzeniowej (*filum terminale durae matris spinalis*). Od okostnej kanału kręgowego (*endorachis*), która jest odpowiednikiem listka okostnowego opony twardej mózgowia (*endocranium*), oddziela oponę twardą rdzenia przestwór, czyli jamę nadoponową (*spatium s. cavum epidurale s. extradurale*). W jamie



Rys. 51. Opony rdzenia kręgowego i mózgowia. 1 os occipitale. - 2 endorachis. - 3 atlas. - 4 spatium extradurale. - 5 pia mater. - 6 spatium subarachnoideale. - 7 arachnoidea. - 8 dura mater spinalis.

D lig. denticulatum. - E encephalon. - M medulla spinalis.

tej znajduje się wiotka tkanka tłuszczowa oraz sploty żyłne kręgowe wewnętrzne (*plexus venosi vertebrales interni*); zabezpieczają one rdzeń kręgowy i nerwy oraz zwoje rdzeniowe przed uciskiem, mogącym powstać przy ruchach kręgosłupa. Odpowiednikiem przestworu nadoponowego kanału kręgowego jest w jamie czaszki dół przysadki mózgowej i jamka Meckela.

Ku górze zrasta się okostna kanału kręgowego z oponą twardą rdzeniową w jednolitą blaszkę opony twardej mózgowia, zamykając, w ten sposób, przestwór nadoponowy

rdzenia w obrębie otworu potylicznego wielkiego. Ku dołowi sięga ten przestwór do rozworu krzyżowego, więc poniżej worka opony twardej, gdzie ulega również zamknięciu przez więzadło krzyżowo-guziczne tylne powierzchowne.

Poniżej 2 lub 3 kręgu krzyżowego, czyli poniżej końca worka opony twardej, kanał krzyżowy zawiera już tylko przestwór nadoponowy i w nim nici końcową zewnętrzną (*filum terminale externum*), trzecią, czwartą i piątą parę nerwów rdzeniowych krzyżowych razem z odpowiednimi zwojami rdzeniowymi, jedną parę nerwów guzicznych i sploty żyłne. Wszystkie te twory są pogrążone w tkance tłuszczowej.

Opona twarda rdzeniowa wpukla się, otaczając zwoje i nerwy rdzeniowe, do otworów międzykręgowych, gdzie zrasta się z okostną

kręgów oraz ich więzadłami. Przyczynia się to do ustalenia worka oponowego w kanale kręgowym i zapobiega rozciąganiu nerwów rdzeniowych przy ruchach kręgosłupa.

Naczynia i nerwy opony twardej:

Tętnice opony twardej rdzeniowej pochodzą z tych samych źródeł co i tętnice rdzenia kręgowego (patrz niżej), podczas gdy mózgowie i jego opona twarda są zaopatrzone z dwu odrębnych układów tętniczych. Żyły opony twardej rdzeniowej uchodzą do spłotów żylnych kręgowych wewnętrznych.

Nerwy opony twardej rdzeniowej (czuciowe i autonomiczne) są gałązkami spłotów współczulnych okołonaczyniowych oraz gałęzi rdzeniowych (*rami spinales*) nerwów rdzeniowych.

Opona pajęczna rdzenia kręgowego.

(*Arachnoidea spinalis*).

Opona pajęczna, czyli pajęczynówka rdzeniowa (*arachnoidea spinalis s. tunica serosa*) nie różni się budową od pajęczynówki mózgowia, z którą się łączy na granicy pomiędzy rdzeniem przedłużonym i rdzeniem kręgowym. Od opony twardej oddziela ją, tak samo jak w jamie czaszki, włosowata szczelina a od opony naczyniowej przestwór podpajęczny, komunikujący się ku górze z przestworem podpajęcznym mózgowia i zawierający płyn mózgowordzeniowy.

Opona pajęczna zstępuje na dół, razem z oponą twardą, do poziomu drugiego kręgu krzyżowego i otacza, na przestrzeni między drugim kręgiem lędźwiowym i drugim kręgiem krzyżowym elementy ogona końskiego (*cauda equina*). W tym miejscu, poniżej stożka rdzeniowego, przestwór podpajęczny jest szczególnie obszerny i posiada nazwę zbiornika końcowego (*cisterna terminalis*).

Blaszki i pasemka, łączące oponę pajęczną z oponą miękką, są mniej liczne w kanale kręgowym niż w jamie czaszki. Są one natomiast zgrupowane w określonych miejscach i stanowią aparat wieszadłowy dla rdzenia kręgowego, odciążający rdzeń przedłużony. Zaliczamy tutaj więzadło ząbkowane i przegrodę szyjną pośrednią.

Wieżadło ząbkowane (*ligamentum denticulatum*) składa się z dwu płytek łącznotkankowych, ustawionych w płaszczyźnie czołowej. Brzeg przyśrodkowy płytki, spojony z oponą miękką rdzenia kręgowego

między jego bruzdami bocznymi, przednią i tylną, jest ciągły, liniowy. Natomiast brzeg boczny jest wycięty w trójkątne ząbki (około 20); swym ostrym wierzchołkiem zrastają się one z oponą pajęczą i oponą twardą pomiędzy korzeniami sąsiednich nerwów rdzeniowych. Więzadło ząbkowane ciągnie się wzdłuż rdzenia kręgowego od 1 kręgu szyjnego aż do 12 kręgu piersiowego (rys. 51).

Przegroda szyjna pośrednia, czyli podpajęczą (*septum cervicale intermedium s. medium s. subarachnoideale*) łączy, w części szyjnej i górnym odcinku części piersiowej rdzenia kręgowego, oponę miękką bruzdy pośrodkowej tylnej z oponą twardą. Płytką łącznotkankowa tworząca tę przegrodę jest w wielu miejscach przedziurawiona; leży w płaszczyźnie strzałkowej.

Opona naczyniowa rdzenia kręgowego.

(*Pia mater spinalis*).

Opona naczyniowa, naczyniówka, cz. opona miękka rdzeniowa (*tunica vasculosa s. pia mater spinalis*) jest cieńsza od naczyniówki mózgowia, w którą przechodzi bezpośrednio. Przykrywa ona powierzchnię rdzenia kręgowego, stykając się z jego glejową błoną ograniczającą powierzchowną; zawiera drobne naczynia krwionośne, które wnikają razem z łącznotkankowymi pasemkami w głąb rdzenia kręgowego.

Dwie blaszki opony miękkiej, wyściełające szczelinę pośrodkową przednią, tworzą między jego połówkami łącznotkankową przegrodę pośrodkową przednią (*septum medianum s. longitudinale anterius*). Przegroda pośrodkowa tylna (*septum medianum posterius*), która oddziela sznury tylne, prawy i lewy, zawiera tylko elementy neuroglii. Przegroda pośrodkowa przednia mieści w sobie, pomiędzy obu blaszkami naczyniówki, jakby zachyłek przestworu podpajęczego.

Naczyniówka obleka korzenie nerwów rdzeniowych na całym ich przebiegu wewnątrz przestworu podpajęczego; w zbiorniku końcowym tego przestworu przykrywa ogon koński i, w pewnej odległości od stożka rdzeniowego, już sama tworzy nić końcową wewnętrzną (*filum terminale internum s. intradurale*), pozbawioną tutaj całkowicie składników nerwowych.

NACZYNIA RDZENIA KRĘGOWEGO (*VASA MEDULLAE SPINALIS*)

Tętnice rdzenia kręgowego odchodzą w jamie czaszki od obu tętnic kręgowych jak również stanowią gałęzie rdzeniowe szeregu tętnic, wchodzące do kanału kręgowego przez otwory międzykręgowe.

Krew żylna odpływa z rdzenia kręgowego do splotów żylnych kręgowych wewnętrznych i zewnętrznych, które łączą się z żyłami zewnątrzkręgowymi.

Naczynia chłonnych rdzeń kręgowy nie posiada, tak samo jak i mózgowie. Zastępują te naczynia szczeliny okołokomórkowe oraz przestwory Robin-Virchowa i pochwy chłonne naczyń, tj. przestwory Hisa.

Tętnice rdzenia kręgowego. (*Arteriae medullae spinalis*).

Do cech charakterystycznych dla krwiobiegu tętniczego w rdzeniu kręgowym przynależy:

1. Wielopoczątkowość: tt. rdzeniowe, przednie i tylne, gałęzie rdzeniowe tętnic kręgowych, międzyżebrowych, lędźwiowych i krzyżowych bocznych.

2. Łączność z krwiobiegiem mózgowia poprzez tętnice kręgowe.

3. Łączność z krwiobiegiem opony twardej rdzeniowej w przeciwieństwie do krwiobiegu mózgowia, całkowicie niezależnego od układu tętnic opony twardej.

4. Odcinkowa budowa i równocześnie ciągłość sieci tętnicznej, otaczającej rdzeń kręgowy na całej jego długości.

Gałęzie tętnicze w rdzeniu kręgowym są, podobnie jak i w mózgowiu, tętnicami końcowymi w znaczeniu Cohnheima; nie zespalają się ze sobą poza siecią naczyń włosowatych, w którą przechodzą (patrz tętnice mózgowia).

Odróżniamy parzyste tętnice rdzeniowe: przednią i tylną oraz odcinkowe tętnice boczne.

Tętnica rdzeniowa przednia (*a. spinalis anterior*) odchodzi od t. kręgowej wewnątrz jamy czaszki i łączy się wkrótce z jed-

noimienną tętnicą strony przeciwnej w tętnicę nieparzystą, która biegnie ku dołowi wzdłuż szczeliny pośrodkowej przedniej rdzenia kręgowego. Zspala się ona poprzecznymi gałęziami, okalającymi rdzeń kręgowy, z parzystą t. rdzeniową tylną i t. t. bocznymi.

Tętnica rdzeniowa tylna (*a. spinalis posterior*) wychodzi z t. kręgowej nieco ku tyłowi od t. rdzeniowej przedniej i biegnie w dół, jako parzyste naczynie, po obu stronach bruzdy pośrodkowej tylnej. Każda z tych tętnic dzieli się na dwie gałęzie, przysrodkową i boczną, które leżą po obu stronach bruzdy bocznej tylnej. Gałęzie poprzeczne łączą t. rdzeniową tylną, jak już wspomniano wyżej z tętnicami rdzeniowymi bocznymi i z t. rdzeniową przednią.

Tętnice rdzeniowe boczne, czyli korzeniowe (*aa. spinales laterales s. radicales*) są gałęziami rdzeniowymi (*rami spinales*) tętnic: kręgowej, międzyżebrowych, lędźwiowych i krzyżowej bocznej. Wchodzą one do kanału kręgowego przez otwory międzykręgowe i dzielą się na dwie gałęzie, przednią i tylną, towarzyszące odnośnym korzeniom nerwów rdzeniowych. Obie gałęzie biegną na przedniej i tylnej powierzchni rdzenia ku linii pośrodkowej, gdzie dzielą się na gałąź wstępującą i zstępującą, które zspalają się z takimiż gałęziami sąsiednich tętnic rdzeniowych bocznych.

Gałęzie poprzeczne, łączące pnie tętnicze, ciągnące się wzdłuż powierzchni rdzenia kręgowego, tworzą na obwodzie rdzenia koła tętnicze okołordzeniowe (*vaso-corona*), z których wychodzą liczne gałązki, przenikające do istoty szarej i białej rdzenia kręgowego. Odróżniamy:

1. Gałęzie pośrodkowe przednie: wchodzą przez szczelinę pośrodkową przednią i unaczyniają słupy przednie rdzenia, podstawę słupów tylnych oraz słupy Clarcka.

2. Gałęzie pośrodkowe tylne: biegną do słupów Clarcka, spoidła szarego i pęczka Golla.

3. Gałęzie tętnic rdzeniowych bocznych: przednie osiągają rogi przednie, tylne słupy tylne oraz pęczek Burdacha.

4. Gałęzie obwodowe: w liczbie 8—10 od obwodu każdego koła tętniczego okołordzeniowego, wchodzą do istoty białej i w niej rozpadają się na sieć naczyń włosowatych.

Żyły rdzenia kręgowego.

(*Venae medullae spinalis*).

Żyły rdzenia kręgowego dzielimy na wewnętrzne, zewnętrzne i odprowadzające.

Żyły rdzeniowe wewnętrzne, czyli wewnątrzrdzeniowe (*vv. spinales internae s. intramedullares*) powstają w rdzeniu kręgowym z sieci naczyń włosowatych i przebiegają wzdłuż kanału środkowego. Pniaczki żyłne, ułożone promienisto, łączą je z żyłami rdzeniowymi zewnętrznymi (*vv. spinales externae*), które tworzą na obwodzie rdzenia kręgowego sieć żylną, analogiczną do sieci tętniczej.

Żyły odprowadzające (*venae efferentes*) zespalają żyły rdzeniowe zewnętrzne ze splotami żylnymi wewnątrzkręgowymi a przez otwory międzykręgowe — z żyłami kręgowymi, międzyżebrowymi, lędźwiowymi i krzyżowymi.

CZĘŚĆ III

OŚRODKI I DROGI NERWOWE

OŚRODKI I DROGI NERWOWE

Zbiorowiska komórek nerwowych, pełniących jednakową funkcję, nazywamy ośrodkami nerwowymi. Wiązki wypustek tych komórek, czyli włókien nerwowych, łączące poszczególne ośrodki, tworzą drogi nerwowe.

Nie wszystkie skupienia komórek nerwowych posiadają wyraźne granice. W niektórych przypadkach oznaczenie anatomiczne tych granic jest w ogóle niemożliwe. Mówimy wówczas o polach, strefach (*area*) albo warstwach (*stratum*) i utkaniach względnie utworach (*formatio*), lub też wprost o ośrodkach (*centrum*), używając tego ostatniego miana raczej w znaczeniu jego funkcjonalnym niż morfologicznym. Skupiska komórkowe, ograniczone dostatecznie wyraźnie, obejmujemy nazwą zwojów (*ganglion*) oraz jąder (*nucleus*).

Drogi nerwowe różnią się od nerwów obwodowych tym, iż, przebiegając w układzie nerwowym ośrodkowym, nie posiadają łącznotkankowego zrębu ani też nie są przez tkankę łączną osłonięte i wydzielone od otoczenia. Tworzące je włókna nerwowe są pozbawione osłonki Schwanna, typowej dla włókien w obwodowych nerwach somatycznych.

ZESTAWIENIE OŚRODKÓW NERWOWYCH.

W mózgowiu i rdzeniu kręgowym mieszczą się ośrodki zarówno somatycznego układu nerwowego obwodowego jak i autonomicznego. Dzielimy je na ośrodki mózgu, pnia mózgu oraz rdzenia kręgowego.

Szereg ośrodków kory mózgowej, pnia mózgu i rdzenia kręgowego wydzielamy, ze względu na ich rolę czynnościową, w osobną grupę ośrodków układu pozapiramidowego, czyli mimowolnoruchowego.

Ośrodki mózgu.

Pod mózgiem rozumiemy tutaj półkule mózgu bez jąder podstawy kresomózgowia, czyli korę mózgu oraz istotę białą półkuli. W tym ujęciu ośrodki mózgu są to pola czy strefy, które wyodrębniamy w korze mózgowej ze względu na istniejące pomiędzy nimi różnice funkcjonalne i morfologiczne.

Odróżniamy trzy grupy ośrodków korowych: ruchowe, czuciowe i asocjacyjne, czyli kojarzeniowe. Niezależnie od powyższych znajdują się w mózgu również i nadrzędne, korowe ośrodki układu autonomicznego.

Ośrodki ruchowe i czuciowe nazywamy ośrodkami rzutowymi albo projekcyjnymi, gdyż łączą się one za pośrednictwem dróg nerwowych dokorowych i odkorowych, z ośrodkami pnia mózgu i rdzenia kręgowego; to samo należy powiedzieć i o ośrodkach autonomicznych. Ośrodki asocjacyjne służą czynnościom kory mózgowej, związanym już bliżej z przebiegiem procesów psychicznych. Nazywano je przeto dawniej „ośrodkiem duchowym” kory mózgowej (Flechsig). One również stanowią, zapewne, ośrodek i dla czynności odruchowej kory mózgowej w tzw. odruchach warunkowych Pawłowa.

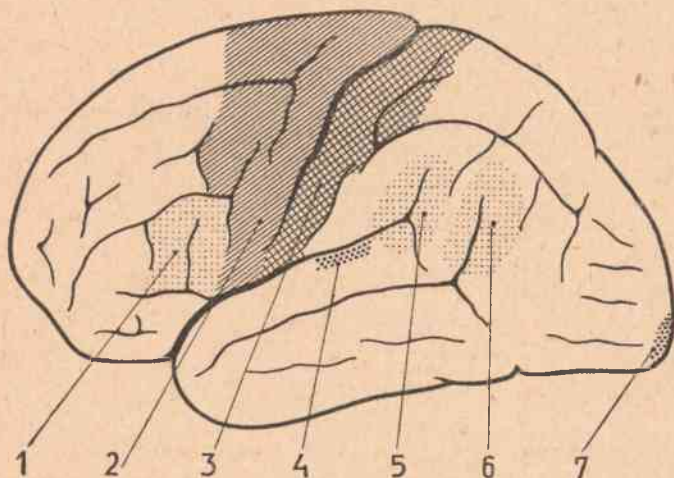
Ośrodki ruchowe układu piramidowego zajmują tylną część płatu czołowego na jego powierzchni grzbietowobocznej oraz przyśrodkowej, czyli zakręt środkowy przedni i przylegające doń pola zakrętów czołowych (górnego, średniego i dolnego) oraz płacik okołosrodkowy (rys. 52 i 53).

Ośrodki dla poszczególnych mięśni znajdują się w rdzeniu kręgowym, gdy natomiast pole ruchowe kory mózgowej zawiera ośrodki grupowe dla zespołów mięśni działających łącznie na staw. Ośrodki rdzeniowe zarządzają przeto skurczem pojedynczych mięśni, są to ośrodki dyspozycyjne niższego rzędu; ośrodki korowe zarządzają ruchami w stawach, są ośrodkami dyspozycji nadrzędnej.

Zakręt środkowy przedni dzielimy na trzy okolice: górną, środkową i dolną. W górnej okolicy i przylegającej części płacika okołosrodkowego mieszczą się ośrodki dla ruchów kończyny dolnej, w środkowej dla kończyny górnej a w okolicy dolnej dla ruchów twarzy, języka, żuchwy, gardła i krtani.

W tylnych odcinkach zakrętów czołowych lokalizujemy ośrodki ruchowe wyższe, zawiadujące grupami bardziej skomplikowanymi ruchów. Tylna część zakrętu czołowego górnego mieści ośro-

dek dla ruchów tułowia. W przylegającym do zakrętu środkowego polu zakrętu czołowego średniego znajduje się korowy „ośrodek patrzenia”, tj. koordynacji ruchów obu gałek ocznych oraz głowy. Część wieczkowa zakrętu czołowego dolnego w lewej półkuli jest siedliskiem ośrodka ruchowego mowy. Ośrodek ten, nazywany ośrodkiem Broca, uzgadnia wszystkie akty ruchowe, potrzebne do wydawania artykułowanych dźwięków, czyli mówienia.



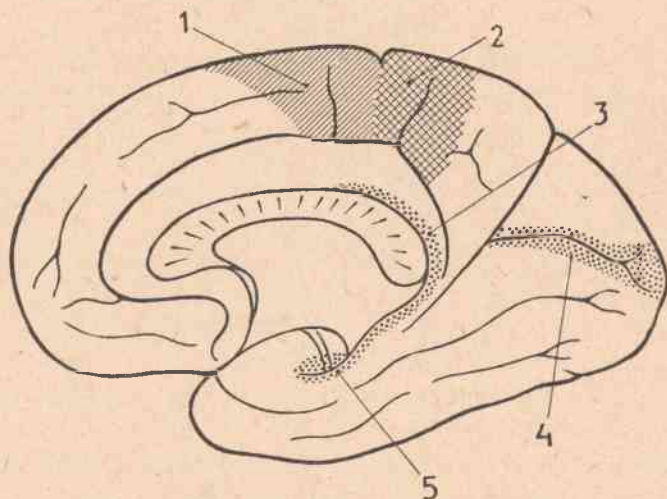
Rys. 52. Powierzchnia wypukła półkuli. Lokalizacja ośrodków w korze mózgu. 1 ośrodek ruchowy mowy. - 2 ośrodki ruchowe. - 3 ośrodki czuciowe. - 4 ośrodek słuchu. - 5 ośrodek słuchowy mowy. - 6 ośrodek wzrokowy mowy pisanej. - 7 ośrodek wzroku.

Korowe ośrodki układu autonomicznego (wydzielnicze i naczynioruchowe) zajmują przednią część zakrętu obręczy albo też, zgodnie z innym poglądem, mieszczą się w polu ruchowym kory razem z ośrodkami układu somatycznego.

Ośrodki czuciowe dzielimy na ośrodki czucia ogólnego (czucie dotyku, czucie głębokie, czyli mięśniowe, czucie bólu i temperatury) oraz ośrodki zmysłu słuchu, wzroku, powonienia i smaku. Pierwsze stanowią ośrodki czuciowe w ściślejszym tego słowa znaczeniu; lokalizujemy je w zakręcie środkowym tylnym jak również w przylegającej części płacika okołosrodkowego i płacika ciemieniowego górnego a, być może, i w przedklinku. W tych samych polach co i ośrodki czucia ogólnego umieszczamy również ośrodek korowy zmysłu statycznego, czyli

zmysłu równowagi i położenia ciała w przestrzeni. Ośrodkiem ruchowym dla zmysłu statycznego jest mózdek.

Ośrodek słuchu zajmuje zakręty skroniowe poprzeczne (zakręty Heschla) na powierzchni zakrętu skroniowego górnego, zwróconej do szczeliny Sylwiusza. Ku tyłowi od ośrodka słuchu, w zakręcie skroniowym górnym oraz zakręcie nadbrzeżnym leży ośrodek słuchowy mowy, czyli ośrodek Wernicke'go, w którym są przechowywane słuchowe obrazy (engramy) dźwięków słów, umożliwiające tych słów zrozumienie.



Rys. 53. Powierzchnia przyśrodkowa i podstawowa półkuli. Lokalizacja ośrodków w korze mózgu. 1 ośrodki ruchowe. - 2 ośrodki czuciowe. - 3 ośrodek powonienia. - 4 ośrodek wzroku. - 5 ośrodek smaku.

Ośrodek wzroku znajduje się w płacie potylicznym a mianowicie w zwróconych do szczeliny ostrogowej, czyli wzrokowej częściach klinka oraz zakrętu językowatego. Pole wzrokowe ciągnie się od szczeliny ciemieniowopotylicznej począwszy, wzdłuż szczeliny ostrogowej, aż do bieguna potylicznego, gdzie przechodzi nieco na grzbietowoboczną powierzchnię półkuli.

W zakręcie kątowym mieści się ośrodek wzrokowy mowy, będący polem pamięciowym dla znaków pisańskich; jest to ośrodek „mowy pisanej”.

Ośrodek powonienia nie jest dotychczas oznaczony dokładnie. Jedni umiejscawiają go w wężynie zakrętu sklepieniowego

i w zakręcie hipokampa, drudzy włączają do pola węchowego kory mózgowej jeszcze zakręt zębaty, róg *Ammonia* i jądro migdałowe. W płatach węchowych, przednim i tylnym są umiejscowione ośrodki podkorowe zmysłu powonienia; zajmują one pasmo i trójkąt węchowy, istotę dziurkowaną przednią, blaszkę przegrody przezroczystej, półko przywęchowe i zakręt podspoidłowy.

Ośrodek zmysłu smaku zajmuje, prawdopodobnie, wąski pas kory wzdłuż powierzchni zakrętu hipokampa, zwróconej do jednoliennej bruzdy. W każdym razie leży w bliskim sąsiedztwie z ośrodkiem powonienia a może i pokrywa się z nim w mniejszym lub większym stopniu.

Ośrodki asocjacyjne są znacznie rozleglejsze od ośrodków rzutowych; obejmują około dwu trzecich powierzchni kory mózgowej i tworzą trzy duże asocjacyjne pola: przednie, czyli czołowe, środkowe, odpowiadające wyspie i ciemieniowoskroniowopotyliczne albo tylne.

Ośrodki pnia mózgu.

Do pnia mózgu zaliczamy jądra podstawy kresomózgowia, między-mózgowie, śródmózgowie i całe tyłomózgowie. Jądra podstawy kresomózgowia i międzymózgowie stanowią piętro górne pnia mózgu; mieszczące się w tym piętrze ośrodki nazywamy podkorowymi. Śródmózgowie tworzy piętro środkowe, a tyłomózgowie, graniczące już z rdzeniem kręgowym, nazywamy piętrem dolnym.

Ośrodki podstawy kresomózgowia:

Ciało prążkowane (*corpus striatum s. striopallidum*).

Jądro ogoniaste (*nucleus caudatus*).

Jądro soczewkowate (*nucleus lentiformis*).

Skorupa (*putamen*).

Gałka biała (*globus pallidus*).

Przedmurze (*claustrum*).

Jądro migdałowe (*nucleus amygdale*).

Jądro ogoniaste i skorupa jądra soczewkowatego łączą się ze sobą; nazywamy je prążkowiem (*striatum*). Gałka albo kula biała nosi miano *pallidum*.

Ośrodki międzymózgowia:

Jądro przednie (*nucleus anterior*) wzgórza.

Jądro przyśrodkowe (*nucleus medialis*) wzgórza.

Jądro boczne (*nucleus lateralis*) wzgórza.

Centrum medianum Luysi.

Jądro półksiężycowate *Flechsig*a (*nucleus semilunaris Flechsigi*).

Jądro albo zwój uzdeczki (*nucleus s. ganglion habenulae*).

Jądro ciała kolankowatego bocznego (*nucleus corporis geniculati lateralis*).

Jądro ciała kolankowatego przyśrodkowego (*nucleus corporis geniculati medialis*).

Jądra ciała suteczkowatego (*nuclei corporis mamillaris*), przyśrodkowe, boczne i dodatkowe.

Jądro podwzgórzowe (*nucleus hypothalamicus*), czyli ciało podwzgórzowe *Luy*sa (*corpus subthalamicum Luysi*).

Warstwa szara środkowa komory trzeciej (*stratum griseum centrale ventriculi tertii*).

Nadrzędne ośrodki układu autonomicznego znajdują się w warstwie szarej środkowej, szczególnie w podwzgórzu i guzie popielatym. Regulują one cały szereg ważnych i skomplikowanych czynności wegetatywnych ustroju.

Ośrodki śródmózgowia:

Warstwa szara wzgórka górnego (*stratum griseum colliculi superioris*).

Jądro wzgórka dolnego (*nucleus colliculi inferioris*).

Istota czarna *Soemmeringa* (*substantia nigra Soemmeringi*).

Jądro czerwienne (*nucleus ruber*).

Warstwa szara środkowa (*stratum griseum centrale*) wodociągu *Sylwius*za.

Utwór siatkowaty (*formatio reticularis*).

Jądra siatkowate (*nuclei reticulares*).

Jądro *Darkszewicz*a.

Jądro *Cajala* (*nucleus interstitialis Cajali*), nazywane również jądrem spoidła tylnego oraz jądrem pęczka podłużnego przyśrodkowego.

Jądro nerwu okoruchowego (*nucleus n. oculomotorii*).

Jądro nerwu błotkowego (*nucleus n. trochlearis*).

Zwój grzbietowy nakrywki (*ganglion dorsale tegmenti*).

Zwoje głębokie nakrywki (*ganglia profunda tegmenti*), przyśrodkowy i boczny.

Zwój międzykonarowy G u d d e n a (*ganglion interpedunculare Gudenii*).

Jądro dodatkowe, czyli śródmózgowe nerwu trójdzielnego (*nucleus accessorius s. mesencephalicus n. trigemini*).

Śródmózgowe ośrodki układu autonomicznego są umieszczone w warstwie szarej środkowej i utworze siatkowatym. Należy do nich mózgowy ośrodek „żreniczny” (*centrum ciliocerebrale*), czyli jądro Westphal-Edingera a być może również istota czarna Soemmeringa.

Ośrodki cieśni tyłomózgowia i mostu:

Jądro wstęgi bocznej (*nucleus lemnisci lateralis*), czyli słuchowej.

Jądra mostu (*nuclei pontis*).

Warstwa szara środkowa (*stratum griseum centrale*).

Utwór siatkowaty (*formatio reticularis*).

Jądra siatkowate (*nuclei reticulares*).

Jądro początkowe ślinowe mostu (*nucleus originis salivatorius pontis*).

Jądro oliwkowe górne (*nucleus olivaris superior*).

Jądro ciała czworobocznego (*nucleus corporis trapezoidei*).

Jądro ruchowe główne nerwu trójdzielnego (*nucleus motorius princeps n. trigemini*).

Jądro czuciowe nerwu trójdzielnego (*nucleus sensibilis n. trigemini*).

Jądro nerwu odwodzącego (*nucleus n. abducentis*).

Jądro nerwu twarzowego (*nucleus n. facialis*).

Jądra nerwu ślimaka (*nuclei n. cochleae*), grzbietowe i brzuszne.

Jądra nerwu przedsionka (*nuclei n. vestibuli*):

przyśrodkowe (*nucleus medialis*), cz. Schwalbe'go,

boczne (*nucleus lateralis*), cz. Deitersa,

górne (*nucleus superior*), cz. Bechterewa,

rdzeniowe (*nucleus spinalis*).

Mostowe ośrodki układu autonomicznego znajdują się w utworze siatkowatym i warstwie szarej środkowej. Należy do nich powyżej wymienione jądro ślinowe mostu, nazywane też jądrem wydzielniczym nerwu pośredniego, czyli nerwu Wrisberga.

Jądro nerwu odwodzącego koordynuje ruchy obu gałek ocznych; nazywamy go dlatego mostowym „ośrodkiem patrzenia”.

Ośrodk mózdzku:

Kora mózdzku (*cortex cerebelli*).

Jądro wierzchu (*nucleus fastigii*).

Jądro zębate (*nucleus dentatus*).

Jądro czopowate (*nucleus emboliformis*).

Jądro kulkowate (*nucleus globosus*).

Ośrodki rdzenia przedłużonego:

Warstwa szara środkowa (*stratum griseum centrale*).

Utwór siatkowaty (*formatio reticularis*).

Jądra siatkowate (*nuclei reticulares*).

Jądro początkowe ślinowe rdzenia przedłużonego (*nucleus originis salivatorius medullae oblongatae*).

Jądra łukowate (*nuclei arcuati*).

Jądro oliwkowe dolne (*nucleus olivaris inferior*).

Jądra oliwkowe dodatkowe (*nuclei olivares accessorii*), przyśrodkowe i grzbietowe.

Jądro pęczka smukłego (*nucleus fasciculi gracilis*).

Jądro pęczka klinkowatego (*nucleus fasciculi cuneati*).

Jądro pasma rdzeniowego n. trójdzielnego (*nucleus tractus spinalis n. trigemini*).

Jądro rdzeniowe nerwu przedśionka (*nucleus spinalis n. vestibuli*).

Jądro czuciowe nerwów, językowiedłowego i błędnego (*nucleus sensibilis n. glossopharyngei et vagi*), czyli jądro skrzydła popielatego (*nucleus alae cinereae*).

Jądro pasma samotnego (*nucleus tractus solitarii*).

Jądro grzbietowe ruchowe nerwów językowiedłowego i błędnego (*nucleus motorius dorsalis s. visceromotorius n. glossopharyngei et vagi*).

Jądro dwuznaczne nerwów językowiedłowego i błędnego (*nucleus ambiguus s. somatomotorius n. glossopharyngei et vagi*).

Jądro części mózgowej nerwu dodatkowego (*nucleus motorius n. accessorii cerebialis*).

Jądro nerwu podjęzykowego (*nucleus n. hypoglossi*).

Warstwa szara środkowa i utwór siatkowaty zawierają ośrodki autonomiczne. Powyżej zostało wymienione jądro początkowe ślinowe rdzenia przedłużonego, nazywane też jądrem ślinowym dolnym, w odróżnieniu od jądra ślinowego mostu, czyli górnego, oraz jądro grzbietowe ruchowe nerwów językowiedłowego i błędnego, inaczej jądro „trzewnoruchowe”. W tym ostatnim mieści się ośrodek hamujący akcję serca. Ośrodki naczynioruchowe i ośrodek oddechowy rdzenia przedłużonego znajdują się również w utworze siatkowatym.

Ośrodki rdzenia kręgowego.

Ośrodki nerwowe są skupione w istocie szarej rdzenia kręgowego w postaci niezbyt wyraźnie odgraniczonych zagęszczeń komórkowych, które, z tego powodu, nie zasługują właściwie na miano jąder albo zwojów. Odróżniamy co następuje:

Jądra ruchowe nerwów rdzeniowych (*nuclei motorii nn. spinalium*).

Jądro słupów tylnych, czyli jądro Waldeyera (*nucleus columnae posterioris s. Waldeyeri*).

Jądra grzbietowe, czyli Stillinga (*nuclei dorsales s. Stillingi*).

Pasmo pośrednioboczne (*tractus intermediolateralis*), czyli ośrodek rdzeniowy układu współczulnego (*centrum sympathicum spinale*).

Jądro pasma rdzeniowego nerwu trójdzielnego (*nucleus tractus spinalis n. trigemini*).

Jądra rdzeniowe nerwu dodatkowego (*nuclei spinales n. accessorii*), brzuszne i grzbietowe.

Utwór siatkowaty (*formatio reticularis*).

Oprócz pasma pośredniobocznego, które stanowi ośrodek rdzeniowy układu współczulnego, znajduje się w części krzyżowej rdzenia (S II—S IV) ośrodek układu przywspółczulnego. Rdzeń kręgowy zawiera przeto szereg ośrodków autonomicznych jak ośrodek oddechowy (C IV—L V), rząskowordzeniowy (C VIII—Th II), sercowy (C VIII—Th IV), ośrodki: pęcherzowy, odbytniczy i płciowy (S II—S IV).

Ośrodki układu pozapiramidowego.

Ruchami dowolnymi zarządzają ośrodki ruchowe kory mózgowej za pośrednictwem jąder ruchowych nerwów mózgowych i rdzeniowych. Układ ruchowy pozapiramidowy, czyli mimowolno-ruchowy składa się z ośrodków i dróg nerwowych, które służą ruchom zautomatyzowanym, niezbędnym dla utrzymania równowagi ciała (miostatyka) lub też przejawiającym się w mimice, gestach i mimowolnych reakcjach obronnych na otrzymany bodziec.

Czynności układu pozapiramidowego przepływają poniżej progu świadomości tak samo jak i najprostsze przebiegi nerwowe w dwuneuronowych łukach odruchowych rdzenia kręgowego. Można więc uważać układ pozapiramidowy za skomplikowany bardzo

aparat odruchowy wieloneuronowy. Jest to aparat o budowie tym bardziej zawiłej, że łączy się nie tylko z aparatem ruchowym i czuciowym kory mózgowej, lecz i z ośrodkami mózgowiowymi układu autonomicznego. Ośrodki układu pozapiramidowego mieszczą się w pniu mózgu i w rdzeniu kręgowym a zapewne także i w korze mózgowej, w sąsiedztwie ośrodków ruchowych piramidowych. Do ośrodków pozapiramidowych pnia mózgu zaliczamy co następuje:

prążkowie (*striatum*), czyli jądro ogoniaste + skorupa jądra soczewkowatego,
gałka biała (*pallidum*),
wzgórze wzrokowe (*thalamus*),
jądro podwzgórzowe (*nucleus hypothalamicus*),
istota czarna Soemmeringa (*substantia nigra s. nucleus niger*),
jądro czerwienne (*nucleus ruber*),
jądro siatkowate nakrywki pnia mózgu (*nucleus reticularis tegmenti trunci cerebri*).

Do ośrodków układu pozapiramidowego bywają również zaliczane: blaszka czworacza, jądra mostu, ośrodki mózdzku, jądro oliwkowe dolne i jądro przedsionkowe Deitersa oraz komórki asocjacyjne rdzenia kręgowego.

Najwyższym ośrodkiem ruchowym układu pozapiramidowego jest prążkowie (*striatum*), tj. jądro ogoniaste i skorupa jądra soczewkowatego. Nie posiadają one bezpośrednich połączeń z korą mózgową i należy je uważać za ośrodek ruchowy oboczny, współrzędny do pewnego stopnia okolicom ruchowym kory i znacznie od nich starszy filogenetycznie. *Striatum* otrzymuje bodźce głównie ze wzgórza oraz z ośrodków autonomicznych podwzgórza, między innymi z jądra podwzgórzowego.

Gałka albo kula biała (*pallidum*) stanowi narząd wykonawczy dla dyspozycji, powstających w prążkowie (*striatum*). Połączona bezpośrednio z korą mózgu i ze wzgórzem, znajduje się ona niejako pod ich kontrolą. Ważne znaczenie w układzie pozapiramidowym posiada też istota czarna Soemmeringa, ściślej związana z wyższymi ośrodkami tego układu aniżeli jądro czerwienne. Najniższe miejsce w hierarchii ośrodków układu pozapiramidowego zajmuje jądro siatkowate nakrywki pnia mózgu.

Wzgórze wzrokowe stanowi wrota dla bodźców czuciowych, zdążających do kory mózgowej oraz miejsce ich „przestrojenia” a ewentualnie i eliminacji. Osiągają wzgórze również bodźce ruchowe, powstające w korze mózgu, w prążkowie i mózdzku. Wszystkie te bodźce ulegają we wzgórzu scaleniu, czyli integracji i są przekazywane z kolei korze mózgowej, ośrodkom układu pozapiramidowego i autonomicznego. Spełnia więc też wzgórze rolę ośrodka ruchowego, który pośredniczy między korą mózgu a układami: pozapiramidowym i autonomicznym, czyli ośrodka dyspozycyjnego dla mimowolnoruchowych reakcji szczególnie na procesy nerwowe

w korze, towarzyszące stanom psychicznym o mocnym zabarwieniu uczuciowym. Jądro przednie wzgórza (*nucleus palaeencephalicus*) łączy się z ciałem suteczkwatym; należy do ośrodków wężomózgowia. Jądro boczne (*nucleus neencephalicus*) jest „stacją przeładunkową” dla kończącego się tam odcinka dróg czuciowych dokorowych. Jądro przyśrodkowe zawiera ośrodki autonomiczne i w nim zapewne rozpoczyna się droga wzgórzowordzeniowa.

W ostatnich czasach wydzielono ośrodki układu pozapiramidowego i w obrębie kory mózgowej. Prawdopodobnie odciążają one piramidowe ośrodki ruchowe kory od bardziej prymitywnych, zmechanizowanych zespołów ruchowych. Ruchy dowolne są, z tego punktu widzenia, wypadkową bodźców inercyjnych ze strony obu układów ruchowych: piramidowego i pozapiramidowego. Ośrodki korowe pozapiramidowe nie zajmują pozycji nadrzędnej w stosunku do prążkowia i gałki bladej, czyli *striopallidum*, lecz kontrolują razem z nimi ośrodki niższych piętér układu pozapiramidowego (Opalski).

Stare filogenetycznie prążkowie (*striatum*) kieruje zasadniczymi zestawami ruchowymi mięśni szkieletowych. Ono też decyduje o nabytej w filogenezie i dziedziczącej się partyturze mięśniowej każdej czynności ruchowej. Pokrewną rolę spełniają korowe ośrodki pozapiramidowe w stosunku do ruchowych zespołów mięśniowych filogenetycznie młodszych i właściwych ssakowi dwunożnemu, czyli człowiekowi (postawa wyprostna, chodzenie, koordynacja przeciwnicznych grup mięśniowych kończyn).

Konstytucja ruchowa jednostki, czyli jej genotyp ruchowy jest zależny w pierwszym rzędzie od prążkowia. Korowe ośrodki pozapiramidowe, będące nowomózgowiową przybudówką do układu pozapiramidowego, stanowią równocześnie o genotypie i o fenotypie ruchowym. One najprawdopodobniej zarządzają przebiegiem czynności wyuczonych w życiu indywidualnym i dzięki temu zmechanizowanych. Piramidowe ośrodki korowe mogą zabarwiać dowolnie ruchowy genotyp i fenotyp oraz go maskować (gra aktora).

ZESTAWIENIE DROG NERWOWYCH.

Drogami nerwowymi nazywamy wiązki włókien nerwowych, łączące w mózgowiu i rdzeniu kręgowym poszczególne ośrodki i przewodzące stany czynne między nimi.

W szerszym tego słowa znaczeniu, drogami nerwowymi są również nerwy obwodowe, mózgowordzeniowe i autonomiczne, gdyż one również przewodzą stany czynne („prądy nerwowe”), już to od narządów odbiorczych (narządy zmysłów i czucia skórne oraz mięśniowego) do osi mózgowordzeniowej, już też w odwrotnym kierunku, od mózgowia i rdzenia kręgowego na obwód, do narządów wykonawczych (mięśnie, gruczoły). Drogi nerwowe przebiegają także w pniu współczulnym i pomiędzy zwojami obwodowymi układu autonomicznego.

Każda droga nerwowa składa się z włókien nerwowych, czyli z wypustek komórek nerwowych. Wypustki te przewodzą stan czynny

z jednej komórki do drugiej, lub też z narządu odbiorczego do komórek czuciowych a z komórek ruchowych do narządów wykonawczych. Podłoże anatomiczne przejścia stanu czynnego z jednej komórki na drugą nazywamy *synapsą* (*synapsis*, *syn* = razem i *haptein* = szczepiać), bez względu na taką czy inną strukturę tego podłoża. Narządy odbiorcze zwiemy *receptorami* (*receptor*), narządy wykonawcze *efektorami* (*effector*).

Drogi nerwowe, łączące receptory i efekторы z osią mózgowordzeniową, tworzą pnie nerwów obwodowych. Drogi nerwowe mózgowia i rdzenia kręgowego zespalają ośrodki wewnątrz mózgowia i rdzenia kręgowego.

Początkiem drogi nerwowej nazywamy grupę komórek, tj. ciał neuronów, których wypustki daną drogę stanowią. Za koniec drogi nerwowej uważamy miejsce synapsy jej macierzystych neuronów z komórkami ośrodka, do którego droga przewodzi stan czynny.

W związku z podziałem układu nerwowego ośrodkowego na trzy główne piętra: mózg, pień mózgu i rdzeń kręgowy, można również osobno rozpatrywać drogi nerwowe, znajdujące się w tych piętrach, tj. drogi mózgu, pnia mózgu i rdzenia kręgowego.

Układ dróg mózgu.

Drogi mózgu dzielimy na dwie grupy: drogi, które rozpoczynają się i kończą w korze mózgowej oraz drogi, łączące korę mózgową z ośrodkami pnia mózgu i rdzenia kręgowego. Pierwsze nazywamy *asocjacyjnymi* albo *kojarzeniowymi*, o ile przebiegają w obrębie jednej tylko półkuli, *spoidłowymi*, jeżeli się kończą w półkuli przeciwległej. Drogi, biegnące od pnia mózgu do kory mózgowej (*dokorowe*) i odwrotnie, zstępujące od kory mózgowej (*odkorowe*) do pnia mózgu i do rdzenia kręgowego, noszą miano *dróg rzutowych* albo *projekcyjnych*; przerzucają one bowiem niejako stany czynne z receptorów do kory mózgowej i z kory mózgowej do efektorów.

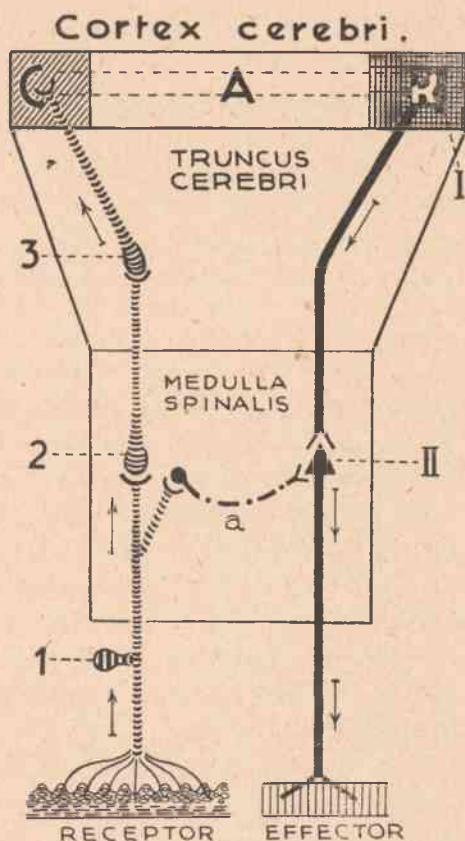
Drogi *dokorowe* zwiemy *wstępującymi* lub *czuciowymi*, gdyż łączą receptory z ośrodkami czuciowymi kory mózgu. Składają się one z kilku odcinków, jakby z łańcucha co najmniej trzech neuronów: jednego obwodowego leżącego na zewnątrz układu nerwowego ośrodkowego i dwu, mieszczących się w ośrodkach tego układu.

Neurony czuciowe obwodowe (neurony pierwsze) są zebrane w zwojach rdzeniowych oraz w zwojach czuciowych obwodo-

wych nerwów mózgowych (zwój Gassera, zwoje: górny i skalisty n. językogatłowego, zwoje: szyjny i węzłowy n. błędnego, zwój węzownicowaty n. ślimaka i zwój przedsionkowy n. przedsionka).

Spośród dwu pozostałych neuronów czuciowych, jeden — neuron trzeci — jest zawsze podkorowym, mieści się w najwyższym piętrze pnia mózgu, czyli w ośrodkach podkorowych (wzgórze, ciała kolankowate zawzgórza). Neuron drugi pośredniczy między neuronem obwodowym i podkorowym. Dla nerwów rdzeniowych neuron czuciowy drugi stanowią komórki macierzyste drogi rdzeniowowzgórzowej, znajdujące się w istocie szarej rdzenia kręgowego oraz komórki jąder pęczka smukłego i klinkowatego, mieszczące się w rdzeniu przedłużonym. Neurony czuciowe drugie nerwów mózgowych tworzą jądra krańcowe (*nuclei terminales*) tych nerwów i są umiejscowione w rdzeniu przedłużonym oraz moście (rys. 37, 54 i 55).

Drogi odkorowe, czyli zstępujące dzielimy na krótkie i długie. Drogi krótkie łączą korę mózgową z ośrodkami pnia mózgu a za ich pośrednictwem dopiero z jądrami ruchowymi nerwów mózgowych i rdzeniowych. Bezpośrednie połączenie kory mózgowej z jądrami ruchowymi nerwów mózgowych i rdzeniowych stanowią drogi zstępujące długie. Składają się one tylko z dwu



Rys. 54. Drogi: czuciowe (dokorowe), ruchowe (odkorowe), odruchowe i asocjacyjne. 1 pierwszy (obwodowy) neuron czuciowy. - 2 drugi neuron czuciowy (rdzeń kręgowy albo tyłomózgowie). - 3 trzeci neuron czuciowy (wzgórze wzrokowe).

I pierwszy, korowy (centralny) neuron ruchowy. - II drugi neuron ruchowy (śródmózgowie, tyłomózgowie i rdzeń kręgowy).

A drogi asocjacyjne. - a drogi odruchowe w rdzeniu kręgowym. — C ośrodki czuciowe i R ośrodki ruchowe kory mózgowej.

neuronów: korowego oraz jądrowego. Drogi zstępujące noszą miano dróg ruchowych (rys. 54 i 59).

Drogi asocjacyjne mózgu:

1. Drogi asocjacyjne wewnątrzpłatowe (*viae intra-lobares*), czyli krótkie; są one utworzone przez włókna własne zakrętów mózgu (*fibrae propriae gyrorum*).

2. Drogi asocjacyjne międzypłatowe (*viae interlobares*) albo długie:

a) Pęczek haczykowaty (*fasciculus uncinatus*) — łączy powierzchnię podstawową płatu czołowego z przednią częścią płatu skroniowego. Składa się z dwu ramion, czołowego i skroniowego, które schodzą się tuż ku przodowi od spoidła przedniego mózgu.

b) Pęczek podłużny górny, cz. łukowaty (*fasciculus longitudinalis superior s. arcuatus*) — przebiega między wieczkiem czołowym i ciemieniowym oraz płacikiem ciemieniowym dolnym, płatem potylicznym i tylną częścią płatu skroniowego.

c) Pęczek podłużny dolny (*fasciculus longitudinalis inferior*) — zespala biegun skroniowy z zakrętami: wrzecionowatym i językowatym, z klinkiem i biegunem potylicznym.

d) Pęczek czołowopotyliczny (*fasciculus frontooccipitalis*) — łączy płat czołowy z płatem potylicznym, przebiegając tuż poniżej spoidła wielkiego. Nie wszyscy zaliczają go do dróg asocjacyjnych.

e) Obręcz (*cingulum s. fornix periphericus*) — znajduje się w zakręcie sklepieniowym i łączy poszczególne części węchomózgowia.

Włókna asocjacyjne przebiegają również w torebce zewnętrznej (*capsula externa*) i torebce ostatniej (*capsula extrema*); zawiera je także sklepienie (*fornix*).

Drogi spoidłowe mózgu:

1. — Spoidło przednie mózgu (*commissura anterior cerebri*) — łączy płaty węchowe obu półkul (*pars olfactoria*) oraz płaszczyzn płatów skroniowych (*pars interhemisphaerica s. pallialis*).

2. — Spoidło wielkie mózgu (*commissura magna cerebri s. corpus callosum*) — spaja korę obu półkul mózgu.

3. — Spoidło hipokampa (*commissura hippocampi s. fornix transversus*) — łączy oba rogi Ammona.

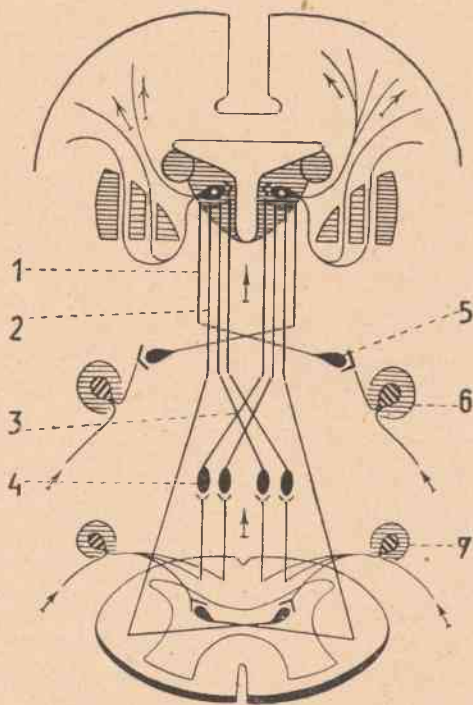
Drogi dokorowe nerwów rdzeniowych:

1. — Droga czucia dotyku, bólu i temperatury: neuron I leży w zwojach rdzeniowych, cz. międzykręgowych, neuron II w istocie szarej rdzenia kręgowego, neuron III we wzgórzu wzrokowym. Pod mianem „neuron” rozumiemy tutaj i w następstwie zespół komórek, znajdujących się w określonym miejscu danej drogi nerwowej.

Neuron I przewodzi stany czynne od receptorów do istoty szarej rdzenia kręgowego. Wypustki neuronu II przechodzą w rdzeniu kręgowym na przeciwległą stronę i, kończąc się razem ze wstęgą przysrodkową we wzgórzu wzrokowym, tworzą drogę rdzeniowowzgórzową (*tractus spinothalamicus*). Neuron III prowadzi od wzgórza wzrokowego do ośrodków czuciowych kory mózgu (*tractus thalamocorticalis*).

Droga rdzeniowowzgórzowa podlega zatem przekrzyżowaniu w rdzeniu kręgowym. Na przebiegu całej drogi czuciowej, wiodącej od receptorów do kory mózgowej poprzez zwoje rdzeniowe, rdzeń kręgowy i wzgórze, znajdują się w trzech miejscach synapsy: w istocie szarej rdzenia kręgowego, we wzgórzu wzrokowym i w warstwie czwartej, czyli „odbiorczej” ośrodków czuciowych kory mózgu (rys. 55).

2. — Droga czucia głębokiego, czyli mięśniowego i dotyku: neuron I mieści się w zwojach rdzeniowych, cz. międzykręgowych, neuron II



Rys. 55. Droga czucia ogólnego (dotyk, czucie mięśniowe, ból, temperatura). 1 *tractus nucleothalamicus*. - 2 *tractus spinothalamicus*. - 3 *tractus bulbothalamicus et decussatio lemniscorum*. - 4 *nucleus fasciculi gracilis et fasciculi cuneati*. - 5 *nuclei sensitivi terminales nervorum: trigeminus, glossopharyngeus, vagus*. - 6 *nuclei sensitivi originis* (zwoje obwodowe) tychże nerwów jak powyżej. - 7 *ganglia spinalia s. nuclei sensitivi originis nn. spinalium*.

w jądrach pęczka smukłego i klinkowatego, neuron III we wzgórzu wzrokowym.

Droga ta różni się od poprzedniej umiejscowieniem neuronu II w rdzeniu przedłużonym a nie kręgowym; przekrzyżowanie dokonuje się też w rdzeniu przedłużonym, nieco powyżej przekrzyżowania piramid i nosi miano przekrzyżowania wstęg (*decussatio lemniscorum*). Wiązki włókien idących od jąder pęczka smukłego i klinkowatego do wzgórza wzrokowego nazywamy drogą opuszkowowzgórzową (*tractus bulbothalamicus*). Jest ona, podobnie jak droga rdzeniowowzgórzowa i jądrowowzgórzowa (zob. niżej) częścią wstęgi przyśrodkowej, czyli czuciowej (*lemniscus medialis s. sensitivus*).

Obie powyżej wymienione drogi czuciowe nerwów rdzeniowych składają się z łańcucha trzech neuronów. Stanowią one połączenie zwojów międzykręgowych z korą mózgu poprzez rdzeń kręgowy i pień mózgu z ominięciem mózdzku. Prócz tych dróg względnie krótkich, bo trzynieuronowych, nazywanych też „bezpośrednimi”, istnieją drogi „pośrednie”, biegnące przez mózdzek. Składają się one z pięciu i więcej neuronów: zwoj międzykręgowy (neuron I) — rdzeń kręgowy albo rdzeń przedłużony (neuron II) — kora mózdzku (neuron III) — jądra mózdzku (neuron IV) — jądro czerwienne (neuron V) — wzgórze wzrokowe (neuron VI) — kora mózgu. Przy ominięciu jądra czerwienego neuron V znajduje się we wzgórzu wzrokowym (zob. drogi mózdzku).

Drogi dokorowe nerwów mózgowych:

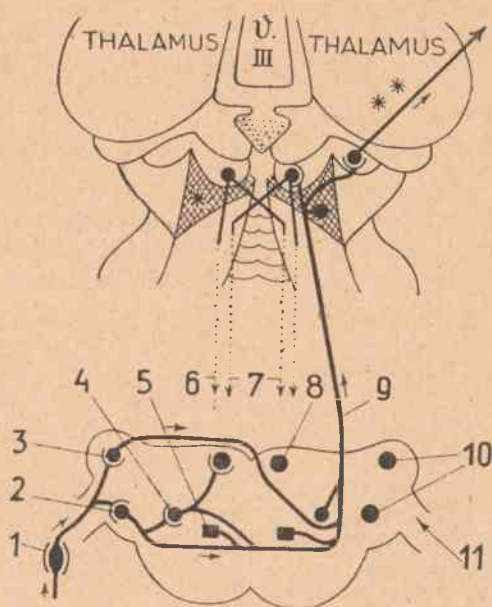
1. — Droga czucia powierzchownego, głębokiego, bólu i temperatury: neuron I leży w zwojach obwodowych nerwu trójdzielnego, językogatłowego i błędnego, neuron II w jądrach krańcowych tychże nerwów, neuron III we wzgórzu wzrokowym.

Wypustki komórek jąder krańcowych ulegają przekrzyżowaniu w rdzeniu przedłużonym oraz moście i tworzą drogę jądrowowzgórzową (*tractus nucleothalamicus*), która razem z drogą rdzeniowowzgórzową i opuszkowowzgórzową tworzy wstęgę przyśrodkową, kończącą się w jądrze bocznym wzgórza wzrokowego. Neuron III prowadzi od wzgórza wzrokowego do kory mózgowej jak i w czuciowych drogach powyżej wymienionych.

2. — Droga słuchowa: neuron I znajduje się w zwoju węzłownicowatym nerwu ślimaka, neuron II w jądrze grzbietowym i brzu-

sznym tegoż nerwu, neuron III w ciele kolankowatym przyśrodkowym i wzgórku dolnym blaszki czworaczej.

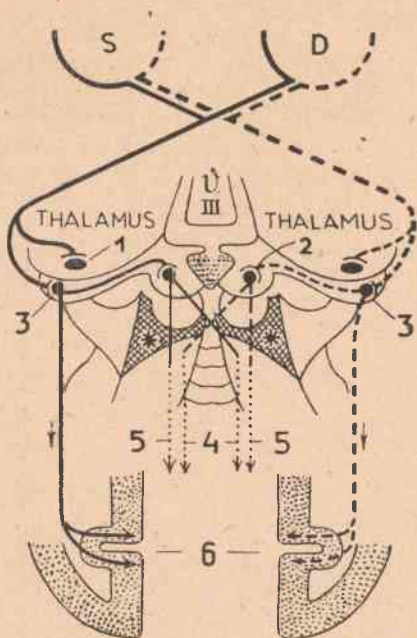
Wypustki neuronu II podlegają przekrzyżowaniu w moście. Przyłączają się do nich włókna z jądra oliwkowego górnego, jądra ciała czworobocznego i trójkąta wstęgi; zespół tych włókien zwiemy węgą słuchową, cz. boczną (*lemniscus acusticus s. lateralis*). Neuron III łączy ciało kolankowate przyśrodkowe z zakrętem skroniowym górnym (ośrodek korowy słuchu) przez tylne ramię torebki wewnętrznej (*radiatio acustica*). Ciało kolankowate przyśrodkowe nazywamy podkorowym ośrodkiem słuchu. Wzgórki dolne są ośrodkiem odruchowym dla narządu słuchu i przekazują stany czynne z drogi słuchowej na bocznicę odruchowe (rys. 56).



Rys. 56. Droga słuchowa. 1 ganglion spirale n. cochleae. - 2 nucleus ventralis i 3 nucleus dorsalis n. cochleae. - 4 nucleus olivaris superior. - 5 nucleus corporis trapezoidei. - 6 tractus tectoreticulospinalis. - 7 tractus tectobulbospinalis et tectopontinus. - 8 nucleus n. abducentis. - 9 lemniscus lateralis s. acusticus. - 10 nucleus dorsalis et nucleus ventralis n. cochleae. - 11 n. cochleae. * trigonum lemnisci. - ** radiatio acustica. - V III ventriculus tertius.

3. — Droga wzrokowa: neuron I stanowią komórki dwubiegunowe jądra siatkówki (*ganglion retinae*), neuron II — komórki zwojowe jądra nerwu wzrokowego (*ganglion n. optici*), neuron III w poduszce wzgórza wzrokowego, ciele kolankowatym bocznym i wzgórku górnym blaszki czworaczej.

Neuron II tworzy nerwy wzrokowe i pasma wzrokowe. W przekrzyżowaniu wzrokowym (*chiasma opticum*) przechodzą na stronę przeciwną tylko włókna połowy przynosowej siatkówki. Ciało kolankowate boczne i poduszka wzgórza są ośrodkami podkorowymi wzroku. Wypustki neuronu III, łączące je z ośrodkiem korowym wzroku (płat potyliczny po obu stronach szczeliny ostrogowej) przechodzą poprzez



Rys. 57. Droga wzrokowa. 1 *pulvinar thalami*. - 2 *stratum griseum colliculi superioris*. - 3 *nucleus corporis geniculati lateralis*. - 4 *tractus tectopontinus et tectobulbospinalis*. - 5 *tractus tectoreticulospinalis*. - 6 *fissura calcarina s. optica*.

* *trigonum lemnisci*.

U III *ventriculus tertius*. - S i D siatkówka lewej i prawej gałki ocznej.

tylne ramię torebki wewnętrznej i tworzą w istocie białej półkuli rozbieg promieni potylicznowzgórzowy (*radiatio occipitothalamica Gratioleti*). Wzgórki górne przełączają stany czynne z drogi wzrokowej na bocznicę odruchowe (rys. 57).

4. — Droga węchowa albo zmysłu powonienia: neuron I mieści się w okolicy węchowej błony śluzowej jamy nosowej (komórki węchowe), neuron II w opuszcze węchowej, neuron III w ośrodkach podkorowych węchu.

Do ośrodków podkorowych węchu zaliczamy istotę szarą pasma i trójkąta węchowego, istotę dziurkowaną przednią oraz część dolną blaszki przegrody przezroczystej. Ośrodek korowy powonienia mieści się w zakręcie sklepieniowym (zob. wyżej). Zarówno ośrodki korowe jak i podkorowe są połączone z jądrami śródmózgowia za pośrednictwem jąder ciał suteczkowatych i jąder uzdeczki. Pęczek wzgórzowosuteczkowy (*fasciculus thalamomamillaris s. Vicq d'A-*

zyri) zespala ciało suteczkowate z jądrem przednim wzgórza. Obręcz, tj. sklepienie obwodowe wiąże ośrodki korowe z sąsiednimi strefami płaszczu mózgu (rys. 58).

5. — Droga smakowa: neuron I znajduje się w zwoju górnym (wewnątrzczaszkowy) i zwoju skalistym (zewnątrzczaszkowy) nerwu językogatłowego oraz w zwoju kolankowym nerwu pośredniego, neuron II w jądrze pasma samotnego, neuron III we wzgórzu wzrokowym.

Neuron I łączy kubki smakowe języka z jądrem pasma samotnego, neuron III biegnie od wzgórza wzrokowego do ośrodków korowych zmysłu smaku w zakręcie hipokampa.

6. — Droga zmysłu statycznego, cz. równowagi i położenia ciała w przestrzeni: neuron I znajduje się w jądrze przedsionkowym (*ganglion vestibulare* s. *Scarpa*e) nerwu przedsionka, neuron II w mózdku, neuron III we wzgórzu wzrokowym.

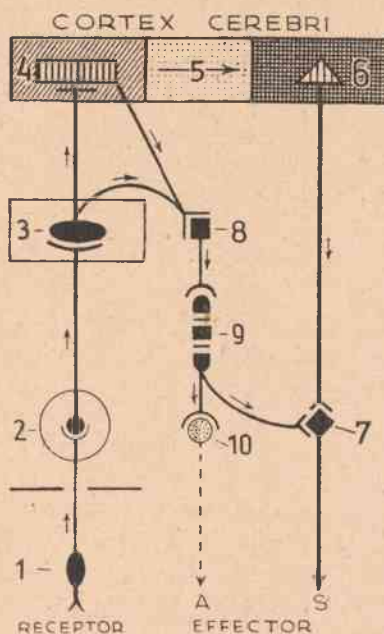
Neuron I biegnie bezpośrednio do robaka mózdku, lub też kończy się w jądrach nerwu przedsionka, skąd dopiero idą włókna do mózdku przez ciała powrózkowate. Z mózdku do wzgórza wzrokowego prowadzi bezpośrednia droga mózdkowowzgórzowa (*tractus cerebellothalamicus*) oraz droga pośrednia przez jądro czerwienne: *tractus cerebellorubralis* i *rubrothalamicus*). Wzgórze jest połączone z polem czuciowym kory mózgowej.

Drogi odkorowe krótkie:

1. — Drogi korowowzgórzowe (*tractus corticothalamici*) — biegną od kory mózgu do jąder wzgórza wzrokowego i tworzą razem z drogami wzgórzowokorowymi (*tractus thalamocorticales*) tak zw. rozbieg promieni wzgórza (*radiatio thalami*). W kilku miejscach włókna tego rozbiegu promieni są bardziej skupione; wyróżniamy je jako *konary* wzgórza (*pedunculi thalami*): przedni, tylny, górny i dolny.

2. — Droga korowogałkowa (*tractus corticopallidalis*) — rozpoczyna się prawdopodobnie w korze płatu czołowego, przechodzi poprzez część pozasoczewkową torebki wewnętrznej i kończy się w gałce bladej, czyli *pallidum*.

3. — Droga korowoczerwienienna (*tractus corticorubralis*) — wychodzi z zakrętu środkowego przedniego oraz zakrętu czołowego



Rys. 58. Droga zmysłu powonienia.

1 komórki węchowe w błonie śluzowej jamy nosowej. - 2 bulbus olfactorius. - 3 ośrodki podkorowe węchomózgowia. - 4 ośrodki korowe węchomózgowia. - 5 drogi asocjacyjne korowe. - 6 korowe ośrodki ruchowe. - 7 jądra ruchowe nerwów mózgowych i rdzeniowych. - 8 jądra ciał suteczkowatych i trójkątów uzdeczek. - 9 jądro ruchowe nakrywki pnia mózgu. - 10 ośrodki układu autonomicznego.

A narząd wykonawczy autonomiczny (gruczoły, mięśnie gładkie). - S narząd wykonawczy somatyczny (poprzecznie prążkowane mięśnie szkieletowe).

średniego i biegnie przez część ruchową torebki wewnętrznej do jądra czerwienego.

4. — Droga od kory mózgowej do istoty czarnej Soemmeringa (*tractus corticonigralis*) — rozpoczyna się w zakręcie środkowym przednim oraz przylegających do niego odcinkach zakrętów czołowych i kończy się w przedniej części istoty czarnej, czyli jądra czarnego (*nucleus niger*).

5. — Droga korowoczworacza (*tractus corticotectalis*) — łączy korę grzbietowobocznej powierzchni płatu potylicznego z blaszką czworaczą; przechodzi poprzez pozasoczewkową część torebki wewnętrznej.

Wszystkie powyżej wymienione drogi odkorowe krótkie zasługują na miano dróg korowopodkorowych (*tractus corticosubcorticales*). Łączą one korę mózgu z układem dróg pozapiramidowych (zob. niżej).

Drogi odkorowe długie:

1. — Droga korowordzeniowa, czyli piramidowa właściwa (*tractus corticospinalis s. pyramidalis*) — stanowi część drogi korowomięśniowej (*tractus corticomuscularis*) przewodzącej stany czynne z okolicy ruchowej kory mózgowej do mięśni unerwionych przez nerwy rdzeniowe. Neuron I znajduje się w okolicy ruchowej kory mózgowej (olbrzymie komórki piramidalne Betza), neuron II w słupach przednich istoty szarej rdzenia kręgowego (jądra ruchowe nerwów rdzeniowych).

Droga korowordzeniowa biegnie przez część przednią tylnego ramienia torebki wewnętrznej do środkowej części podstawy konaru mózgu, skąd wchodzi do części podstawowej mostu w postaci pęczków podłużnych piramidowych; w rdzeniu przedłużonym tworzy piramidy. W dolnej części rdzenia przedłużonego większość włókien podlega przekrzyżowaniu (*decussatio pyramidum*) i stanowi drogę korowordzeniową boczną (*tractus corticospinalis lateralis s. decussatus*) w sznurach bocznych rdzenia kręgowego. Włókna nieskrzyżowane biegną na dół w sznurach przednich jako droga korowordzeniowa przednia (*tractus corticospinalis anterior s. nondecussatus*) i przechodzą na stronę przeciwną dopiero w rdzeniu kręgowym (rys. 59).

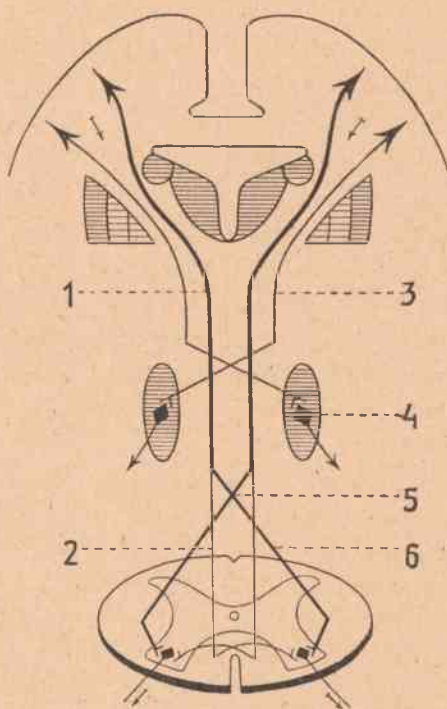
Obie więc drogi korowordzeniowe (boczna i przednia), kończą się w słupach przednich rdzenia kręgowego na

stronie przeciwnej: neurony ruchowe prawej półkuli osiągają jądra ruchowe lewych nerwów rdzeniowych i odwrotnie. Pewna jednak ilość włókien drogi korowordzeniowej, zmienna indywidualnie co do swej liczebności, nie podlega w ogóle przekrzyżowaniu. To sprawia, że obok głównego, przekrzyżowanego połączenia ośrodków ruchowych mózgu z komórkami ruchowymi rdzenia kręgowego istnieje również połączenie nieskrzyżowane.

2. — Droga korwoopuszkowa (*tractus corticobulbaris*) — nazywana też drogą piramidową nerwów mózgowych, jest częścią drogi korowomięśniowej (*tractus corticomuscularis*), łączącej okolice ruchową kory mózgowej z mięśniami unerwionymi przez nerwy mózgowie. Neuron I leży w korze mózgowej, neuron II w jądrach ruchowych nerwów mózgowych.

Droga korwoopuszkowa przechodzi przez kolano torebki wewnętrznej; kończy się w jądrach ruchowych nerwów mózgowych zarówno przeciwległej jak i jednoimiennej strony. Wyjątek stanowią: jądro nerwu podjęzykowego i ta część jądra nerwu twarzowego, w której rozpoczynają się włókna dolnych gałęzi nerwu twarzowego; otrzymują one tylko włókna przekrzyżowane, pochodzące z kory przeciwległej półkuli mózgu.

3. — Droga korowomózdkowa (*tractus corticocerebellaris*) rozpoczyna się w okolicy ruchowej kory mózgowej i biegnie początkowo razem z drogą piramidową, od której odłącza się, aby osiągnąć korę półkuli mózdku przez ramiona mostu (część mostowa) i ciała powrózkowate (część opuszkowa). Jest to droga nieskrzyżowana, łączy półkule mózgu z półkulami mózdku jednoimiennej strony.



Rys. 59. Drogi ruchowe piramidowe. 1 *tractus corticospinalis*: 2 *anterior* i 6 *lateralis*. - 3 *tractus corticobulbaris*. - 4 *nuclei originis motorii nervorum cerebrialium*. - 5 *decussatio pyramidum*.

Do kory półkul mózdzku dochodzą również bocznicę włókien drogi piramidowej przez ramiona mostu i ciała powrózkowate.

4. — Drogi korowomostowe (*tractus corticopontini*): czołowomostowa (*frontopontinus*) i potylicznoskroniomostowa (*occipitotemporopontinus*) — łączą korę mózgu z jądrami mostu tej samej strony. Droga czołowomostowa przechodzi przez ramię przednie torebki wewnętrznej, droga potylicznoskroniomostowa przez ramię tylne. W śródmózgowiu znajdują się one w podstawie konaru mózgu; droga czołowomostowa przysiódkowo a droga potylicznoskroniomostowa do bocznie od drogi korowordzeniowej i korowoopuszkowej (rys. 19 i 25).

W przedłużeniu dróg korowomostowych biegnie droga mostowa mózdkowa (*tractus pontocerebellaris*); neuron I stanowią jądra mostu, neuron II — kora półkul mózdzku na stronie przeciwległej. Jest to droga przekrzyżowana; włókna jej, krzyżując się, tworzą szew mostu i osiagają półkule mózdzku poprzez ramiona mostu (rys. 26 i 61).

Obie powyżej wymienione drogi stanowią część domózdkową wieloneuronowej drogi obocznej, łączącej korę mózgu z komórkami ruchowymi nerwów mózgowych oraz rdzeniowych i przechodzącej przez mózdzek. Druga część, część odmózdkowa, składa się z dróg zespalających jądra mózdzku z ośrodkami pnia mózgu (jądro czerwienne i jądro oliwkowe dolne w pierwszym rzędzie) a poprzez te ośrodki z jądrami ruchowymi nerwów mózgowych i komórkami ruchowymi w rdzeniu kręgowym.

Układ dróg pnia mózgu.

W pniu mózgu, obok dokorowych dróg czuciowych i odkorowych dróg ruchowych, biegnących do jąder ruchowych nerwów mózgowych i rdzeniowych oraz dróg odkorowych łączących korę mózgu z ośrodkami pnia mózgu, znajduje się szereg dróg, zespalających ośrodki pnia mózgu między sobą, jak również z mózgiem i rdzeniem kręgowym. Spośród tych wielu połączeń uwzględniamy tutaj li tylko drogi układu pozapiramidowego, drogi mózdzku oraz, pozostające w łączności z układem pozapiramidowym, pęczek podłużny przysiódkowy i pęczek podłużny grzbietowy Schütz'a (rys. 60, 61 i 62).

Drogi układu pozapiramidowego.

Drogi jądra ogoniastego i skorupy, czyli prążkowie (*viae striati*):

Drogi doprowadzające (*viae afferentes*):

- a) ze wzgórza wzrokowego a za jego pośrednictwem z kory mózgowej; bezpośredniego połączenia z korą mózgu brak;
- b) z ośrodków autonomicznych podwzgórza;
- c) z gałki bladej;
- d) z czepca, cz. nakrywki konarów mózgu oraz istoty czarnej Soemmeringa.

Drogi odprowadzające (*viae efferentes*):

- a) do gałki bladej (*tractus striopallidalis*), jest to główna droga odśrodkowa prążkowie, biegnie do gałki bladej strony jednoimiennej;
- b) do wzgórza wzrokowego (*radiatio striothalamica*);
- c) do podwzgórza (*radiatio striosubthalamica*);
- d) do jądra czerwienego.

Drogi gałki bladej (*viae pallidi*):

Drogi doprowadzające i odprowadzające równocześnie:

- a) połączenia bezpośrednie z korą mózgu;
- b) połączenia ze wzgórzem wzrokowym i pośrednio z korą mózgu;
- c) połączenia ze *striatum*;
- d) połączenia z warstwą szarą środkową komory trzeciej;
- e) połączenia z blaszką czworaczą śródmózgowia;
- f) połączenia z ośrodkami nakrywki konarów mózgu (istota czarna Soemmeringa, jądro czerwienne, jądro siatkowate);
- g) połączenie z jądrem oliwkowym dolnym (*tractus pallidoolivaris*).

Drogi odprowadzające gałki bladej koncentrują się głównie w jądrze czerwonym, które jest punktem zbiorczym dla wszystkich bodźców odśrodkowych, wychodzących z wyższych pozapiramidowych ośrodków ruchowych.

Włókna ciała prążkowanego (*corpus striatum* s. *striopallidum*), biegnące poniżej jądra soczewkowatego do okolicy podwzgórzowej (*radiatio striosubthalamica*), nazywamy pętlą soczewkową (*ansa lenticularis*). Zawiera ona włókna pochodzące z gałki bladej oraz włókna, zdążające do gałki bladej i *striatum*.

Drogi wzgórza wzrokowego (*viae thalami*):

a) drogi łączące z korą mózgu: korowowzgórzowe (*tractus corticothalamici*) i wzgórzowokorowe (*tractus thalamocorticales*);

b) wstęga przyśrodkowa, czyli czuciowa (*lemniscus medialis s. sensitivus s. tractus spinobulbonucleothalamicus*);

c) obukierunkowe połączenia ze *striatum* (*radiatio striothalamica*);

d) droga mózdkowowzgórzowa (*tractus cerebellothalamicus*) bezpośrednia;

e) droga mózdkowoczerwonna (*tractus cerebellorubralis*) i droga czerwionowzgórzowa (*tractus rubrothalamicus*), czyli droga mózdkowowzgórzowa pośrednia;

f) droga suteczkowowzgórzowa (*tractus mamillothalamicus*);

g) droga wzgórzowoudeczkowa (*tractus thalamohabenularis*);

h) droga wzgórzowooliwkowa (*tractus thalamoolivaris*) — wiedzie z jąder wzgórza wzrokowego do jądra oliwkowego dolnego;

i) droga wzgórzowordzeniowa (*tractus thalamospinalis*) — łączy wzgórze wzrokowe z komórkami ruchowymi (autonomicznymi?) w rdzeniu kręgowym.

Konar dolny wzgórza (*pedunculus inferior thalami*) razem z pętlą soczewkową (zob. wyżej) nazywamy pętlą konarową (*ansa peduncularis*).

Drogi istoty czarnej Soemmeringa (*viae substantiae nigrae Soemmeringi*):

Drogi doprowadzające i odprowadzające równocześnie:

a) połączenia z korą mózgu (*tractus nigrocorticalis*);

b) połączenia z gałką bladą (*tractus nigropallidalis*);

c) połączenia ze *striatum* (*tractus nigrostriaticus*).

Drogi odprowadzające:

a) do jądra czerwionego (*tractus nigrorubralis*);

b) do jąder siatkowatych (*tractus nigroreticularis*);

c) do jąder mostu (*tractus nigropontini*).

Drogi jądra czerwionego (*viae rubrales*):

Drogi doprowadzające z ośrodków koordynacyjnych pnia mózgu:

a) droga mózdkowoczerwonna (*tractus cerebellorubralis*);

b) droga czworaczoczerwonna (*tractus tectorubralis*);

c) włókna siatkowoczerwienne (*fibrae reticularubrales*) — łączą ośrodek koordynacyjny utworu siatkowatego z jądrem czerwienym;

d) pęczek podłużny przysrodkowy (*fasciculus longitudinalis medialis*) — przewodzi do jądra czerwienego bodźce z jąder krańcowych nerwu przedśionka.

Drogi doprowadzające z kory mózgu i między-mózgowia:

a) droga korowoczerwienna (*tractus corticorubralis*);

b) droga wzgórzowoczerwienna (*tractus thalamorubralis*) — jest dwukierunkowa podobnie jak i wyżej wzmiankowana droga czworaczowoczerwienna;

c) droga gałkowoczerwienna (*tractus pallidorubralis*) — przewodzi bodźce ze *stratum* i kory mózgu poprzez gałkę bladą;

d) droga z gałki bladej poprzez istotę czarną Soemmeringa (*tractus pallidonigrorubralis*).

Drogi odprowadzające:

a) droga czerwiennowzgórzowa (*tractus rubrothalamicus*);

b) droga czerwiennoczworacza (*tractus rubrotectalis*);

c) droga czerwiennoordzeniowa (*tractus rubrospinalis*), inaczej droga Monakowa;

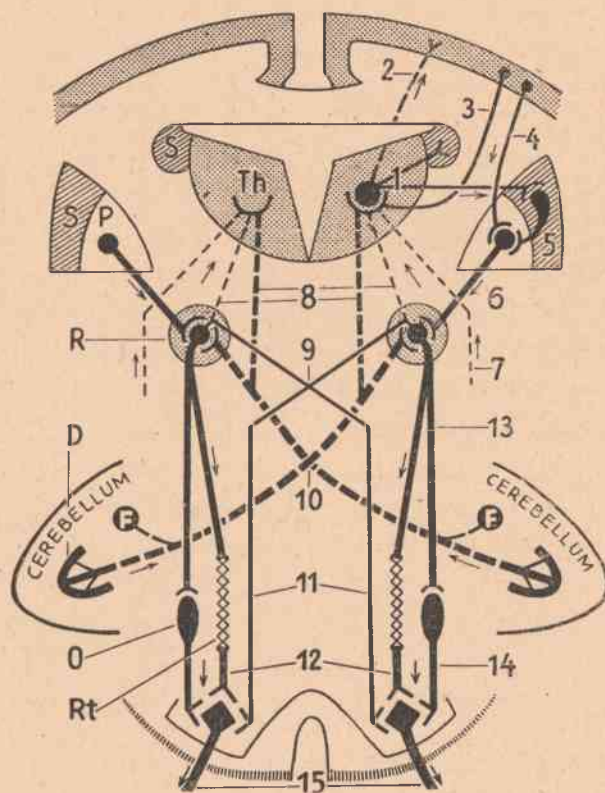
d) droga czerwiennooliwkowa (*tractus rubroolivaris*) — łączy jądro czerwienne z jądrem oliwkowym dolnym;

e) drogi czerwiennośiatkowe (*tractus rubroreticulares*) — łączą jądro czerwienne z jądrem siatkowym nakrywki, składają się z szeregu krótkich neuronów, ich przedłużenie stanowią drogi: siatkowordzeniowa (*reticulospinalis*) i siatkwooliwkowa (*reticuloolivaris*) oraz włókna zespalające poszczególne grupy komórkowe jądra siatkowatego (*fibrae reticuloreticulares*).

Drogi odprowadzające jądra czerwiennego do ośrodków tyłomózgowia i rdzenia kręgowego są częścią drogi nakrywkowej, czyli czepcowej środkowej (*tractus tegmentalis centralis*) pnia mózgu. Należą do niej oprócz włókien rozpoczynających się w jądrze czerwienym, także drogi: gałkwooliwkowa (*pallidoolivaris*) i gałkowosiatkowa (*pallidoreticularis*) oraz włókna, wychodzące z komórek jądra siatkowatego.

Droga nakrywkowa środkowa stanowi u człowieka główną drogę odśrodkową układu pozapiramidowego; prze-

wodzi ona bodźce z nadrzędnych ośrodków tego układu do ruchowych jąder nerwów mózgowych i rdzeniowych. Drogi: czerwiennooliwkowa i czerwiennośiatkowa, dobrze rozwinięte specjalnie u człowieka, są typową dla niego częścią składową drogi nakrywkowej środkowej. Ssaki niższe posiadają natomiast dobrze rozwiniętą drogę czerwienno rdzeniową.



Rys. 60. Drogi ruchowe pozapiramidowe. 1 *tractus thalamostriati*. - 2 *tractus thalamocorticales*. - 3 *tractus corticothalamici*. - 4 *tractus corticopallidalis*. - 5 *tractus striopallidalis*. - 6 *tractus pallidorubralis*. - 7 *lemniscus medialis s. sensitivus*. - 8 *tractus rubrothalamicus et cerebellothalamicus*. - 9 *decussatio Foreli*. - 10 *decussatio brachiorum conjunctivorum s. Wernekingi*. - 11 *tractus rubrospinalis*. - 12 *tractus reticulospinalis*. - 13 *tractus rubroolivaris*. - 14 *tractus olivospinalis*. - 15 *radices anteriores nervorum spinalium*.

S *striatum (nucleus caudatus et putamen)*. - P *pallidum*. - R *nucleus ruber*. - D *nucleus dentatus* i F *nucleus fastigii cerebelli*. - O *nucleus olivaris inferior*. - Rt *nucleus reticularis tegmenti*. - Th *thalamus opticus*.

Drogi jądra siatkowatego nakrywki (*viae nuclei reticularis tegmenti*):

Drogi doprowadzające biegną z rdzenia kręgowego, z krańcowych jąder czuciowych nerwów mózgowych, mózdzku, blaszki czworacznej, wzgórza wzrokowego, z ośrodków węchomózgowia, z jądra czerwienego i gałki bladej.

Drogi odprowadzające przebiegają w drodze nakrywkowej środkowej. Należą do nich: droga siatkowordzeniowa (*tractus reticulospinalis*), droga siatkowooliwkowa (*tractus reticuloolivaris*) oraz *fibrae reticuloreticulares*.

Jądro siatkowate nakrywki zawiera komórki nerwowe, mieszczące się w utworze siatkowatym i zebrane w grupy (jądra siatkowate), które nie są wyraźnie odgraniczone od otoczenia. Stanowi ono, obok jądra czerwienego, część jądra ruchowego nakrywki (*nucleus motorius tegmenti*). To ostatnie sprawuje dwojaką funkcję: jest samodzielnym ośrodkiem koordynacyjnym czynności ruchowych i równocześnie ważnym członem układu ruchowego pozapiramidowego, zbierając i odprowadzając dalej znaczną część bodźców, pochodzących z wyższych pozapiramidowych ośrodków.

Część dolna jądra siatkowatego nakrywki mieści ośrodek oddechowy, tj. koordynuje pracę mięśni, czynnych przy oddychaniu; część górna leży w polu słuchowym dna komory czwartej i scala bodźce, pochodzące z aparatu statycznego.

Układ dróg pozapiramidowych stanowi drogę oboczną dla dróg piramidowych (korwoopuszkowej i korwordzeniowej). W przeciwieństwie do tych ostatnich jest on zbudowany z łańcuchów neuronów o stosunkowo krótkich wypustkach.

Drogi mózdzku.

Drogi mózdzku dzielimy na domózdzkowe, wewnątrzmozdzkowe, czyli drogi własne mózdzku i drogi odmózdzkowe. Drogi domózdzkowe łączą z mózdzkiem korę mózgu, pień mózgu oraz rdzeń kręgowy. Drogi wewnątrzmozdzkowe zespalają korę mózdzku z jego jądraми, poszczególne części kory między sobą jak również jądra. Drogi odmózdzkowe biegną do pnia mózgu a pośrednio do kory mózgowej oraz do rdzenia kręgowego (rys. 61).

Drogi domóźdzkowe:

a) droga korowomóźdzkowa (*tractus corticocerebellaris*), cz. droga piramidowa móźdzku — łączy korę mózgu z korą półkul móźdzku, oddziela się od drogi korowordzeniowej i osiąga móźdzek poprzez ramiona mostu (część mostowa) oraz ciało powrózkowate (część opuszkowa);

b) droga korowomostowomóźdzkowa (*tractus corticopontocerebellaris*) — składa się z dwu neuronów: droga korowomostowa (do jąder mostu) i mostowomóźdzkowa (od jąder mostu przez ramiona mostu do kory półkuli móźdzku przeciwległej strony);

c) droga oliwkowomóźdzkowa (*tractus olivocerebellaris*) — wiedzie z jądra oliwkowego dolnego, przez ciała powrózkowate, do kory półkul móźdzku przeciwległej strony;

d) droga przedsionkowomóźdzkowa (*tractus vestibulocerebellaris*) — prowadzi od jąder krańcowych nerwu przedsionka do kory robaka oraz jego jąder na tej samej i przeciwnej stronie;

e) droga przedsionkowomóźdzkowa bezpośrednia (*tractus vestibulocerebellaris directus*) — łączy z robakiem móźdzku zwój przedsionkowy (zwój Scarpy) nerwu przedsionka, z ominięciem jego jąder krańcowych w moście;

f) droga rdzeniowomóźdzkowa brzuszna, czyli Gowersa (*tractus spinocerebellaris ventralis* s. *Goversi*);

g) droga rdzeniowomóźdzkowa grzbietowa, czyli Flechsig'a (*tractus spinocerebellaris dorsalis* s. *Flechsigi*);

h) droga opuszkowomóźdzkowa (*tractus bulbocerebellaris*) — łączy jądra pęczka smukłego i klinkowatego z robakiem móźdzku poprzez ciała powrózkowate, droga częściowo przekrzyżowana; tworzące tę drogę wypustki komórek jąder pęczka smukłego i klinkowatego noszą miano włókien łukowatych zewnętrznych (*fibrae arcuatae externae*), przednich, cz. brzusznych i tylnych, cz. grzbietowych;

i) droga jądrowomóźdzkowa (*tractus nucleocerebellaris*) — wiedzie od krańcowych czuciowych jąder nerwów mózgowych do móźdzku przez ciało powrózkowate, w swej większej części przekrzyżowana;

j) droga czworaczomóźdzkowa (*tractus tectocerebellaris*) — łączy wzgórkę górne śródmózgowia z móźdzkiem poprzez zasłonę rdzenną przednią i ramiona spajające.

Drogi wewnątrzmoźdzkowe:

a) połączenia kory móźdzku z jego jądrami za pośrednictwem neurytów komórek Purkinje'go;

- b) połączenia poszczególnych zakrętów i płacików mózdzku;
- c) połączenia jąder homologicznych obu połów jak również jąder w obrębie jednej i tej samej połowy mózdzku.

Drogi odmóżdżkowe:

a) droga mózdkowoczerwienna (*tractus cerebellorubralis*) — biegnie od jądra zębatego oraz jądra wierzchu przez ramiona spajające do śródmózgowia i, po przekrzyżowaniu, kończy się w jądrze czerwienym;

b) droga mózdkowowzgórzowa (*tractus cerebellothalamicus*) — łączy jądro zębate ze wzgórzem wzrokowym; przebiega w ramionach spajających;

c) droga mózdkowonakrywkowa śródmózgowia (*tractus cerebellotegmentalis mesencephali*) — łączy jądra mózdzku z jądrem ruchowym nakrywki śródmózgowia, tj. z jądrem czerwienym i jądrem siateczkowatym nakrywki;

d) droga mózdkowonakrywkowa tyłomózgowia (*tractus cerebellotegmentalis rhombencephali*) — biegnie z jąder robaka do jądra ruchowego nakrywki rdzenia przedłużonego i mostu;

e) droga mózdkowoprędkowa (*tractus cerebellovestibularis*) — zspala mózdek z jądrami krańcowymi nerwu przedniego i, za pośrednictwem drogi przedniordzeniowej, z komórkami ruchowymi rdzenia kręgowego;

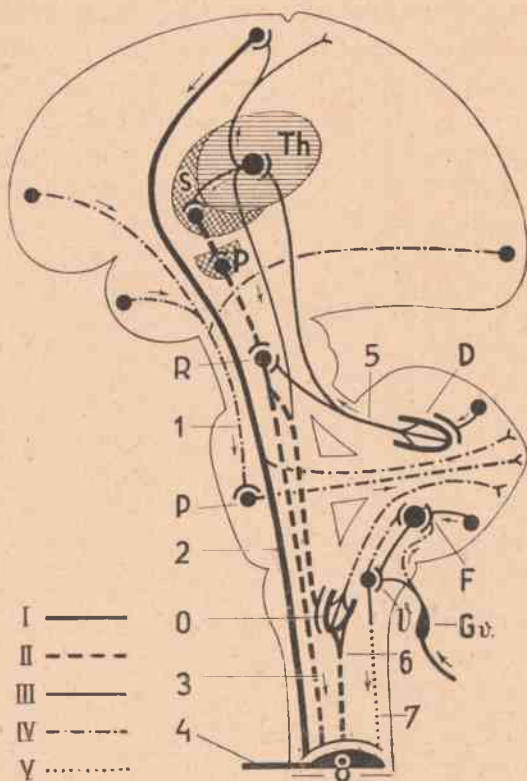
f) droga mózdkowooliwkowa (*tractus cerebelloolivaris*) — rozpoczyna się w jądrze zębatym mózdzku i biegnie do jądra oliwkowego dolnego strony przeciwległej.

Droga mózdkowoprędkowa osiąga rdzeń kręgowy i przez drogę przedniowosiatkową (*tractus vestibuloreticularis*) oraz jej przedłużenie: drogę siatkordzeniową (*tractus reticulospinalis*). Wszystkie te drogi, biegnące do rdzenia kręgowego, kończą się w jego jądrach ruchowych.

Drogi domóżdżkowe możemy podzielić na dwie grupy: drogi stare filogenetycznie i drogi nowe. Do pierwszych należą drogi przedniowomóżdżkowe i rdzeniowomóżdżkowe, czyli połączenia z mózdzkiem jąder krańcowych nerwu przedniego oraz komórek sznurowych rdzenia kręgowego. Nowe drogi zspalają z mózdzkiem korę mózgu i jądro oliwkowe dolne rdzenia przedłużonego.

Każdy z tych dwu układów włókien kończy się w odpowiadającym mu filogenetycznie piętrze mózdzku. Drogi przedniowomóżdżkowe osiagają pię-

tro najstarsze rozwojowo: część grudkowokłaczkową (*pars nodulofloccularis*) i oprócz tego płót tylny oraz płót przedni. Drogi rdzeniowomózdzkowe biegną do płotu tylnego i przedniego oraz do nieco młodszej części mózdku, tj. do płacika prostego (*lobulus simplex*). Nowy mózdek (*neocerebellum*), inaczej płót złożony (*lobus complicatus*) jest połączony z korą mózgu i jądrem oliwkowym dolnym. Do płacika prostego (*lobulus simplex*), który w rozwoju filogenetycznym leży na pograniczu między „starym” i „nowym mózdkiem”, dochodzą drogi rdzeniowomózdzkowe oraz drogi mózgowomózdzkowe i droga oliwkowomózdzkowa.



Rys. 61. Drogi nerwowe: piramidowe, pozapiramidowe i mózdzkowe. 1 *tractus corticopontini*. - 2 *tractus corticobulbaris et corticospinalis*. - 3 *tractus rubroreticulospinalis et rubrospinalis*. - 4 *radices anteriores nn. spinalium*. - 5 *tractus cerebellorubralis et cerebellothalamicus*. - 6 *tractus olivospinalis*. - 7 *tractus vestibulospinalis*. - 8 komórki ruchowe nerwów rdzeniowych.

I drogi piramidowe. - II drogi pozapiramidowe. - III drogi odmózdzkowe i odwzgórzowe. - IV drogi domózdzkowe. - V droga przedsionkowordzeniowa.

Th thalamus. - S striatum. P (poniżej S) pallidum. - R *nucleus ruber*. - P (poniżej R) *nuclei pontis*. - O *nucleus olivaris inferior*. - D *nucleus dentatus cerebelli*. - F *nucleus fastigii*. - V *nucleus terminalis lateralis n. vestibuli s. nucleus Deitersi*. - Gv *ganglion n. vestibuli s. ganglion Scarpae s. nucleus originis n. vestibuli*.

Mózdzek jako narząd regulujący napięcie i skurcz mięśni, niezbędne dla utrzymania równowagi ciała, otrzymuje poprzez drogi rdzeniowo-mózdkowe oraz przedsionkowomózdkowe informacje co do każdorazowego stanu czynnościowego całego aparatu mięśniowego ciała i jest włączony obocznie do obu nerwowych układów ruchowych: piramidowego, cz. korowego i pozapiramidowego. Posiada on możliwość kontrolowania ośrodków ruchowych kory mózgowej (drogi korowomózdkowe) oraz ich normowania (drogi mózdkowokorowe). Z układu pozapiramidowego wiedzie do mózdku głównie droga oliwkowomózdkowa. Ze swej strony oddziałuje mózdzek nie bezpośrednio na najwyższe ośrodki tego układu (*striatum, pallidum*), lecz na jądro czerwienne i jądro siatkowate nakrywkia dopiero za ich pośrednictwem na główną drogę odśrodkową układu pozapiramidowego (droga nakrywkowa środkowa).

Włączając się do szeregu dróg zstępujących układu pozapiramidowego, mózdzek może też poprzez nie oddziaływać na jądra ruchowe nerwów mózgowych i rdzeniowych do pewnego stopnia samodzielnie, niezależnie od ruchowych ośrodków korowych i podkorowych.

Sprawne funkcjonowanie układu mięśniowego jest przeto rezultatem uzgodnionej współpracy trzech układów ruchowych mózgowia: korowego, pozapiramidowego i mózdkowego. Od nich zależna jest siła i kolejność wyładowań energetycznych w komórkach tych jąder ruchowych, które posyłają bodźce, przez nerwy mózgowie i rdzeniowe, wprost już do mięśni szkieletowych.

Układ włókien pęczka podłużnego przyśrodkowego.

Pęczek podłużny przyśrodkowy (*fasciculus longitudinalis medialis*) łączy ruchowe jądra nerwów mięśni gałki ocznej z ruchowymi jądrami nerwów mięśni poruszających głowę i szyję oraz z aparatem przedsionkowym, który jest aparatem zmysłu statycznego, tj. zmysłu położenia w przestrzeni i równowagi ciała. Rozpościera się ten pęczek, od przedniego końca śródmózgowia począwszy, wzdłuż pnia mózgu i części szyjnej rdzenia kręgowego; leży w śródmózgowiu i tyłomózgowiu, nieco brzusznie od warstwy szarej środkowej i tuż ku bokowi od płaszczyzny pośrodkowej a w rdzeniu kręgowym zajmuje grzbietową część sznurów przednich (rys. 25, 26, 33, 50 i 62).

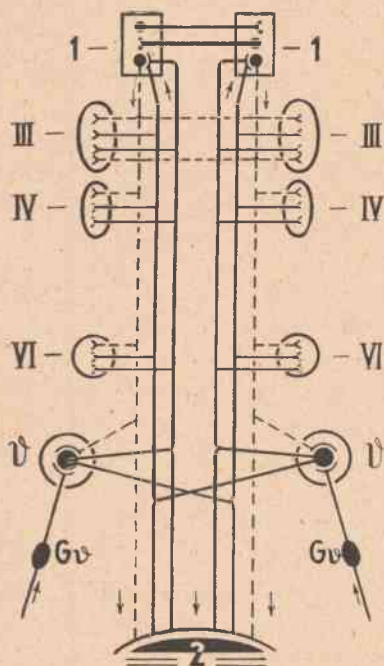
Anatomicznie, pęczek podłużny przyśrodkowy stanowi wiązkę włókien różnego pochodzenia, podobnie jak i droga nakrywkowa środkowa. W zespole tych włókien odróżniamy dwie główne grupy: włókna pochodzące z jąder krańcowych nerwu przedsionka,

szczególnie z jądra Deitersa i włókna rozpoczynające się w jądrze ruchowym nakrywki pnia mózgu oraz w jądrze spoidła tylnego mózgu.

Włókna pochodzące z jąder krańcowych nerwu przedsionka dzielą się na gałąź wstępującą i zstępującą:

a) gałęzie wstępujące osiagają jądra nerwów: odwodzącego (VI), bloczkowego (IV) i okoruchowego (III) oraz jądro tylnego spoidła mózgu;

b) gałęzie zstępujące dochodzą do rdzeniowego jądra początkowego nerwu dodatkowego (XI), jak również do jąder ruchowych nerwów, zapopatrujących mięśnie poruszające głowę i szyję.



Rys. 62. Pęczek podłużny przyśrodkowy. 1 jądro Darkszewicza oraz jądro śródmiaższowe Cajala. - 2 komórki ruchowe rdzenia kręgowego.

III nucleus n. oculomotorii, - IV nucleus n. trochlearis. - VI nucleus n. abducentis (mostowy „ośrodek patrzenia”).

V nucleus lateralis n. vestibuli (Deiters). - Gv ganglion n. vestibuli s. ganglion Scarpa.

Włókna grupy jąder nerwu przedsionka (*tractus vestibulolongitudinalis*) kończą się homo- i heterolateralnie, tj. na tej stronie, gdzie się rozpoczęły, już też na stronie przeciwległej.

Włókna z jądra ruchowego nakrywki pnia mózgu (*tractus reticulolongitudinalis*) i z jądra spoidła tylnego (*tractus commissurolongitudinalis*) biegną przeważnie ku dołowi; zstępując do części szyjnej rdzenia kręgowego, kończą się w jego jądrach ruchowych. Do włókien zstępujących należą również wypustki komórek jądra Darkszewicza. Na swym przebiegu włókna te łączą się również z jądrami nerwów ruchowych gałki ocznej i z jądrem Deitersa.

Pęczek podłużny przyśrodkowy przenosi zatem bodźce z aparatu równowagi ciała na jądra ruchowe mięśni gałki ocznej oraz szyi i zarządza ich koordynacją (rys. 62).

Układ dróg warstwy szarej środkowej.

Warstwa szara środkowa (*stratum griseum centrale*) na-

leży do wyższego rzędu ośrodków autonomicznych mózgowia. Otacza ona ściany komory trzeciej (*pars diencephalica*), wodociągu mózgu (*pars mesencephalica*) i dno komory czwartej (*pars rhombencephalica*); otrzymuje pasma włókien z kory mózgu, wędromózgowia, pnia mózgu i rdzenia kręgowego (drogi doprowadzające). Wychodzące z niej włókna biegną do kory mózgu, wzgórza wzrokowego, jądra uzdeczki, śródmózgowia i tyłomózgowia oraz płatu nerwowego przyśadki mózgowej (drogi odprowadzające). Do dróg nerwowych warstwy szarej środkowej, mało zresztą dotychczas znanych, należy też pęczek podłużny grzbietowy Schütza.

Pęczek podłużny grzbietowy Schütza (*fasciculus longitudinalis dorsalis*), nazwany przez Bechterewa pęczkiem podłużnym grzbietowym warstwy szarej środkowej, rozpoczyna się w jądrach autonomicznych warstwy szarej środkowej komory trzeciej i biegnie poprzez śródmózgowie i tyłomózgowie. Leży, na swym przebiegu między ependymą i jądrami nerwów: okoruchowego (III), błotkowego (IV), odwodzącego (VI) i podjęzykowego (XII), czyli grzbietowo w stosunku do słupa grzbietowoprzyśrodkowego jąder ruchowych nerwów mózgowych, płytko w dnie wodociągu Sylwiusza i komory czwartej (rys. 25, 26 i 32).

Łączy się pęczek Schütza z ośrodkami autonomicznymi warstwy szarej środkowej a w rdzeniu przedłużonym z jądrem ruchowym grzbietowym (*nucleus visceromotorius*) nerwu językowodogardłowego (IX) i błędnego (X). Odnaleźć go można jeszcze w górnej części rdzenia kręgowego, tuż poniżej jądra nerwu podjęzykowego (XII).

Drogi rdzenia kręgowego.

Drogi rdzenia kręgowego dzielimy na drogi własne rdzenia i drogi łączące rdzeń kręgowy z mózgiem. Te ostatnie rozpadają się znowu na domózgowe, czyli wstępujące i odmózgowe, czyli zstępujące. Pośród dróg domózgowych odróżniamy rdzeniopochodne, tj. rozpoczynające się w rdzeniu kręgowym i zewnątrzpochodne, utworzone przez wypustki komórek zwojów międzykręgowych (*ganglia spinalia s. intervertebralia*). Drogi odmózgowe dzielimy na drogi układu piramidowego i układu pozapiramidowego (rys. 50).

Drogi własne rdzenia kręgowego składają się z wypustek komórek sznurowych i kojarzeniowych; tworzą one aparat własny rdzenia kręgowego, tj. drogi asocjacyjne krótkie, cz. wewnątrzodcinkowe i długie, cz. międzyodcinkowe. Drogi długie otaczają pasem istotę szarą rdzenia. Odróżniamy:

a) pęczek przednioboczny własny, cz. *Flechsig* (*fasciculus anterolateralis proprius* s. *Flechsigi*), w sznurach przednich i bocznych;

b) pęczek tylny własny (*fasciculus posterior proprius*), w sznurach tylnych.

Aparat własny rdzenia kręgowego zarządza, między innymi, także koordynacją ruchowych jąder nerwów rdzeniowych. Można więc uważać pęczek podłużny przyśrodkowy jakby za domózgowiowe przedłużenie tego aparatu, uzgadniające czynność jąder ruchowych nerwów mózgowych.

Rdzeniopochodne drogi domózgowe mieszczą się w sznurach bocznych. Rozróżniamy co następuje:

a) droga rdzeniowowzgórzowa (*tractus spinothalamicus*);

b) droga rdzeniowoczworacza (*tractus spinotectalis*);

c) droga rdzeniowomóżdkowa brzuszna, cz. *Gowersa* (*tractus spinocerebellaris ventralis* s. *Goversi*);

d) droga rdzeniowomóżdkowa grzbietowa, cz. *Flechsig* (*tractus spinocerebellaris dorsalis* s. *Flechsigi*);

e) droga oliwkowa Bechterewa (*tractus olivaris Bechterevi*).

Zewnątrzpochodne drogi domózgowe znajdują się w sznurach tylnych i składają się z dwu pęczków:

a) pęczek smukły, cz. *Golla* (*fasciculus gracilis* s. *Golli*);

b) pęczek klinkowaty, cz. *Burdacha* (*fasciculus cuneatus* s. *Burdachi*).

Pęczek *Golla* łączy z jądrem pęczka smukłego zwoje międzykręgowe, cz. rdzeniowe dolnej połowy ciała, pęczek *Burdacha* zespala zwoje międzykręgowe górnej połowy ciała z jądrem pęczka klinkowatego.

Drogi odmózgowe piramidowe są umieszczone w sznurach przednich i bocznych; są to drogi korowordzeniowe, czyli piramidowe:

a) droga korowordzeniowa przednia (*tractus corticospinalis* s. *pyramidalis anterior*), nieskrzyżowana;

b) droga korowordzeniowa boczna (*tractus corticospinalis s. pyramidalis lateralis*), skrzyżowana.

Drogi odmózgowe pozapiramidowe zajmują sznury przednie, boczne i tylne; są to drogi podkorowordzeniowe:

a) droga wzgórzowordzeniowa (*tractus thalamospinalis*);

b) droga czworaczordzeniowa (*tractus tectospinalis*), przednia i boczna;

c) droga czerwienordzeniowa (*tractus rubrospinalis*);

d) droga przedsionkowordzeniowa (*tractus vestibulospinalis*), przednia i boczna;

e) pęczek podłużny przyśrodkowy (*fasciculus longitudinalis medialis*);

f) droga siatkowordzeniowa (*tractus reticulospinalis*).

Rdzeń kręgowy pośredniczy między obwodem ciała i mózgiem, przesyłając drogami czuciowymi recepcje z obwodu do mózgowia i kierując bodźce ruchowe oraz wydzielnicze otrzymane z mózgowia do narządów wykonawczych przez nerwy obwodowe. Niezależnie od powyższego, rdzeń kręgowy jako najniższe piętro układu nerwowego ośrodkowego sprawuje, w pewnym stopniu samodzielnie, szereg czynności nerwowych. Przebiegają one poniżej progu świadomości i przejawiają się w formie mimowolnej reakcji narządów wykonawczych (mięśnie, gruczoły) na bodziec, który zadziałał na narząd odbiorczy, czyli receptor.

Tego rodzaju reakcje narządów wykonawczych nazywamy odruchami a łukiem odruchowym — drogę nerwową, którą przebiega bodziec od receptora, cz. narządu odbiorczego do efektoru, tj. narządu wykonawczego.

Łuki odruchowe składają się u kręgowców co najmniej z dwu neuronów: czuciowego (odbiorczego) i ruchowego (wykonawczego), przekazującego bodziec efektorowi. Jeżeli pomiędzy neuronem czuciowym i ruchowym znajduje się łańcuch kilku neuronów, mówimy o łuku odruchowym wieloneuronowym. Miejsce, w którym następuje przekazanie bodźca, czyli stanu czynnego z neuronu czuciowego na neuron ruchowy, nazywamy ośrodkiem integracji albo scalenia danej drogi nerwowej.

Ośrodki układu pozapiramidowego stanowią właśnie miejsce integracji dla szeregu wieloneuronowych i bardzo skomplikowanych dróg odruchowych. Miejsce integracji wielkiej liczby, jeszcze

może bardziej skomplikowanych dróg odruchowych, jest też i kora mózgowa, która prócz tego obdarzona jest specyficzną wrażliwością, jej tylko właściwą na bodźce natury niematerialnej, płynące ze sfery psychicznej. I równocześnie fizjologiczne przebiegi w korze mózgowej oddziałują zupełnie wyraźnie na sferę psychiczną. Mówiąc inaczej, w utkaniu kory mózgowej znajdują się jakieś *sui generis* aparaty odbiorcze i nadawcze dla fal „psychicznych”.

Budowa niektórych wytworów istoty białej.

Ośrodek półowalny (*centrum semiovale Vieussenii*): włókna asocjacyjne kory mózgowej krótkie i długie, włókna spoidłowe (rozbieg promieni spoidła wielkiego) i włókna rzutowe (wieniec promienisty).

Sklepienie (*fornix*): włókna dokorowe — od ośrodków podkorowych zmysłu powonienia do ośrodków korowych; włókna odkorowe — od ośrodków korowych do jąder ciał suteczkowatych i jądra uzdeczki.

Prążka rdzenna wzgórza (*stria medullaris thalami*): włókna biegnące do jądra uzdeczki od ośrodków podkorowych i korowych zmysłu powonienia oraz ze wzgórza wzrokowego.

Prążka krańcowa (*stria terminalis*): włókna biegnące z istoty dziurkowanej przedniej oraz przegrody przezroczystej do jądra migdałowatego; nazywamy je taśmą półkolistą (*taenia semicircularis*), przechodzą między jądrem ogoniastym i wzgórzem wzrokowym.

Torebka wewnętrzna (*capsula interna*): ramię przednie — drogi czołowowzgórzowa i czołowomostowa; kolano — droga korwoopuszkowa; ramię tylne, poczynając od kolana torebki — drogi: korowordzeniowa kończyny górnej, korowordzeniowa kończyny dolnej, wzgórzowokorowa (czuciowa), potyliczno-skroniowomostowa, słuchowa i wzrokowa.

Podstawa konarów mózgu (*basis pedunculi cerebri*): droga czołowomostowa (część przysiodkowa podstawy), drogi: korwoopuszkowa, korowordzeniowa i potyliczno-skroniowomostowa (część boczna podstawy).

Ciało powrózkowate (*corpus restiforme*): część boczna — drogi: rdzeniowomóżdkowa grzbietowa, cz. Flechsig, oliwkowo-móżdkowa i opuszkowomóżdkowa; część przysiodkowa — drogi:

przedsionkowomóżdżkowa bezpośrednia i pośrednia, mózdkowoprzedsionkowa, jądrawomóżdżkowa i mózdkowojądrawa oraz mózdkowo-oliwkowa.

Ramię mostu (*brachium pontis*): droga mostowomóżdżkowa, część mostowa drogi korowomóżdżkowej bezpośredniej, część mostowa drogi mózdkowonakrywkowej tyłomózgowie.

Ramię spajające (*brachium conjunctivum*): drogi odmóżdżkowe: mózdkowoczerwonna, mózdkowonakrywkowa śródmózgowie, mózdkowowzgórzowa; drogi domóżdżkowe: rdzeniowomóżdżkowa brzuszna, cz. Gowersa i czworaczomóżdżkowa.



WYKAZ NAZWISK AUTORÓW

- A**pathy, Stefan (1863—1922) 8.
Arantiusz, Juliusz (1530—1589) 118.
Ariëns-Kappers (*1877) 43.
Arnold, Fryderyk (1803—1890) 142.
- B**aillarger, Juliusz (1806—1890) 40.
Bechterew, Władysław (1857—1927) 82, 92, 179.
Bell, Karol (1774—1842) 159.
Bethe, Albrecht (* 1872) 8.
Betz, Władysław (1834—1894) 42, 45.
Bichat, Ksawery (1771—1802) 55.
Blumenbach, Jan (1752—1840) 139.
Breschet, F. Gilbert (1784—1845) 139.
Broca, Paweł (1824—1880) 36, 197.
Brodmann, Korbinian (1868—1918) 12, 45.
Burdach, Karol (1776—1847) 10, 105.
- C**harcot, Jan (1825—1893) 150, 151.
Clarke, Jakub (1817—1880) 165.
Cohnheim, Juliusz (1839—1884) 149.
- D**eiters, Otto (1834—1863) 3, 92.
Descartes, Ireneusz (1596—1650) 65.
Dunin, Teodor (1854—1909) 64, 95, 157.
- E**conomo, Konstanty (1876—1931) 12, 45.
Edinger, Ludwik (1855—1918) 81, 201.
- F**lehsig, Paweł (1847—1929) 45, 74, 175, 179.
Forel, August (1848—1931) 82.
Foville, Achilles (1799—1878) 86.
Flourens, Maria-Jan (1794—1867) 107.
- G**alen, Klaudiusz (131—201) 9.
Gasser, Jan (1723—1765) 90.
Gehuchten (1861—1914) 7.
Gennari (XVIII w.) 40, 44.
Golgie, Kamil (1844—1926) 3, 7.
Giacomini, Karol (1840—1898) 38.
Goll, Fryderyk (1829—1904) 105.
Gowers, Wilhelm (1845—1915) 179.
Gratiolet, Ludwik (1815—1865) 212.
Gudden, Bernard (1824—1886) 67, 81.
- H**ammarberg, Karol (XIX—XX w.) 12, 45.
Held, Jan (1866—1942) 8.
Helweg, Jan (1847—1901) 179.
Herophilos (375—280 a. Chr.) 118, 136.
Heschl, Ryszard (1824—1881) 33, 198.
Hirschfeld, Ludwik (1816—1876) 11, 50, 64, 66, 70, 92, 95, 165.
His, Wilhelm (1831—1904) 7.
Holmgren, Alaryk (1831—1897) 3.
Hyrtil, Józef (1811—1894) 11.
- K**ey, Ernest (1832—1901) 122.
Kölliker, Albert (1817—1905) 7.
- L**ancisi, Jan (1654—1720) 38.
Lissauer, Henryk (1861—1891) 165.
Luschka, Herbert (1820—1875) 122.
Luys, Juliusz (1828—1897) 74, 75.
- M**agendie, Franciszek (1783—1855) 122.
Martinotti, Leonard (* 1881) 42.
Meckel, Jan (1713—1774) 135.
Meynert, Teodor (1833—1892) 82.
Monakow, Konstanty (1853—1930) 178.

- Monro, Aleksander (1733—1817) 63, 125.
 Mueller, Jan (1801—1858) 5.
- Nissl, Franciszek (1860—1919) 3.
- Opalski, Adam 205.
- Pacchioni, Antoni (1665—1726) 145.
 Pawłow, Iwan (1849—1936) 196.
 Pfeifer, Ryszard (XX w.) 12, 45, 149.
 Purkinje, Jan (1787—1869) 101.
- Ramon y Cajal (1852—1934) 7, 41, 81.
 Ranvier, Ludwik (1835—1922) 4.
 Rathke, Marcin (1793—1860) 68.
 Rauber, August (1841—1917) 168.
 Reichert, Karol (1811—1883) 10.
 Reil, Jan (1759—1813) 35, 95, 128.
 Remak, Robert (1815—1865) 4.
 Retzius, Andrzej (1796—1860) 7, 38, 122.
 Ridley, Humphrey (1653—1708) 138.
 Rolando, Ludwik (1773—1831) 20, 90.
 Rose, Maksymilian (1883—1939) 12, 45.
 Rosenthal, Fryderyk (1780—1829) 153.
- Schultze, Fryderyk (1848—1935) 180.
 Schwalbe, Gustaw (1844—1916) 92.
 Schwann, Teodor (1810—1882) 4.
 Skarpa, Antoni (1747—1830) 213, 224.
- Soemmering, Samuel (1755—1830) 68, 78, 83.
 Stilling, Benedykt (1810—1879) 82, 174.
 Sylwiusz, Franciszek (1614—1672) 20, 35, 78.
 Szymonowicz, Władysław (1869—1939) 169.
- Tarini, Piotr (1690—1761) 77, 121.
 Tiedemann, Fryderyk (1781—1856) 10.
 Trolard (XIX—XX w.) 152.
- Varolio, Konstanty (1544—1575) 19, 85.
 Verga, Andrzej (1811—1895) 45.
 Vesal, Andrzej (1514—1564) 10.
 Vicq d'Azyr, Feliks (1748—1794) 41, 73, 104.
 Vieussens, Rajmund (1641—1715) 63, 121.
- Waldeyer, Wilhelm (1836—1921) 7, 171.
 Werneking (1798—1835) 82.
 Wernicke, Karol (1848—1905) 198.
 Westphal, Aleksander (* 1863) 81, 201.
 Willis, Tomasz (1622—1675) 10.
 Wrisberg, Henryk (1739—1808) 89.
 Wundt, Wilhelm (1832—1920) 48.
- Zichen, Jerzy (* 1862) 174.

SKOROWIDZ

- A**
Acerculus 65.
Akson 2.
Ala cinerea 114, 119.
 — *lobuli central. cerebelli* 94.
 — *uvulae cerebelli* 95.
Allocortex 45.
Alveus 58.
Angioarchitektonika kory mózgu 44, 45.
Ansa lenticularis 217.
 — *peduncularis* 218.
Apertura lateral. ventr. quarti 122, 132.
 — *mediana ventr. quarti* 122, 132.
Aquaeductus cerebri 16, 63, 70, 78.
Arachnoidea cerebri 143.
 — *medullae spinalis* 187.
Arbor vitae vermis 98.
Archencephalon 17, 123.
Archicortex 39.
Architektonika kory mózgu 12, 44.
Area acustica 119.
 — *parolfactoria Brocae* 36.
 — *postrema* 119.
Arteriae lenticulostriatales 150.
 — *lenticulothalamicae* 150.
 — *meningae encephali* 141.
 — *striatales anteriores* 150.
 — *striatales externae* 150.
 — *striatales internae* 150.
Ascensus medullae spinalis 182.
Axon 2.

B
Basis encephali 20.
 — *pedunculi cerebri* 76, 230.
Blaszka(i) czworacza 75.
 — *dziobowa* 51.
 — *krańcowa* 51, 66.

Blaszka(i) naczyniówkowa nabłonkowa 55, 71, 121.
 — *przegrody przezroczystej* 38, 212.
 — *przytwierdzona* 53, 62.
 — *rdzenne mózdzku* 97.
 — — *wzgórza* 73, 74.
Błona ograniczająca gleju pow. 5, 145.
Brachia cerebelli ad cerebrum 99, 115, 131.
 — — *ad laminam quadrigeminam* 83, 99, 131, 231.
 — *cerebelli ad medull. oblongatam* 100, 105, 131, 230.
 — *cerebelli ad pontem* 86, 99, 131, 231.
 — *conjunctiva* 83, 99, 115, 131, 231.
 — *pontis* 86, 99, 131, 231.
 — *quadrigemina* 76.
Bruzda(y) kory mózgu 20, 28.
 — *boczna przednia* 103, 161.
 — *czołowe* 31.
 — *międzyciemieniowa* 32.
 — *mózdzku* 93, 94, 95.
 — *naczyniówkowa* 62.
 — *nadoczodołowa* 33.
 — *nerwu okoruchowego* 77.
 — *obřęczy* 30, 37.
 — *oczodołowe* 31.
 — *ograniczająca* 119.
 — *okołosrodkowa* 30.
 — *okólna wyspy* 35.
 — *podciemieniowa* 30, 31, 37.
 — *podstawowa mostu* 85.
 — *podwzgórzowa Monro'ego* 63, 70, 119.
 — *pośrodkowa druga* 32.
 — — *pierwsza* 32.

Bruzda(y) pośrednia przednia 161.

- — tylna 105, 161.
- pośrodkowa dołu równoległobocz-
nego 118.
- pośrodkowa tylna 104, 161.
- potyliczne 34.
- potyliczna poprzeczna 32.
- pozaśrodkowa 32.
- przedśrodkowa 31.
- przywężchowa przednia 36.
- — tylna 37.
- skroniowe 33.
- spoidła wielkiego 23, 37.
- strzępkowozębata 58.
- środkowa Rolanda 20, 29, 128.
- — wyspy 35.
- śródmózgowia boczna 77.
- — przyśrodkowa 77.
- wężchowa 31.

Bryła pośrednia 63, 70.

Bulbus cornu posterioris 56.

- *olfactorius* 35, 39.

Buława 105, 110.

Calamus scriptorius 118.

Calcar avis 57.

Canalis centralis 117, 165.

Capsula externa 49, 60, 61, 208.

- *extrema* 49, 61, 208.
- *interna* 51, 59, 63, 230.

Cauda equina 160, 187.

Cavum epidurale s. extradurale 135, 186.

- *psalterii* 50.
- *septi pellucidi* 53.
- *subarachnoideale* 72, 134, 143, 187.
- *subdurale* 135.

Centrum ciliocerebrale 81, 201.

- *medianum Luysi* 74, 200.
- *semiovale Vieussenii* 49, 230.

Cerebellum 19, 21, 92.

Cerebrum 1, 17, 196.

Chiasma opticum 67, 211.

Ciała kolankowate 66, 200, 211.

Ciała czworoboczne 89.

- powrózkowate 100, 105, 131, 231.
- prążkowane 59, 128, 199.
- rdzenne mózdzku 97.
- sklepienia 49.

Ciało suteczkowate 69, 200.

- szyszkowate cz. szyszynka 64.

Cieśń tyłomózgowia 16, 19, 83.

Cingulum 208, 212.

Circulus arteriosus Villisii 148.

Cisterna ambiens 144.

- *cerebellomedullaris* 122, 143.
- *chiasmatis* 144.
- *corporis callosi* 144.
- *fossae Sylvii* 144.
- *interpeduncularis* 144.
- *pontis* 144.
- *terminalis* 187.
- *venae cerebri magnae Galleni* 144.

Claustum 60, 199.

Clava 105, 110, 209.

Colliculus facialis 90, 118.

- *inferior laminae quadrig.* 76, 200, 211.
- *superior laminae quadrig.* 75, 200, 212.

Columna fornicis 49.

- *vesicularis Clarkii* 165, 172, 179.

Commissura alba anter. med. spin. 166.

- *anterior cerebri* 50, 208.
- *grisea anterior med. spin.* 173.
- — *posterior med. spin.* 173.
- *habenularum* 65.
- *hippocampi* 50, 51, 208.
- *magna cerebri* 19, 50, 208.
- *medullae spinalis* 161, 181.
- *posterior cerebri* 65, 81.
- *retinarum* 67.
- *spinalis* 161, 181.
- *tractuum s. Guddeni* 67.

Confluens sinuum 136, 139.

Conus medullaris 158, 182.

Cornu Ammonis 38, 58.

Cornua ventriculi lateralis 53.

Corona radiata 51.

Corpora geniculata 66, 200, 211.

Corpus callosum 19, 50, 208.

- *fornicis* 49.
- *mamillare* 69, 200.
- *medullare cerebelli* 97.
- *pineale* 64.
- *restiforme* 100, 105, 131, 231.
- *striatum* 59, 128, 199.
- *trapezoideum* 89.

Cortex cerebri 20, 40, 196.

— *semiparietinus* 39, 45.

— *striatalis* 39, 45.

— *toparietinus* 45.

Crura cerebelli zob. *Brachia cerebelli*

— *fornicis* 50.

Culmen vermis cerebelli 94.

Cuneus 34, 198.

Cytoarchitektonika kory mózgu 45.

Czepiec cz. nakrywka 17.

Czub robaka mózdzku 94.

Declive vermis cerebelli 94.

Decussatio Foreli 82.

— *lemniscorum* 110, 209.

— *Meynerti* 82.

— *pyramidum* 111, 112, 214, 215.

— *Wernekingi* 82.

Dendryt 2.

Deuterenkephalon 17, 123.

Diaphragma sellae turcae 136.

Diencephalon 16, 18, 20, 24, 61.

Digitationes hippocampi 58.

Dolinka mózdzku 92.

Dół międzynarodowy Tarini'ego 77.

— mózgu boczny Sylwiusza 29, 35, 128.

— pośrodkowy 118.

— równoległoboczny 117.

Droga(i) asocjacyjne mózgu 206, 208.

— czerwienordzeniowa 178, 219.

— czerwienosiatkowe 219.

— czucia dotyku, bólu i temper. 209.

— czucia głębokiego, cz. mięśniowego 209.

— czworaczomostowa 211, 212.

— czworaczopuszkowa 211, 212.

— czworaczordzeniowa 176, 178.

— czworaczosiatkowa 211, 212.

— dokorowe 189, 190, 206, 209, 210.

— domózgowe rdzeniopochodne 228.

— domózgowe zewnątrzpochodne 228.

— domózdkowe 222.

— jądrowomózdkowa 222.

— jądrowowzgórzowa 210.

— korowomięśniowa 214.

— korowomostowa 79, 216.

— korowomózdkowe 215.

Droga(i) korowoopuszkowa 79, 215.

— korowordzeniowa 14, 176, 177, 214, 228.

— korowowzgórzowe 213.

— mostowomózdkowa 216, 222.

— mózgowordzeniowa 79, 176, 177, 214, 228.

— mózgu asocjacyjne 49, 206, 208.

— — rzutowe 51, 206.

— — spoidłowe 188, 50, 208.

— mózdkowoczerwienna 223.

— mózdkowonakrywowa 223.

— nakrywowa środkowa 219.

— nerwowa 8, 174, 195, 205.

— nerwowe czuciowe 209, 210, 211, 212.

— — ruchowe 214, 215.

— odkorowe 207, 213, 214, 228.

— odmózdkowe 223.

— odruchowe 207, 229.

— oliwkowa Bechterewa 179, 228.

— oliwkowomózdkowa 222.

— olikwowordzeniowa 179, 228.

— opuszkowowzgórzowa 110, 210.

— piramidowe 79, 176, 177, 214, 228.

— pośrednioboczna 173, 203.

— pozapiramidowe 217, 220, 229.

— przedsionkowordzeniowa 162, 176, 178.

— rdzeniowoczworacza 178.

— rdzeniowomózdkowa brzuszna Gowersa 179, 222.

— rdzeniowomózdkowa grzbietowa Flechsig'a 179, 222.

— rdzeniowooliwkowa Helwega 179, 228.

— rdzeniowoopuszkowa 180.

— rdzeniowowzgórzowa 178, 209.

— siatkowordzeniowa 176.

— słuchowa 210.

— smakowa 212.

— spoidłowe mózgu 206, 208.

— szyjnołędźwiowa grzbietowa 181.

— węchowa 212.

— wzrokowa 211.

— wewnątrzomózdkowe 222.

— własne, cz. właściwe rdzenia kręgowego 175, 176, 179, 228.

— wzgórzowokorowe 209, 218.

- Droga(i) wzgórzowooliwkowa 218.
 — wzgórzowordzeniowa 178, 218.
 — wzgórzowosuteczowa 212, 218.
 — zmysłu statycznego 213.
 Drzewo życia robaka mózdzku 98.
Dura mater encephali 134.
 — — *spinalis* 179.
 Dziób spoidła wielkiego 51.
- Effector** 206.
Eminentia collateralis 58.
 — *medialis fossae rhomboid.* 118.
 — *pyramidalis* 86.
Encephalon 1, 15.
Endocranium 134, 186.
Endoneurium 6.
Endorachis 135, 186.
Ependyma 4, 55, 184.
Epineurium 6.
Epiphysis cerebri 64.
Epithalamus 64.
- Falx cerebelli** 135.
 — *cerebri* 135.
Fascia dentata 38, 58.
Fasciculus anterolateralis proprius 175, 176, 228.
 — *arcuatus* 208.
 — *cerebrospinalis ant. s. tractus corticospinalis ant.* 79, 176, 214, 228.
 — *cerebrospinalis lateralis s. tractus corticospinalis later.* 79, 177, 214, 230.
 — *cuneatus Burdachi* 105, 162, 166, 180, 202, 209.
 — *frontooccipitalis* 208.
 — *gracilis Golli* 105, 162, 166, 180.
 — *longitudinalis dorsalis (Schütz)* 82, 88, 227.
 — *longitudinalis inferior* 208.
 — — *medialis* 82, 88, 176, 225, 226.
 — — *superior s. arcuatus* 208.
 — *mamillothalamicus s. thalamomillaris* 73, 212, 218.
 — *uncinatus* 208.
 — *Vicq d'Azyri* 73, 212, 218.
Fasciola cinerea 38.
Fastigium 98, 121.
- Fibrae arcuatae ext. ventrales et dorsales* 104, 222.
 — *pontis profundae* 87.
 — *pontis superficiales* 87.
Fila olfactoria 22.
Filum terminale 158, 161, 182, 186, 188.
Fimbria hippocampi 50, 58.
Fissura 20, 28.
Fissura Bichati 55, 56.
 — *calcarina* 34, 198.
 — *cerebri lateralis s. Sylvii* 20, 29, 128.
 — *chorioidea* 55, 71.
 — *collateralis* 32, 33, 58.
 — *hippocampi* 33, 37, 58.
 — *longitudinalis cerebri* 19.
 — *mediana anterior med. spin.* 161.
 — *parietooccipitalis* 31.
 — *transversa cerebelli* 92.
 — — *cerebri* 20, 92.
Flocculus 95.
Folium vermis cerebelli 94.
Foramen interventriculare Monroi 16, 50, 55, 125.
 — *Luschkae s. Key Retzii* 122, 132.
 — *Magendii* 122, 132.
Forceps 51.
Formatio reticularis 80, 88, 112, 172, 200, 201, 202, 203.
Fornix 38, 49, 208, 230.
 — *periphericus* 208.
 — *transversus* 50.
Fossa cerebri lateralis s. Sylvii 29, 35, 128.
 — *interpeduncularis Tarini* 77.
 — *mediana* 118.
 — *rhomboidea* 117.
Fovea inferior 119.
 — *superior* 119.
Frenulum veli medullaris anter. 76.
Funiculus anterior 103, 104, 162, 166, 175.
 — *lateralis* 103, 104, 162, 166, 176.
 — *posterior* 105, 162, 166, 179.
 — *separans* 118, 119.
- Gałka blada cz. kula blada** 60, 199, 204, 217.
Ganglion(lia) dorsale tegmenti 81, 200.
 — *habenulae* 65, 74, 200, 212.
 — *interpedunculare Guddeni* 81, 201.

- Ganglion(lia) intervertebrale* 159.
 — *profunda tegmenti* 81, 200.
 — *semilunare Gasseri* 90.
 — *spinale* 159.
 — *spirale n. cochleae* 210, 211.
 — *vestibulare s. Scarpae* 213.
Glej, cz. neuroglia 4, 184.
Glioarchitektonika kory mózgu 44.
Globus pallidus s. pallidum 60, 199, 204, 217.
Glomus chorioideum 59.
Gniazdo ptasie 95.
Grudka robaka mózdzku 95.
Guz popielaty 67.
 — *robaka mózdzku* 95, 96.
Guzek klinkowaty 105, 110.
 — *popielaty* 105, 110.
 — *słuchowy* 119.
 — *węchowy* 36.
 — *wzgórza przedni* 62.
Gyrus(i) 20, 29.
 — *ambiens* 36.
 — *Andreae Retzii* 38.
 — *angularis* 32.
 — *centralis anterior* 30.
 — — *posterior* 32.
 — *cerebelli* 98.
 — *cinguli* 37.
 — *dentatus* 37.
 — *descendens* 34.
 — *diagonalis rhinenceph.* 37.
 — *fasciolaris* 38.
 — *fornicatus* 37.
 — *frontales* 31.
 — *fusiformis* 34.
 — *hippocampi* 37.
 — *insulae* 35.
 — *intralimbicus* 37.
 — *lingualis* 34.
 — *occipitales* 34.
 — *olfactorius lateralis* 36.
 — — *medialis* 36.
 — *orbitales* 31.
 — *perforatus rhinenceph.* 37.
 — *rectus* 31.
 — *semilunaris* 36.
 — *subcallosus* 37.
 — *supramarginalis* 32.
Gyrus(i) temporales 33.
 — — *transversi* 33.
 — *uncinatus* 37.
Habenula 65.
Hak zakrętu hipokampa 37.
Hemisphaerium cerebelli 87, 131.
 — *cerebri* 19, 27, 127.
Heterocortex 46.
Heterotypia isocorticalis 46.
Hilus nuclei dentati 98.
 — — *olivaris infer.* 108.
Hipokamp, cz. róg Ammona 38, 58.
Hippocampus s. cornu Ammonis 38, 58.
Homocortex 46.
Homotypia isocorticalis 46.
Hypophysis cerebri 18, 67.
Hypothalamus 66.
Incisura cerebelli ant. 93.
 — — *poster.* 93.
 — *praeoccipitalis* 32.
Indumentum proprium cerebri 144.
Induseum griseum 33.
Infundibulum 67.
Insula telencephali 20, 35.
Intumescencia cervicalis medull. spin. 158.
 — *lumbalis medull. spin.* 158.
Isocortex 146.
Isthmus gyri fornicati 37.
 — *rhombencephali* 16, 19, 83.
Istota biała 5, 49, 166, 168.
 — *czarna Soemmeringa* 80, 200, 204.
 — *dziurkowana przednia* 37, 212.
 — — *tylna* 77.
 — *galaretowata Rolanda* 165, 172.
 — — *środkowa* 165.
Istota korowa mózgu 20, 40, 196.
 — — *mózdzku* 100.
 — *szara* 5, 28, 163, 168.
Jama modlitewnika zob. komora Vergi 50.
 — *nadoponowa* 135, 186.
 — *podoponowa* 135.
 — *podpajęcza* 72, 143, 187.

Jama przegrody przezroczystej 53.
 Jądro(a) Bechterewa 92.
 — boczne rdzenia przedł. 114.
 — Cajala 81, 200, 226.
 — ciało kolankowatych 74, 200, 211.
 — ciała suteczkowatego 69, 74, 200, 212.
 — ciała czworobocznego 89, 201, 211.
 — czerwienne śródmózg. 80, 200, 204, 218, 220.
 — czopowate mózdzku 99, 202.
 — Darkszewicza 81, 200, 226.
 — Deitersa 92, 201.
 — dodatkowe n. trójdzielnego 80, 121, 201.
 — dwuznaczne nn. IX i X 116, 202.
 — grzbietowe Stillinga 172, 203.
 — krańcowe, czuciowe nn. mózgow. 120.
 — kulcowate mózdzku 99, 202.
 — łukowate rdzenia przedł. 114, 202.
 — migdałowate kresomózg. 61, 199, 231, 199, 231.
 — mostu 87, 201, 216.
 — nerwów mózgowych 80, 87, 89, 106, 114, 119, 200, 201, 202.
 — ogoniaste kresomózgowia 59, 199, 204, 217.
 — oliwkowe dodatkowe 109, 202.
 — — dolne 107, 202.
 — — górne 89, 201, 211.
 — pasma samotnego 115, 202.
 — pęczka klinkowatego 110, 202, 210.
 — — smukłego 110, 202, 210.
 — początkowe nerwów 6, 8, 119, 159, 171.
 — podwzgórzowe 75, 200, 204.
 — półksiężycowate Flechsig 74, 200.
 — ruchowe nakrywki pnia mózgu 82, 221.
 — Schwalbe'go 92, 201.
 — siatkowate 80, 88, 113, 200, 201, 202, 204, 221.
 — skrzydła popielatego 114, 202.
 — soczewkowate 60, 199, 204, 217.
 — ślinowe mostu 89, 201.
 — — rdzenia przedłużonego 114, 202.

Jądro(a) uzdeczki 65, 74, 200, 212.
 — Waldeyera 171, 203.
 — Westphal-Edingera 81, 201.
 — wierzchu robaka mózdzku 98, 201.
 — wstęgi bocznej cz. słuchowej 84, 201.
 — wzgórze 73, 199, 204, 218.
 — wzgórka dolnego blaszki czworaczej 79, 200, 211.
 — zębate mózdzku 98, 201.
 Języczek robaka mózdzku 94.

Kanał rdzenia kręgowego 165, 182.
 — środkowy 117, 165.
 Kleszcze 51.
 Klinek albo klin płaszcz 34, 198.
 Kłaczek mózdzku 95.
 Kłębek naczyńiówkowy 59.
 Kolano spoidła wielkiego 51.
 Komora Arantiusza 118.
 — boczna półkuli mózgu 16, 52.
 — czwarta tyłomózgowia 16, 116.
 — krańcowa rdzenia kręgowego 166.
 — trzecia 16, 69.
 — Vergi, cz. jama modlitewn. 50.
 Komórki asocjacyjne 47.
 — mnesticzne 47.
 — recepcyjne 47.
 — ruchowe 45, 48, 159, 171.
 Konar(y) kłaczka mózdzku 95.
 — mózgu 76, 230.
 — wzgórze 213.
 Kora mózgu 20, 40, 196.
 — mózdzku 100.
 Korona, cz. wieniec promienisty 51.
 Koryto hipokampa 58.
 Kresomózgowie 16, 18, 20, 22, 27, 128.
 Kula, cz. gałka błada 60, 199, 204, 217.

Lamina(ae) affixa 53, 62.
 — chorioidea epithelialis 55, 71, 121.
 — quadrigemina 75.
 — rostralis 51.
 — septi pellucidi 38, 212.
 — terminalis 51, 66.
 — medullares cerebelli 97.
 — — thalami 73, 74.

- Lejek 67.
Lemniscus lateralis 82, 89, 211.
 — *medialis* 81, 82, 89, 210.
Leptomeninx 144.
Ligamentum denticulatum 186, 187.
Limbus Giacomini 36, 38.
Limen insulae 35.
Linea trigeminofacialis 86.
Lingula vermis cerebelli 94.
 Linia trójdzielnotwarzowa 86.
Liquor cerebrospinalis 16, 144.
 Lira Dawida 50.
 Liść robaka mózdzku 94.
Lobi cerebelli 93, 94, 95, 96.
 — *cerebri* 20, 29.
Lobuli cerebelli 93, 96.
Locus caeruleus 119.
Lyra Davidis 50.
 Łuk odruchowy 229.
 Łupina, cz. skorupa jądra soczewk. 60, 199, 204, 217.
Massa intermedia 63, 70.
Medulla oblongata 102.
 — *spinalis* 1, 157.
Membrana limitans gliae superf. 5, 145.
Meninges 1, 134, 185.
Mesencephalon 15, 16, 18, 20, 24, 75.
Metathalamus 18, 65.
Metencephalon 16, 19, 21, 24, 83.
 Miejsce sinawe dna komory czwart. 119.
 Międzymózgowie 16, 18, 20, 24, 61.
 Migdałek mózdzku 95.
 Modlitewnik 50.
Monticulus vermis cerebelli 94.
 Most Varola 19, 21, 85.
 Mózg 1, 17.
 Mózgowie 1, 15.
 — przedstrunowe 17, 123.
 — przystrunowe 17, 123.
 Mózdzek 19, 21, 92.
Myelencephalon 16, 19, 21, 25, 102.
 Myelina 4.
 Myeloarchitektonika kory mózgu 44, 45.
 Naczyniówka 145, 188.
 Nadwzgórze 64.
 Nakrywka, cz. czepiec 77, 87, 107.
 Namiot mózdzku 136.
 Nanerwie 6.
 Narząd odbiorczy 206.
 — wykonawczy 206.
 Nawlecзка szara 38.
Neencephalon 28, 39, 83, 96, 97, 114.
Nervus(i) abducens 22, 90.
 — *accessorius* 22, 116.
 — *acusticus* 22, 91.
 — *cerebrales* 1, 22.
 — *cochleae* 91, 211.
 — *facialis* 22, 90.
 — *glossopharyngeus* 22, 114, 116.
 — *hypoglossus* 22, 114.
 — *intermedius* 89.
 — *oculomotorius* 22, 80.
 — *opticus* 22, 67, 211.
 — *recurrens Arnoldi* 142.
 — *spinales* 1, 158, 160.
 — *tentorii cerebelli* 142.
 — *trigeminus* 22, 80, 90, 116.
 — *trochlearis* 22, 80.
 — *vagus* 22, 114, 116.
 — *vestibuli* 92, 213, 224.
 Nerw(y) bloczkowy 22, 80.
 — błędny 22, 114, 116.
 — dodatkowy 22, 116.
 — językowogardłowy 22, 114, 116.
 — mózgowe 1, 22.
 — namiotu mózdzku 142.
 — odwodzący 22, 90.
 — okoruchowy 22, 80.
 — opony twardej mózgowia 142.
 — podjęzykowy 22, 114.
 — pośredni Wrisberga, cz. Sapolini'ego 89.
 — przedsionka 92, 213, 224.
 — rdzeniowe 1, 158, 160.
 — słuchowy 22, 91.
 — ślimaka 91, 211.
 — trójdzielny 22, 80, 90, 116.
 — twarzowy 22, 90.
 — wsteczny Arnolda 142.
 — wzrokowy 22, 67, 211.
Neurilemma 4.
 Neuroblasty 2, 183.
 Neuroglia 4, 184.

Neuromer 159.
 Neuron 2, 7, 206.
 Neuryt 2.
 Nić końcowa 158, 161, 182, 186, 188.
Nidus avis 95.
 Nitki węchowe 22.
Nodulus vermis cerebelli 95.
 Nowomózgowie 28, 39, 83, 96, 97, 114.
 Nóżki, cz. konary wzgórza 213.
Nucleus(i) accessorius n. trigemini 80, 121, 201.
 — *alae cinereae* 114, 202.
 — *ambiguus* 116, 202.
 — *amygdalae telencephali* 61, 199, 231.
 — *arcuati medull. oblong.* 114, 202.
 — *Cajali* 81, 200, 226.
 — *caudatus telencephali* 59, 199, 204, 217.
 — *colliculi inferior. lam. quadr.* 79, 200, 211.
 — *corporis geniculat.* 74, 200, 211.
 — — *mamillaris* 74, 200, 212.
 — — *trapezoidei* 89, 201, 211.
 — *dentatus cerebelli* 98, 201.
 — *dorsalis Stillingi* 172, 203.
 — *emboliformis cerebelli* 99, 202.
 — *fastigii vermis cerebelli* 98, 201.
 — *fasciculi cuneati* 110, 202, 210.
 — — *gracilis* 110, 202, 210.
 — *globosus cerebelli* 99, 202.
 — *habenulae* 74, 200, 212.
 — *hypothalamicus* 75, 200, 204.
 — *laterales med. oblong.* 114.
 — *lemnisci lateralis* 84, 201.
 — *lentiformis telencephali* 60, 199, 204, 217.
 — *mesencephalicus n. trigemini* 80, 121, 201.
 — *motorius tegmenti* 82, 221.
 — *nervorum cerebralium* 80, 87, 89, 106, 114, 119, 200, 201, 202.
 — *olivares accessorii* 109, 202.
 — — *inferior* 107, 202.
 — — *superior* 89, 201, 211.
 — *originis nervorum* 6, 8, 119, 159, 171.
 — *pontis* 87, 201, 216.
 — *reticulares* 80, 88, 113, 200, 201, 202, 204, 221.

Nucleus(i) ruber 80, 200, 204, 218, 220.
 — *salivatorius pontis* 89, 201.
 — — *medullae oblong.* 114, 202.
 — *semilunaris Flechsigi* 74, 200.
 — *terminales nervorum sensitiv.* 120.
 — *thalami* 73, 199, 204, 205, 218.
 — *tractus solitarii* 115, 202.
 — *Westphal-Edingeri* 81, 201.

Obex 105.

Obicie Reila 51, 57, 58.
 Obręcz 208, 212.
 Ogon koński 160, 187.
 Odnogi mózdku zob. ramiona mózdku
 — sklepienia 50.
Oiva medull. oblong. 104.
 Onerwie 6.
 Oliwka rdzenia przedł. 104.
 Opaska zębata 38, 58.
Operculum insulae 20, 35.
 Opona miękka mózgowia 145, 188.
 — — rdzenia kręgow. 188.
 — pajęcz. mózgowia 143.
 — — rdzenia kręgow. 187.
 — twarda mózgowia 134.
 — — rdzenia kręgow. 185.
 Opuszka rogu tylnego 56.
 — węchowa 35, 39.
 Ostroga ptasia 57.
 Ośrodek(i) asocjacyjne 199.
 — czuciowe 197.
 — czytania, cz. mowy pisanej 198.
 — hamujący akcję serca 202.
 — naczynioruchowe 202.
 — nerwowe 195.
 — oddechowy 202.
 — patrzenia 90, 197, 201.
 — pęcherzowy, odbytniczy i płciowy 203.
 — powonienia 198.
 — pozapiramidowe 203.
 — półowalny Vieussensa 49, 230.
 — przyspieszający akcję serca 203.
 — rzęskowordzeniowy 203.
 — ruchowe 196.
 — ruchowy mowy (Broca) 197.
 — słuchu 198.
 — smaku 199.

- Ośrodek(i) wzroku 198.
 — zmysłu statycznego 197.
 — żrenicy mózgu 81, 201.
 Otwór boczny komory czwartej 122, 132.
 — Luschki cz. Key-Retziusa 122, 132.
 — Magendi'ego 122, 132.
 — międzykomorowy Monro'ego 16, 50, 55, 63, 125.
 — pośrodk. komory czwartej 122, 132.

- Pachymeninx** 135, 144.
 Pagóreczek robaka mózdzku 94.
 Pajęczynówka 143, 187.
Palaeencephalon 28, 39, 83, 96, 97, 114.
Palaeocortex 39.
Pallidum 60, 199, 204, 217.
Pallium 28, 39.
Parasympathicus 1.
 Pasma pośrednioboczne 173, 203.
 Pasma rdzeniowe n. trójdzieln. 116.
 — samotne 115, 202.
 — węchowe 35, 212.
 — wzrokowe 67, 211, 212.
Pedunculus cerebri 76.
 — *flocculi cerebelli* 95.
 — *thalami* 213.
Perineurium 6.
 Pęcherzyki mózgowe pierwotne 15, 123.
 — — wtórne 15, 123.
 Pęczek czołowopotyliczny 208.
 — haczykowaty 208.
 — klinkowaty Burdacha 105, 162, 166, 180, 202, 209.
 — łukowaty 208.
 — mózgwordzeniowy boczny 79, 177, 214, 230.
 — mózgwordzeniowy przedni 79, 176, 214, 228.
 — podłużny górny, cz. łukowaty 208.
 — — dolny 208.
 — — grzbietowy Schütza 82, 88, 227.
 — podłużny przysrodkowy 82, 88, 176, 225.
 — przednioboczny własny, cz. właściwy 174, 228.
 — smukły Golla 105, 161, 166, 180,

- Pęczek suteczkowowzgórzowy Vicq d'Azyra 73, 212, 218.
 — tylny własny, cz. właściwy 175.
 Pętla soczewkowa 217.
 — konarowa 218.
Pia mater encephali 145, 188.
 — — *medull. spinalis* 188.
 Piasek mózgowy 65.
 Pień mózgu 1, 17, 195, 206.
 — spoidła wielkiego 51.
 Pióro pisarskie 118.
 Piramida robaka mózdzku 95.
 — rdzenia przedłuż. 103.
Plexus basilaris 138.
 — *chorioideus ventr. lat.* 54, 55, 62.
 — — *ventr. quarti* 122.
 — — *ventr. tertii* 72.
 — *venosi vertebr. int.* 136, 139, 191.
 — *venosi vertebr. ext.* 136, 139, 191.
 Płaszcz mózgu 28, 39.
 Płat spoidł. wielk. 51.
 Płaty mózgu 20, 29.
 — i płaciki mózdzku 93.
 Płyn mózgwordzeniowy 16, 144.
 Pochwy chłonne naczyń 146, 189.
 Podstawa konarów mózgu 76, 230.
 — mózgu 20.
 Poduszka wzgórza 63.
 Podwzgórze 66.
 Pokrywka dołu równoległob. 121.
 Pole słuchowe dołu równoległob. 119.
Pons Varoli 19, 21, 85.
 Pozapiramidowe ośrodki 203.
 Półko najdalsze 119.
 — przywęchowe 36.
 Powłoka własna mózgowia 144.
 Półkule mózgu 19, 27, 28, 127.
 — mózdzku 92, 131.
 Prakora 39.
Praecuneus 32.
 Pramózgowie 28, 39, 83, 96, 97, 114.
 Prążka(i) krańcowa 53, 230.
 — Lancisi'ego 38.
 — podłużne, cz. taśmy 38.
 — rdzenne, cz. słuchowe 86, 117.
 — rdzenna wzgórza 62, 63, 230.
 — rogowa 53.
 Prążkowie 60, 199, 204, 217, 225.

Prosencephalon 15, 123, 124.
 Próg wyspy 35.
 Przecinek Schultze'go 180.
 Przedklinek 32.
 Przedmurze 60, 199.
 Przegroda podpajęczna 187.
 — pośrodkowa tylna 161, 188.
 — przednia naczyńiówki rdzenia kręgow. 188.
 — przezroczysta 37, 38, 212.
 — szyjna pośrednia 187.
 Przekrzyżowanie Forela 82.
 — Meynerta 82.
 — piramid 111, 112, 214, 215.
 — Werneckinga 82.
 — wstęp przyśrodkowych 110, 209.
 Przepona siodła tureckiego 31.
 Przewroty chłonne Robin-Virchow'a 146, 189.
 Przewiązka języczka robaka mózdzku 94.
 Przodomózgowie 15, 123, 124.
 Przywspółczulny układ nerw. 1.
Psalterium 50.
Pulvinar thalami 63.
Putamen 60, 199, 204, 217.
 Przysadka mózgu 67.
Pyramis vermis cerebelli 95.
 — *medull. oblong.* 103.
Radiatio acustica 210, 211.
 — *corporis callosi* 51.
 — *corporis striati* 217.
 — *occipitalthalamica Grialetti s. optica* 212.
 — *striosubthalamica* 217.
 — *striothalamica* 218.
 — *thalami* 213.
 Ramiona czworacze 76.
 — mostu 86, 99, 131, 230.
 — mózdzku do blaszki czworacz. 83, 99, 131, 230.
 — mózdzku do mostu 85, 99, 131, 230.
 — — do mózgu 83, 99, 115, 131.
 — — do rdzenia przedłużonego 100, 105, 131, 231.
 — spajające 83, 99, 131, 230.
 Rąbek Giacomini'ego 38, 40.
 Rdzeniomózgowie 16, 19, 21, 25, 102.

Rdzeń kręgowy 1, 157.
 — przedłużony 102.
Receptor 206.
Recessus anter. fossae interpeduncularis 77.
 — *chiasmatis* 73.
 — *infundibuli* 67, 73.
 — *later. ventriculi quarti* 117.
 — *opticus* 66, 73.
 — *pinealis* 73.
 — *poster. fossae interpeduncularis* 77.
Recessus suprapinealis 73.
 — *triangularis* 73.
Rhinencephalon 35, 39.
Rhombencephalon 15, 19, 123, 124.
 Robak mózdzku 92, 131.
Rostrum corporis callosi 51.
 Rozbieg promieni ciała prążkowanego 217.
 — — potylicznowzgórzowy Grialetti 212.
 — — słuchowy 210, 211.
 — — spoidła wielkiego 51.
 — — wzgórza 213.
 Róg Ammona 38, 58.
 Rogi komory bocznej 53.
 Schultze'go przecinek 180.
Septum anter. piae matr. spinal. 188.
 — *medianum poster. medull. spinal.* 161, 188.
 — *pellucidum* 37, 38, 212.
 — *subarachnoideale s. cervicale inter-med.* 187.
 Sierp mózgu 135.
 — mózdzku 135.
Sinus venosi 136.
 Sklepienie 38, 49, 208, 230.
 — obwodowe 208.
 — poprzeczne 50.
 Skorupa, cz. łupina jądra soczewk. 60, 199, 204, 217.
 Skrzydło czopka mózdzku 95.
 Skrzydło płacika środkow. mózdzku 94.
 — popielate 114, 119.
 Skrzyżowanie wzrokowe 67, 211.
 Słupy sklepienia 49.
 — pęcherzykowe Clarka 165, 172, 179.

Spadziście robaka mózdzku 94.
Spatia intraadventitia 146.
Spatium epidurale 135, 186.
 — *subarachnoideale* 143, 144.
 — *subdurale* 135.
Splenium corporis callosi 51.
 Splot naczyńiówkowy komory boczn. 54, 55, 62.
 — naczyńiówkowy komory czwartej 122.
 — naczyńiówkowy komory trzeciej 72.
 Sploty żyłne kręg. wewn. 136, 139, 191.
 — — — zewn. 136, 139, 191.
 Spływ zatok 136, 139.
 Spoidło białe przednie rdzenia kręgowego 166.
 — hipokampa 50, 51, 208.
 — pasm wzrokowych 67.
 — przednie mózgu 50, 208.
 — rdzeniowe 161, 181.
 — siatkówek 67.
 — szare przednie rdzenia kręgow. 173.
 — szare tylne rdzenia kręgow. 173.
 — tylne mózgu 65, 81.
 — uzdeczek 65.
 — wielkie mózgu 19, 50, 208.
 Spongioblasty 184.
 Stożek rdzeniowy 158, 182.
Stratum griseum centrale 63, 69, 70, 80, 87, 119, 200, 201, 202, 226.
 — *griseum colliculi super.* 79, 200.
 — *zonale* 63.
Stria(ae) acusticae 86, 117.
 — *cornea* 53.
 — *Lancisii* 38.
 — *longitudinal. corpor. callosi* 38.
 — *medullares s. acust.* 86, 117.
 — *medullaris thalami* 62, 63, 230.
 — *terminalis* 53, 230.
Striatum 60, 199, 204, 217, 225.
 Strzępek hipokampa 58.
Substantia alba 5, 49, 166, 168.
 — *corticalis cerebelli* 100.
 — — *cerebri* 20, 40, 196.
 — *gelatinosa centralis* 165.
 — — *Rolandi* 165, 172.
 — *grisea* 5, 28, 40, 100, 163, 168.
 — *nigra Soemmeringi* 80, 200, 204.

Substantia perforata anterior 37, 212.
 — — *posterior* 77.
Sulcus(i) 20, 28.
 — *basilaris pontis* 85.
 — *centralis insulae* 35.
 — — *Rolandi* 20, 29, 128.
 — *cerebelli* 88, 93, 95.
 — *cerebri* 20, 28.
 — *chorioideus* 62.
 — *cinguli* 30, 37.
 — *circularis Reili* 35.
 — *corporis callosi* 23, 37.
 — *fimbriodentatus* 58.
 — *frontales cerebri* 31.
 — *hypothalamicus Monroi* 63, 70, 119.
 — *intermedius ventriculi lat.* 53.
 — — *ant. medull. spinal.* 161.
 — — *post. medull. spinal.* 161.
 — — *primus cerebri* 32.
 — — *secundus cerebri* 32.
 — *interparietalis* 32.
 — *lateralis ant.* 103, 161.
 — — *posterior* 105, 161.
 — *limitans fossae rhomboid.* 119.
 — *medianus fossae rhomboid.* 118.
 — — *posterior* 104, 161.
 — *mesencephali lateralis* 77.
 — — *medialis* 77.
 — *n. oculomotorii* 77.
 — *occipitales* 34.
 — *occipitalis transversus* 32.
 — *olfactorius* 31.
 — *orbitales* 31.
 — *paracentralis* 30.
 — *parolfactorius ant.* 36.
 — — *posterior* 37.
 — *postcentralis* 32.
 — *praecentralis* 31.
 — *subparietalis* 30, 31, 37.
 — *supraorbitalis* 33.
 — *temporales* 33.
 Synapsis 206.
 Szczelina 20, 28.
 — *Bichata* 55, 71.
 — ciemieniowopotyliczna 31.
 — hipokampa 33, 37, 58.
 — mózgu boczną 20, 29, 128.
 — — podłużną 19.

Szczelina naczyniówkowa 55, 71.
 — ostrogowa 34, 198.
 — poboczna 32, 33, 58.
 — poprzeczna mózgu 20, 92.
 — — mózdzku 25, 92.
 — pośrodkowa przednia rdzenia kręg. 161.
 — Sylwiusza 20, 29, 128.
 — wzrokowa 34, 198.
 Szlaki zob. drogi.
 Sznur boczny 103, 104, 162, 166, 176.
 — przedni 103, 104, 162, 166, 175.
 — tylny 103, 104, 105, 166, 179.
 Szpony hipokampa 58.
 Szypułka kłaczkowa 95.
 Śródmózgowie 15, 16, 18, 20, 24, 75.
 Śródnerwie 6.

Taenia chorioidea 54, 62.
 — *fimbriae* 55.
 — *fornicis* 55.
 — *libera* 38.
 — *pontis* 86.
 — *tecta* 38.
 — *thalami* 71.
 — *semicircularis* 230.
 — *ventriculi quarti* 121.

Tapetum Reili 51, 57, 58.
 Tasiemeczka popielata 38.
 Taśma komory czwartej 121.
 — naczyniówkowa 54, 62.
 — pokryta 38.
 — półkolistą 230.
 — sklepienia 55.
 — strzępka 55.
 — swobodna 38.
 — wzgórza 71.

Tegmen ventriculi quarti 121.
Tegmentum mesencephali s. pedunculi cerebri 77.
 — *pontis* 87.

Tela chorioidea ventr. later. 55.
 — — *ventriculi quarti* 122.
 — *ventriculi tertii* 71, 72

Telencephalon 16, 18, 20, 22, 27.

Tentorium cerebelli 136.

Tętnica krwotoków mózgowych Char-
 cota 150, 151.

Tętnica rdzeniowa przednia 190.
 — rdzeniowa tylna 190.

Tętnice opony twardej mózgowia 141.
 — prążkowiowe przednie 150.
 — — wewnętrzne 150.
 — — zewnętrzne 150.
 — rdzeniowe boczne 190.
 — soczewkowoprążkowiowe 150.
 — soczewkowowwzgórzowe 150.

Thalamencephalon 61.

Thalamus opticus 62, 204.

Tkanka naczyniówkowa komory bocznej 55.
 — naczyniów. komory czwartej 122.
 — — komory trzeciej 71, 72.
 — — mózgu 146.
 — — tyłomózgowia 146.

Tonsilla cerebelli 95.

Torebka ostatnia cz. najzewężniejsza 49, 61, 208.
 — wewnętrzna 51, 59, 63, 230.
 — zewnętrzna 49, 60, 61, 208.

Tory zob. drogi

Tractus(us) bulbothalamicus 110, 210.
 — *cerebellorubralis* 223.
 — *cerebellotegmentalis* 223.
 — *cerebrospinalis* 79, 176, 177, 214, 228.
 — *cervicolumbalis dorsalis* 181, 203.
 — *corticobulbaris* 79, 215.
 — *corticocerebellares* 215.
 — *corticomuscularis* 214.
 — *corticopontini* 79, 216.
 — *corticospinalis* 79, 176, 177, 214, 228.
 — *corticothalamici* 213.
 — *intermediolateralis* 173, 203.
 — *nucleocerebellaris* 222.
 — *nucleothalamicus* 210.
 — *olfactorius* 35, 212.
 — *olivaris Bechterevi* 179, 228.
 — *olivocerebellaris* 222.
 — *olivospinalis* 179, 228.
 — *opticus* 67, 211, 212.
 — *pontocerebellaris* 216, 222.
 — *pyramidalis* 79, 176, 177, 214, 228.
 — *reticulospinalis* 176.
 — *rubroreticularis* 219.
 — *rubrospinalis* 178, 219.
 — *solitarius* 115, 202.

- Tractus(us) spinalis n. trigemini* 116.
 — *spinobulbaris* 180.
 — *spinocerebellaris dorsalis Flechsigi* 179, 222.
 — *spinocerebellaris ventralis Gowersi* 179, 222.
 — *spinoolivaris Helvegi* 179, 228.
 — *spinotectalis* 178.
 — *spinothalamicus* 178, 209.
 — *tectobulbaris* 211, 212.
 — *tectopontinus* 211, 212.
 — *tectoreticularis* 211, 212.
 — *tectospinalis* 176, 178.
 — *tegmentalis centralis* 219.
 — *thalamocorticales* 209, 218.
 — *thalamomamillares* 212, 218.
 — *thalamoolivaris* 218.
 — *thalamospinalis* 178, 218.
 — *vestibulospinalis* 176, 178.
Trigonum collaterale 58.
 — *habenulae* 65, 74, 200, 212.
 — *lemnisci lateralis* 84, 211.
 — *n. hypoglossi* 115, 119.
 — *olfactorium* 36, 212.
 — *subpineale* 76.
Trójkąt n. podjęzykowego 115, 119.
 — *poboczny komory bocznej* 58.
 — *podszyszynkowy* 76.
 — *uzdeczki* 65, 74, 200, 212.
 — *węchowy* 36, 212.
 — *wstęgi bocznej* 84, 211.
Truncus cerebri 1, 17, 195, 206.
 — *corporis callosi* 51.
Tuber cinereum 67.
 — *vermis cerebelli* 95, 96.
Tuberculum acusticum 119.
 — *cinereum* 105, 110.
 — *cuneatum* 105, 110.
 — *olfactorium* 36.
 — *thalamus anter.* 62.
Tyłomózgowie 15, 19, 123, 124.
 — *wtórne* 16, 19, 21, 24, 83.
Uncus gyri hippocampi 37.
Utwór siatkowy 80, 88, 112, 172, 200, 201, 202, 203, 221.
Uwula vermis cerebelli 95.
Uzdeczka 65.
Vaginae periadventitiales 146.
Vallecula cerebelli 92.
Velum medullare ant. 84, 121.
 — — *posterius* 121.
Vena anastomotica anterior s. Trolardi 152.
 — — *posterior s. Labbe'i* 152.
 — *basalis Rosenthali* 153.
 — *cerebri interna* 56, 153.
 — *cerebri magna Galeni* 72.
 — *chorioidea* 56.
 — *septi pellucidi* 56.
 — *terminalis* 53.
Ventriculus Arantii 118.
 — *lateralis* 16, 52.
 — *quartus* 16, 116.
 — *terminalis* 166.
 — *tertius* 16, 69.
 — *Vergae* 50.
Vermis cerebelli 92, 131.
Vinculum lingulae 94.
Warstwa brzeźna Lissauera 180.
 — *gąbczasta* 172.
 — *szara środkowa* 63, 69, 70, 80, 87, 119, 200, 201, 202, 226.
 — *szara wzgórkowa górnej* 79, 200.
Wcięcie przedpotyliczne 32.
Węchomózgowie 35, 39.
Węzidełko zasłony rdzenn. przedn. 76.
Węzina zakrętu sklepieniowego 37.
Wieczko wyspy 20, 35.
Wieniec promienisty 51.
Wierzch stropu komor. czwart. 98, 121.
Więzadło ząbkowane 186, 187.
Włókna łukowate zewnętrz. 104, 222.
 — *mostu głębokie* 87.
 — — *powierzchnowe* 87.
Wodociąg mózgu, cz. Sylwiusza 15, 63, 70, 78.
Wstęga boczna (słuchowa) 82, 89, 211.
 — *przysródkowa (czuciowa)* 81, 82, 89, 210.
Wstępowanie stożka rdzeniow. 182.
Wyniosłość piramid. mostu 86.
 — *poboczna* 58.
 — *przysródk. dołu równoległ.* 118.
Wypustki osiowe 2.
 — *protoplazmatyczne* 2.

Wyspa Reila 20, 35.
Wzgórek(i) dolny blaszki czwor. 76, 211.
— górny blaszki czwor. 75, 200, 212.
— n. twarzowego 90, 118.
— słuchowy 90, 118.
Wzgórze wzrokowe 62, 204.
Wzgórzomózgowie 61.

Zachyłek boczny komory czwartej 117.

- lejka 67, 73.
- nadszyszkowy 73.
- przedni dołu międzykonar. 77.
- skrzyżowania 73.
- szyszkowy 73.
- trójkątny 73.
- tylny dołu międzykonar. 77.
- wzrokowy 66, 73.

Zakręt(y) 20, 29.

- Andrzeja Retziusa 38.
- czołowe 31.
- hakowy 37.
- Heschla 33, 198.
- hipokampa 37.
- językowy 34.
- kątowny 32.
- mózdzku 98.
- nadbrzeżny 32.
- obręczy 37.
- oczodołowe 31.
- okalający 36.
- podspoidłowy 37.
- potyliczne 34.
- półksiężycowaty 36.
- prosty 31.
- przedziurawiony węchomózg. 37.
- przekątny węchomózg. 37.
- sklepieniowy 37.
- skroniowe 33.
- środkowy przedni 30.
- — tylny 32.
- tasiemeczkowy 38.
- wewnątrzrąbkowy 37.
- węchowy boczny 36.

Zakręt(y) węchowy przyśrodkowy 36.

- wrzecionowaty 34.
- wyspy Reila 35.
- zębaty 37.

Zasłona rdzenna przednia 84, 121.

- — tylna 121.

Zasuwka 105.

Zatoki żylne opony twardej 136.

Zawzgórze 65.

Zbiornik dołu Sylwiusza 144.

- końcowy 187.
- międzykonarowy 144.
- mostu 144.
- mózdkowordzeniowy 122, 143.
- okalający 144.
- skrzyżowania 144.
- spoidła wielkiego 144.
- żyły mózgu wielkiej 144.

Zgrubienie lędźwiowe 158.

- szyjne 158.

Zona spongiosa 172.

- *terminalis* 180.

Zwój głęboki nakrywki śródmózg. 81, 200.

- grzbietowy nakrywki śródmózg. 81.
- międzykonarowy Gudden a 81
- międzykręgowy 159.
- n. trójdzielnego 90.
- półksiężycowaty Gassera 90.
- przedsiolkowy, cz. Scarpy 213.
- rdzeniowy 159.
- uzdeczki 65, 74, 200, 212.
- węzownicowaty n. ślimaka 210.

Żyła krawcowa 53, 153.

- Labbe'go 152.
- mózgu wewnętrzna 56, 153.
- — wielka Galena 153.
- — podstawowa Rosenthala 153.
- naczyniówkowa 56, 153.
- przegrody przezroczystej 56, 153.
- Trolarda 153.



BIBLIOTEKA ŹRÓDEŁ HISTORYCZNYCH

pod redakcją prof. dr Zdzisława Kaczmarczyka

Celem niniejszej Biblioteki źródeł historycznych jest danie jak najszerszym kołom miłośników historii, zwłaszcza studiującej młodzieży uniwersyteckiej, oryginalnych tekstów źródłowych do ręki. Potrzeba ta wynika głównie z wyczerpania przedwojennych nakładów, już wówczas rzadkich, jak i ze zniszczenia księgozbiorów, które nie oparły się huraganowi wojny. Zanim pojawią się nowe naukowe opracowania naszych źródeł istnieje już dziś konieczność reedycji najważniejszych źródeł historycznych polskich jak i zagranicznych w dotychczasowej choćby wersji i z opuszczeniem aparatu krytycznego.

1. **Artykuły Henrykowskie** wyd. Zdzisław Kaczmarczyk . . . 50,—
2. **Bulla Aurea (a. 1356)** wyd. Józef Matuszewski 80,—
3. **Konstytucja 3 Maja** czyli tzw. „Ustawa Rządowa” z dnia 3. V. 1791 r. wraz z ustawą „Miasta nasze królewskie wolne w państwach Rzeczypospolitej” i „Zaręczeniem wzajemnym obojga narodów” wyd. Zdzisław Kaczmarczyk 60,—
4. **Uniwersały w sprawie chłopskiej z czasów insurekcji Kościuszkowskiej** wyd. Franciszek Paprocki 50,—
5. **Najstarsze papieskie bulle protekcyjne dla biskupstw polskich** wyd. Olga Łaszczyńska 50,—
6. **Przywileje lokacyjne Krakowa i Poznania** wyd. Andrzej Kłodziński 80,—
7. **Prawa kardynalne (1768—1791)** wyd. Zdzisław Kaczmarczyk 60,—
8. **Najstarsze świadectwa o Słowianach** przełożył i opracował Marian Plezia 150,—
9. **Magna Charta Libertatum** (Wielka Karta Wolności) wydali Wanda Sołtysowa i Lesław Pauli 70,—

BIBLIOTEKA TEKSTÓW USTAW

- Tom V. **Prawo rzeczowe i prawo o księgach wieczystych** oraz przepisy wprowadzające prawo rzeczowe i prawo o księgach wieczystych i dekret o postępowaniu niespornym z zakresu prawa rzeczowego wraz z skorowidzem 150,—
- Tom VI. **Prawo spadkowe** wraz z przepisami wprowadzającymi prawo spadkowe i **Postępowanie spadkowe** wchodzące w życie 1 stycznia 1947 r. . . 150,—
- Tom VII. **Prawo Familijne** 200,—
- Tom VIII. **Kodeks Zobowiązań** —

WYDAWNICTWA
KSIĘGARNI AKADEMICKIEJ

Spółdz. z odp. udziałami
Poznań, Zygmunt Augusta 1

Bossowski, J. J. prof. dr — Wiadomości z nauk kryminologicznych, wyd. II . . .	—
Czarnowski, M. inż. dr — Wstęp do hodowli lasu . .	360. —
Deresiewicz, J. dr — Z przeszłości Prus Królewskich . . .	600. —
Dobrowolski, J. M. prof. dr — Uprawa i zbieranie roślin lekarskich, aromatycznych i korzennych . . .	250. —
Dybowsky, M. ks. doc. dr — Działanie woli (na tle badań eksperymentalnych) . . .	650. —
— O typach woli . . .	—
Gałęcki, A. prof. dr — Zarys Chemii fizycznej . . .	660. —
Grot, Zdz. dr — Hipolit Cegielski . . .	800. —
Górski, J. prof. dr — Zarys Prawa Zobowiązań . . .	300. —
— Wstęp do nauki prawa cywilnego . . .	150. —
Górski, K. prof. dr — Zarys dziejów katolicyzmu polskiego . . .	—
Hensel, W. dr — Potrzeba przygotowania wielkiej rocznicy . . .	50. —
Kaczmarczyk, Zdz. prof. dr — Monarchia Kazimierza Wielkiego. Organizacja Kościoła i Kultura . . .	900. —
Kalandyk, St. prof. dr — Podręcznik Fizyki wyd. II. . .	1.500. —
Kasznica, St. prof. dr — Polskie Prawo Administracyjne . . .	360. —
Kostrzewski, J. prof. dr — Prastowiańszczyzna . . .	300. —
Labuda, G. dr — Studia nad początkami Państwa Pol. — Źródła Niemocy Polskiej na Kresach Zachodnich . . .	660. —
Longchamps de Berier R. — Zobowiązania wyd. III . . .	50. —
Miętkiewski, E. — Wskazówki do ćwiczeń z fizjologii . . .	300. —
Nikodym, O. prof. dr — Równania różniczkowe . . .	—
Ohanowicz, A. prof. dr — Przepisy o umarzaniu utraconych dokumentów i rejestracji papierów wartościowych . . .	150. —
Przybylski H., Grzegorz Snopek z Szamotuł . . .	100. —
„Przegląd Wielkopolski” r. I i II po . . .	600. —
Rutkowski, J. prof. dr — Gospodarcze dzieje Polski, I . . .	600. —
Różycki, St. prof. dr — Anatomia mózgowia i rdzenia kręgowego . . .	800. —
— Repetitorium anatomicum (Głowa i szyja) . . .	—
Sajdak, J. prof. dr — Tertulian, Czasy, życie, dzieła . . .	—
Schilling-Siengalewicz, S. prof. dr — Toksykologia . . .	—
Simm, K. prof. dr — Zoologia dla przyrodników i roln. . .	—
Skuratowicz, W. — Klucz do oznaczania krajowych zwierząt ssących . . .	150. —
Stolzmann, Zdz. dr doc. — Zbiór ćwiczeń z chemii fizjologicznej, wyd. II . . .	360. —
— Zarys chemii fizjologicznej . . .	—
Szołdrska, H. — Walka z kulturą polską . . .	—
Tertulian, Apologetyk, tłum. prof. dr Jan Sajdak (Pisma Ojców Kościoła t. XX) . . .	600. —
Wojciechowski, Zygmunt prof. dr — Państwo Polskie w wiekach średnich, dzieje ustroju, wyd. II . . .	—

