

ЭМИЛЬ ВИЛЛИГЕР

# ГОЛОВНОЙ И СПИННОЙ МОЗГ

ПОСОБИЕ  
ПО ИЗУЧЕНИЮ МОРФОЛОГИИ  
И ХОДА ВОЛОКОН

ПЕРЕВОД С ДЕСЯТОГО НЕМЕЦКОГО ИЗДАНИЯ  
М. М. АПИКИНА и Э. В. ШМИДТА

*Научно-технической секцией Государственного  
ученого совета допущено в качестве пособия  
для высшей медицинской школы*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКВА • ЛЕНИНГРАД  
1930

*EMIL VILLIGER*

# GEHIRN UND RÜCKENMARK

LEITFADEN FÜR DAS STUDIUM  
DER MORPHOLOGIE  
UND DES FASERVERLAUFS

}

---

Главлит А-46680. П. 32. Изд 30607. Зак. 276. Тир. 4000 экз. 24 п. л.  
1-я Образцовая типография Гиза, Москва, Вадовая 23.

# О Г Л А В Л Е Н И Е.

## Часть первая.

### МОРФОЛОГИЯ.

	Стр.
Классификация центральной нервной системы . . . . .	1
Развитие головного мозга . . . . .	2
Развитие спинного мозга . . . . .	7
Форма, величина и вес головного мозга . . . . .	10
Общий обзор головного мозга . . . . .	14
Телеэнцефалон — концевой мозг . . . . .	22
Pallium — плащ мозга . . . . .	—
1. Lobus frontalis . . . . .	24
2. Lobus parietalis . . . . .	26
3. Lobus temporalis . . . . .	27
4. Lobus occipitalis . . . . .	28
5. Insula . . . . .	—
6. Lobi и gyri медиальной и базальной поверхностей . . . . .	29
Rhинэнцефалон — обонятельный мозг . . . . .	33
1. Lobus olfactorius . . . . .	—
a) Lobus olfactorius anterior . . . . .	34
b) Lobus olfactorius posterior . . . . .	38
2. Gyrus fornicatus . . . . .	39
3. Аммонев пор . . . . .	41
4. Gyrus dentatus . . . . .	—
5. Uncus s. gyrus uncinatus. Gyrus intralimbicus (Retzius). Gyrus fascicularis (Retzius) . . . . .	44
6. Извилины мозолистого тела или gyri Andreae Retzii . . . . .	45
Pars optica hypothalami . . . . .	47
Внутреннее расположение частей . . . . .	48
Серое вещество и ядра . . . . .	58
Общий обзор . . . . .	63
Диэнцефалон — промежуточный мозг . . . . .	66
Thalamэнцефалон . . . . .	68
Pars mamillaris hypothalami . . . . .	71
Ventriculus tertius . . . . .	72
Ядра промежуточного мозга . . . . .	74
Общий обзор . . . . .	79
Мезэнцефалон — средний мозг . . . . .	83
Lamina quadrigemina — пластинка четверохолмия . . . . .	—
Pedunculi cerebri — ножки большого мозга . . . . .	85
Aquaeductus cerebri (Sylvii) . . . . .	86

	<i>Стр.</i>
Серое вещество среднего мозга . . . . .	86
Общий обзор . . . . .	87
Rhombencephalon — ромбовидный мозг . . . . .	88
Isthmus rhombencephali — перешеек мозга . . . . .	88
Metencephalon — задний мозг . . . . .	89
1. Pons Varolii — варолиев мост . . . . .	—
2. Cerebellum — мозжечок . . . . .	90
a) Lobus superior . . . . .	91
b) Lobus posterior . . . . .	92
c) Lobus inferior . . . . .	93
Myelencephalon. Продолговатый мозг — medulla oblongata . . . . .	96
Ventriculus quartus . . . . .	99
Fossa rhomboidea . . . . .	101
Серое вещество rhombencephalon . . . . .	103
Общий обзор . . . . .	106
Meninges — оболочки головного мозга . . . . .	108
Dura mater . . . . .	—
Arachnoidea . . . . .	110
Pia mater . . . . .	—
Medulla spinalis — спинной мозг . . . . .	111
Внешняя форма . . . . .	—
Внутреннее расположение частей . . . . .	113
Оболочки спинного мозга . . . . .	116
1. Dura mater spinalis . . . . .	117
2. Arachnoidea spinalis . . . . .	—
3. Pia mater spinalis . . . . .	118

*Часть вторая.*

**ХОД ВОЛОКОН.**

Методы исследования хода волокон . . . . .	121
Гистогенез нервной системы . . . . .	129
Развитие клеток эпендимы и клеток невроглии . . . . .	130
Развитие нервных клеток . . . . .	133
Развитие клеток цереброспинальных и симпатических ганглиев . . . . .	134
Форменные элементы нервной системы . . . . .	136
Клетки поддерживающей ткани . . . . .	—
Нервные клетки . . . . .	138
Микроскопическое строение коры мозга . . . . .	148
Кора плаща . . . . .	—
Rhombencephalon . . . . .	155
1. Bulbus olfactorius . . . . .	—
2. Gyrus fornicatus . . . . .	158
3. Hippocampus и gyrus dentatus . . . . .	—
4. Аммонов rog . . . . .	160
5. Gyrus dentatus . . . . .	161
Мозговая локализация . . . . .	163
Двигательный центр . . . . .	165
Чувствительные или сенсорные центры — центры органов чувств . . . . .	167
Центры речи . . . . .	170

	<i>Стр.</i>
Общая классификация проводящих путей . . . . .	174
Проводящие пути telencephalon . . . . .	178
1. Ассоциационные волокна . . . . .	—
2. Коммиссуральные волокна . . . . .	179
3. Проекционные волокна . . . . .	180
а) Короткие пути . . . . .	—
б) Длинные пути . . . . .	181
Radiatio corporis striati . . . . .	189
Связи corpus striatum . . . . .	—
Ход волокон rhinencephalon . . . . .	190
1. Периферический путь . . . . .	—
2. Центральный путь . . . . .	—
а) Связь bulbus olfactorius с первичными центрами . . . . .	—
б) Связь первичных центров со вторичными или корковыми центрами . . . . .	191
3. Связь обоих первичных центров . . . . .	195
4. Дальнейшие связи первичных центров . . . . .	196
5. Связь обоих корковых центров . . . . .	—
6. Дальнейшие связи корковых центров . . . . .	195
Проводящие пути diencephalon . . . . .	198
Проводящие пути mesencephalon . . . . .	208
Nervus oculomotorius . . . . .	211
Nervus trochlearis . . . . .	212
Проводящие пути metencephalon . . . . .	213
Микроскопическое строение коры мозжечка . . . . .	—
Ход волокон . . . . .	215
Nervus abducens . . . . .	220
Nervus facialis . . . . .	221
Nervus trigeminus . . . . .	222
Проводящие пути спинного мозга . . . . .	226
Серое вещество спинного мозга . . . . .	—
Ход волокон . . . . .	228
Проводящие пути продолговатого мозга . . . . .	244
Nervus vestibuli . . . . .	250
Nervus accessorius . . . . .	257
Nervus hypoglossus . . . . .	258
Nervus glossopharyngeus и nervus vagus . . . . .	259
О симпатической системе . . . . .	262
Обзор главных путей . . . . .	266
А. Проекционные пути . . . . .	—
I. Центропетальные пути . . . . .	—
а) Чувствительные пути, восходящие из спинного мозга . . . . .	—
б) Чувствительные пути черепномозговых нервов . . . . .	269
II. Центрофугальные пути . . . . .	271
В. Рефлекторные пути . . . . .	274
С. Ассоциационные пути . . . . .	281
Сегментарная иннервация мышц туловища . . . . .	292
Сегментарная иннервация мышц верхней конечности . . . . .	293
Сегментарная иннервация мышц нижней конечности . . . . .	294

*Часть третья.***ХОД ВОЛОКОН ЧЕРЕЗ СТОЛБ МОЗГА ПО СЕРИИ  
СРЕЗОВ.**

	<i>Стр.</i>
От области колена мозолистого тела до области четверохолмия . . . . .	296
От нижнего отдела продолговатого мозга до области четверохолмия . . . . .	324
Указатель русских названий . . . . .	366
Указатель латинских названий . . . . .	371

---

*ЧАСТЬ ПЕРВАЯ*

***МОРФОЛОГИЯ***

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.

Головной и спинной мозг образуют вместе *центральную нервную систему* — *systema nervorum centrale*.

*Головным мозгом* — *encephalon* — называется часть центральной нервной системы, заключенная в полости черепа. *Спинным мозгом* — *medulla spinalis* — называется та часть, которая помещается в канале позвоночника. Границу между обеими частями строго нельзя определить ни макроскопически, ни микроскопически. Нижний отдел головного мозга вполне походит по строению и форме на верхний отдел спинного мозга и называется *продолговатым мозгом* — *medulla oblongata*. Более грубое обозначение границы определяется уровнем нижнего пучка, так называемого пирамидного перекреста или также верхним корешковым пучком первого шейного нерва.

С дальнейшим разграничением головного мозга мы всего лучше познакомимся при описании истории его развития.

Нервная система развивается из широкой полосы *наружного зародышевого листа*, эктодермы, лежащей на средней линии, непосредственно над *chorda dorsalis*. Здесь клетки наружного зародышевого листа вырастают в удлинённо-цилиндрические или веретенообразные образования, в то время как вокруг лежащие элементы делаются более плоскими. Таким образом наружный зародышевый лист разделяется на два отдела:

- 1) на тонкий *розовый листок* и
- 2) на более толстую, лежащую срединно, *нервную или мозговую пластинку*.

Оба эти отдела вскоре отграничиваются более резко друг от друга: медуллярная или мозговая пластинка впячивается, и края ее

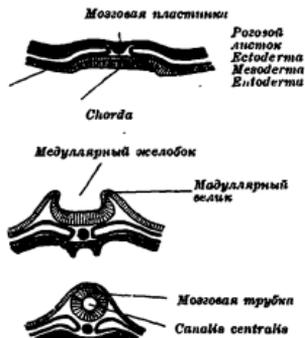


Рис. 1. Схематическое изображение образования мозговой трубки из наружного зародышевого листа.

приподнимаются над поверхностью зародышевого листа, образуя таким образом *медуллярные валики*, которые заключают между собой довольно широкую и вначале неглубокую *медуллярную желобок*. Валики эти представляют собою простые складки наружного зародышевого листа на том именно месте, где медуллярная пластинка переходит в роговой листок.

Мозговая пластинка вскоре превращается в *мозговую трубку*, при чем первоначально возникают типичные складки или валики. Последние, приподнимаясь еще выше над поверхностью зародыша, заворачиваются к медианной плоскости и растут навстречу друг другу пока не сойдутся своими краями, по длине которых они срастаются. Поднимаясь над поверхностью зародыша, мозговые валики увлекают за собой и роговой листок, но последний не вступает ни в какие отношения с нервной системой, а служит для образования эпителиального покрова тела. В мозговой трубке, заключающей наполненный зародышевой лимфой щелевидный *центральный канал* — *canali centralis*, мы различаем *головной и спинной отделы*; из первого образуется головной мозг, а из второго — спинной.

#### РАЗВИТИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА.

Первоначально головной мозг имеет форму простой трубки. Вследствие более быстрого роста одних из ее участков и незначительного — других, довольно рано наступает расчленение ее на доли. Прежде всего обра-

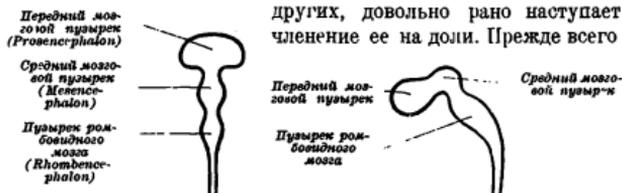


Рис. 2. Схематическое изображение трех первичных мозговых пузырьков.

зуются три отделяющиеся друг от друга кольцеобразными перегородками пузырька, *первичные мозговые пузырьки*, которые мы обозначаем: *передний*, *средний* и *задний*. Из этих трех пузырьков образуются впоследствии три главных отдела мозга:

- 1) *передний мозг* — *prosencephalon*,
- 2) *средний мозг* — *mesencephalon*,
- 3) *ромбовидный мозг* — *rhombencephalon*.

Из этих трех мозговых пузырьков развиваются затем пять. Передний мозговой пузырек обнаруживает на проксимальном конце дальнейшее выпячивание, которое становится основой вторичного переднего

мозга, т. е. первичный передний мозговой пузырек дифференцируется в *промежуточный пузырек* — *diencephalon* — и *концевой мозговой пузырек* — *telencephalon*. Передний отдел всей мозговой трубки мы обозначаем как конечную пластинку или *lamina terminalis*, и вследствие того, что теперь дальнейшее развитие концевой мозговой трубки происходит с каждой стороны латерально от расположенной по средней линии *lamina terminalis*, здесь в проксимальной части возникает по обе стороны пузырек, так что концевой мозг теперь представлен двумя пузырьками, которые вырастают в позднейшие *пузырьки полушарий*; эти пузырьки вырастают все более и более вперед, в стороны и назад и таким образом охватывают первичный передний мозг или мозговой отдел, обозначаемый теперь как

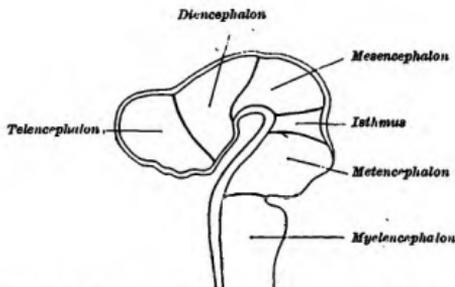


Рис. 3. Изображение 5 мозговых пузырей. (По Гиссу.)

в позднейшие *пузырьки полушарий*; эти пузырьки вырастают все более и более вперед, в стороны и назад и таким образом охватывают первичный передний мозг или мозговой отдел, обозначаемый теперь как

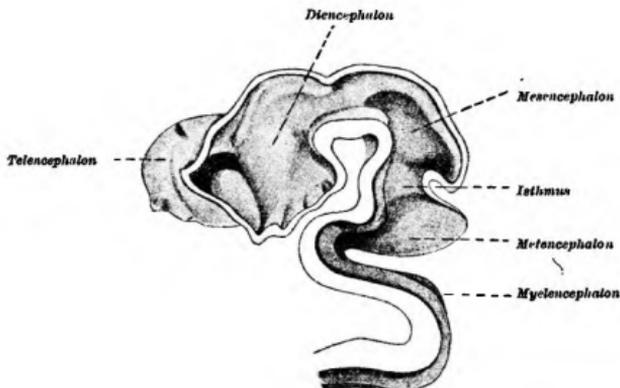


Рис. 4. Головной мозг 5-недельного человеческого эмбриона. (По модели Гисса.)

*dienecephalon*. Как проксимальная, так и дистальная часть мозговой трубки обнаруживают дальнейшую дифференцировку (рис. 5). Неравномерное развитие ромбовидного пузырька ведет к разделению его на *задний мозговой пузырек* — *metencephalon* — и на *myelencephalon*. Задний

мозговой пузырек при этом отделен от среднего узкой перешнурованной частью, *перешейком* — *isthmus s. isthmus rhombencephali*, а миелин

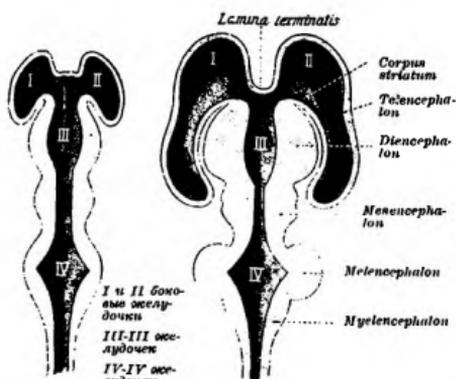


Рис. 5. Схематическое изображение развития головного мозга.

сепhalon переходит в спинной мозг. Таким образом мы находим, что первичная мозговая трубка в своем дальнейшем развитии разделяется на шесть отделов: 1) *telencephalon* (клеточный мозг), 2) *diencephalon* (промежуточный мозг), 3) *mesencephalon* (средний мозг), 4) *isthmus s. isthmus rhombencephali* (перешеек ромбовидного мозга), 5) *metencephalon* (задний мозг),

6) *myelencephalon* (продолговатый мозг).

На более поздних стадиях развитие нервного вещества мозга идет особенно интенсивно в боковых частях стенки трубки, в то время как средние участки дна и верхней части ее (верхняя и нижняя пластинки) остаются по большей части тонкими и эпителиальными. На ранних стадиях обе боковые части мозговой трубки на своей внутренней поверхности разделены бороздой, *sulcus limitans*, более или менее ясно на верхнюю и нижнюю половины, на крыловидную пластинку и основную пластинку. Эта борозда различима на определенных местах и позже — даже на мозге



Рис. 6. Головной мозг 3-месячного человеческого эмбриона. (По модели Гиса.)

взрослого, так что и тогда еще легко обнаруживается первоначальное разделение определенных мозговых отделов на дорзальные и вентральные.

ные главные отделы. Различные отделы мозговой трубки развиваются в дальнейшем в высшей степени неравномерно — одни участки сильно

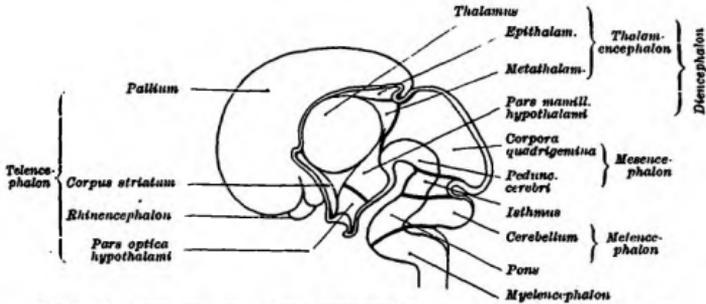


Рис. 7. Изображение дальнейшего развития 5 мозговых пузырей. (По Гиссу.)

отстают в развитии, а другие вследствие сильного роста значительно опережают своих соседей. Первоначальный основной план устройства

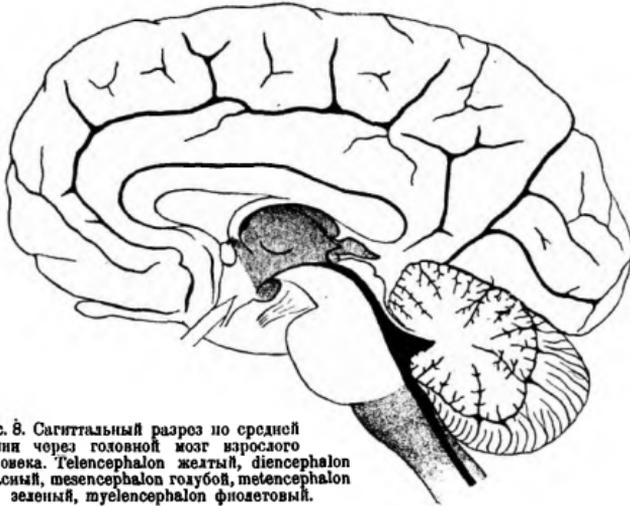


Рис. 8. Сагиттальный разрез по средней линии через головной мозг взрослого человека. Telencephalon желтый, diencephalon красный, mesencephalon голубой, metencephalon зеленый, myelencephalon фиолетовый.

мозга наряду с этими обусловленными неравномерным ростом смещениями в отношении друг друга отдельных частей мозга затмевается еще и другими процессами.

Енцeфaлoн — гoлoвнoй мoзг

проeнцeфaлoн: пepиoдичeский мoзг	<i>telencephalon:</i> кoнцoвoй мoзг	hemisphaerium pars optica	pallium rhinencephalon ствoл кoнцoвoгo мoзгa hypothalami
	мeзeнцeфaлoн: cpeдний мoзг	.....	pedunculi cerebri corpora quadrigemina

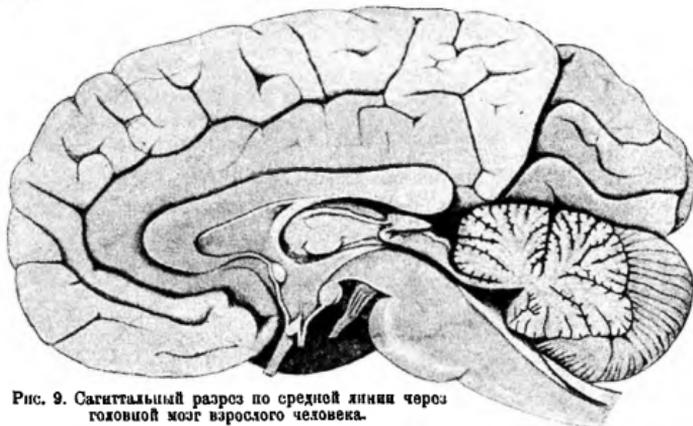


Рис. 9. Сaгиттaльный pазpез пo cpeдней линии чepез гoлoвнoй мoзг вpзoслoгo чeлoвeкa.

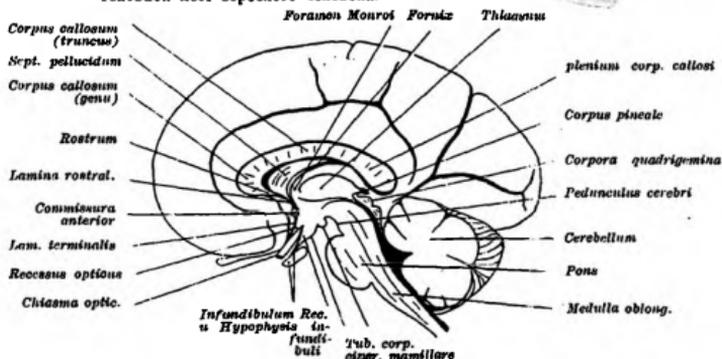


Рис. 10. Сaгиттaльный pазpез пo cpeдней линии чepез гoлoвнoй мoзг.

Прежде всего следует отметить, как трубка, первоначально прямая, позднее претерпевает характерные искривления (затылочная кривизна, мостовая кривизна, теменная кривизна), как потом появляются мощные поперечные соединения (мозолистое тело, мост) и как в особенности происходит все более прогрессирующая дифференцировка вследствие разрастания и изменения поверхности определенных частей, например вследствие образования борозд и извилин на поверхности головного мозга. Вследствие этого становится невозможным разграничить с поверхности головного мозга взрослого отдельные части. Какие именно части мозга возникают из отдельных мозговых пузырьков, уясняет нам лучше всего приложенная таблица Гиса (His). Она будет служить нам руководительницей при обозрении морфологии мозга. (Ср. также рис. 6, 7, 8, 9 и 10.)

*Prosencephalon* и *mesencephalon* вместе называются также *большим мозгом* — *cerebrum*. *Мозговой ствол* — *truncus cerebri* — охватывает так называемые *мозговые каналы* и состоит из ствола концевого мозга, из промежуточного мозга, среднего, перешейка, Варолиева моста и продолговатого мозга.

Полости эмбриональных мозговых пузырьков под влиянием различных процессов роста также изменяют свою форму. Центральный канал спинного мозга продолжается в заднюю часть пузырька продолговатого мозга; полость передней части пузырька продолговатого мозга и полость всего пузырька заднего мозга превращаются в *четвертый желудочек*; полость пузырька среднего мозга — в *Сильвиев водопровод* — *aqueductus cerebri (Sylvii)*. Полость пузырька промежуточного мозга превращается в *третий желудочек*, который посредством *foramen interventriculare (Monroi)* сообщается с боковыми желудочками полостями пузырьков полушарий. Все полости наполнены жидкостью, *liquor cerebrospinalis*.

#### РАЗВИТИЕ СПИННОГО МОЗГА.

Та часть мозговой трубки, которая идет на образование спинного мозга, имеет на поперечном разрезе вид овала. Центральный канал спинного мозга в дорсо-вентральном направлении представляет собою

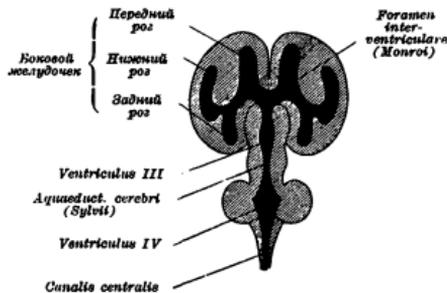


Рис. 11. Схематическое изображение мозговых полостей.

продольную щель, которая ограничена с боковых сторон утолщенными стенками мозговой трубки, с дорсальной же и вентральной стороны — более тонкими. Благодаря этому мы уже на ранней стадии развития в состоянии отметить деление на правую и левую половины. Более тонкие дорсальные и вентральные стенки мозговой трубки являются в виде задней или передней комиссур; дорсальная или задняя комиссура называется *верхней пластинкой*, вентральная или передняя комиссура — *нижней пластинкой*. В дальнейшем развитии верхняя и нижняя пластинки растут очень мало, две же боковые части утолщаются все более и более; особенно интенсивно идет их рост в вентральном направлении; с каждой стороны появляется вентральный выступ. Вследствие этого нижняя пластинка оттесняется вглубь, и возникает, в конце концов, передняя срединная продольная щель,

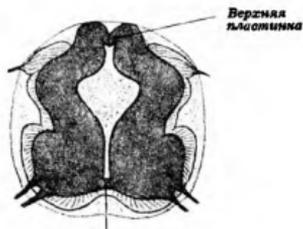


Рис. 12. Поперечный разрез через спинной мозг  $4\frac{1}{2}$ -недельного человеческого эмбриона. (По Г и с у.)

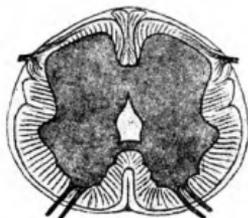


Рис. 13. Поперечный разрез через спинной мозг 3-месячного человеческого эмбриона. (По Г и с у.)

впоследствии *fissura mediana anterior*. То же самое явление наблюдается и с дорсальной стороны, на которой верхняя пластинка тоже оттесняется вглубь и исчезает в глубине *sulcus medianus posterior*. Таким образом спинной мозг оказывается состоящим из двух сильно развитых боковых частей, отграниченных одна от другой передней фиссурой и задней бороздой. При этом развитии стенок спинного мозга центральный канал также изменяет свою форму: задняя часть его первоначальной щели, идущей в дорсо-вентральном направлении, закрывается вследствие того, что боковые стенки прикладываются друг к другу.

Спинной мозг сначала (до четвертого эмбрионального месяца) тянется по всей длине позвоночного канала, сохраняя везде почти одинаковую толщину; конец его недоразвивается, отграничивается от вышележащей части и принимает форму конуса, образуя *conus medullaris*. Дальнейшие изменения на протяжении спинного мозга происходят вследствие неравномерности роста его и роста заключающего его

позвоночного канала. Позвоночный канал беспрестанно увеличивается в длину и главным образом его нижний отдел, который разрастается особенно значительно. Вследствие того, что спинной мозг отстает в росте от позвоночника, он не простирается на всю длину позвоночного канала. *Conus medullaris* поднимается из крестцового канала в поясничный, и его конец оказывается впоследствии на уровне первого или второго поясничного позвонка; при этом *ascensus*<sup>1)</sup> *medullae spinalis*, конец мозгового конуса, вытягивается в тонкую нить, которая проходит до конца спинномозгового канала к копчиковой области его и называется *конечной нитью* — *filum terminale*. Дальнейшим следствием этого поднятия является изменение направления выходящих из спинного мозга нервов, именно: благодаря удлинению позвоночника получается косо положение нервных корешков. В шейном отделе позвоночника нервы отходят еще поперечно, в грудном — все более и более косо, а в поясничном, а еще больше в крестцовом — нервы идут прямо вниз. Нервные стволы, отходящие от самой нижней части спинного мозга, проходят значительное расстояние в позвоночном канале, прежде чем они выходят из него, охватывают при этом *conus medullaris* и *filum terminale*, образуя так называемый *конский хвост* — *cauda equina*.

Спинной мозг кроме всего этого претерпевает еще некоторое изменение в своей форме. Два его отдела, один в шейной части, другой в верхней поясничной части, достигают мало-по-малу более значительного развития. Они получают название: *шейное утолщение* — *intumescencia cervicalis* — и *поясничное утолщение* — *intumescencia lumbalis* (рис. 14).

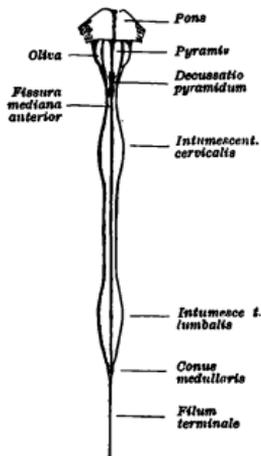


Рис. 14. Спинной мозг спереди (схематично).

<sup>1)</sup> От лат. *ascendo* — поднимаюсь, *ascensus* — поднятие.

## **ФОРМА, ВЕЛИЧИНА И ВЕС ГОЛОВНОГО МОЗГА.**

Головной мозг имеет в общем форму черепной полости и так плотно прилегает к внутренним стенкам ее, что слепок с черепной коробки представляет довольно точную форму мозга. Соответственно различным конфигурациям черепа мозг является то шаровидным, то имеет очертания эллипсоида; его дорсальная поверхность выпуклая, а вентральная — плоская.

Длина головного мозга в среднем достигает 160—180 мм, наибольший поперечный размер 140 мм. Женский головной мозг в среднем немного короче мужского.

Издавна вес головного мозга служил предметом многочисленных исследований.

Оберштейнер (Obersteiner) получил в качестве среднего веса головного мозга взрослого мужчины цифру в 1360 г, для мозга взрослой женщины 1230 г. Гандман (Handmann) нашел 1370 г для мозга мужчины и 1250 г для мозга женщины. По Маршану (Marchand) средний вес головного мозга взрослого мужчины Средней Европы достигает 1397 г, для женщины 1270 г.

Насколько трудно получить средний вес головного мозга, вытекает из того, что здесь оказывают существенное влияние различные факторы, как способ взвешивания, возраст, вес тела, рост, раса, причина смерти. Что касается возраста, то по данным Пфистера (Pfister) вес головного мозга равняется в 1—4 недели жизни у мальчиков 455 и у девочек 379 г, на 10—12-м месяце у мальчиков 832 и у девочек 689 г; таким образом головной мозг к концу первого года жизни уже почти удвоил свой вес. Начиная с этого времени нарастание в весе замедляется; на 5—6 году жизни вес приблизительно втрое больше веса новорожденного (1202 г у мальчиков и 1164 г у девочек); к 10 годам он достигает 1250—1300 г; к 20 годам средний вес головного мозга достигает у обоих полов высшего предела, затем остается без изменения у мужчин приблизительно до 60, у женщины до 50 лет, после чего снова медленно убывает.

Согласно взвешиваниям Вайсбаха (Weisbach), вес головного мозга больше всего между 20—30 годами жизни, по Пикку (Peacock) он достигает своего высшего предела к 20—25 годам. Относительно влияния веса тела и роста следует заметить, что люди с более высоким

весом обладают вообще и более тяжелым мозгом; с увеличением роста связано также обыкновенно увеличение веса головного мозга; однако же люди более низкого роста обладают относительно более тяжелым мозгом, чем люди высокого роста. При исследованиях относительно влияния формы черепа найдено, что мозг брахицефалов в среднем более тяжел, чем у долихоцефалов.

Относительно влияния расы на вес мозга существуют многочисленные исследования. В общем можно сказать, что расы, стоящие в духовном отношении на низкой ступени, обладают мозгом поразительно малого веса. Мы находим следующие цифры:

	Средний вес головного мозга
Кавказская раса . . . . .	1335 г
Китайцы . . . . .	1332 "
Жители Сандвичевых островов . . . . .	1303 "
Малайцы и индийцы . . . . .	1266 "
Негры . . . . .	1244 "
Австралийцы . . . . .	1185 "

Находят и у европейских народов определенную разницу в весе мозга. Имеются, например, следующие данные:

	Средний вес головного мозга
Немцы . . . . .	1425 г
Англичане . . . . .	1346 "
Итальянцы . . . . .	1301 "
Французы . . . . .	1280 "

Средний вес головного мозга женщины всех народов меньше, чем вес мозга мужчин.

Следует еще упомянуть о влиянии культуры. По измерениям П. Брока (P. Broca) масса мозга с течением времени у культурных народов, вероятно, несколько увеличивается; Э. Шмидт (E. Schmidt) на основании измерений египетских черепов нашел, что у народа в период упадка его культуры вместимость черепа меньше, чем она была во времена расцвета его цивилизации.

Наконец следует принять в соображение и болезненные состояния: они ведут то к увеличению, то к уменьшению веса головного мозга.

С давних уже пор большой интерес возбуждал вопрос, в какой мере абсолютные и относительные соотношения величин головного мозга определяют то исключительное положение, которое человек занимает в животном мире. Давно уже было известно, что человек не обладает наибольшим по абсолютному весу мозгом. Самый тяжелый мозг встречается у китов (6000—7000 г). У слонов вес мозга достигает 4000 г и более, у дельфинов достигает 3000 г. Однако стало скоро ясно, что у этих животных величина мозга по отношению к весу их

тела меньшая, чем у человека. Многие исследователи однако указывают, что человек не обладает и относительно самым тяжелым мозгом: у некоторых певчих птиц, обезьян, а также и мышей относительный вес мозга больше. Ранке (Ranke), впрочем, находит, что если сравнить друг с другом вес головного и спинного мозга, то у человека оказывается самый тяжелый головной мозг. В то время как вес спинного мозга взрослого человека составляет приблизительно  $2\frac{0}{10}$  веса головного мозга, у человекообразных обезьян эта цифра достигает  $6\frac{0}{10}$ , а у остальных млекопитающих —  $23-47\frac{0}{10}$ .

Особенно трудно точно установить зависимость умственных способностей от веса головного мозга, и обзор многих мозгов показывает, что невозможно оценивать интеллектуальную способность человека по весу его мозга. Мы находим следующие цифровые данные относительного веса головного мозга знаменитых людей:

Тургенева	2012 г	Брока (Broca)	1484 г
Кювье (Cuvier)	1861 "	Дюпюитрен (Dupuytren)	1437 "
Байрон (Byron)	1807 "	Данте (Dante)	1420 "
Кант (Kant)	1600 "	Либих (Liebig)	1352 "
Шиллер (Schiller)	1580 "	Тидеман (Tiedemann)	1254 "
Гаус (Gauss)	1492 "	Дбллинггер (Döllinger)	1207 "

Обзор приведенных данных указывает, с одной стороны, на то, что вес большинства взвешенных мозгов в среднем превышает 1375 г, а с другой стороны — на то, что некоторые люди и выдающегося ума обладают мозгом сравнительно небольшого веса. Имеются, впрочем, и указания о встречающемся значительном весе головного мозга у людей, в умственном отношении не выдающихся; таковы цифры в 2028 г, 1900 г. У идиотов головной мозг имеет особенно малый вес, иногда он не достигает даже 300 г.

По изысканиям, произведенным до настоящего времени, можно сделать заключение, что у лиц духовно более развитых часто встречается мозг более значительного веса, но что высокий вес мозга ни в коем случае не говорит еще обязательно о более высоком духовном развитии, и далее, что вес головного мозга должен превосходить некоторую определенную минимальную норму, чтобы могли правильно совершаться психические функции. Согласно Оберштейнеру (Obersteiner), за предел, ниже которого не может падать вес мозга, без того, чтобы с этим не было связано резкое ослабление умственных способностей, надобно считать для мужчин вес мозга в 1000 г, а для женщин — 900 г.

Следует обратить внимание также и на то, что взвешивание всего головного мозга дает неточное представление о психической работоспособности на том основании, что отдельные части мозга, столь различные по своему строению и функции, изменяются в весе и разме-

---

рах неравномерно друг относительно друга; большее значение имело бы поэтому знание веса отдельных частей мозга, в особенности точное взвешивание мозговой коры полушарий концевого мозга, с которой связаны высшие психические способности. Но и в этом случае мы не приходим ни к какому точному результату, так как кроме веса еще следует обратить внимание и на другие отношения: главную роль здесь играет более тонкое строение.

---

## ОБЩИЙ ОБЗОР ГОЛОВНОГО МОЗГА.

Прежде всего мы рассмотрим дорсальную поверхность мозга. Она сильно выпукла как в сагиттальном направлении, так и в фронтальном (*facies convexa cerebri*) (рис. 15). Глубокая вертикальная щель, *fissura longitudinalis cerebri*, расположенная срединно, делит мозг на две симметричные половины, на два полушария концевого мозга. При исследовании этой щели в ее глубине можно убедиться, что она



Рис. 15. Головной мозг, рассматриваемый сверху.

не вполне и не совершенно разделяет мозг. Обе половины его соединяются друг с другом в средней своей части широкой горизонтальной комиссурой, *мозолистым телом* — *corpus callosum*. Впереди мозолистого тела эта щель проникает до вентральной поверхности мозга; сзади мозолистого тела она также проникает далеко вглубь и переходит в большую поперечную щель, *fissura transversa cerebri*, которая отделяет оба полушария концевого мозга от нижележащего мозжечка. Поверхность полушарий изрезана более или менее глубоко проникающими щелями и бороздами, между которыми расположены извилины.

Гораздо более сложно построена вентральная поверхность мозга, называемая *основанием мозга* (*basis cerebri*) (рис. 16). На нем прежде всего мы видим, как полушария концевого мозга переходят и на основание его. В передней части основания проходит по средней линии *fissura longitudinalis cerebri*, которую можно проследить до напоминающего собою букву X образования, *перекреста зрительных нервов* (*chiasma opticum*). Если отвернуть несколько назад перекрест, то ста-

новится видной тонкая, серая, легко разрывающаяся пластинка, *lamina terminalis*, идущая от переднего края хиазмы в глубину *fiss. longitudinalis cerebri*. Вперед от хиазмы отходят *зрительные нервы (nervi optici)*, а назад и в стороны — *зрительные тракты (tractus optici)*. По бокам от хиазмы и зрительных трактов лежит серое поле, усеянное мелкими и более крупными отверстиями, *substantia perforata anterior*. Переднюю границу этого поля представляет *обонятельный треугольник (trigonum olfactorium)*, от переднего угла которого тянется

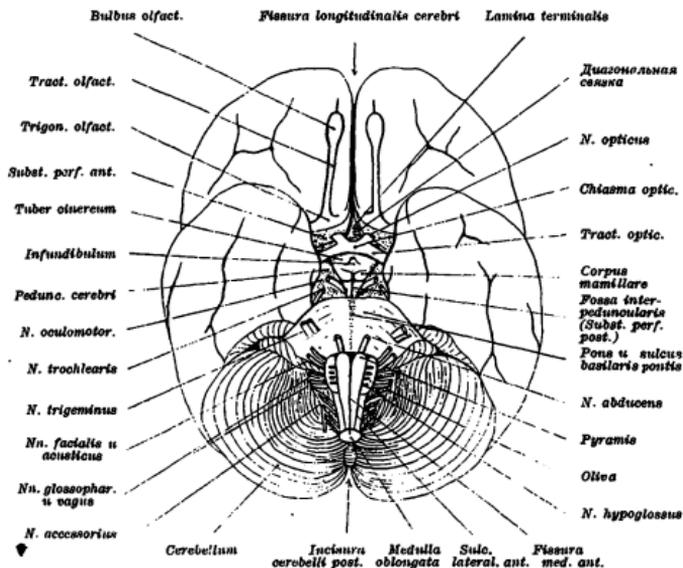


Рис. 16. Основание головного мозга.

вперед узкая белая полоска — *обонятельный тракт (tractus olfactorius)*, оканчивающийся расширенной *обонятельной луковицей (bulbus olfactorius)*. От вентральной поверхности луковицы отходят лежащие белые *обонятельные нити (fila olfactoria)*, которые при извлечении мозга из черепа обрываются. *Bulbus olfactorius*, *tractus olfactorius*, *trigonum olfactorium*, *substantia perforata anterior* — все эти части принадлежат обонятельной доле мозга (*rhinencephalon*). Более подробно мы познакомимся с ними при описании *rhinencephalon*.

Позади перекреста зрительных нервов возвышается *серый бугор (tuber cinereum)*, который вытягивается в отросток, напоминающий

воронку, *infundibulum*, а на этом отростке сидит серое бобовидное тело, *придаток мозга* — *hypophysis*. *Hypophysis* лежит в углублении турецкого седла клиновидной кости и при вынимании мозга легко отрывается вследствие разрыва тонкой воронки, так что перед нами будет только конически удлиненная часть воронки, в то время как *hypophysis* остается в углублении седла. *Tuber cinereum* ограничен по сторонам зрительными трактами, которые на своем дальнейшем пути тянутся через идущие сзади наперед и кнаружи *ножки мозга* (*pedunculi cerebri*) и затем погружаются вглубь. Позади *tuber cinereum* возвышаются два белых грушевидных образования, *мозговые шарики*, *corpora mamillaria s. candiantia*. Позади них и между ножками мозга лежит *fossa intercavernularis* (Tarini), которая переходит спереди в *recessus anterior*, а сзади — в *recessus posterior*. Дно этой ямки образовано серой, усеянной многочисленными отверстиями, поверхностью, *substantia perforata posterior*, которая разделена срединно-идущей бороздой на две части, а со стороны ножек мозга ограничена бороздой, *sulcus nervi oculomotorii*; из последней выходят волокна *nervus oculomotorius*.

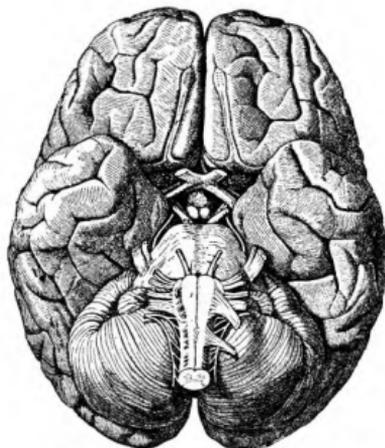


Рис. 17. Основание головного мозга. Ср. рис. 16.

Позади этих в глубине лежащих образований следует белый широкий поперечно-лежащий валик, *мост* (*pons Varolii*), резко отграниченный спереди и сзади; посредине его заметна широкая медианно-лежащая борозда, *sulcus basilaris*, кнаружи мост суживается и затем, направляясь в стороны и назад, погружается в *мозжечок* (*cerebellum*). Сзади от моста лежит конусовидное образование, *продолговатый мозг* (*medulla oblongata*), продолжающийся в *спинной мози* (*medulla spinalis*). На продолговатом мозге по средней линии проходит *fissura mediana anterior*, ограниченная с каждой стороны белым валиком, *пирамидой* (*pyramis*). Кнаружи от пирамиды находится менее глубокая борозда, *sulcus lateralis anterior*, а кнаружи от последней в переднем отделе лежит продолговатое яйцевидное возвышение, *олива* (*oliva*). *Medulla oblongata* покрывает среднюю часть мозжечка и лежит здесь в ши-

рокой канавке его, называемой *vallecula cerebelli*. Вентральная поверхность мозжечка является резко выпуклой. Задняя срединная глубокая борозда, *incisura cerebelli posterior*, разделяет друг от друга *полушария мозжечка (hemisphaeria cerebelli)*, покрытые многочисленными, более или менее параллельно идущими, узкими извилинами. Приподнятый мозжечок немного кверху, можно видеть уже упомянутую глубоко идущую и поперечно проникающую между большим мозгом и мозжечком *fissura transversa cerebri*, в которую впадает *fissura longitudinalis cerebri*.

При более подробном обзоре основания мозга мы усматриваем места выхода отдельных нервов из мозга. В вышеприведенной таблице

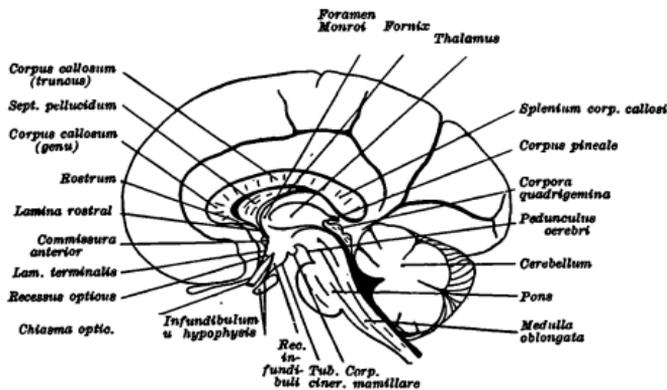


Рис. 18. Сагиттальный разрез по средней линии через головной мозг.

указаны необходимые в этом отношении данные. В таблице указаны также места выхода нервов из черепа.

Теперь мы рассмотрим сагиттальный разрез мозга по средней линии. Прежде всего мы находим часть мозга, относящуюся к области полушария конечного мозга, с ее извилинами и бороздами, а далее соединяющую оба полушария большую комиссуру, *мозолистое тело (corpus callosum)*. Среднюю часть мозолистого тела называют *стволом мозолистого тела — truncus corporis callosi*; кады мозолистое тело утолщается, образуя *валик — splenium corporis callosi*, спереди оно загибается дугою вниз и образует *колени мозолистого тела — genu corporis callosi*, которое, суживаясь, образует *клюв — rostrum corporis callosi*. Rostrum продолжается в короткую и тонкую мозговую пластинку, *пластинка клюва, lamina rostralis*, к которой затем прикрывает тонкая, направляющаяся к передней поверхности зрительного

	Место выхода из мозга	Место выхода из черепа
I. <i>Fila olfactoria</i>	bulbus olfactorius	lamina cribrosa
II. <i>N. opticus</i>	chiasma opticum	foramen opticum
III. <i>N. oculomotorius</i>	sulcus nervi oculomotorii, тотчас перед мостом, на медиальном краю ножки мозга	fissura orbitalis superior
IV. <i>N. trochlearis</i>	дорсально, позади четверохолмия, сбоку от frenulum veli medullaris anterioris; огибает ножку мозга	fissura orbitalis superior
V. <i>N. trigeminus</i>	передний край Варолиева моста, латерально, вблизи входа ножек моста в мозжечок	r. ophthalmicus: fiss. orbitalis superior r. maxillaris: foramen rotundum r. mandibularis: foram. ovale
VI. <i>N. abducens</i>	задний край моста, в борозде между мостом и пирамидой	fissura orbitalis superior
VII. <i>N. facialis</i>	латерально от n. abducens, на заднем краю моста, впереди и латерально от оливы	porus acusticus internus— meatus acusticus internus— canalis facialis— foramen stylomastoideum
VIII. <i>N. acusticus</i>	латерально от n. facialis, на заднем краю моста, латерально от оливы	porus acusticus
IX. <i>N. glossopharyngeus</i>	позади n. facialis и n. acusticus, в верхней части борозды, идущей позади оливы	foramen jugulare
X. <i>N. vagus</i>	позади n. glossopharyngeus, в борозде, идущей позади оливы	foramen jugulare
XI. <i>N. accessorius</i>	<i>верхние корешки (pars cerebralis)</i> позади n. vagus, в борозде, идущей позади оливы <i>нижние корешки (pars spinalis)</i> между передними и задними корешками шейных нервов до 5—6-го шейного нерва	foramen jugulare
XII. <i>N. hypoglossus</i>	sulcus lateralis anterior, между пирамидой и оливой	canalis hypoglossi

N. I, II и VIII — нервы *органов чувств*,

N. V, IX и X — *смешанные нервы*,

N. III, IV, VI, VII, XI и XII — *двигательные нервы*.

перекреста *конечная пластинка*—*lamina terminalis*. Позади мозолистого тела лежит мозжечок, прикрытый задней областью полушарий; между ним и полушариями ясно видна глубоко проникающая *fissura transversa cerebri*.

Рассмотрим теперь части мозга, расположенные под мозолистым телом. От нижней его поверхности, тесно к ней прилегая, от того места, где *splenium corporis callosi* переходит в *truncus corporis callosi*, тянется вперед белая мозговая пластинка. Она мало-по-малу отделяется от мозолистого тела, в виде выпуклой вперед дуги проникает

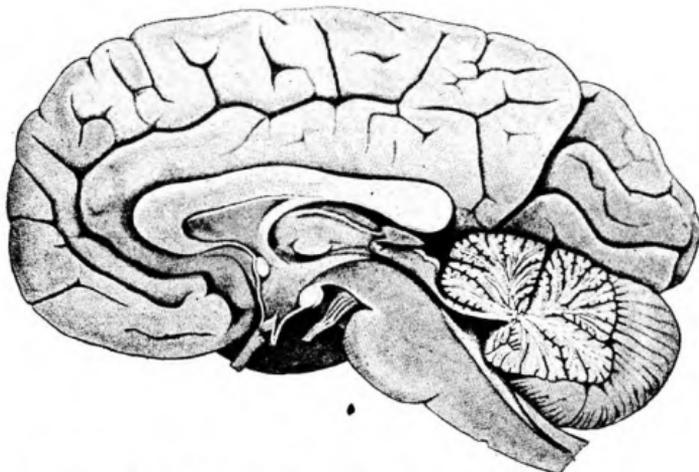


Рис. 19. Сагиттальный разрез по средней линии через головной мозг взрослого человека.

вплотную до области позади *lamina rostralis* и погружается затем позади поперечно перерезанного белого пучка волокон, *передней комиссуры*, *commissura anterior*, в глубину мозгового вещества. Эта белая пластинка входит в состав *свода*, *fornix*. Между сводом с одной стороны и *truncus, genu, rostrum* и *lamina rostralis* с другой лежит тонкий листок мозгового вещества, *septum pellucidum*, *прозрачная перегородка*. Под сводом и задней частью мозолистого тела находится *зрительный бугор*—*thalamus*. Между его передней частью и погружающимся вглубь мозгового вещества сводом мы находим отверстие, *foramen interventriculare (Monroi)*, *Монроево отверстие*. У заднего конца зрительного бугра, под *splenium corporis callosi* мы

замечаем *шишковидную железу* — *corpus pineale*. Щель, проникающая спереди в *corpus pineale*, носит название *recessus pinealis*. Непосредственно ниже, под *recessus pinealis* находится поперечный разрез *задней спайки* — *commissura posterior cerebri*; к ней сзади примыкают *пластинка четверохолмия* — *lamina quadrigemina*, *передний мозговой парус* — *velum medullare anterius* — и мозжечок. На медиальной поверхности зрительного бугра, позади Монроева отверстия, расположен поперечный разрез промежуточной массы, *massa intermedia*, посредством которой вступают в соединение друг с другом обе поверхности *thalamus*.

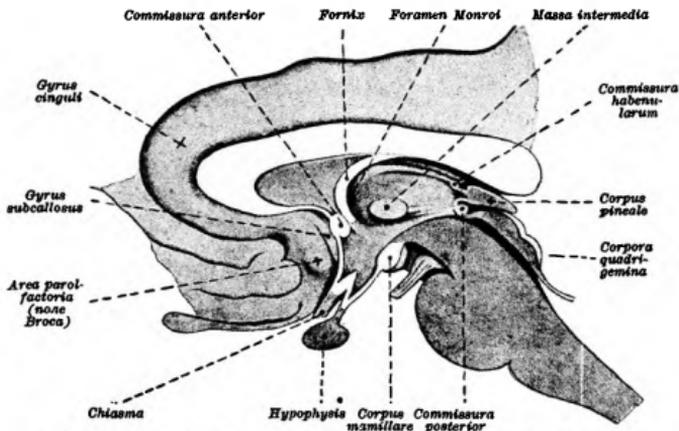


Рис. 20. Сагиттальный разрез через головной мозг по средней линии.

Идущая от *foramen interventriculare Monroi* под промежуточной массой назад к *commissura posterior* *подбузорная борозда* — *sulcus hypothalamicus (Monroi)* — ограничивает область *thalamus* от ниже лежащего *hypothalamus*. Если мы станем рассматривать это образование более подробно, то снова встретим упомянутые уже при описании основания мозга части, а именно: спереди — *lamina terminalis*, примыкающую к передней поверхности *хиазмы*, между ней и *хиазмой* — *recessus opticus*, позади *хиазмы* — *recessus infundibuli*, *infundibulum hypophysialis*, *tuber cinereum*, *corpus mamillare*, *substantia perforata posterior*, образующее дно *ямки Тарини (fossa interpeduncularis Tarini)*.

К этому примыкают далее разрезы ножки мозга, моста и продолговатого мозга. *Sulcus hypothalamicus*, идущая от Монроева отверстия назад, впадает в расположенный под четверохолмием *Сильвиев вод*

---

*провод (aqueductus cerebri Sylvii)*, к которому дальше примыкает четвертый желудочек, лежащий под мозжечком (см. рис. 18 и 19).

Если мы рассмотрим всю картину, которую дает нам сагиттальный разрез, то подразделение головного мозга на главные части, данное при описании его развития, станет совершенно ясным; кроме того мы легко разберемся и в том, как каждой главной части соответствует определенная полость, если мы сравним сагиттальный разрез с рис. 5 и 11.

---

## TELENCEPHALON — КОНЦЕВОЙ МОЗГ.

### PALLIUM — ПЛАЩ МОЗГА.

*Telencephalon* состоит из

*haemisphaerium* и  
*pars optica hypothalami*.

К *полушарию* принадлежат:

*pallium* — *плащ мозга*,  
*rhinencephalon* — *обонятельный мозг* — и  
*ствол конечного мозга* — *серые ядра* его.

К *pars optica hypothalami* относятся:

*lamina terminalis*,  
*chiasma opticum*,  
*tuber cinereum*,  
*infundibulum*,  
*hypophysis*.

Главную массу *концевого мозга* составляет *полушарие*.

Для изучения морфологии *telencephalon* поступают лучше всего так: после того как мозг для рассмотрения среднего сагиттального разреза разделен продольным, проведенным в середине разрезом на две симметричные половины, одну или обе из этих половинок используют для изучения долей мозга и мозговых извилин, причем разрезом проведенным непосредственно позади *corpus pineale* и *corpus mamillare*, отделяют от всего переднего мозга части, относящиеся к *среднему* и *ромбовидному мозгу* <sup>1)</sup>.

Прежде всего сделаем общий обзор *полушарий мозга*. На каждом полушарии мы различаем три поверхности: *дорсо-латеральную* — выпуклую, *медиальную* — плоскую — и *основную* или *базальную*; последняя глубокой вырезкой разделяется на меньшую — *переднюю* — и большую — *заднюю* — части. Кроме того мы различаем *передний лобный полюс* (*polus frontalis*); *задний затылочный полюс* (*polus occipitalis*) и *височный полюс* (*polus temporalis*), последний служит передним концом заднего участка *основной поверхности*. *Дорсальный край* полушария образует переход боковой поверхности полушария в *медиальную*; продолжение этого края на основании образует *базальный край*

<sup>1)</sup> Относительно препарирования мозга для изучения морфологических отношений я отсылаю к работе: E. Williger, *Ableitung zur Präparation und zum Studium der Anatomie des Gehirns*, Leipzig, W. Engelmann, 1909.

Прим. автора.

Латеральный край полушария представляет переход латеральной поверхности в основную.

Поверхность *плаща* (*pallium*) разделена постоянными, большей частью глубокими щелями, *фиссурами* (*fissurae*) или *бороздами* (*sulci*), на определенные доли (*lobi*), а именно — на следующие *lobi cerebri*:

- lobus frontalis* — лобная доля,
- lobus parietalis* — теменная доля,
- lobus temporalis* — височная доля,
- lobus occipitalis* — затылочная доля.

К ним же надо причислить спрятанную в глубине одной из фиссур особую долю, *островок* (*insula*).

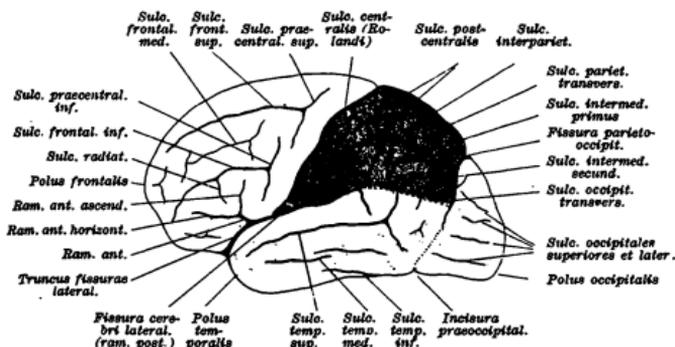


Рис. 21. Дорсо-латеральная поверхность головного мозга. Борозды и извилины.

Каждая доля покрыта *извилинами* (*gyri cerebri*), разграниченными между собой бороздами; извилины часто вступают в глубине борозд в соединение друг с другом посредством *глубоких извилин* (*gyri profundi*). Под именем *переходных извилин* (*gyri transitivi*) описывают короткие поверхностные или глубоко-лежащие извилины, соединяющие между собой две более длинные извилины. *Инцизурами* (*incisurae*) называются обычно поверхностные борозды с неправильным расположением, которые или удваивают отдельные извилины или, отходя от более глубоких борозд, надрезают извилины.

*Доли и извилины дорсо-латеральной поверхности.* Рассмотрим снова базальную поверхность полушария мозга. Глубокая выемка разделяет эту поверхность на передний и задний отделы; выемка эта, лежащая снаружи от *substantia perforata anterior*, называется *vallecula lateralis s. fossa cerebri lateralis (Sylvii)* (*Сильвиевой ямкой*). Оттуда и поднимается вверх по дорсо-латеральной поверхности полушария мозга глубокая *fissura cerebri lateralis (Sylvii)*, в своей начальной

части называемая *truncus fissurae lateralis*; она разделяется на три ветви: на более короткую, идущую горизонтально вперед (*ramus anterior horizontalis*), на такую же короткую (*ramus anterior ascendens*), которая идет почти вертикально вверх, и на более длинную (*ramus posterior*), которая, служа продолжением *ramus horizontalis anterior*, направляется назад и немного вкось вверх, а затем разветвляется на своем конце в большинстве случаев Y-образно на *ramus ascendens* и *ramus descendens*. Приблизительно от середины дорсального края плаща тянется косо вниз и вперед по направлению к передней части *ramus posterior fissurae cerebri lateralis* **центральная борозда, sulcus centralis (Rolandi)**. Эта борозда образует обыкновенно два изгиба:

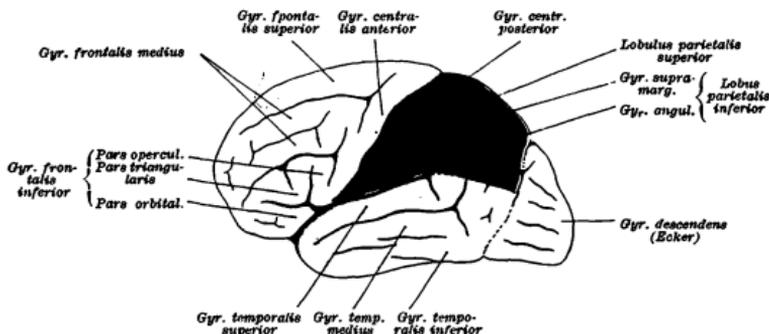


Рис. 22. Дорсо-латеральная поверхность головного мозга. Борозды и извилины.

один — при переходе верхней трети борозды в среднюю, другой — при переходе от средней трети к нижней; *sulcus centralis* обыкновенно пересекает верхний край плаща.

### 1. Lobus frontalis.

Над *fissura cerebri lateralis* и впереди *sulcus centralis* расположена лобная доля мозга *lobus (frontalis)*. На ней находятся следующие борозды и извилины. Впереди центральной борозды, более или менее параллельно ей, тянется, начинаясь немного ниже верхнего края плаща, *sulcus praecentralis superior*. В том же направлении немного ниже идет *sulcus praecentralis inferior*, проникающая внизу между *ramus anterior ascendens fissurae cerebri lateralis* и нижним концом *sulcus centralis*. *Sulcus praecentralis inferior* почти постоянно перемещает свой верхний конец вперед от латерального (нижнего) конца *sulcus praecentralis superior*.

Как вариации, встречаются соединения прецентральных борозд с центральной бороздой, нижней прецентральной борозды с *fissura cerebri lateralis*.

От *sulcus praecentralis superior* тянется вперед, подходя впереди к верхнему краю плаща, *sulcus frontalis superior*.

Эта борозда иногда пересекает *sulcus praecentralis superior* в направлении к *sulcus centralis*, вследствие чего образуется крестообразная форма *sulcus praecentralis*. Часто *sulcus frontalis superior* делится переходными извилинами на две или на три части, а иногда встречается в виде двойной борозды.

От *sulcus praecentralis inferior* тянется также вперед, только более загибаясь вниз, *sulcus frontalis inferior*.

Эта борозда обыкновенно ясно выражена, но может иметь также весьма разнообразную форму и быть разделенной глубокими или поверхностными промежуточными извилинами.

В большинстве случаев от нее отходит вниз короткая борозда, *sulcus radiatus*, помещающаяся между *ramus anterior ascendens* и *ramus anterior horizontalis fissurae cerebri lateralis*.

Между *sulcus frontalis superior* и *inferior* находится обыкновенно короткая борозда, *sulcus frontalis medius*.

Эта борозда обыкновенно легко отскакивается, но она может иметь самые разнообразные вариации; она может быть смещена или сглажена благодаря промежуточным извилинам; иногда она обозначается ясно, как сплошная и резко выраженная борозда.

Эти борозды отграничивают собою следующие извилины. Между *sulcus praecentralis superior* и *inferior* с одной стороны и *sulcus centralis* с другой лежит *gyrus centralis anterior*. Над *sulcus frontalis superior* и впереди *sulcus praecentralis superior* помещается *gyrus frontalis superior*. Между *sulcus frontalis superior* и *inferior* находится *gyrus frontalis medius*, которая посредством *sulcus frontalis medius* разделяется на две части: на *pars superior* и *inferior*. Под *sulcus frontalis inferior* расположена *gyrus frontalis inferior*. Последняя извилина называется также *извилиной Брока* и распадается на три участка:

- 1) *pars opercularis* — между нижним концом *sulcus praecentralis inferior* и *ramus anterior ascendens fissurae cerebri lateralis*,
- 2) *pars triangularis* — между *ramus anterior ascendens* и *ramus anterior horizontalis fissurae cerebri lateralis*,
- 3) *pars orbitalis* — между *ramus anterior horizontalis* и *truncus fissurae cerebri lateralis*.

Позади *sulcus centralis Rolandi* и над *ramus posterior fissurae cerebri lateralis* расположена теменная доля мозга (*lobus parietalis*), под *fissura cerebri lateralis* лежит височная доля (*lobus temporalis*). Обе эти доли переходят сзади без определенной

границы в затылочную долю (*lobus occipitalis*). За искусственную границу мы можем принять линию, которая соединяет дорсальный конец *fissura parieto-occipitalis* у места пересечения этой бороздой верхнего края плаща с *incisura praecoccipitalis*. *Fissura parieto-occipitalis*, глубокая, идущая в задней части медиальной поверхности полушария щель, разрезает верхний край плаща и проходит далее на небольшом протяжении по дорсо-латеральной поверхности полушария (см. рис. 26). Мы можем легко отыскать ее как глубокую вырезку дорсального края полушария приблизительно посредине между верхним концом центральной борозды и затылочным полюсом, несколько ближе к последнему. *Incisura praecoccipitalis* представляет маленькую вырезку приблизительно между двумя передними и задней третями бокового полушария (ср. рис. 21).

## 2. Lobus parietalis.

Позади *sulcus centralis Rolandi* тянется более или менее параллельно ей *sulcus postcentralis*; эта борозда бывает то сплошная, то разделенная на две части — на *sulcus postcentralis superior* и *inferior*.

Обе последние борозды могут существовать самостоятельно или же соединяться с *sulcus interparietalis*. Если *sulcus postcentralis superior* является самостоятельной бороздой, то тогда она имеет обыкновенно изменчивую форму и величину: то она бывает неразветвленной и расположена параллельно центральной борозде, часто же встречается в виде борозды с 3 или 4 коленами.

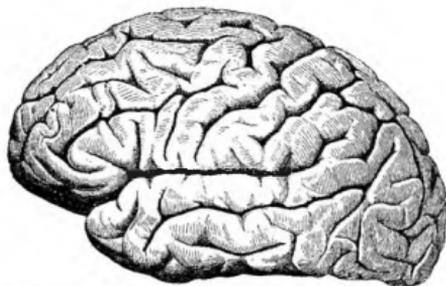


Рис. 23. Дорсо-латеральная поверхность головного мозга (ср. рис. 21 и 22).

Как *sulci praecentrales*, так и *sulci postcentrales* иногда соединяются анастомозами с центральной бороздой, а *sulcus postcentralis inferior* также анастомозировать с *fissura cerebri lateralis*.

Позади верхнего конца *sulcus postcentralis inferior* начинается обыкновенно вилообразно-раздвоенная борозда, *sulcus interparietalis*; вследствие соединения ее с одной или обеими постцентральной бороздами образуется как бы звезда, *vortex*. *Sulcus interparietalis* направляется затем дугообразно назад, проходит под дорсальным концом

fissura parieto-occipitalis и впадает обыкновенно в *sulcus occipitalis transversus*. Иногда же *sulcus interparietalis* пересекает *sulcus occipitalis transversus* и продолжается дальше назад в качестве *sulcus occipitalis superior*. *Sulcus interparietalis* часто состоит из многих отдельных частей; на своем пути она отдает как вверх, так и вниз несколько ветвей. Вверх, к краю плаща, впереди дорсального конца *fiss. parieto-occipitalis* тянется короткая борозда, описываемая под именем *sulcus parietalis transversus* (Бриссо — Brissaud). Вниз отходят часто две борозды. Одна из них проходит позади восходящей конечной ветви *ramus posterior fissurae cerebri lateralis* и называется *sulcus intermedius primus* (Енсен — Jensen). Она часто служит продолжением верхней ветви *sulcus parietalis transversus*, может быть также резко выражена и даже может служить соединяющим звеном между *sulcus interparietalis* и восходящим концом *sulcus temporalis superior*. Вторая борозда отходит дальше кзади, идет позади только что упомянутого восходящего конца *sulcus temporalis superior* и называется *sulcus intermedius secundus* (Эбершталлер — Eberstaller). Каждая из этих двух борозд может существовать и самостоятельно.

Перечисленные борозды служат границами для следующих извилин. Позади *sulcus centralis* лежит *gyrus centralis posterior*, граница которой служит внизу *fissura cerebri lateralis*, а кзади — *sulcus postcentralis*. Над *sulcus interparietalis* лежит *lobulus parietalis superior*, а под *sulcus interparietalis* — *lobulus parietalis inferior*. Эта нижняя темневая доля состоит из двух отдельных извилин, *gyrus supra-marginalis* и *gyrus angularis*. *Gyrus supra-marginalis* охватывает восходящую конечную ветвь *ramus posterior fissurae cerebri lateralis* и ограничивается кзади посредством *sulcus intermedius primus*. *Gyrus angularis* охватывает восходящий конец *sulcus temporalis superior*; ее передней границей служит *sulcus intermedius primus*, задней — *sulcus intermedius secundus*.

### 3. Lobus temporalis.

Одной из самых постоянных борозд этой доли является *sulcus temporalis superior*. Эта борозда начинается впереди у височного полюса, тянется параллельно *fiss. cerebri lateralis* назад и вверх и оканчивается обыкновенно в *gyrus angularis*, поднимаясь позади восходящей конечной ветви *fiss. cerebri lateralis*. Иногда она разделяется на восходящую и нисходящую ветви. Ниже *sulcus temporalis superior* помещается *sulcus temporalis medius*; эта борозда редко является непрерывной, в большинстве случаев она состоит из нескольких частей. Под *sulcus temporalis medius* тянется уже по базальной поверхности *sulcus temporalis inferior*. Этими бороздами отделены друг от друга три височные извилины. Под *fissura cerebri lateralis* и над *sulcus tempo-*

ralis superior расположена *gyrus temporalis superior*; между *sulcus temporalis superior* и *sulcus temporalis medius* лежит *gyrus temporalis medius*, ниже же *sulcus temporalis medius* — *gyrus temporalis inferior*.

На обращенной к Сильвиевой борозде поверхности верхней височной извилины имеются *gyri temporales transversi*, которые в передней половине извилины выражены слабо, в задней — сильнее; эти извилины называются также *извилинами Гешля* (Heschl).

#### 4. Lobus occipitalis.

Передней границей затылочной доли служит отчасти *sulcus occipitalis transversus*, борозда, длина и направление которой подвержены многочисленным вариациям. Кроме этой борозды на затылочной доле встречаются *sulci occipitales superiores* и *sulci occipitales laterales*. Переименованные борозды разграничивают *gyri occipitales superiores* и *gyri occipitales laterales*. По направлению к затылочному полюсу названные извилины впадают в вертикальную извилину — *gyrus descendens* (Ecker).

#### 5. Insula:

Если проникнем в глубину *fissura cerebri lateralis Sylvii*, раздвигая края отграничивающих долей, то найдем глубокую ямку — *fossa cerebri lateralis Sylvii*, а на дне ее — *островок (insula)*, который называется также *стволовой долей* мозга. Части долей, ограничивающих

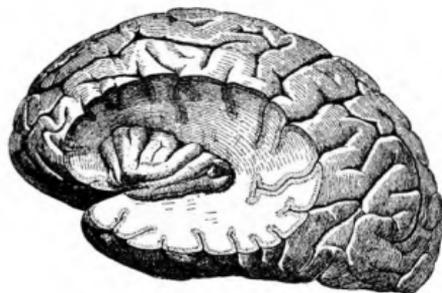


Рис. 24. Доля островка. Operculum удален.

Сильвиеву борозду, покрывающие островок, называются покровными долями островка; они вместе образуют *крышку (operculum)*. В ее образовании принимают участие *lobus frontalis*, *lobus parietalis* и *lobus temporalis*; поэтому *operculum* и разделяют на *pars front-*

*talis*, *pars parietalis* и *pars temporalis*. На поверхности височной доли, обращенной к островку, находятся *sulci* и *gyri temporales transversi*. Подобные же борозды и извилины имеются и на обращенных к островку теменной и лобной поверхностях крышки. Островок представляет неправильно-конической формы выступ, в виде трехсторонней

пирамиды, с вершиной, направленной вперед и кнаружи и называемой *полюсом островка*. Островок окружен глубокой бороздой, *sulcus circularis Reilii*, которая собственно не циркулярна, а скорее имеет вид треугольника, поэтому мы и различаем *sulcus anterior*, *sulcus superior* и *sulcus inferior*. *Sulcus anterior* ограничивает островок от глазничного отдела *pars frontalis operculi*, *sulcus inferior* — от *pars temporalis operculi*, *sulcus superior* — от *pars fronto-parietalis operculi*. Островок разделяется бороздой, *sulcus centralis insulae*, идущей снизу и спереди, назад и вверх на *lobus insulae anterior* и *lobus insulae posterior*. Передняя доля островка покрыта несколькими короткими извилинами, *gyri breves insulae*; задняя доля представляет собою одну извилину, *gyrus longus insulae*, но может быть иногда разделена длинной бороздой, идущей параллельно *sulcus centralis insulae*, на две извилины.



Рис. 25. Insula (схематично).

#### 6. Lobi и gyri медиальной и базальной поверхностей.

Все четыре доли мозга, с которыми мы ознакомились на дорсолатеральной поверхности, продолжают также и на медиальную, а отчасти и на базальную поверхность. Они простираются однако не на

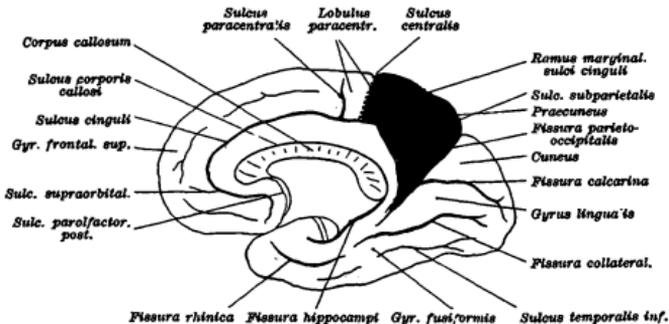


Рис. 26. Медиальная поверхность мозга. Борозды и извилины.

всю медиальную поверхность полушария, но ограничивают довольно значительную кольцевидную область, которая относится к обонятельному мозгу, rhinencephalon. Рассмотрим сперва ограничивающие фиссуры и борозды. Под клювом мозолистого тела, rostrum corporis callosi, начинается *sulcus cinguli* (*обонятельная борозда*). Она направляется

вперед, огибает колено мозолистого тела и идет дальше назад более или менее параллельно мозолистому телу до уровня splenium. Здесь она загибается под тупым углом вверх, к краю полушария, образуя *ramus marginalis*. По всему протяжению *sulcus cinguli* от нее отходят вверх и вниз иногда довольно глубокие инцизуры. Перед *ramus marginalis*, приблизительно над серединой мозолистого тела, *sulcus cinguli* отдает от себя обыкновенно одну боковую ветвь кверху, *sulcus paracentralis*. Другая ее ветвь, *sulcus supraorbitalis* (Broca), отходит иногда на уровне колена мозолистого тела. Наконец встречается третья ветвь, *sulcus subparietalis*, представляющая в то же время продолжение главной борозды; она тянется назад, огибая *splenium corporis callosi*.—Непосредственно под коленом и клювом мозолистого тела начинается вначале неглубокая борозда, *sulcus corporis callosi*. Она является там часто продолжением *sulcus parolfactorius posterior* (см. rhinencephalon), огибает колено мозолистого тела, следует непосредственно вдоль выпуклой его поверхности, огибает *splenium* и переходит затем в *fissura hippocampi*, которая направляется в виде глубокой щели сзади и сверху, вперед и вниз.

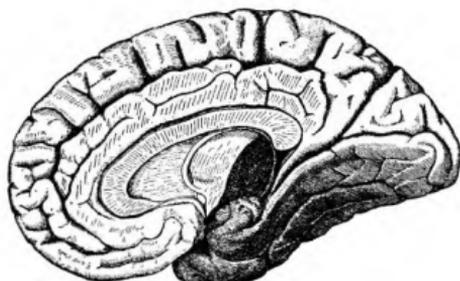


Рис. 27. Медиальная поверхность полушария (ср. рис. 26).

В задней части медиальной поверхности полушария тянется косо вперед и вниз глубокая *fissura parieto-occipitalis*, которая, начинаясь от дорсального края плаща, приблизительно посредине между выходящим на медиальную поверхность верхним концом Роландовой борозды и затылочным полюсом, проходит позади нижнего конца *ramus subparietalis sulci cinguli* в область, лежащую под *splenium corporis callosi*. С *fissura parieto-occipitalis* в нижней части ее, приблизительно на высоте *splenium*, соединяется под острым углом тоже глубокая *fissura calcarina*, которая, слегка изгибаясь и идя несколько выше медиального края, направляется назад к затылочному полюсу и оканчивается там по большей части двумя расходящимися под прямым углом ветвями; иногда *fissura calcarina* переходит за затылочный полюс и оканчивается на дорсо-латеральной поверхности полушария. Борозда, образованная соединением фиссуры *parieto-occipitalis* с *fissura calcarina*, направляется вниз к *fiss. hippocampi*, под-

ходя сзади вплотную к последней, но не вступая с ней в соединение. Под *fissura calcarina*, на уровне затылочного полюса, начинается *fissura collateralis*, которая идет вперед под общим стволом борозд *fissura parieto-occipitalis* и *fissura calcarina*; в передней части височной доли ее продолжение образует *fissura rhinica*, передний конец которой называется *incisura temporalis* (Швальбе—Schwalbe). Ниже *fissura collateralis* проходит *sulcus temporalis inferior*.

Этими бороздами разграничены следующие части. Та область, которая лежит в передней части медиальной поверхности полушария, вне *sulcus cinguli*, принадлежит лобной доле и именно верхней лобной извилине, *gyrus frontalis superior*. Область эта простирается назад, за *sulcus paracentralis*; в качестве задней границы ее мы можем принять линию, которая идет вниз к *sulcus cinguli* от конца Ролан-

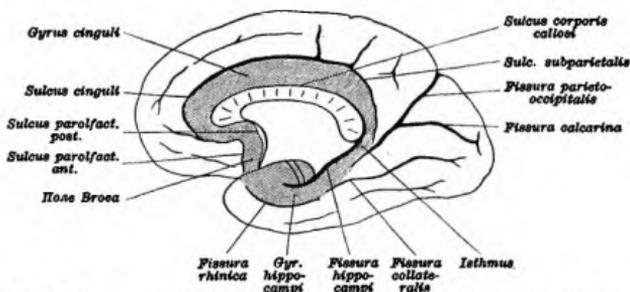


Рис. 28. Медиальная поверхность полушария. *Gyrus fornicatus* заштрихован.

довой борозды (*sulcus centralis*), выходящего между *ramus paracentralis* и *ramus marginalis sulci cinguli* на медиальную поверхность. Позади этой части, принадлежащей лобной доле, находится область, относящаяся к теменной доле. Она расположена над *sulcus cinguli* и над ее продолжением, *sulcus subparietalis*, а сзади ограничена фиссурой *parieto-occipitalis*. Участок, заложенный между *sulcus paracentralis* и *ramus marginalis sulci cinguli*, называется *lobulus paracentralis*. Здесь мы находим переход *gyrus centralis anterior* в *gyrus centralis posterior*. Большая часть *lobulus paracentralis* принадлежит передней центральной извилине. Вся область, передней границей которой служит *ramus marginalis*, нижней—*sulcus subparietalis* и задней—*fissura parieto-occipitalis*, образует *предклинье (praeclinens)*. Между *fissura parieto-occipitalis* и *fissura calcarina* расположен принадлежащий затылочной доле *клин (clinens)*. Под *fiss. calcarina*, между нею и *fissura collateralis*, находится также часть затылочной доли, *язычковая долька (gyrus lingualis)*. Ниже *fissurae collateralis* лежит на базальной поверхности

принадлежащая височной доле *веретенообразная извилина (gyrus fusiformis)*, которая снизу ограничена посредством *sulcus temporalis inferior*.

Всеми названными долями и извилинами окружена кольцевидная область, принадлежащая обонятельному мозгу, *rhinencephalon*. Наружной границей этой области служит *sulcus cinguli*, общий ствол *fiss. parieto-occipitalis* и *calcarina*, передний конец *fissura collateralis* и *fissura rhinica*; внутреннюю границу образуют *sulcus corporis callosi* и *fissura hippocampi*. Вся эта область в целом называется *gyrus fornicatus*. *Gyrus fornicatus* распадается на *gyrus cinguli*, лежащую над

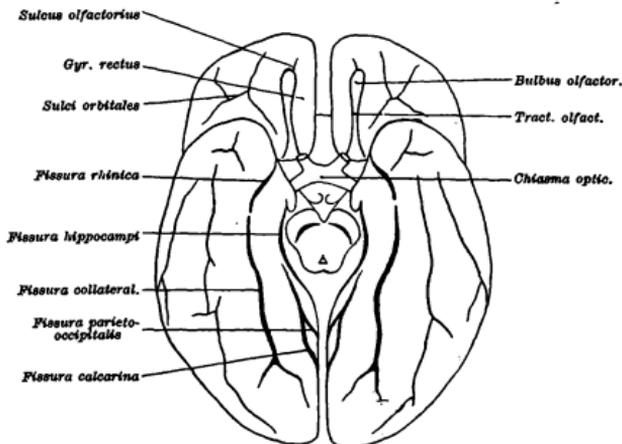


Рис. 29. Основание мозга. Борозды и извилины.

мозолистым телом, и на *gyrus hippocampi*, заложенную между *fiss. hippocampi* с одной стороны и *fiss. rhinica* и *collateralis* — с другой; из них *gyrus hippocampi* охватывает передний конец *fissura hippocampi* и оканчивается крючком, *uncus*. *Gyrus cinguli* и *gyrus hippocampi* стоят между собой в связи посредством *isthmus gyri fornicati*, расположенного позади и под *splenium corporis callosi*.

Взглянем еще раз на базальную поверхность. В заднем большем участке ее мы находим только что упомянутые фиссуры, борозды и извилины: *fissura hippocampi*, сходящиеся вместе в один общий ствол *fiss. parieto-occipitalis* и *calcarina*, *fiss. collateralis*, *fiss. rhinica*, *sulcus temporalis inferior* и лежащие между этими бороздами извилины. Передний меньший участок принадлежит лобной доле, и по-

верхность его называется *орбитальной поверхностью* лобной доли. Вблизи медиального края тянется в прямом направлении кпереди, несколько уклоняясь кнутри, *sulcus olfactorius*, в которой лежат *bulbus* и *tractus olfactorius*. Эта борозда глубока и продолжается вперед почти всегда дальше, чем передний конец обонятельной луковицы. Позади она разделяется на *ramus medialis* и *lateralis*, которые охватывают *tuberculum olfactorium*. Латерально от *sulcus olfactorius* мы находим несколько борозд, непостоянных в своем числе и расположении, — это суть *sulci orbitales*. Их пересечения образуют различные фигуры наподобие *H, X, L, T, K, Z*. Медиально от *sulcus olfactorius* лежит *gyrus rectus*, а *sulci orbitales* ограничивают *gyri orbitales*.

### РИНЕНСЕРФАЛОН — ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ МОЗГ.

Rhinencephalon состоит из:

- a) периферической части,
- b) центральной части или обонятельной области.

*Периферическая часть* заключает в себе *обонятельную долю (lobus olfactorius)*, к которой принадлежат:

*bulbus olfactorius* — обонятельная луковица,  
*tractus olfactorius* — обонятельный тракт,  
*tuberculum olfactorium* (обонятельный бугорок) вместе с *gyri olfactorii medialis* и *lateralis* — обонятельные извилины: медиальная и латеральная,  
*area parolfactoria Broca* — околообонятельная область Брока,  
*substantia perforata anterior* — переднее продырявленное вещество,  
 диагональная связка Брока,  
*gyrus subcallosus (Zuckerkandl)* — подмозолистая извилина (Цукеркандль).

*К центральной части или обонятельной области* относятся:

*gyrus fornicatus (Arnold)* — сводчатая извилина (Арнольд),  
*hippocampus* — Аммониев рог,  
*gyrus dentatus* — зубчатая извилина,  
*gyrus uncinatus s. uncus* — крючок,  
*gyrus intralimbicus* — внутрикраевая извилина,  
*gyrus fasciolaris* — пучковая извилина и  
 извилины мозолистого тела.

### I. Lobus olfactorius.

*Lobus olfactorius* распадается на два отдела, на передний — *lobus olfactorius anterior* и на задний — *lobus olfactorius posterior* (рис. 30 и 31). Эти доли отделяются друг от друга *задней околообонятельной бороздой (sulcus parolfactorius posterior)*, эмбриональная *fissura prima*

(His), которая проходит позади *trigonum olfactorium*, между ним и *substantia perforata anterior*, и продолжается также на медиальную поверхность полушария.

К *lobus olfactorius anterior* относятся:

*bulbus olfactorius*,

*tractus olfactorius*,

*tuberculum olfactorium* и отходящие от него *gyri olfactorii medialis*

и *lateralis*,

*area parolfactoria Broca*.

К *lobus olfactorius posterior* принадлежат:

*substantia perforata anterior s. gyrus perforatus rhinencephali* (Retzius),

диагональная связка Брока *s. gyrus diagonalis rhinencephali*,

*gyrus subcallosus* (Zuckermandl).

#### а) *Lobus olfactorius anterior*.

*Bulbus olfactorius* имеет в большинстве случаев овальную, эллипсоидную форму или форму боба, сжатого в вертикальном направлении, и как бы образует переднее утолщение обонятельного тракта. От нижней поверхности обонятельной луковицы отходят нежные нити (*fila olfactoria*), которые спускаются вниз, в носовую полость, через отверстия решетчатой пластинки; они располагаются в два ряда и могут быть названы *fila olfactoria medialis* и *lateralis*. Они так тонки, что всегда обрываются при извлечении мозга.

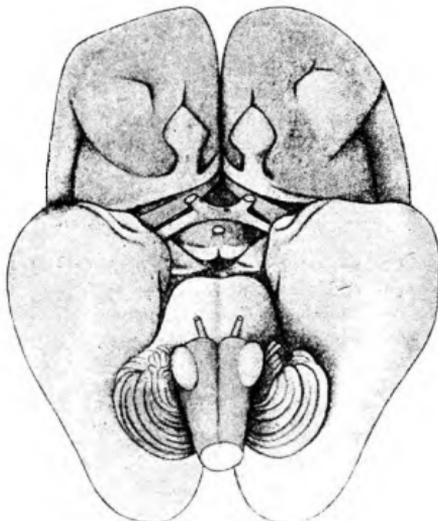


Рис. 30. Головной мозг 5.—6-месячного человеческого зародыша.

*Tractus olfactorius* лежит в виде белого шнура в *sulcus olfactorius* и на поперечном разрезе имеет форму треуголь-

ника, обращенного основанием вниз и вершиной лежащего в борозде. *Tractus* в задней своей части, по направлению к *tuberculum olfactorium*, становится уже и кажется там сжатым.

*Tuberculum olfactorium*, в который переходит своим задним концом *tractus*, выступает в своем настоящем виде лишь тогда, когда мы приподнимем *bulbus* и *tractus* из *sulcus olfactorius* и самую борозду заставим больше звать, раздвинув соседние с ней извилины или удалив их. Тогда *tuberculum* представится нам в виде пирамидального возвышения, вершина которого проникает в глубину борозды, а его основание, *trigonum olfactorium*, представляет неправильную треугольную площадку.

От *tuberculum* отходят две извилины: *gyrus olfactorius medialis* и *lateralis*, занимающие следующее положение:

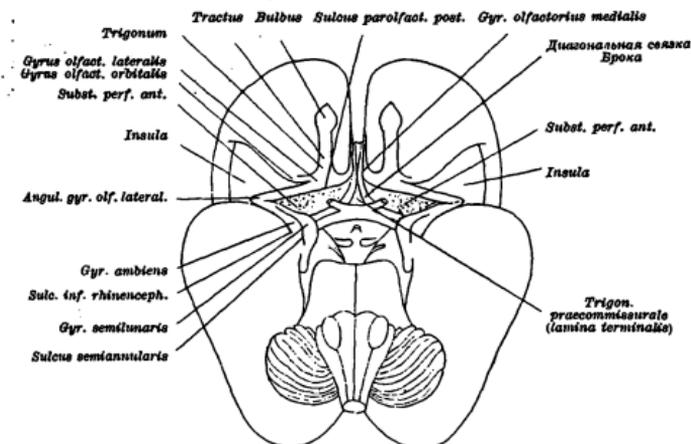


Рис. 31. Схематическое изображение lobus olfactorius.

*Gyrus olfactorius medialis* тянется узкой извилиной к средней линии. Ее границей спереди служит, медиальная задняя ветвь *sulcus olfactorius*, внутри сзади — *sulcus parolfactorius posterior* (*fissura prima His*). В *gyrus olfactorius medialis* проникает лучеобразно белый пучок волокон, являющийся продолжением медиального пучка обонятельного тракта, *медиальная обонятельная полоска* (*stria olfactoria medialis*), которая вскоре теряется в сером веществе извилины.

Рассматривая *gyrus olfactorius medialis* далее, можно видеть, как эта извилина на медиальной поверхности полушария переходит в небольшое поле, которое лежит непосредственно под *rostrum corporis callosi* и ограничено как спереди, так и сзади маленькой бороздой. Задняя борозда есть продолжение только что упомянутой борозды, *sulcus parolfactorius posterior*, передняя же борозда называется *sulcus*

*parolfactorius anterior*. Упомянутое небольшое поле называется *area parolfactoria Broca*; посредством него взаимно связываются *gyrus olfactorius medialis*, т. е. *lobus olfactorius anterior*, с центральной областью обонятельного мозга, с *gyrus fornicatus*, в частности с *gyrus cinguli* (ср. рис. 20 и 28).

Кнаружи от *gyrus olfactorius medialis* находится *gyrus olfactorius lateralis*. На мозге 4—5-месячного зародыша можно легко различить (рис. 30, 31 и 32), как *gyrus olfactorius lateralis* от *trigonum*, повернув почти под прямым углом, направляется кнаружи, к Сильвиевой ямке — это ее «передняя ножка» — и затем вдоль медиального края ямки, после нового, сделанного под более острым углом поворота, идет в качестве «задней ножки» назад и к середине, к переднему краю

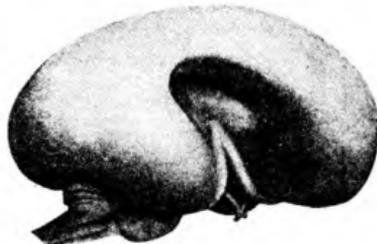


Рис. 32. Схематическое изображение *gyrus olfactorius lateralis*.

*gyrus hippocampi*, где *gyrus olfactorius lateralis* оканчивается двумя похожими на зубы утолщениями, из которых среднее называется *gyrus semiannularis rhinencephali*, боковое же — *gyrus ambiens rhinencephali*. Борозда, разделяющая оба утолщения, называется *sulcus semiannularis* (ср. рис. 31 и 33). Вследствие дальнейшего сильного развития лобной и височной долей и их

взаимного приближения друг к другу, угол, образуемый передней и задней ножками, становится все более острым; при этом граница извилины относительно островка остается все еще отчетливой. В позднейших стадиях обе ножки все более приближаются друг к другу, причем часть образовавшейся теперь борозды, *sulcus centralis insulae*, проходящая через угол извилины, врезается в извилину, и следствием этого является то, что прежняя непрерывность в ходе обеих ножек нарушается, а вместе с тем и граница извилины относительно островка сглаживается: кажется теперь, что извилина переходит непосредственно в вещество островка.

Так как такие отношения сохраняются и у взрослых, то предполагали, что *gyrus olfactorius lateralis*, служащая медиальной границей островка, принадлежит последнему; извилину описывали как *poro островка (limen insulae)*; на самом же деле она принадлежит к *rhinencephalon* и представляет собою *gyrus olfactorius lateralis*, которая распадается на две ножки: переднюю — *pars anterior* — и заднюю — *pars posterior*; угол же, образованный ножками, называется *angulus gyri olfactorii lateralis* (Retzius).

*Pars anterior*, передняя извилина, имеет обыкновенно вид довольно широкой извилины, которая тянется от *tuberculum olfactorium* наружу и немного вкось назад и отделяется от *substantia perforata anterior*



*Gyrus ambiens* *Sulcus semilunaris* *Gyrus semilunaris*

Рис. 33. Фотография головного мозга 4-месячного зародыша.

бороздой — *sulcus arcuatus rhinencephali*; последняя сопровождается с медиальной стороны *gyrus olfactorius lateralis* до *gyrus hippocampi*.

*Tractus opticus*

*Gyrus semilunaris*  
*Gyrus ambiens*



Там же Двухлопастный

*Fimbria hippocampi*

Передний  
конец височной доли

Рис. 34. Головной мозг взрослого.

*Pars anterior* спереди и снаружи вступает в соединение с *gyrus orbitalis*, образуя *gyrus olfactorio-orbitalis* Ретциуса (Retzius). Эта извилина ограничена медиально задней боковой ветвью *sulcus olfactorius* и обыкновенно сплошная, но может быть также разделена короткой бороздкой на две части или же, благодаря продольной борозде, может распадаться на две извилины — переднюю и заднюю.

На упомянутой *pars anterior* расположен белый пучок волокон *латеральная обонятельная полоска (stria olfactoria lateralis)*; она направляется кнаружи, к *angulus gyri olfactorii lateralis*, проходит здесь очень близко от *substantia perforata anterior* и загибается под углом назад, чтобы затем исчезнуть. Иногда этот латеральный обонятельный корешок состоит из двух пучков, из которых медиальный идет по краю *substantia perforata* и в конце-концов в нем исчезает. Следует еще упомянуть, что между обоими обонятельными корешками может быть третий — средний корешок, который однако вскоре исчезает в *substantia perforata*.

За изгибом в *angulus gyri olfactorii lateralis* *gyrus olfactorii lateralis* продолжается назад и внутрь, к переднему концу *gyrus hippocampi* под названием *pars posterior* или задняя ножка.

Исследуя более подробно переднюю внутреннюю поверхность *gyrus hippocampi* мозга взрослого человека, мы найдем уже упомянутые извилины: медиальную — *gyrus semilunaris* — и латеральную — *gyrus ambiens*, в которые и переходит задняя ножка латеральной обонятельной извилины. *Gyrus ambiens* охватывает дугой *gyrus semilunaris* и тернется на извилине крючка.

#### b) Lobus olfactorius posterior.

Позади *trigonum olfactorium*, между ним и *tractus opticus*, помещается имеющее вид косой четырехугольной площадки *substantia perforata anterior*. Оно усеяно, особенно в передней прилежащей к *trigonum* части, многочисленными небольшими отверстиями для

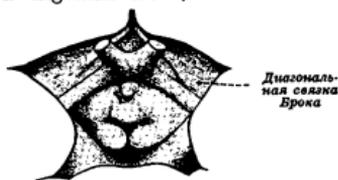


Рис. 35. Средняя часть основания мозга человеческого зародыша длиной 34,5 см (по Петцигу). По обе стороны клизмы — *substantia perforata anterior* с диагональной связкой Брока.

прохождения сосудов. Эта передняя часть и образует собственно переднее продырявленное вещество — *gyrus perforatus rhinencephali*.

Задняя часть ее, прилежащая к *tractus opticus*, резко отличается от передней обыкновенно более светлой окраской и более ровной поверхностью; она называется *диagonальной связкой Брока — gyrus diagonalis rhinencephali*.

*Gyrus perforatus* и *gyrus diagonalis* образуют главнейшую часть *lobus olfactorius posterior*; к ним присоединяется еще маленький участок, лежащий на медиальной поверхности полушария, *подмозжистая извилина (gyrus subcallosus)* (Zuckerkandl). Эту извилину легко отыскать, она служит продолжением диагональной связки Брока и лежит позади *area parolfactoria*, отделенная от последней бороздой

sulcus parolfactorius posterior, и впереди commissura anterior и lamina rostralis (см. рис. 20).

*Gyri subcallosi* (Пукеркандль) ножки мозолистого тела (Брока) спускаются друг возле друга от клюва мозолистого тела вниз. Они разделяются срединной бороздой *sulcus subcallosus medialis Petzicus* (Retzius) и образуют узкий *trigonum praecommissurale*, лежащий перед передней комиссурой и принадлежащий тонкой пластинке, *lamina praecommissuralis*, которая покрывает комиссуру и переходит в *lamina terminalis*. У нижнего края *trigonum* обе ножки мозолистого тела расходятся почти под прямым углом, продолжают на каждой стороне наружу и назад в виде белого тяжика и в качестве *диагональной связки Брока* вдоль *tractus opticus* направляются к переднему концу *gyrus hippocampi*.

*Связка Брока*, во первых, отличается своей светлой окраской от более серого *substantia perforata anterior*, а во вторых — очень характерным расположением и формой отверстий, назначенных для прохождения сосудов. Отверстия эти или овальные или эллиптической формы, а больший их диаметр лежит параллельно продольной оси *связки Брока*. Связка существует всегда, но не всегда ясно заметна, в одних случаях она видна на определенных местах на поверхности, в других — скрыта под слоем серого вещества, которое должно быть удалено, чтобы можно было рассмотреть связку.

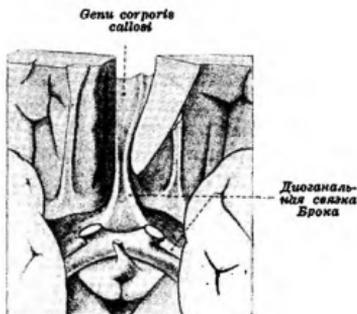


Рис. 36. Средняя часть основания мозга.

## 2. *Gyrus fornicatus*.

К периферической части rhinencephalon, т. е. к *lobus olfactorius*, примыкает центральная часть его. Здесь нам следует прежде всего более подробно описать *сводчатую извилину* (*gyrus fornicatus*), которая имеет кольцевидную форму, лежит на медиальной поверхности полушария и окружена со всех сторон плащом мозга: она образована двумя главными извилинами — *gyrus cinguli* и *gyrus hippocampi*, соединенными друг с другом *перешейком* (*isthmus*).

*Gyrus cinguli* (*полая извилина*) находится между *sulcus cinguli* и *sulcus corporis callosi* и прилегает к выпуклой верхней поверхности мозолистого тела; в зависимости от различных положений *sulcus cinguli* она представляет разнообразные вариации. *Sulcus cinguli* является не сплошной бороздой, но состоит из многих частей, называемых *pars anterior*, *pars intermedia* и *pars posterior*, вследствие чего и возникают те многочисленные промежуточные извилины или перемычки, которые соединяют *gyrus cinguli* с соседними извилинами плаща. Если части борозды вследствие своего слияния представляют одну борозду, тогда мы имеем типичное, раньше уже более подробно

описанное положение ее. На всем ее протяжении ответвляются многочисленныe, нередко глубокие вырезки по направлению к lobus frontalis, немногие и обычно короткие — к gyrus cinguli. Поверхность gyrus cinguli несет на себе также неглубокие вырезки. Вследствие этого и вследствие ровной поверхности поясная извилина является более или менее ясно отграниченной от прилежащих извилин и при этом принимает следующее положение. Она начинается под genu corporis callosi узкой полосой, как прямое продолжение поля Брока; в дальнейшем протяжении вокруг колена мозолистого тела и над truncus corporis callosi извилина становится шире, а каади, при загибе вокруг splenium, опять значительно суживается и здесь, после того как в нее глубоко врезается fissura parieto-occipitalis, переходит в isthmus gyri fornicati.

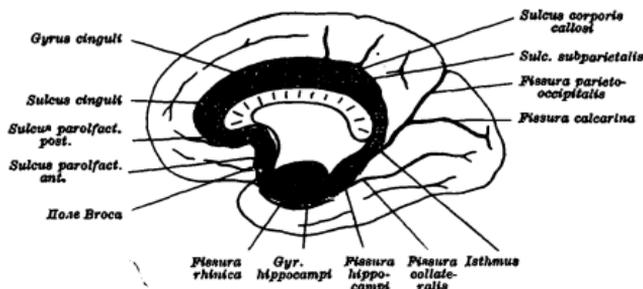


Рис. 37. Медная поверхность полушария. Gyrus fornicatus заштрихована.

Совершенно новую бывает извилина, если sulcus cinguli является не сплошной бороздой. Борозда может быть тогда удвоенной или разделенной на две, три и четыре части. Что же касается переходных извилин, то одной из самых постоянных является та, которая соединяет gyrus cinguli с gyrus frontalis superior в передней части поясной извилины. Вторую переходную извилинку мы находим в средней части — это соединение извилины с lobulus paracentralis; третья, лежащая в задней части ее, соединяет gyrus cinguli с praeseneus. Последнее соединение часто встречается двойным; это бывает, когда sulcus subparietalis не является задним концом главной борозды, а отодвинута от нее и существует самостоятельно. В таком случае кажется, что gyrus cinguli переходит непосредственно в praeseneus.

Главные варианты в ходе sulcus cinguli бывают в большинстве случаев в передней ее части, где извилина может быть удвоена внутренней или наружной параллельно идущей бороздой. Если имеется наружная добавочная борозда, то сама поясная извилина у genu corporis callosi бывает сильно сужена, и тогда извилинку, лежащую между наружной добавочной бороздой и собственно sulcus cinguli, следует причислить к gyrus cinguli.

Когда gyrus cinguli состоит из многих частей, то становится довольно трудным установить ее границы. Задняя часть тогда вдвигается как клин под переднюю, и вся извилина сильно суживается, особенно у genu corporis callosi, а в верхней части она кажется зубчатой. Рола ндо (Rolando) поэтому и сравнил ее с петушиим гребнем и назвал «circonvolution crêtée», отсюда также обозначение sulcus cinguli как «scissure festonnée» (Pozzi).

Вследствие того, что общий ствол *fissura parieto-occipitalis* и *calcarina* глубоко врезаются в *gyrus fornicatus*, позади *splenium corporis callosi* образуется *перешеек (isthmus)*, представляющий переход *gyrus cinguli* в *gyrus hippocampi*. Последняя продолжается вперед, становится шире и загибается назад на уровне *substantia perforata anterior* вокруг переднего конца *fissura hippocampi* для образования *крючка (uncus)*. Снаружи *gyrus hippocampi* ограничена общим стволом *fissura parieto-occipitalis* и *calcarina*, средней частью *fissura collateralis* и *фиссурой rhinica*.

Подобно *gyrus cinguli*, и *gyrus hippocampi* соединяется посредством мостиков с лежащими снаружки извилинами.

При этом следует обратить внимание на большую изменчивость в положении *fissura collateralis*. Если *fissura rhinica* соединена с *fissura collateralis*, тогда мы находим две переходные извилины: переднюю, которая соединяет переднюю часть *gyrus hippocampi* с височным полюсом и образует одну из самых постоянных промежуточных извилин, *gyrus rhinencephalo-temporalis anterior*, и заднюю — *gyrus rhinencephalo-lingualis*, соединяющую *gyrus hippocampi* с *gyrus lingualis*. Последняя извилина по большей части лежит поверхностно и может представлять весьма различные вариации она может быть разделена продольной бороздой на две части, причем одна ее часть лежит в глубине, другая поверхностно, или наоборот. В очень редких случаях вся извилина может погружаться вглубь, и тогда *fissura collateralis* сходит с *fissura calcarina*; если же *fissura rhinica* отделена от *fissura collateralis*, то образуется еще третья переходная извилина — *gyrus rhinencephalo-fusifformis*.

Поверхность *gyrus hippocampi*, начиная от того места, где извилина приближается к заднему концу мозолистого тела, впереди, а именно — до дна *fissura hippocampi*, характеризуется более светлой окраской. Эта область носит название *substantia reticularis alba* Арнольд (Arnold). Необходимо сказать, что часть поверхности извилин, лежащая между *fissura rhinica* и *fissura hippocampi*, имеет особые свойства — она усеяна многочисленными маленькими узелками и сосочками, которые называются *verrucae gyri hippocampi*.

### 3. Hippocampus — Аммониев рог.

К центральной части *rhinencephalon* принадлежит также Аммониев рог, или *hippocampus*; но так как это образование может быть изучено только при вскрытии бокового желудочка, то мы пока оставим его описание.

### 4. Gyrus dentatus.

Если для ориентировки относительно глубины *fissura hippocampi* отодвинуть *gyrus hippocampi* вниз, то можно увидеть серую, с многочисленными вырезками и маленькими возвышениями или бугорками ленту или полоску, *fascia dentata* (Тарин — Tarin), *зубчатая извилина (gyrus dentatus)* (Huxley). Дальше внутрь и над *gyrus dentatus*

заметна белая узкая пластинка, тянущаяся от *uncus gyri hippocampi* назад, это *fimbria hippocampi*, которая в дальнейшем протяжении переходит в *свод (fornix)*.

*Gyrus dentatus* отделена от *gyrus hippocampi* посредством *fissura hippocampi*, а от *fimbria* — посредством *sulcus fimbrio-dentatus* (Retzius).



Рис. 38. *Gyrus dentatus* (красн.). *Fimbria* и *fornix* (желт.).

Прослеживая зубчатую извилину в направлении назад, мы обнаруживаем, как она сначала тянется параллельно *fimbria* к *splenium corporis callosi*; здесь она отделяется от *fimbria*, теряет свои вырезки и бугорки, становится гладкой и идет после этого вокруг мозолистого тела под названием *fasciola cinerea*, располагаясь в виде тонкой пластинки серого вещества, *induseum griseum*, над мозолистым телом;

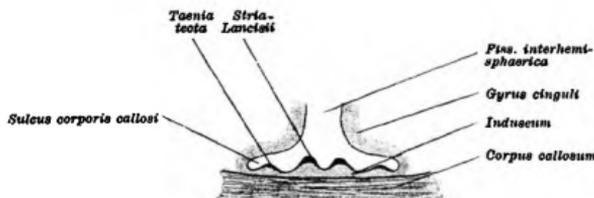


Рис. 39. *Induseum*, *striae longitudinales*.

на *induseum* имеются посередине *striae longitudinales mediales s. striae Lancisii*, а по сторонам, в *sulcus corporis callosi* — *stria longitudinalis lateralis s. taenia tecta* (рис. 39). *Induseum* и *striae longitudinales* тянутся вперед, вокруг *genu corporis callosi* и переходят затем в *gyrus subcallosus*, к которому присоединяется связка Брока, идущая вдоль *tractus opticus*.

Большинство авторов принимает *fasciola cinerea* за прямое продолжение *gyrus dentatus*. Как однако показал Ретциус, *gyrus dentatus* продолжается не прямо в *fasciola cinerea* (рис. 40). Рассматривая место под *splenium*, где *gyrus dentatus* отделяется от *fimbria*, можно заметить вблизи *fascia dentata* тонкий шнур, который как бы опускается между *fascia dentata* и *fimbria* в гущу *sulcus fimbrio-dentatus*. Этот маленький цилиндрический шнур Ретциус называет *gyrus fasciolaris*. Он отделен от *gyrus dentatus* бороздкой, *sulcus dentato-fasciolaris*, и, соединяясь с заостренным выходящим концом зубчатой извилины, образует *fasciola cinerea* большинства авторов, которая тянется вокруг *splenium* в виде серого полуцилиндрического шнура и продолжается на верхнюю поверхность мозолистого тела в виде широкой пластинки, *gyrus epicallousus* (Ретциус — Retzius), или *induseum griseum*.

Ретциус одного мнения с Цукеркандлем относительно того, что *striae longitudinales mediales et laterales* соответствуют местным возвышениям *induseum* и

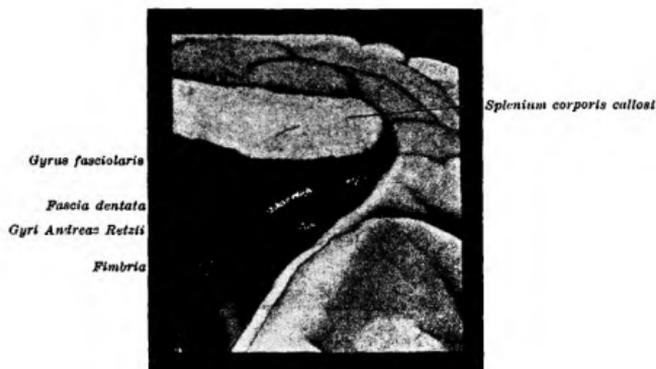


Рис. 40. Gyrus fasciolaris. Gyri Andreae Retzii.

переходят вперед в *gyrus subcallosus*, частью же, — по крайней мере, что касается *taenia tecta*, — и в вещество, расположенное латерально от *gyrus subcallosus*. Далее Ретциус говорит, что от серого вещества, покрывающего мозолистое тело, в заднем участке *splenium* отделяется часть, чтобы идти дальше по нижней поверхности *splenium*, образуя вместе с тем *induseum inferius*. Ретциус назвал эту часть «*gyrus subsplenialis*», так как она часто имеет вид извилины.

Если оттянуть *gyrus hippocampi* вниз и проследить *gyrus dentatus* или, лучше сказать, часть его, называемую *fascia dentata* и заложенную в глубине *fissura hippocampi*, впереди, то можно увидеть, как последняя также постепенно отделяется впереди от *fimbria*, делает прямоугольный изгиб, *angulus gyri dentati*, причем она не распадается более на отдельные сегменты, а тянется в виде гладкого и слегка выпуклого тяжа, *тяжа Джакомини*, через нижнюю поверхность крючка снаружи внутрь и немного назад, откуда продолжается

на верхнюю поверхность его, где этот тяж может быть прослежен в направлении изнутри, впереди и кнаружи до тонкого мякотного листка, *velum terminale* (Aeby), прикрепленного к uncus. Однако весь этот путь выступает яснее после удаления *gyrus hippocampi*.

Ретциус различает две части *gyrus dentatus* — одну продольную, которая отходит от *angulus gyri dentati* и продолжается назад в глубине *fiss. hippocampi*, и другую поперечную, отходящую от *angulus* и представляющую передний конец *gyrus dentatus*. Поперечная часть, *limbus Giacomini*, в свою очередь распадается на *pars occulta*, которая скрыта в *fiss. hippocampi*, и на *pars aperta*, которая видна на верхней поверхности крючка. *Pars occulta* впереди отделена бороздой, которая морфологически соответствует концу *fiss. hippocampi*. Задняя граница по большей части не так ясна и иногда кажется, что *limbus Giacomini* здесь переходит в соседнюю часть.

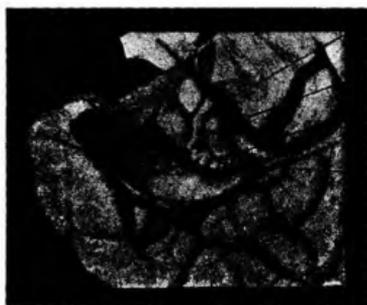


Рис. 41. Тяж Джиакомини. Нижняя поверхность крючка обнажена вследствие удаления части *gyrus hippocampi*.

На нижней поверхности крючка, лежащей перед тяжом Джиакомини, отмечают две, иной раз только одну, а иногда и три борозды, отходящие от передней пограничной борозды, и находящиеся между ними извилины. Их описывают как *sulci* и *gyri digitati externi*. В эти *sulci digitati* в виде лучей проникает на короткое расстояние в направлении вперед небольшие зубчики тяжа Джиакомини, благодаря чему эта часть *limbus* кажется более или менее имеющей вид гирлянды. Передний конец тяжа Джиакомини до сих пор еще не определен точно.

##### 5. Uncus s. *gyrus uncinatus*. *Gyrus intralimbicus* (Retzius). *Gyrus fasciolaris* (Retzius).

*Uncus gyri hippocampi*, или *gyrus uncinatus*, по мнению большинства авторов, есть продолжение *gyrus hippocampi*, огибающее передний конец *fissura hippocampi*, простирающееся вплоть до начала *fimbria*

и разделенное идущим над ним тяжом Джиакomini на переднюю и заднюю части. По Ретциусу, передняя часть крючка морфологически отличается от задней; переднюю часть он рассматривает как принадлежащую к *gyrus hippocampi* и называет ее одну *gyrus uncinatus*, область же, лежащая сзади тяжа Джиакomini, образует *gyrus intralimbicus* (Ретциус). Эта *gyrus intralimbicus* является то небольшой слегка выпуклой поверхностью, то образует один или несколько бугорков, а иногда ясно отделяется бороздой от *fimbria* и от *gyrus dentatus*. Извилина проходит небольшое расстояние в направлении назад, в *sulcus fimbrio-dentatus*. Еще дальше кзади снова выступает в том же *sulcus fimbrio-dentatus* серый пучок, который, постепенно утолщаясь, прикладывается к *gyrus dentatus* или же отделяется от него бороздкой, *sulcus dentato-fasciolaris*, и тогда тянется вокруг *splenium corporis callosi* под именем *gyrus fasciolaris* (Ретциус).

#### 6. Извилины мозолистого тела или *gyri Andreae Retzii*.

Извилины мозолистого тела являются рудиментарными; они лежат в виде круглых или овальных бугорков на медиальной поверхности *gyrus hippocampi*, под *splenium corporis callosi*, в том углу, который образует *gyrus dentatus* и *gyrus hippocampi*. Эти извилины непостоянны, могут быть слабо выражены, или при более сильном развитии представляют спирально-завитой тяж. Цукеркандль описывает их как извилины мозолистого тела, а Джиакomini относит их по их строению к Аммониеву рогу.

Г. Ретциус называет эти извилины в честь своего отца Андерс Ретциус (*Anders Retzius*), открывшего их, — *gyri Andreae Retzii* (ср. рис. 40).

Сделаем еще раз общий обзор всех главных частей *rhinencephalon* (рис. 42). В нем мы отметили периферическую и центральную области. Периферическая распадается на переднюю и заднюю части — *lobus olfactorius anterior* и *lobus olfactorius posterior*; центральная же область заключает в себе большой кольцевидный участок медиальной поверхности полушария и распадается на *gyrus fornicatus* и *gyrus dentatus*.

Периферическая и центральная области тесно связаны друг с другом, а именно: *lobus olfactorius anterior* соединяется с *gyrus fornicatus*, а *lobus olfactorius posterior* — с *gyrus dentatus*. Таким образом *lobus olfactorius anterior* соединяется, во-первых, посредством *gyrus olfactorius medialis* и *area parolfactoria* с *gyrus cinguli*, а во-вторых — посредством *gyrus olfactorius lateralis* — с передним концом *gyrus hippocampi*. Затем *lobus olfactorius posterior* посредством диагональной

связки Брока и дальше посредством *gyrus subcallosus* и расположенного поверх мозолистого тела *induseum* соединяется с *gyrus dentatus*. Как мы дальше увидим, в коре *gyrus hippocampi* заложен центр обоняния. Значит, раздражения, проведенные со слизистой оболочки носа при посредстве *fila olfactoria* к *bulbus olfactorius*, могут передаваться дальше — в центральную область *rhinencephalon*. Ход этого обонятельного пути объяснит нам лучше всего связь отдельных частей *rhinencephalon* (см. ход волокон в *rhinencephalon*).

Брока первый обнаружил связь обонятельного центра с названной им «*grand lobe limbique*». Как «*lobus limbicus*» он обозначал всю извилину *gyrus fornicatus*, которая в передней части на основании головного мозга при помощи *lobus olfactorius anterior*

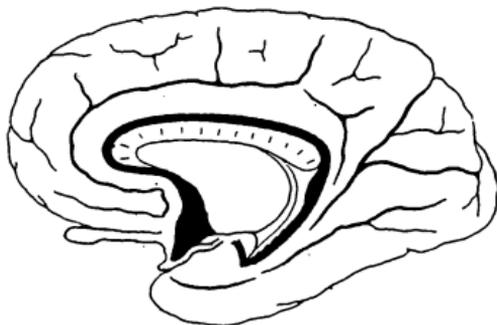


Рис. 42. Схематическое изображение области *rhinencephalon*. Желт.: *lobus olfactorius anterior* и *gyrus fornicatus*. Красн.: *lobus olfactorius posterior* и *gyrus dentatus*.

*girus* сливалась с медиальной и латеральной *gyrus olfactorius* в одно сплошное кольцо. Позднейшие исследователи присоединялись к этому описанию лишь частично.

Цукеркандль (*Zuckerkandl*) признавал три концентрических кольца: внешнее кольцо, *lobus limbicus* Брока, среднее кольцо, представляющее внешней краевой дугой или *gyrus dentatus*, и внутреннее кольцо, которое представляла *fimbria* и *fornix*. В то же время Дюваль (*Duval*) защищал положение, что у человека *lobus limbicus* образует не *gyrus fornicatus*, но *gyrus dentatus* и *fornix*.

Циен (*Ziehen*) считал принятое со времен Брока подразделение плаща головного мозга на плащ и обонятельный мозг нецелесообразным, так как участок мозга, обозначаемый как обонятельный мозг, содержит еще и другие центры и достаточно сильно развит даже у лиц, лишенных обоняния. К этому мнению присоединились Ретциус и Смит (*Smith*), причем Ретциус предложил ввести для обеих главных частей полушарий (для плаща и обонятельного мозга) обозначения «*pallium proprium*» и «*pallium basale*» или «*pallium*» и «*basipallium*»; но он отказался от изменения номенклатуры и сохранил прежнее разделение на плащ и обонятельный мозг. Вышеприведенное описание всего обонятельного мозга примыкает в существенном к описанию Ретциуса. При этом следует особенно обратить внимание на то, что теперь все, вслед за Эдлингером, выделяют из целого ту часть полушария, которая стоит

в непосредственной связи с обонятельным органом, в виде самостоятельной части и противопоставляют ее, филогенетически более старшую, как «archipallium», филогенетически более молодой части «neopallium».

#### PARS OPTICA HYPOTHALAMI.

К *pars optica hypothalami* принадлежат:

*lamina terminalis* — конечная пластинка,

*chiasma opticum* с *tractus optici* — перекрест зрительных нервов с зрительными трактами,

*tuber cinereum* — серый бугор,

*infundibulum* — воронка,

*hypophysis* — придаток мозга.

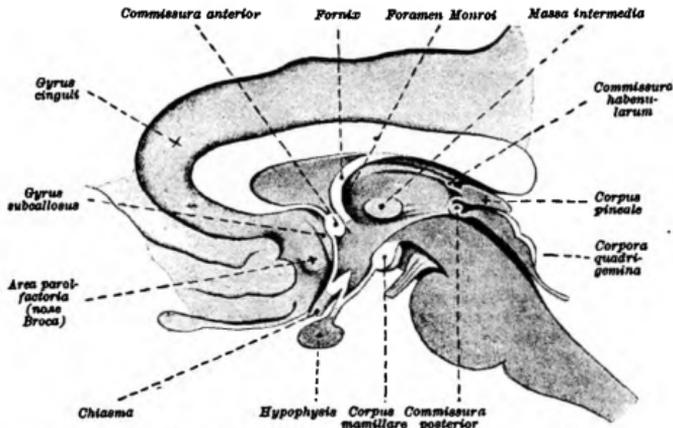


Рис. 43. Сагиттальный разрез через головной мозг по средней линии.

*Lamina terminalis*, или конечная пластинка, поднимается вверх в виде тонкого листка впереди *chiasma opticum* и продолжается дальше впереди от *commissura anterior* и от *columnae fornicis*. Между ней и хиазмой находится *recessus opticus*. Тонкая пластинка первоначально образует среднюю часть передней стенки пузырька концевой мозга, она вдвигается затем вглубь и образует тогда переднюю границу III желудочка, продолжаясь в его покрывную пластинку.

*Chiasma opticum* образует белую четырехугольную пластинку, от передних углов которой отходят *nervi optici*, а от ее задних углов — *tractus optici*. Последние тянутся в виде плоско-сжатых пучков вдоль заднего края *substantia perforata anterior* наружу и назад, огибают

ножки мозга и идут дальше поверх и немного латерально от цинус *guri hippocampi*, в область *metathalamus*.

Позади хиазмы лежит *tuber cinereum*, отграниченный латерально зрительными трактами и ножками мозга, а сзади посредством согрота *mamillaria*. Этот серый бугор представляет собой тонкий листок и участвует в образовании дна III желудочка. Впереди он переходит в *lamina terminalis* и в этой передней части вдавливается хиазмой в полость желудочка. Книзу *tuber cinereum* продолжается в полое образование, в воронку (*infundibulum*), полость которой называется *recessus infundibuli*. К воронке прикрепляется *ипофиз* (*hypophysis cerebri*), который представляет собой тело серого цвета, размером в боб, с поперечно расположенной длинной осью.

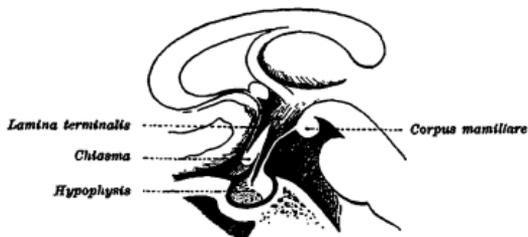


Рис. 44. Основание мозга с гипофизом.

Разрез через гипофиз (или, как его прежде называли, *glandula pituitaria s. colatarium*) показывает, что он состоит из большей передней и меньшей задней долек. Генетически же к головному мозгу принадлежат только *lobus posterior hypophysis*, как центральное выпячивание промежуточного мозга; а *lobus anterior* есть выпячивание эмбриональной ротовой полости. Вследствие отшнуровки этого выпячивания образуется позднее пузырек гипофиза, который впоследствии превращается в железистое образование и в виде *lobus anterior* соединится с *lobus posterior*.

Далее мы находим, что *tuber cinereum* на определенных местах часто имеет маленькие выпуклины. Одну из них, расположенную обыкновенно посредине непосредственно перед согрота *mamillaria*, Ретциус назвал *eminentia saccularis*, а сбоку от нее расположенные более маленькие выпуклины — *eminentiae laterales*. На рисунке 36 отчетливо видна *eminentia saccularis*; она, может быть, представляет собой рудимент хорошо развитого у костистых и хрящевых рыб *saccus vasculosus*.

#### ВНУТРЕННЕЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ЧАСТЕЙ.

Мы рассмотрели до сих пор из конечного мозга морфологические отношения плаща, обонятельного мозга и *pars optica hypothalami*, и нам теперь остается еще рассмотреть ствол концевого мозга, который

в виде серой массы скрыт внутри полушария. Мы можем увидеть этот ствол, по крайней мере часть его, если частично вскрыем полости полушария, т. е. боковые желудочки.

Здесь нам лучше всего поступать таким образом: кладем мозг на основание и начинаем с удаления полушарий; длинным мозговым ножом, ведя его горизонтально, мы медленно разрезаем полушарие, начиная с его выпуклой боковой поверхности, до *fiss. longitudinalis cerebri*. Срезая таким образом слой за слоем толщиной в 1 см и начиная срезы сверху, удаляют сначала правое полушарие, потом левое. Последний горизонтальный разрез проводят приблизительно на высоте 5 мм над дорсальной поверхностью мозолистого тела.

Положим мозг на основание и горизонтальными срезами, начав их сверху, удалим полушария. Что же мы увидим прежде всего?



Рис. 45. Горизонтальный разрез через головной мозг. Белое и серое вещество.

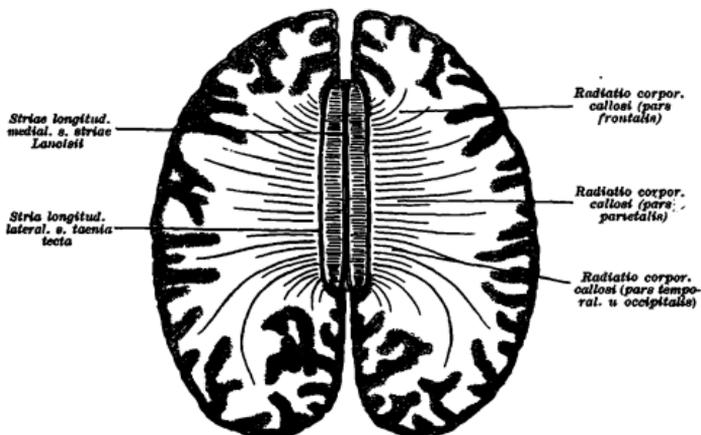


Рис. 46. Горизонтальный разрез на высоте мозолистого тела. *Radiatio corporis callosi*.

Каждый срез позволяет ясно различить два различных вещества: одно, заложенное внутри, светлое, белое вещество, а другое, расположенное

женное в виде ленты по периферии,— серое вещество (рис. 45). Белое вещество на первых срезах занимает меньшее пространство сравнительно с серым, но чем ниже мы проводим разрезы, тем более выступает на первый план белое вещество, и последним горизонтальным разрезом, проведенным непосредственно над мозолистым телом (рис. 46), мы открываем на каждом полушарии большое белое мозговое поле, *centrum semiovale* (Вьессенс — Viessens), ограниченное с периферии серой полоской, корой большого мозга, *substantia corticalis*.

*Substantia corticalis* не везде одинаково сильно развита, и толщина его изменяется смотря по области мозга. В общем мозговая кора более развита на вершине извилин, менее в глубине борозд; она толще на внешней выпуклой поверхности полушарий, чем на медиальной и базальной; самого большого развития она достигает в верхней области



Рис. 47. Вертикальный разрез через затылочную долю. Полоска Вика д'Азира или полоска Джеенари.

центральных извилин и в *lobulus paracentralis*, самого меньшего — в затылочном полюсе. При внимательном рассматривании даже невооруженным глазом можно часто убедиться, что кора мозга построена не из одного вещества, а состоит из чередующихся белых и серых слоев, идущих параллельно поверхности. Белые полосы называются *полосами Байарже*. Кора затылочной доли, особенно вокруг *fissura calcarina*, позволяет совершенно ясно различить микроскопически эту слоистость. Здесь обнаруживаются три слоя: внешний и внутренний — серые слои, а между ними тонкий светлый слой, называемый *полоской Вика д'Азира* (рис. 47) или по имени впервые ее описавшего Джеенари (Gennari) — *полоской Джеенари*. Объяснение этого слоистого строения даст нам впоследствии микроскопическое изучение мозговой коры.

Теперь, после удаления полушарий, ясно выступает и мозолистое тело. Перед нами дорсальная поверхность *truncus corporis callosi*, ограниченная с каждой стороны от лежащей над ней медиальной стенкой полушария бороздой, *sulcus corporis callosi*.

*Мозолистое тело* (*corpus callosum — commissura cerebri magna*) состоит из белого мозгового вещества, соединяющего оба полушария. На верхней поверхности *truncus corporis callosi* видны поперечно-идущие волокна, *striae transversae*, которые проникают в стенку полушария и образуют *венец мозолистого тела* (*radiatio corporis callosi*) (рис. 46); венец разделяется на переднюю, среднюю и заднюю части. Передняя, *pars frontalis*, принадлежит колену мозолистого тела и соединяет передние части лобной доли. Так как волокна тянутся далеко вперед к лобному полюсу дугой, вследствие того, что лобные доли выстоят над коленом мозолистого тела, то волокна и образуют вид щипцов — *forceps ante-*

*rior*. Средняя часть, *pars parietalis*, принадлежащая *truncus corporis callosi*, соединяет задние части лобных долей и теменные доли. Задняя часть венца, принадлежащая заднему отрезку *truncus* и *splenium corporis callosi*, соединяет височные и затылочные доли как *pars temporalis* и *pars occipitalis*. Те волокна мозолистого тела, которые, загибаясь круто назад, направляются к затылочному полюсу, образуют *forceps posterior*. Над *corpus callosum* лежит тонкий покров, *induseum griseum*, который посредине образует два утолщения в виде продольных полос, а снаружи с каждой стороны по одному. Средние продольные полоски, между которыми тянется продольная борозда, *rapphe corporis callosi*, называются *striae longitudinales mediales s. striae Lancisii*, полоски же, заложенные снаружи, в *sulcus corporis callosi*, называются *striae longitudinales laterales s. taeniae tectae*.

Теперь следует вскрытие боковых желудочков. Части полушарий, еще выступающие по средней линии над мозолистым телом, удаляются до уровня дорсальной поверхности *corpus callosum*. Если осторожно отделить эти части пальцами, то при соответствующем уплотнении мозга удастся обнаружить *radiatio corporis callosi* и в особенности *ти forceps anterior* и *posterior*. Затем проникают узким ножом сбоку от *truncus corporis callosi*, приблизительно на 1—2 см кзади от *genu* через слой верхней стенки бокового желудочка, образованной венцом мозолистого тела; продолжают разрез вперед до уровня *genu* в прямом направлении, а назад — в виде слегка изогнутой кнаружи дуги и проводят этот разрез за *splenium*; после этого, постепенно расширяя разрез к середине и в стороны, окончательно вскрывают желудочек.

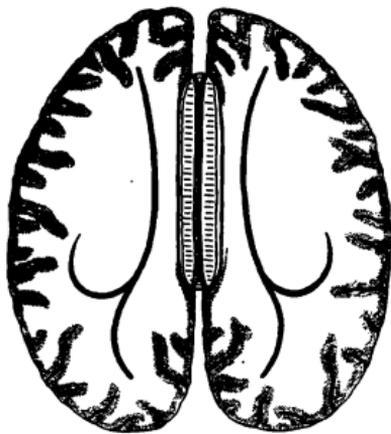


Рис. 49. Горизонтальный разрез на высоте мозолистого тела. Черные линии в *centrum semiovale* обозначают направление разреза для вскрытия бокового желудочка.

В каждом боковом желудочке мы различаем три рога: *передний (cornu anterius)* в лобной доле мозга, *задний (cornu posterius)* в затылочной доле, *нижний (cornu inferius)* в височной доле и *среднюю главную часть (pars centralis)*, соединяющую рога (рис. 49).

*Передний рог (cornu anterius)* ограничен спереди, снизу и сверху венцом мозолистого тела; венец *genu corporis callosi* замыкает передний рог спереди и образует также часть его дна. Медиальную стенку и вместе с тем перегородку между двумя передними рогами образует

прозрачная перегородка (*septum pellucidum*), состоящая из двух тонких пластинок, *laminae septi pellucidi*, между которыми находится замкнутая со всех сторон полость, *cavum septi pellucidi*. Часть дна и латеральную стенку образует серый бугор, *полосатое тело* (*corpus striatum*). Его передняя утолщенная часть, вдающаяся в передний рог, называется *головкой* (*caput*); кауди *corpus striatum* значительно суживается и тянется в виде узкой полосы, *хвоста* (*cauda corporis striati*), через *pars centralis* в нижний рог, где образует часть крыши его. Это *corpus striatum* образует *главную часть ствола концевой мозга*.

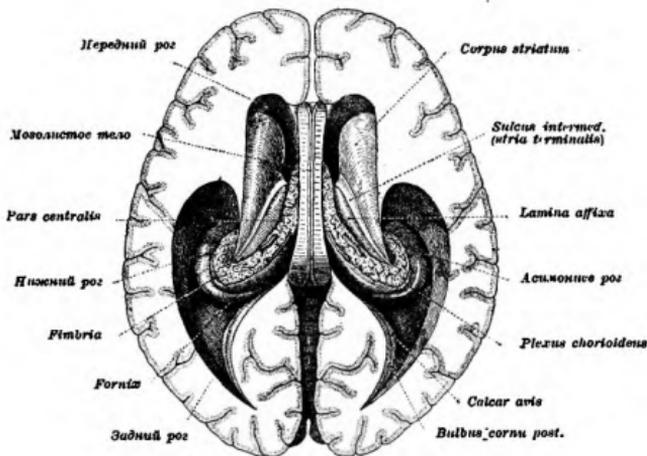


Рис. 49. Боковые желудочки.

*Pars centralis* представляет тонкую горизонтальную щель. Ее верхняя стенка образуется венцом мозолистого тела, а на дне ее мы находим латерально — *corpus striatum* и затем *пограничную полосу* — *stria terminalis* s. *stria cornea*. Эта *stria terminalis* образует дно борозды, *sulcus intermedius*, идущей между *corpus striatum* и граничащим с ним *thalamus*. *Stria cornea* получила свое название вследствие синеватой окраски, которая происходит от лежащей непосредственно под ней *vena terminalis*. Медиально от *stria terminalis* лежит тонкая пластинка — *прикрепленная пластинка, lamina affixa*, покрывающая боковую часть *thalamus* и с ним срастающаяся. Еще ближе к средней линии прилегают *сосудистое сплетение бокового желудочка (plexus chorioideus ventriculi lateralis)* и дорсальная поверхность свободной несросшейся с мозолистым телом части свода или *fornix*.

Относительно *plexus chorioideus* необходимо особенно отметить, что это образование, состоящее из ткани *ria mater*, лишь кажется лежащим в боковом желудочке, на самом же деле оно лежит вне желудочка, так как покрыто тонким слоем эпендимы, называемым *сосудистой эпителиальной пластинкой (lamina chorioidea epithelialis)*, так же, как выстланы эпендимой и все части бокового желудочка. Эта *lamina chorioidea epithelialis* начинается латерально у *lamina affixa*, а к середине переходит в эпителий, одевающий *fornix* (см. рис. 70). При удалении *plexus* с ним снимается также и *lamina chorioidea epithelialis*, которая при этом отрывается по медиальному краю *lamina*

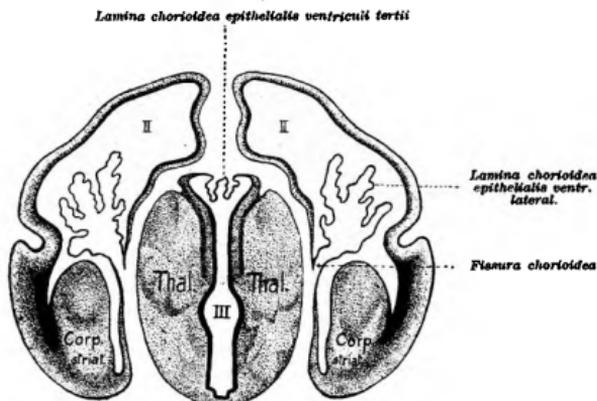


Рис. 50. Поперечный разрез через головной мозг человеческого эмбриона длиной 50 м.м. Посредине thalamus с III желудочком (III), крыша которого образована посредством *lamina chorioidea epithelialis ventriculi tertii*. По обе стороны thalamus — пузырьки полушарий с *laminae chorioideae epitheliales* бокового желудочка (II).

*affixa* и по латеральному краю свода; на этих двух пунктах остаются белые тяжики или полоски, *ремешки, taeniae*, а именно *ремешок сосудистый, taenia chorioidea*, и *ремешок свода, taenia fornicis*.

Эти *taeniae* не существуют, как таковые, на нормальном целом мозге, а являются искусственным продуктом так же, как и упоминаемые ниже *ремешок бахромок, taenia fimbriae*, *ремешок зрительного бугра, taenia thalami*, и *ремешок четвертого желудочка, taenia ventriculi quarti*. Их отношение становится понятным из истории развития. В то время как первоначальная стенка эмбриональной мозговой трубки в период развития в большей своей части утолщается и превращается в нервное вещество, на некоторых определенных местах, как, например, на верхней стенке III и IV желудочков и в полоске медиальной стенки полушария, это образование нервной субстанции не имеет места, и связью отдельных частей нервной трубки поэтому служат только тонкие эпителиальные пластинки, *laminae chorioideae epitheliales*, в которые продолжают, истончаясь,

прилежащие части мозга. Эти laminae chorioideae на определенных местах претерпевают изменения, образуют сложные, смотрящие в мозговые полости складки, в которые проникает также pia mater, ткань, выстилающая наружную поверхность мозговой трубки, что ведет в дальнейшем к образованию сосудистых сплетений. Если позднее удалятся оболочки мозга, например удалится plexus бокового желудочка, то вместе с ним удалится и лежащая над plexus lamina chorioidea epithelialis, и тогда остаются вдоль мест отрыва, там, где мозговое вещество переходит в тонкую эпителиальную пластинку, нежные узкие крошки, которые называются taeniae (рис. 70).

Мы пойдем условия образования сосудистых сплетений еще лучше, когда мы позже перейдем к вскрытию III желудочка и описанию сосудистой покрывки — tela chorioidea. Рассмотрим уже теперь в целях обзора приведенные там рисунки, которые показывают нам, как мягкая оболочка — pia — проникает в глубь головного мозга и как образуются сосудистые сплетения — plexus.

Plexus chorioideus ventriculi lateralis продолжается вперед, вглубь, по направлению к переднему рогу. Здесь мы находим foramen inter-ventriculare Monroi, соединяющее боковые желудочки между собой и с третьим. Назад plexus идет кнаружи и вниз — в нижний рог.

**Задний рог (cornu posterius)** образует суживающуюся каади щель не всегда одинаковой длины, с латеральной выпуклой и медиальной вогнутой стенками. Латеральная верхняя стенка образована венцом мозолистого тела, остальные состоят из мозговых частей затылочной доли. На медиальной стенке в большинстве случаев выдаются внутрь два лежащих друг над другом продольных валика. Верхний, менее постоянный валик называется *луковица заднего рога (bulbus cornu posterioris)* и возникает благодаря тем волокнам мозолистого тела, которые выпуклой дугой тянутся в стороны (forceps posterior) и охватывают fissura parieto-occipitalis, в данном месте глубоко проникающую снаружи внутрь. Нижний же постоянный валик называется *птичьей шпорой (calcar avis)* и возникает вследствие глубокого вдавления fissura calcarina.

**Нижний рог (cornu inferius)** направляется дугой вниз и далеко вперед в височную долю, но не достигает ее верхушки, а оканчивается там слепо. Верхняя его стенка латерально образована венцом мозолистого тела, *покрывалом (tapetum)*, медиально — посредством cauda corporis striati и stria terminalis. На дне находится *боковое возвышение (eminentia collateralis)*, продольный валик, происходящий от глубокого вхождения снаружи fissura collateralis. Валик этот продолжается назад, к заднему рогу, в треугольное, немного выпуклое поле — *trigonum collaterale*. На медиальной стенке нижнего рога мы обнаруживаем своеобразный полукруглый изогнутый валик — *hippocampus* (нога морского коня) или *Аммониев рог (cornu Ammonis)*; этот валик получается от глубокого вдавливания снаружи fissura hippocampi. Hippocampus начинается позади pars centralis и впереди переднего

конца calcar avis, тянется изогнутой снару́жи дугой вниз и вперед, становится шире к переднему концу нижнего рога и там оканчивается несколькими возвышениями, *пальцами* (*digitationes hippocampi*), отделенными друг от друга вырезками. Эти возвышения могут быть различно развиты: иногда они бывают только намечены, а в иных случаях они существуют в количестве 4—5 до 7 и более. Углубления, лежащие между *digitationes*, называются *межпальцевыми бороздами* (*sulci interdigitales*). Упомянутая при рассмотрении *pars centralis* дорсальная поверхность свободной, не сращенной с мозолистым телом части свода или *fornix* направляется назад и в сторону; в нижнем роге она сопровождается с медиальной стороны *hippocampus* в качестве *бахромки Аммониева рога* (*fimbria hippocampi*). Plexus chorioideus ventriculi lateralis, которое тянется от *pars centralis* прямо в нижний рог,

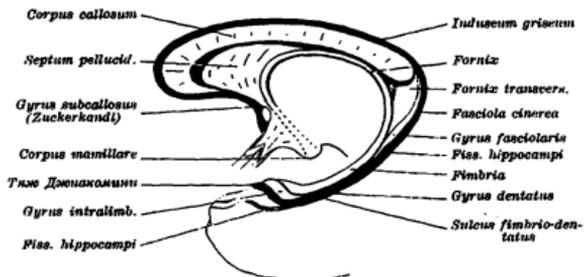


Рис. 51. Gyrus dentatus (красн.). Fimbria и fornix (желт.).

особенно сильно развито на границе между *pars centralis* и *cornu inferius*, здесь оно называется *сосудистым клубком* (*glomus chorioideus*); в нижнем роге *plexus* составляет часть медиальной стенки. Здесь при отделении *plexus* от *fimbria* остается тонкая пластинка, *ремешок бахромки* (*taenia fimbriae*). Стенку нижнего рога на переднем конце его образует тонкая, покрытая эпендимой пластинка, *пограничный парус Эби* (*velum terminale*) (*Aebi*), которая и служит наружной стенкой рога. Fornix и hippocampus подлежат теперь еще особому рассмотрению (рис. 51, 52 и 53).

*Свод (fornix)* представляет собою парное образование, которое простирается в виде большой дуги от *uncus gyri hippocampi* до *cornu mamillaria*.

От нижнего рога бокового желудочка с каждой стороны тянется с начала назад узкая бахромка к *splenium corporis callosi* и переходит там в *ножку свода* (*crus fornicis*), продолжающуюся под мозолистым телом вперед. Обе ножки свода образуют с нижней поверхностью

мозолистого тела равнобедренный треугольник с обращенной вперед вершиной. Между бедрами этого треугольника идут поперечные пучки волокон, образующие *fornix transversus* или *коммиссуру Аммониева рога* — *commissura hippocampi*. Вся треугольная мозговая пластинка называется также *лира Давида* — *psalterium s. lyra Davidis*, она часто отделена от нижней поверхности мозолистого тела небольшим щелевидным пространством, *желудочком* (Ферга — Verga) или *cautum psalterii*.

Ножки свода, окружающие заднюю часть thalami и идущие к нижней поверхности corpora callosi, образуют своим соединением *тело свода* (*corpus fornicis*), которое в задней части сращено с мозолистым телом и впереди доходит до области foramen interventriculare. Нижняя поверхность свода имеет посредине желобок, *sulcus medianus*

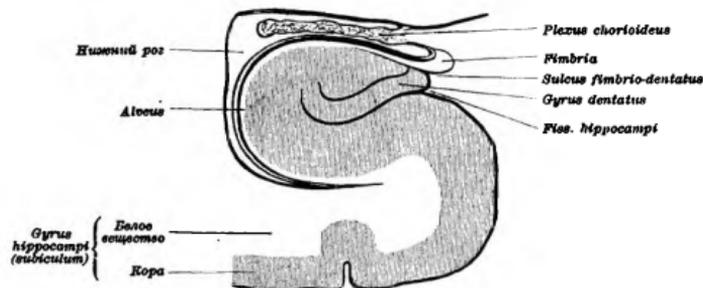


Рис. 52. Аммониев рог и gyrus dentatus. Эпидурма — красная. Pia mater и plexus chorioideus — синие.

*fornicis*. Спереди corpus fornicis разделяется на *колонны свода* (*columnae fornicis*), которые в виде белых цилиндрических шнуров идут изогнутой вперед дугой перед thalamus, ограничивая спереди foramen interventriculare, позади commissura anterior погружаются в глубину и исчезают с каждой стороны в области hypothalamus; оканчиваются они в corpora mamillaria.

*Аммониев рог*, как уже было указано, происходит вследствие глубокого вхождения снаружи внутрь fissura hippocampi. Его отношение к этой фиссуре мы можем представить с большей ясностью, если проведем фронтальный (вертикальный) разрез непосредственно позади uncus gyri hippocampi (рис. 52, 53). Тогда мы увидим, как от того места, где углубляется fiss. hippocampi, все корковое вещество продвигается к желудочку и затем снова заворачивается дугой к средней линии, обращая своей выпуклостью к желудочку и образуя таким образом почти совершенно замкнутый полый цилиндр, в котором лежит серый тяж, *зубчатая извилина* (*gyrus dentatus*). Конец загну-

той пластинки заворачивается опять под острым углом кнаружи, чтобы окончиться тонкой пластинкой, направленной к желудочку. Это образование, продвинутое в желудочек, есть *Аммониев рог*. Так как это образование покоится или лежит на *gyrus hippocampi*, то последняя извилина называется также *subiculum hippocampi*. Белый волокнистый слой, прилегающий к выпуклой, продвинутой в желудочек поверхности коры согнутой пластинки, называется *alveus*; он

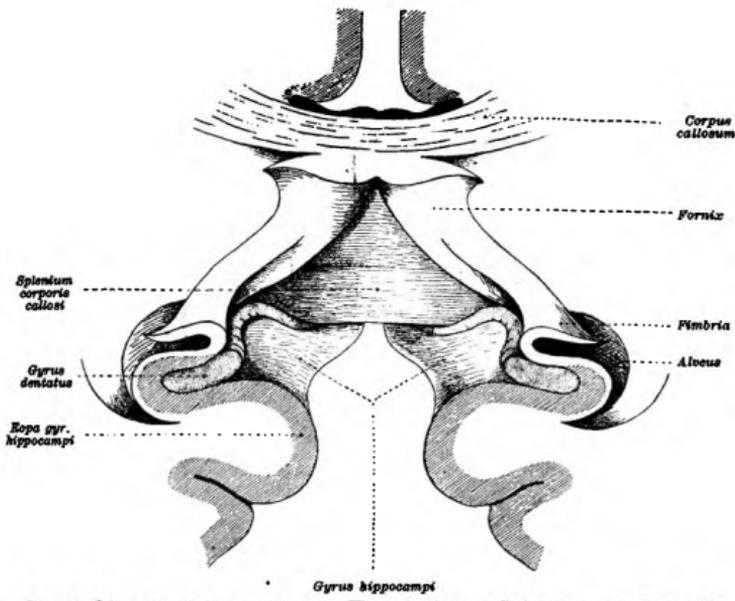


Рис. 53. Образование Аммониева рога. Переход *alveus* и *fimbria* (желт.) и *fornix*. Положение *gyrus dentatus* (красн.) сзади *splenium corporis callosi* и ее продолжения *indusium*, над мозолистым телом. Искусно изображает задний конец мозолистого тела, рассматриваемый снизу и спереди.

продолжается в конец заворачивающейся под острым углом пластинки, в *базромку* (*fimbria*).

Проследим теперь все образование кзади, в направлении к заднему концу мозолистого тела, для чего следует нам делать один поперечный срез за другим позади того первого вертикального среза, что мы проведем непосредственно сзади *uncus*.

Тогда мы узнаем следующее: кора *gyrus hippocampi* переходит в кору *isthmus gyri fornicati* и затем в кору *gyrus cinguli*. *Gyrus*

dentatus отделяется от fimbria, идет вокруг splenium corporis callosi под названием fasciola cinerea и дальше переходит на мозолистое тело в качестве induseum griseum. Alveus и fimbria продолжают в fornik, причем alveus переходит в медиальную, fimbria же — латеральную, продолжающуюся под мозолистым телом, часть свода.

#### СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО И ЯДРА.

Кроме серой коры — *substantia corticalis* — мы находим в глубине полушарий еще постоянные скопления серого вещества, которые

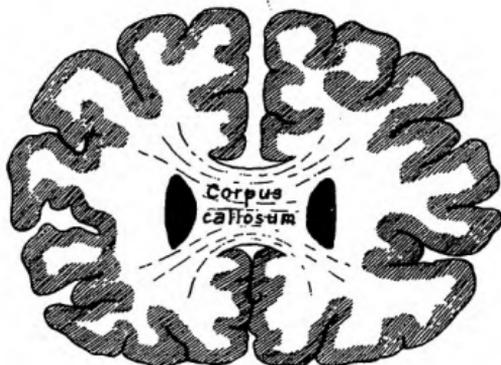


Рис. 54. Вертикальный разрез через головной мозг на высоте genu corporis callosi. По обоим сторонам мозолистого тела передний рог бокового желудочка.



Рис. 55. Nucleus caudatus и nucleus lentiformis (жёлтые).

описываются как серые ядра или узлы концевой мозга, а имени *хвостатое ядро* — *nucleus caudatus*, *чечевичное ядро* — *nucleus lentiformis*, *ограда* — *claustrum* и *ядро миндалина* — *nucleus amygdalae*. Они образуют составные части ствола концевой мозга.

*Nucleus caudatus* — *хвостатое ядро* — составляет часть *corpus striatum*, упомянутого при обзоре бокового желудочка. *Corpus striatum*

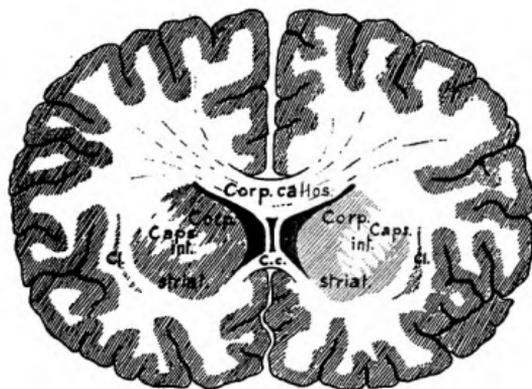


Рис. 56. Вертикальный разрез через головной мозг на высоте septum pellucidum, которая простирается между truncus corporis callosi (Corp. callos.) и rostrum corporis callosi (C. c.) и образует медиальную границу передних рогов. Corpus striatum уже разделено внутренней капсулой. Cl.=Claustrum.

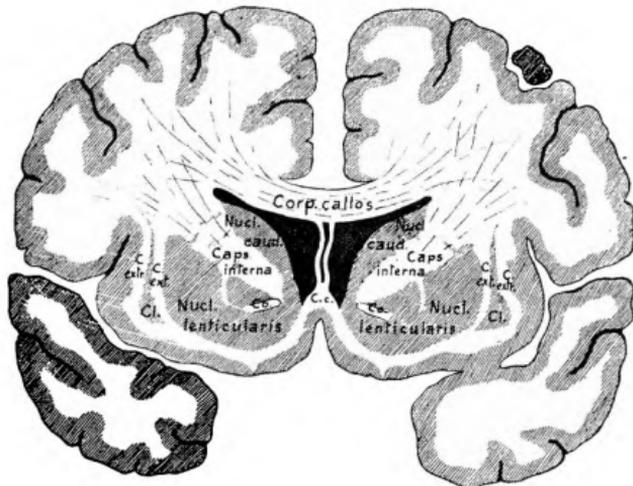


Рис. 57. Вертикальный разрез через головной мозг. C. c.=corpus callosum (lamina rostralis), Co.=commissura anterior, C. ext.=capsula externa, Cl.=claustrum, Cl. extr.=capsula extrema.

или *стволовой узел*, разделяется белыми, проходящими сквозь него волокнистыми слоями на две части — на *nucleus caudatus*, расположенное дорсально и медиально, и *nucleus lentiformis s. lenticularis* — *чечевичное ядро*, лежащее латерально. Разделяющая волокнистая масса образует *внутреннюю капсулу* — *capsula interna*. Утолщенный, выступающий в передний рог бокового желудочка передний конец *corpus striatum* и узкая полоса его, идущая назад через *pars centralis* в нижний рог, принадлежат *nucleus caudatus*; поэтому мы считаем

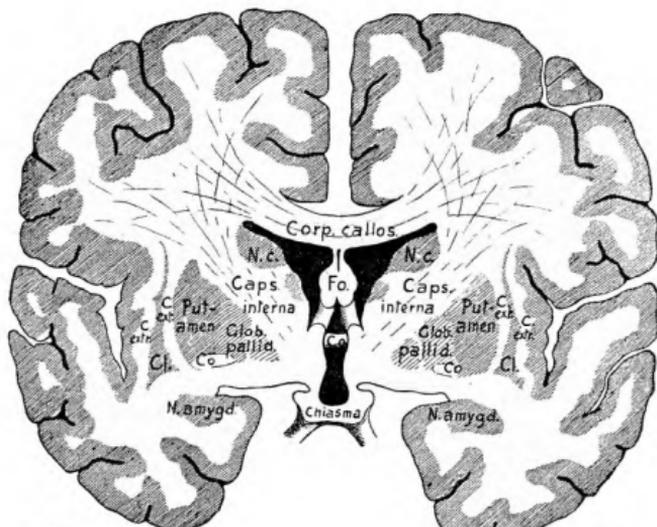


Рис. 58. Вертикальный разрез через головной мозг. Fo.—columnae fornix, между ними и мозолистым телом еще часть septum pellucidum. N. c.—nucleus caudatus. Co.—commissura anterior; C. ext.—capsula externa. Cl.—claustrum; C. extr.—capsula extrema.

более правильным обозначать при описании «caput» и «cauda nuclei caudati» вместо «caput» и «cauda corporis striati». Латеральное ребро дорсальной поверхности *nucleus caudatus* доходит до латерального края бокового желудочка, медиальное же ребро примыкает к *stria terminalis*, а латеральная поверхность прилежит к внутренней капсуле (ср. рис. 55—59).

*Nucleus lentiformis s. lenticularis* представляет клиновидное ядро с основанием, обращенным кнаружи, и верхушкой, направленной внутрь; оно лежит латерально, а вместе с тем и вентрально от

nucleus caudatus и от thalamus, будучи от последних отделено внутренней капсулой. Спереди, а также и вентрально nucleus lentiformis непосредственно соединяется с caput nuclei caudati, дорсально же находятся тонкие серые соединяющие полоски, помещающиеся между обоими ядрами, вследствие чего оба ядра и называются вместе «corpus striatum». Nucleus lentiformis граничит с внутренней капсулой своей медиальной, идущей сверху и снаружи, вниз и внутрь, косо наклоненной поверхностью; латеральная его поверхность стоит вертикально,

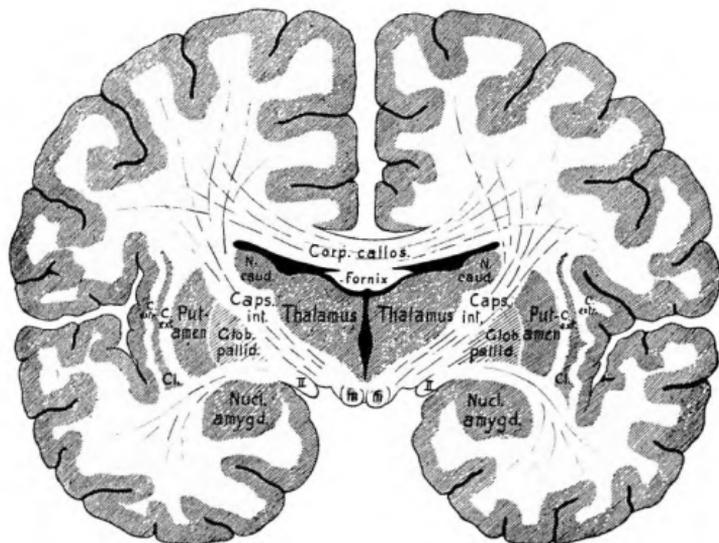


Рис. 59. Вертикальный разрез через головной мозг. С. ext.=capsula externa; Cl.=claustrum; С. ext r.=capsula extrema; II=tractus opticus; m=corpus mamillare.

кнаружи немного выпукла и граничит с наружной капсулой, которая представляет тонкую белую мозговую пластинку и ограничена латерально тонким слоем серого вещества, *capudoi* — *claustrum*. Вентральная поверхность nucleus lenticularis лежит горизонтально и в средней своей части соединяется с корой *substantia perforata anterior*. Два тонких мозговых листка, идущих более или менее параллельно латеральной поверхности, разделяют nucleus lenticularis на три части, на членики ядра. Наружный членик серой окраски превосходит по величине два других, расположенных медиально, и

называется *скорлупой* — *putamen*. Оба внутренних бледных членика меньше и образуют вместе *бесцветный шар* — *globus pallidus*.

Между *nucleus lentiformis* с одной стороны и *nucleus caudatus* и *thalamus* — с другой находится, как уже сказано выше, *capsula interna*. Это — белая масса, заключающая в себе многочисленные системы волокон, которые от коры головного мозга идут к субкортикально заложеным серым массам, как *thalamus*, *regio subthalamica*, и к частям мозга, расположенным дальше в каудальном направлении (Варолиев мост, продолговатый мозг) до спинного мозга, или заключающая

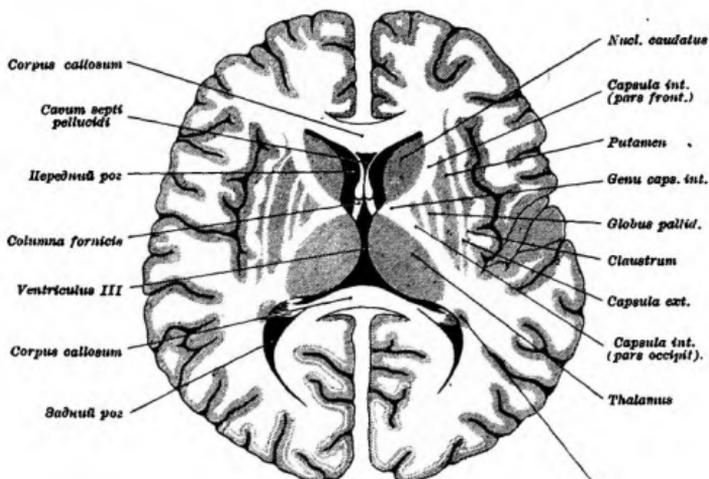


Рис. 60. Горизонтальный разрез. *Nucleus caudatus (cauda)*

в себе волокна, идущие в восходящем направлении к коре головного мозга; эта масса ясно распознается на вертикальных разрезах через головной мозг как широкий белый тяж, расположенный сверху снаружи, вниз и внутрь. На рис. 71, 72 и 74 мы можем проследить всю эту массу волокон, как она большею своею частью переходит в ножку мозга, там занимает вентральную часть, основание ножки мозга, и как тяжи волокон доходят до Варолиева моста и дальше через него — до продолговатого мозга и частью даже до спинного мозга. Так как чечевичное ядро имеет клиновидную форму с основанием, обращенным кнаружи, а вершиной внутрь, то вся масса волокон внутренней капсулы образует открытый кнаружи угол. Однако последние отношения нельзя видеть на вертикальных срезах — они выступают ясно

лишь на горизонтальных срезах. На них мы тогда узнаем, что *передняя ножка* ее — *pars frontalis capsulae internae* — проходит между nucleus lentiformis и nucleus caudatus и *задняя ножка* — *pars occipitalis capsulae internae* — между nucleus lentiformis и thalamus. Обе ножки соединяются под углом, открытым в латеральную сторону, *коленом* — *genu capsulae internae* (рис. 60).

*Claustrum*, или *опрада*, образует сплющенное ядро, представляющее узкую пластинку серого вещества, которая в вентральном направлении немного утолщена и здесь к средней линии вступает в соединение с *substantia perforata anterior*. Медиальная ее поверхность гладка и граничит с тонкой наружной капсулой; латеральная же имеет маленькие выступы и граничит с белым мозговым слоем, который находится между *claustrum* и корью островка и называется *capsula extrema*.

Под чечевичным ядром помещается в самом переднем отделе височной доли *ядро миндалин* — *nucleus amygdalae*, оно находится в связи с корой *gyrus hippocampi* и *substantia perforata anterior*.

#### ОБЩИЙ ОБЗОР.

Telencephalon, или концевой мозг, занимает самый передний и самый большой участок головного мозга и на каждой стороне разделяется на *полушарие* и *pars optica hypothalami*.

А. *Полушарие* состоит из:

- 1) *плаща* — *pallium*,
- 2) *обонятельного мозга* — *rhinencephalon* и
- 3) *ствола концевого мозга*.

Оба полушария отделены друг от друга фиссурой, *fiss. longitudinalis cerebri*, и соединяются между собой посредством *lamina terminalis*, *corpus callosum*, *commissura anterior* и *fornix transversus*.

*Pallium* состоит из мозговых долей и мозговых извилин, разделенных щелями и бороздами. *Фиссурами* мы называем те глубоко-врезывающиеся главные борозды, которые развиваются уже довольно рано и вследствие своего глубокого проникновения оттесняют внутрь стенку желудочка. К ним принадлежат: *fissura cerebri lateralis Sylvii*, *fissura parieto-occipitalis*, *fissura calcarina*, *fissura collateralis* и *fissura hippocampi*. В глубине *fiss. cerebri lateralis* лежит *fossa cerebri lateralis*, которой соответствует *corpus striatum*, как выпячивание желудочка. Фиссуре *parieto-occipitalis* соответствует *bulbus cornu posterioris* в заднем роге бокового желудочка, фиссуре *calcarina* — *calcar avis*, фиссуре *collateralis* соответствует *eminentia collateralis*, а *fiss. hippocampi* — заложенный в нижнем роге *hippocampus* или *Аммониев rog.*

Под именем *sulci*, или *борозд коры*, мы описываем менее глубоко проникающие и не идущие глубже поверхностных слоев борозды.

Как *главные доли* плаща мы изучили lobus frontalis, lobus parietalis, lobus temporalis, lobus occipitalis и insula.

Островок, или ствольная доля, принадлежит однако не к плащу, а к стволу концевого мозга.

*Rhinencephalon* разделяется на периферическую и центральную части.

*Периферическая часть* заключает в себе lobus olfactorius, которая состоит из lobus olfactorius anterior и posterior.

К lobus olfactorius anterior принадлежат:

- 1) *bulbus olfactorius*,
- 2) *tractus olfactorius*,
- 3) *tuberculum olfactorium* и
- 4) *area parolfactoria* Брока.

От tuberculum olfactorium идет латерально gyrus olfactorius lateralis по направлению к fossa Sylvii, образуя здесь angulus gyri olfactorii lateralis, направляется затем назад и оканчивается на переднем краю gyrus hippocampi под именем gyrus semilunaris и gyrus ambiens. Медиально же тянется gyrus olfactorius medialis и своим продолжением образует на медиальной поверхности полушария *обонятельный крючок Брока* — *area parolfactoria Broca*, продолжающийся вверх в gyrus cinguli.

Задней обонятельной доле, lobus olfactorius posterior, принадлежат substantia perforata anterior и прилежащая к tractus opticus диагональная связка Брока, которая переходит на медиальной поверхности полушария в подмозолистую извилину, gyrus subcallosus Zuckerkanal, лежащую позади area parolfactoria.

*Центральная часть* состоит из следующих главных частей:

*gyrus fornicatus* — сводчатая извилина (Arnold), которая в свою очередь слагается из gyrus cinguli — поясная извилина, gyrus hippocampi и isthmus gyri fornicati, соединяющего их;

*Аммониева рога*, продвинутого под влиянием фиссуры, fissura hippocampi, в нижний рог бокового желудочка;

*gyrus dentatus* — зубчатая извилина;

*gyrus uncinatus* — крючок, *gyrus intralimbicus*, *gyrus fasciolaris* и извилина мозолистого тела.

О связи периферической и центральной частей см. стр. 45 и 46.

Самую важную часть *ствола* составляет *corpus striatum*, которое внутренней капсулой разделяется на nucleus caudatus, лежащее медиально, и nucleus lentiformis, расположенное латерально. Nucleus lentiformis расчленено проходящими через него листками мякотного вещества на putamen и globus pallidus. Затем к стволу концевого

мозга принадлежат: *claustrum*, отделенная от *nucleus lentiformis* наружной капсулой, и *nucleus amygdalae*, лежащее в самой передней части височной доли. Все эти ядра стоят в связи с корой *substantia perforata anterior*.

Внутри каждого полушария заключен боковой желудочек с его тремя рогами — передним, задним и нижним и с соединяющей их *pars centralis*. Оба боковые желудочка сообщаются между собою, а также и с третьим желудочком через *foramen interventriculare Monroi*.

В *pars optica hypothalami* принадлежат:

- 1) *lamina terminalis*,
- 2) *chiasma opticum* с *tractus optici*,
- 3) *tuber cinereum*,
- 4) *infundibulum*,
- 5) *hypophysis*.

## DIENCEPHALON — ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ.

К *diencephalon* относятся:  
*pars mamillaris hypothalami* и  
*thalamencephalon*.

В нем расположен III желудочек. Крыша III желудочка образуется из *lamina chorioidea epithelialis* и из лежащей над ней и с ней слившейся *tela chorioidea ventriculi tertii*. Над последней расположены в качестве вторичных покровы *fornix* и *corpus callosum*.

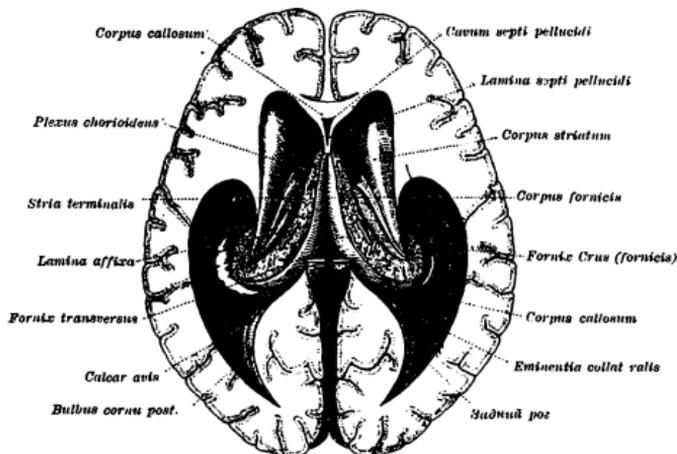


Рис. 61. Боковые желудочки. Мозолистое тело удалено.

Теперь мы поступаем так: прежде всего рассмотрим *fornix*; для этого разрезаем поперек мозолистое тело на расстоянии приблизительно 1—2 см от заднего края *splenium*. Это всего лучше удастся, если проникнуть ножом горизонтально сбоку, над *crus fornicis*, и затем разрезать мозолистое тело снизу вверх и немного вкось назад. После этого приподнимаем мозолистое тело, разъем его с *psalterium* и отделяем его спереди от *corpus fornicis*, а потом от верхнего края *septum pellucidum*.

После удаления мозолистого тела следует осмотреть, как *fimbria*, поднимающаяся с каждой стороны из нижнего рога, переходит в

*crus fornicis*, как *crura fornicis* впереди сближаются и образуют *corpus fornicis* и как *columnae fornicis* впереди foramen interventriculare проникают в глубину (рис. 61). Осмотрим дальше перегородку между обоими передними рогами, *septum pellucidum*, с обеими пластинками, *laminae*, и заключенную между пластинками полость, *cavum septi pellucidi*; затем рассмотрим, как *plexus chorioideus ventriculi lateralis* идет от нижнего рога через *pars centralis* до foramen interventriculare. При помощи зонда или щетинки мы можем убедиться, что foramen interventriculare соединяет оба боковых желудочка. Plexus

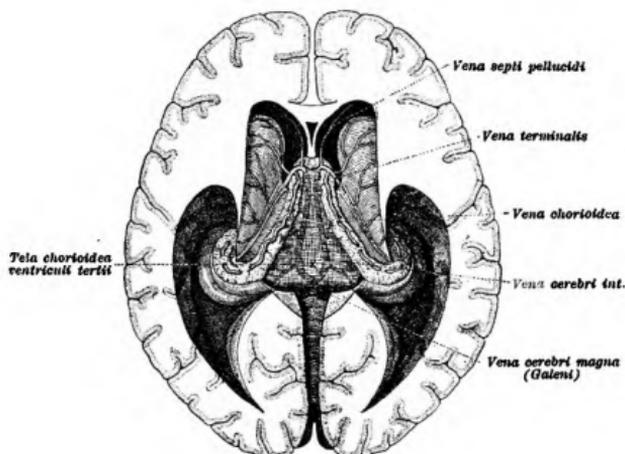


Рис. 62. Боковые желудочки. Fornix удален. Tela chorioidea ventriculi tertii.

*chorioideus ventriculi lateralis* соединяется в этом месте с *plexus chorioideus III* желудочка; при этом не следует забывать, что *plexus* расположено вне желудочка. Если мы удалим *plexus chorioideus*, то можем обнаружить *taenia chorioidea* и *taenia fornicis*, а вместе с тем и переднюю часть *thalamus*.

Под сводом располагается *сосудистая покрывка третьего желудочка — tela chorioidea ventriculi tertii* (рис. 62).

Чтобы обнаружить ее, мы поступаем следующим образом. Прежде всего приподнимаем вверх одну ножку свода и проводим через нее острым ножом разрез по направлению к средней линии и вместе с тем вкось назад и дальше через задний конец мозолистого тела, вследствие чего разрежется *pars occipito-temporalis radiationis corporis callosi*. Такой же разрез делается и на другой стороне, после чего приподнимаем задний конец мозолистого тела вверх и отворачиваем его со сводом вперед;

свод отделяется у заднего края *septum pellucidum* там, где *corpus fornicis* переходит в *columnae fornicis*.

После удаления свода *tela chorioidea* остается открытой; под ней находится, служа крышей III желудочка, только *lamina chorioidea epithelialis*.

Удалять *tela chorioidea* следует спереди; ее приподнимают вверх позади *columnae fornicis* и затем осторожно отворачивают назад, при этом одновременно удаляется и тонкая *lamina chorioidea epithelialis*, она обрывается вдоль верхнего медиального края *thalamus*, вследствие чего здесь образуется *taenia thalami*.

Ср. при этом для ориентировки рис. 69 и 70.

Перейдем теперь к рассмотрению *thalamencephalon*.

#### ТНАЛАМЕНСЕРНАЛОН.

*Thalamus opticus* (рис. 63 и 64), или *зрительный бугор*, представляет собой яйцевидную массу серого вещества с задним более утолщенным концом; его дорсальная и медиальная поверхности свободны,

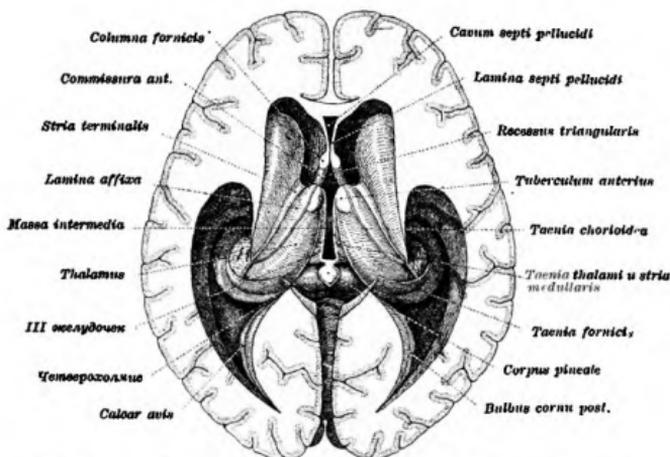


Рис. 63. Боковые желудочки и третий желудочек. *Tela chorioidea* удалена.

латеральная же и вентральная сращены с соседними частями. Дорсальная поверхность слегка выпукла и покрыта тонким слоем белых волокон, поясной слой — *stratum zonale*. *Stria terminalis*, конечная полоска, заложённая в *sulcus intermedius*, образует наружную границу;

елая полоска — *stria medullaris* — служит медиальной границей между дорсальной и медиальной поверхностями thalamus. Изнутри спереди, назад и кнаружи тянется борозда *sulcus chorioideus*, в которой лежит *plexus chorioideus* бокового желудочка (рис. 64). На рассматриваемой дорсальной поверхности, на переднем ее конце, возвышается маленький круглый бугорок, *tuberculum anterius thalami*, а в заднем конце мы находим точно такой же бугорок, *подушечку* — *pulvinar*. *Stria medullaris*, образующая медиальную границу, кзади расширяется в треугольное поле, *trigonum habenulae*, от которого тянется по направлению к средней линии белый волокнистый тяж, *поводок* — *habenula*, образующий в передней части вместе с таким же тяжем другой стороны комиссуру, *commissura habenularum*, а в задней переходящий в сплющенное тело, *шишковидную железу* — *corpus pineale*. *Stria me-*

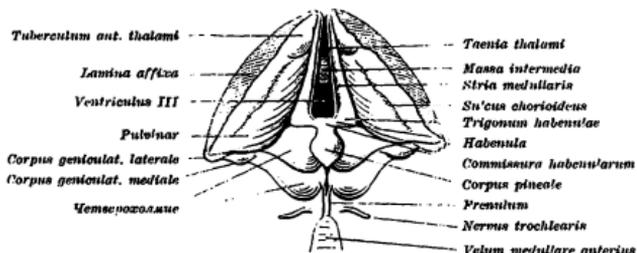


Рис. 61. Thalamus. Epithalamus. Metathalamus.

dullaris к средней линии переходит в lamina chorioidea epithelialis, над которой простирается tela chorioidea. При удалении сосудистой покрышки lamina chorioidea epithelialis отделяется от stria medullaris; тогда на месте перехода stria medullaris в lamina chorioidea остается тонкая кайма, *taenia thalami*, которая сзади прикрепляется к дорсальной поверхности habenula и corpus pineale и переходит в taenia противуположной стороны.

Медиальная поверхность thalamus стоит вертикально и образует боковую стенку III желудочка. Ее нижней границей служит борозда, *подбугорная борозда* — *sulcus hypothalamicus* s. *sulcus Monroi*, которая от foramen interventriculare тянется к проходу к водопроводу мозга — *aditus ad aquaeductum cerebri*. Обе внутренние поверхности зрительных бугров соединяются между собой лежащей по пути посредине *промежуточной массой* — *massa intermedia*. Вентральная поверхность thalamus прилежит к hypothalamus, а латеральная граничит с внутренней капсулой (рис. 65 и 59).

Позади commissura habenularum лежит *шишковидная железа*, которая вследствие сходства с еловой шишкой называется *corpus pineale*.

Она происходит от выпячивания дорсальной стенки мозга, а именно — из самой задней части крыши III желудочка, и представляет собою небольшое венарное тело с основанием, направленным вперед, верхушкой же — назад. В ее передней части на основании мы находим между верхней и нижней пластинками железы замкнутый выступ

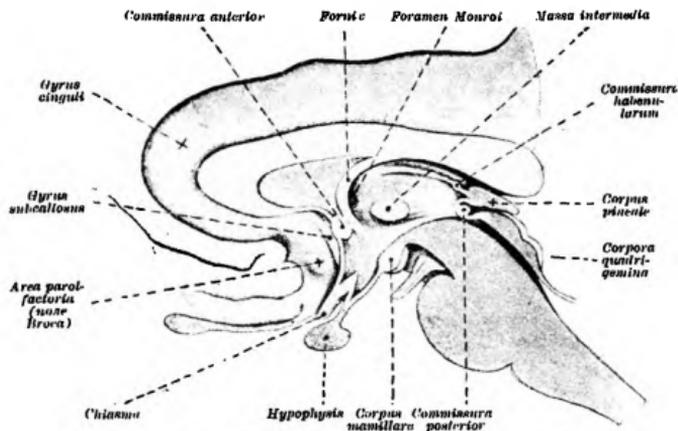


Рис. 65. Сакиттальный разрез через головной мозг по средней линии.

III желудочка, *recessus pinealis*. Верхняя пластинка с каждой стороны продолжается в поводок, а обрешившая поводками комиссура составляет дорсальную стенку *recessus pinealis*. Нижняя пластинка продолжается к задней комиссуре и к четверохолмию. Так как *lamina chorioidea epithelialis* прикрепляется на дорсальной поверхности *corpus pineale*, то между *lamina chorioidea* III желу-



Рис. 66. Задняя стенка III желудочка спереди.

дочка и дорсальной поверхностью *corpus pineale* находится еще один кармашек, *recessus suprapinealis*. Внутри железы встречаются большей частью мелкие зернышки, мозговой песок (*acervulus*).

**Задняя комиссура** (*commissura cerebri posterior*), дорсальная граница которой образует вход в *recessus pinealis*, представляет собою выдающийся в желудочек пучок поперечно-идущих волокон; ее вентральную границу образует *aditus ad aquaeductum cerebri*. Коммис-

сура лучше всего видна, если рассматривать спереди заднюю стенку III желудочка (рис. 66).

Рассмотрим теперь еще участок, лежащий позади зрительного бугра. Здесь мы находим два бугорка, принадлежащих к thalamencephalon, так называемые *коленчатые тела (corpora geniculata)*. Если следовать по ходу *tractus opticus* назад вокруг ножки мозга, то мы натолкнемся на оба эти бугорка: на продолговато-опальный, *corpus*

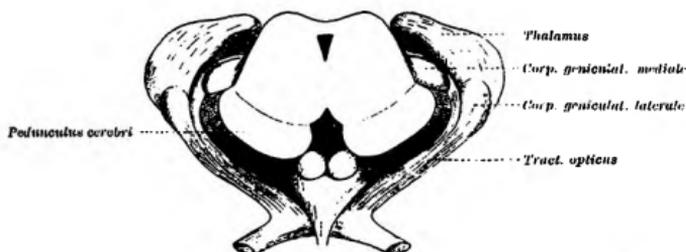


Рис. 67. Ход зрительного тракта вокруг ножки мозга к *corpora geniculata*.

*geniculatum mediale*, и на *corpus geniculatum laterale*; последний представляет небольшое продолговатое возвышение на заднем и нижнем конце thalamus, сбоку от *pulvinar*. *Corpus geniculatum mediale* отделено глубокой бороздой от *corpus geniculatum laterale* и от *pulvinar*.

#### PARS MAMILLARIS HYPOTHALAMI.

Сосконную часть *hypothalamus* составляют *corpora mamillaria*. *Corpora mamillaria* s. *corpora candicantia* (мозговые шарики) образуют два кругловатых или овальных, относительно сильно выдающихся, разделенных глубокой щелью, возвышения на основании мозга, между *tuber cinereum* и *substantia perforata posterior*; эти возвышения напоминают собою как бы две груши, тесно прилежащие друг к другу и разделенные по средней линии бороздой (рис 16). Граница тел имеет изнутри, спереди и сзади ясное очертание; более узкий конец их, направленный наружу и вперед, обращен к *substantia perforata anterior* и называется *ручкой тела (brachium corporis mamillaris)*, которая существует всегда, но может быть различно развита, она может быть то более широкой, то более узкой.



Рис. 68. *Stria alba tuberculi*. По Перцуну: «das Mesencephalon».

Иногда находят еще второе небольшое латеральное *corpus sandiciana*, *tuberculum mamillare laterale*, которое особенно рельефно выступает в том случае, если оно ограничено изнутри и снаружи небольшой бороздкой.

Следует упомянуть еще про *stria alba tuberculi Lemgoesek* (v. Lenhossék), это — белая пенилая полоска, шириной едва достигающая 1 мм; она в виде тонких сходящихся нитей возникает на заднем скате одного из *cornu sandicantia*, тянется вперед, пронизывает вкось, вперед и наружу *tuber cinereum* и, наконец, исчезает под *tractus opticus*. По Лягосеку *stria alba tuberculi* не что иное, как пучок отделившийся от волокон свода, который здесь тянется поверхностно к *corpus mamillare* (рис. 68). Ретциус находил *stria* во многих случаях выраженной то на правой, то и на левой стороне, в других случаях — на обеих сторонах одновременно.

### VENTRICULUS TERTIUS.

Третий желудочек представляет расположенную по средней линии непарную щелеобразную полость, которая спереди сообщается посредством *foramen interventriculare* с боковыми желудочками, а сзади посредством *aqueductus cerebri* — с IV желудочком. Нижнюю часть передней стенки его образует *lamina terminalis*, верхнюю — *commissura anterior* и *columnae fornicis*, заднюю стенку — *commissura habenularum* и *commissura posterior* (ср. рис. 65). Боковые стенки образованы медиальными поверхностями *thalamus* и отделенными от последних посредством *sulcus hypothalamicus* медиальными поверхностями *hypothalamus*.



Рис. 69. *Tela chorioidea ventriculi tertii* (синий).

Дно III желудочка в задней части образуют ножки мозга и лежащие между ними *substantia perforata posterior*, а в передней — *cornu mamillaria*, *tuber cinereum* с *infundibulum* и *hypophysis* и *chiasma opticum*. Крышу третьего желудочка образует *lamina chorioidea epithelialis*, которая спаяна с лежащей над ней *tela chorioidea ventriculi tertii*, сзади прикрепляется к дорсальной поверхности *habenula* и *corpus pineale*, латерально же переходит в *stria medullaris*.

*Tela chorioidea ventriculi tertii* требует теперь еще особого рассмотрения. Она представляет собой продолжение *pia cerebri*. *Pia* проникает позади *splenium* между мозолистым телом и промежуточным мозгом и тянется в начале как дорсальный листок, прикрепляясь к нижней поверхности *corpus callosum* и *fornix*, впереди до области, где спускаются *columnae fornicis*, здесь загибается и идет теперь казади как вентральный листок, прилегая в середине к *lamina chorioidea epithelialis ventriculi tertii* и по бокам к дорсальной поверхности *thalamus*, чтобы продолжаться дальше через *corpus pineale* и область четверохолмия. По краям дорсальный и вентральный листки переходят друг в друга и образуют здесь вдающиеся в боковой желудочек

богатые сосудами ворсинки, *plexus chorioidei* боковых желудочков, которые покрыты *lamina chorioidea epithelialis ventriculi lateralis*. Как уже упомянуто, pia проникает здесь внутрь боковых желудочков, причем она впячивается внутрь полосу медиальной стенки полушария, представленной здесь лишь пластинкой эпителия, вследствие чего образуется *fissura chorioidea* (см. рис. 50 и рис. 69 и 70). От вентрального листка в свою очередь отходят ворсинки, которые проникают в III желудочек и тянутся в виде двух узких полосок непосредственно возле средней линии; вместе они образуют *plexus chorioideus ventriculi tertii*. *Plexus chorioideus* бокового желудочка прикреплено с латеральной стороны к *lamina affixa* (*taenia chorioidea*),

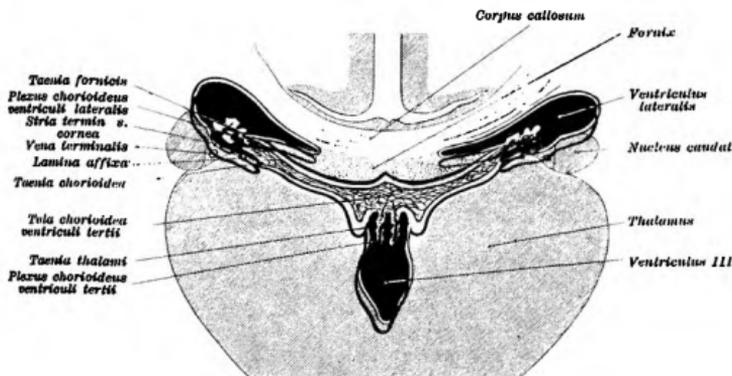


Рис. 70. Tela chorioidea ventriculi tertii. Схема. Pia — синяя. Эпендима — красная.

а с медиальной — у свободного края fornix (*taenia fornicis*). Обе полоски *plexus chorioideus ventriculi tertii* прикреплены латерально к *stria medullaris thalami* (*taenia thalami*). *Plexus chorioidei ventriculi lateralis* и обе полоски *plexus chorioideus ventriculi tertii* вступают между собой в соединение у *foramen interventriculare*. Между дорсальным и вентральным листками *tela chorioidea* заключена соединительная ткань паутинной оболочки, в которой посредине проходят рядом две вены, *venae cerebri internae*; в эти вены сзади выпадают идущая от *septum pellucidum* *vena septi pellucidi*, расположенная под *stria terminalis* s. *cornua* *vena terminalis* и проходящая через *plexus chorioideus ventriculi lateralis* *vena chorioidea*. *Venae cerebri internae* у заднего конца *tela chorioidea* сливаются в *vena cerebri magna* (Галени) (Galen) (рис. 62).

Если мы рассмотрим рис. 52 и 70, то мы можем теперь с очевидностью убедиться, что plexus лишь кажутся лежащими в желудочках, на самом же деле они лежат вне их, так как их в сторону желудочков покрывает lamina epithelialis. Кроме того мы можем уяснить себе, что везде, где lamina chorioidea переходит в собственно эпэндиму, там после удаления pia и именно plexus на местах прикрепления последних возникают, как искусственные образования, таспиае.

Следует упомянуть еще особые выпячивания III желудочка. Как таковые, мы уже знаем: *recessus suprapinealis*, *recessus pinealis*, *aditus ad aquaeductum cerebri*, *recessus infundibuli* и *recessus opticus*. Спереди между columnae fornix и commissura anterior находится *recessus triangularis* (ср. рис. 63).

#### ЯДРА ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЗГА.

Thalamus состоит из трех главных ядер: *nucleus anterior*, *nucleus medialis* и *nucleus lateralis*, которые отчасти отделены друг от друга *белыми микотными пластинками (laminae medullares)*.

*Переднее ядро (nucleus anterior)* занимает переднюю и дорсальную части thalamus и называется поэтому также дорсальным ядром; оно проникает клином между внутренним и латеральным ядрами, с дорсальной стороны покрыто stratum zonale, а вентральной поверхностью лежит на раздвоении *lamina medullaris interna*. Передний более утолщенный конец его обуславливает выступающий на дорсальной поверхности thalamus *tuberculum anterius* s. *corpus album subrotundum*.

*Nucleus medialis (внутреннее ядро)* латерально граничит с *lamina medullaris interna*, медиально оно покрыто *центральным серым веществом полостей (centrales Höhlengraß)*, которое в виде слоя серого вещества выстилает дно III желудочка и медиальную поверхность hypothalamus, а также образует промежуточную массу (massa intermedia). В передней части nucleus medialis тесно связано с nucleus anterior, однако не достигает переднего конца thalamus, так что внутреннее ядро обнаруживается на вертикальных разрезах, проведенных через мозг спереди назад, только тогда, когда переднее ядро становится уже мельше. Nucleus medialis казади переходит в подушку, pulvinar.

*Nucleus lateralis (боковое ядро)* — самое большое, главное ядро, занимает верхнюю и боковую части thalamus и большей своей частью охватывает переднее и внутреннее ядра. Его медиальной границей служит *lamina medullaris interna*, латерально оно граничит с задней ножкой внутренней капсулы, будучи отделено от нее посредством *lamina medullaris externa* и *stratum reticulare*, или *решетчатым слоем*. Дорсальная поверхность покрыта stratum zonale и участвует в обра-

зовании дорсальной поверхности thalamus. Боковая часть этой дорсальной поверхности покрыта эпендимой бокового желудочка и составляет часть дна последнего (*lamina affixa*); медиальная часть принадлежит к наружной поверхности промежуточного мозга и покрыта вентральным листком *tela chorioidea*. Вентральная поверхность бокового ядра лежит на *regio hypothalamica*. *Nucleus lateralis* вместе с *nucleus anterior* ограничивает впереди *foramen interventriculare*, а сзади переходит в *pulvinar*.

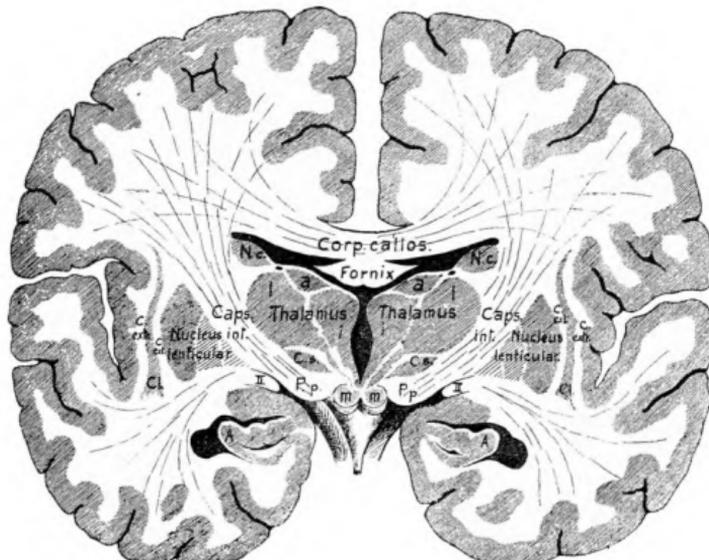


Рис. 71. Вертикальный разрез через головной мозг. *Thalamus* и, i, l = *nucleus anterior, internus* и *lateralis thalami*. *N. c.* = *nucleus caudatus*; *C. s.* = *corpus subthalamicum*; *II* = *tractus opticus*; *P. p.* = *pes pedunculi*; *m* = *corpus mamillare*; *a* = *Аммониев рог*; *C. ext.* = *capsula externa*; *Cl.* = *clausrum*; *C. ex tr.* = *capsula extrema*.

*Lamina mollularis externa* покрывает всю наружную поверхность *nucleus lateralis* и в области *pulvinar* расширяется в треугольное клетчатое поле, которое называется полем Вернике (*Vernicke*) (см. также III часть).

*Stratum reticulare*, или *ретикулярный слой*, составляет собственно наружную границу *thalamus* и представляет тонкую пластинку серого вещества, которая покрывает всю наружную поверхность *nucleus lateralis* и *pulvinar* и отделяет их от внутренней капсулы.

Как особые, принадлежащие к *thalamus*, ядра, следует отметить *centrum medianum* (Luys) и *nucleus semilunaris s. arcuatus* (Flechsig);

последнее ядро описывается также как *чашечковидное тело* — *corpus patellare* (Чиж).

*Centrum medianum* (Луис) принадлежит к *nucleus medialis* и представляет кругловатое ядро, помещающееся между *nucleus medialis*, *nucleus lateralis* и *pulvinar thalami*; латерально оно отграничено посредством *lamina medullaris interna*, медиально сливается с *nucleus medialis* (см. III часть).

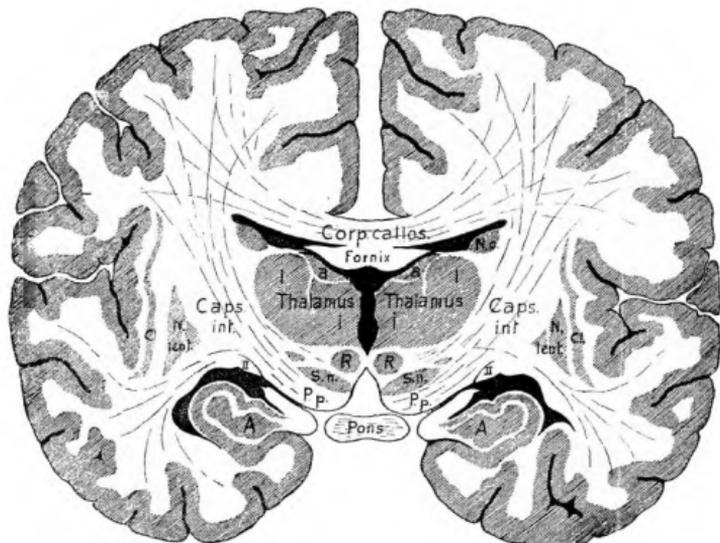


Рис. 72. Вертикальный разрез через головной мозг. Thalamus a, l = nucleus anterior internus и lateralis thalami. R = nucleus ruber; S. n. = substantia nigra; P. p. = pes pedunculi; II = tractus opticus; A = cornu Ammonis; Cl. = claustrum; N. c. = nucleus caudatus

*Nucleus semilunaris* (Flechsig) принадлежит к *nucleus lateralis*, находится в вентральной части последнего и латерально прилегает в виде полумесяца к *centrum medianum*.

Как особые ядра промежуточного мозга, следует далее отметить:

- 1) в *trigonum habenulae* — *nucleus habenular*, или *ganglion habenulae*;
- 2) в *corpora geniculata* — *nucleus corporis geniculati medialis* и *nucleus corporis geniculati lateralis*.

Вентрально от thalamus между внутренней капсулой и серым центральным веществом полости III желудочка простирается *regio subthalamica* s. *hypothalamus*.

В каждом *corpus mamillare* мы находим два ядра, одно большее, круглое — *nucleus medialis* — и другое поменьше — *nucleus lateralis*, последнее дугообразно охватывает *nucleus medialis* и занимает переднюю и наружную части *corpus mamillare* (см. III часть).

Около двух этих ядер появляется на латеральной и вентральной сторонах *nucleus lateralis* еще маленькое *прибазальное ядро* — *nucleus accessorius*.

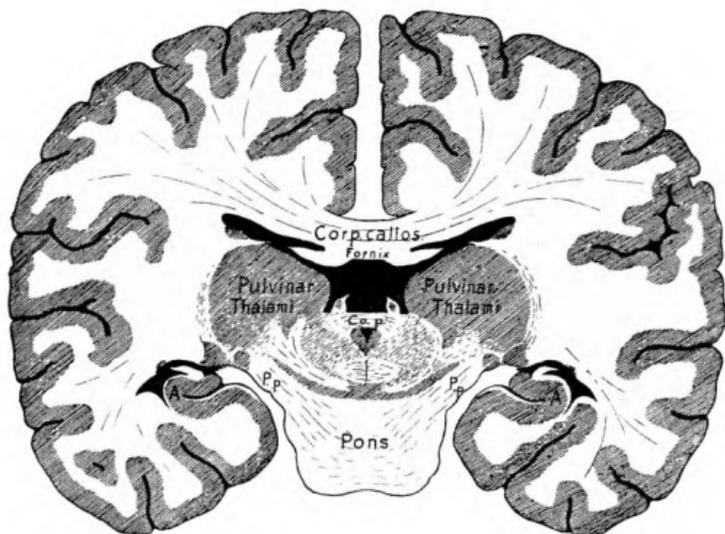


Рис. 73. Вертикальный разрез через головной мозг. Co. p. — commissura posterior. P. p. — pes pedunculi; A = cornu Ammonis.

В задней области *hypothalamus* лежит *nucleus hypothalamicus s. corpus subthalamicum s. corpus Luysi*. Это чечевицеобразное ядро находится под *nucleus lateralis thalami* и медиально от *globus pallidus* (рис. 71).

Теперь еще раз рассмотрим *внутреннюю капсулу*.

На вертикальных разрезах она представляется пластинкой из белого вещества, идущей косо сверху и снаружи, вниз и внутрь.

Если мы проследим несколько рисунков поперечных разрезов, начиная с рис. 56, то мы можем увидеть, как эта масса волокон сначала разделяет *corpus striatum* на *nucleus caudatus* и *nucleus lenticularis* и как она потом в области зрительного бугра выдвигается

между nucleus caudatus и thalamus с одной стороны и nucleus lenticularis — с другой. В этом месте мы можем также различать верхнюю и нижнюю области внутренней капсулы. Верхняя область находится между nucleus lenticularis с одной стороны и nucleus caudatus и thalamus — с другой и описывается под названием *regio thalamica capsular*

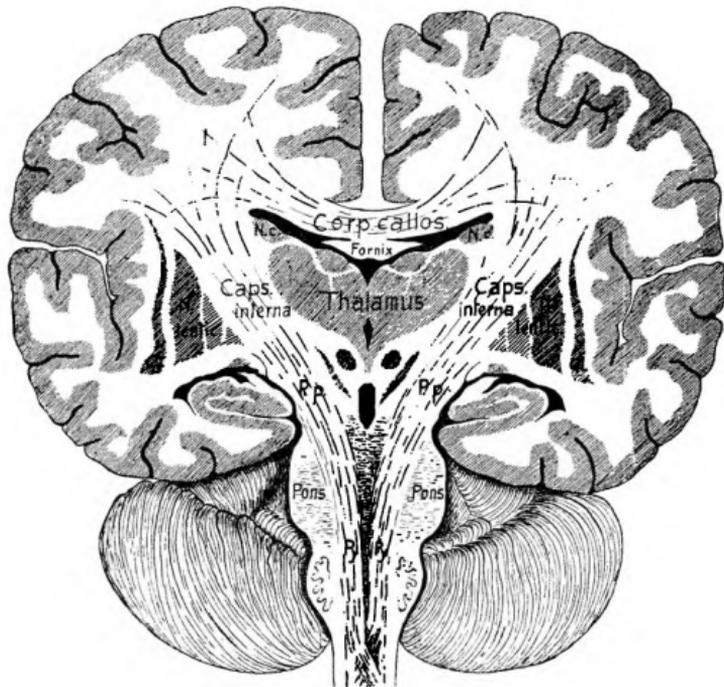


Рис. 74. Разрез через головной мозг для демонстрации перехода внутренней капсулы и pes pedunculi (P. p.). N. c. = nucleus caudatus; Cl. = claustrum. R. = nucleus ruber; P y = пирамидный путь.

*interna*; нижняя область лежит между nucleus lenticularis и hypothalamus и описывается под именем *regio subthalamica capsulae interna*.

На горизонтальных разрезах (рис. 75) capsula interna образует в *regio thalamica* угол, открытый кнаружи, с более короткой *передней ножкой* — *pars frontalis*, помещающейся между nucleus lenticularis и nucleus caudatus, и с более длинной *задней ножкой* *pars (occipita-*

lis), лежащей между nucleus lenticularis и thalamus opticus. Обе ножки соединяются в колено, *genu capsulae internae*. Передняя ножка называется также *pars lenticulo-caudata*, задняя — *pars lenticulo-thalamica*. Задняя ножка выступает над nucleus lenticularis на несколько миллиметров, и выступающая часть называется *pars retrolenticularis*.

Иные отношения наблюдаются на горизонтальных разрезах через regio subthalamica, где мы находим только заднюю ножку и *pars*

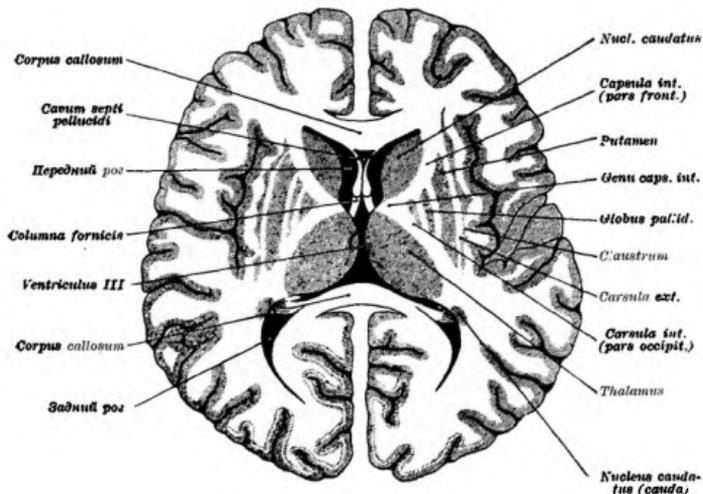


Рис. 75. Горизонтальный разрез.

retrolenticularis capsulae internae, передняя же ножка уже исчезла. Это мы можем легко себе объяснить, если припомним, что в передней части этой области nucleus lenticularis вступило в соединение с головкой хвостатого ядра, вследствие чего расположенная в regio thalamica между nucleus lenticularis и nucleus caudatus передняя ножка должна была исчезнуть (ср. рис. 55).

#### DIENSEPHALON — ОБЩИЙ ОБЗОР.

Diensephalon, или промежуточный мозг, разделяется на *thalamencephalon* и *pars mamillaris hypothalami*.

A. *Thalamencephalon* включает в себе:

- 1) thalamus,
- 2) epithalamus,
- 3) metathalamus.



К *epithalamus* принадлежат:

- 1) corpus pineale,
- 2) область habenula (trigonum habenulae, commissura habenularum).
- 3) commissura posterior.

К *metathalamus* принадлежат:

corpora geniculata.

В. *Pars mamillaris hypothalami* составляют corpora mamillaria.

*Thalamus* состоит из трех главных ядер:

- 1) nucleus anterior s. dorsalis,
- 2) nucleus medialis (+ centrum medianum Люис),
- 3) nucleus lateralis (+ nucleus semilunaris Флексинг).

Латеральную границу thalamus образуют lamina medullaris externa и stratum reticulare (решетчатый слой); медиально thalamus покрыт центральным серым веществом полостей, которое выстилает также медиальную поверхность hypothalamus и образует промежуточную массу.

В *trigonum habenulae* находится nucleus habenulae s. ganglion habenulae.

*Corpora geniculata* заключают nucleus corporis geniculati medialis и nucleus corporis geniculati lateralis.

В *hypothalamus* мы находим, как особые ядра, nuclei corporum mamillarium и nucleus hypothalamicus s. corpus (Luys).

Между nucleus lenticularis с одной стороны и nucleus caudatus и thalamus—с другой помещается *capsula interna*. Она распадается на переднюю ножку, pars frontalis s. pars lenticulo-caudata, на заднюю ножку, pars occipitalis s. pars lenticulo-thalamica с pars retro-lenticularis, и на genu capsulae internaе. В regio hypothalamica pars frontalis s. pars lenticulo-caudata отсутствует.

В промежуточном мозге лежит *III желудочек*, сообщающийся через foramen interventriculare с боковыми желудочками, а через aquaeductus cerebri с IV желудочком.

Границы III желудочка следующие:

- Передняя стенка: lamina terminalis,  
commissura anterior,  
columnae fornicis.
- Задняя стенка: commissura habenularum,  
corpus pineale,  
commissura cerebri posterior.
- Боковые стенки: медиальная поверхность thalamus и hypothalamus.
- Дно: ножки мозга,  
substantia perforata posterior,  
corpora mamillaria,

---

Дно:	tuber cinereum с infundibulum и hypophysis, chiasma opticum.
Крыша:	lamina chorioidea epithelialis, вторично tela chorioidea ventriculi tertii, fornix и corpus callosum.

*Diencephalon* образует вместе с *telencephalon* передний мозг (*prosencephalon*). *Pars optica hypothalami* и *pars mamillaris hypothalami* образуют вместе *hypothalamus*.

Для краткого обзора ср. таблицу на стр. 80.

---

## MESENCEPHALON — СРЕДНИЙ МОЗГ.

Mesencephalon представляет собою наименьшую из частей головного мозга. Дорсально он простирается от корня *corpus pineale* до заднего края пластинки четверохолмия, а вентрально — от *corpora mamillaria* до переднего края моста; в нем проходит *aqueductus cerebri*. Дорсальная часть среднего мозга заключает в себе пластинку четверохолмия (*lamina quadrigemina*), вентральная часть — ножки мозга (*pedunculi cerebri*) и *substantia perforata posterior*, латеральная часть ручки четверохолмия (*brachia quadrigemina*).

### LAMINA QUADRIGEMINA — ПЛАСТИНКА ЧЕТВЕРОХОЛМИЯ.

Она простирается от корня *corpus pineale* до переднего конца *velum medullare anterius* (см. *isthmus rhombencephali*). Идущая по середине плоская канавка и пересекающая последнюю под прямым углом поперечная борозда разделяют пластинку на четыре части, из которых каждая представляет собой белое возвышение в виде полушара. Оба передних больших возвышения называются *верхними бугорками* (*colliculi superiores*), а два задних меньших называются *нижними бугорками* (*colliculi inferiores*). Продольная борозда в передней части между *colliculi superiores* расширена и образует *trigonum subpineale*, на котором лежит *corpus pineale*, и иногда здесь замечается небольшое возвышение, *colliculus subpinealis*. В задней части борозда ограничена двумя пучками белых волокон, которые идут к *velum medullare anterius* и называются *удечками переднего мозгового нерва* (*frenula veli medullaris anterioris*).

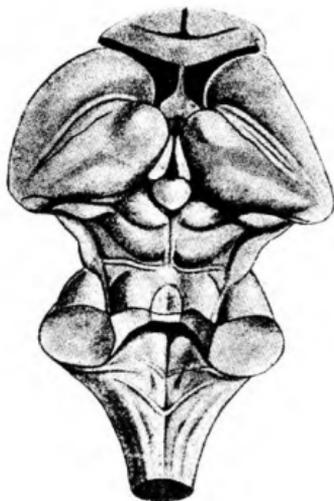


Рис. 76. Mesencephalon и myelencephalon.

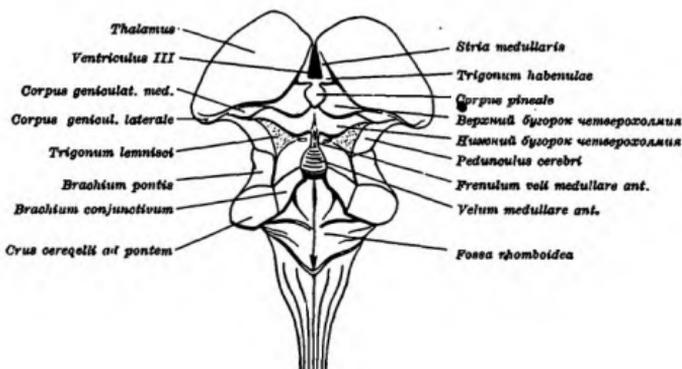


Рис. 77. Mesencephalon и myelencephalon. Схема.



Рис. 78. Разрез через mesencephalon.

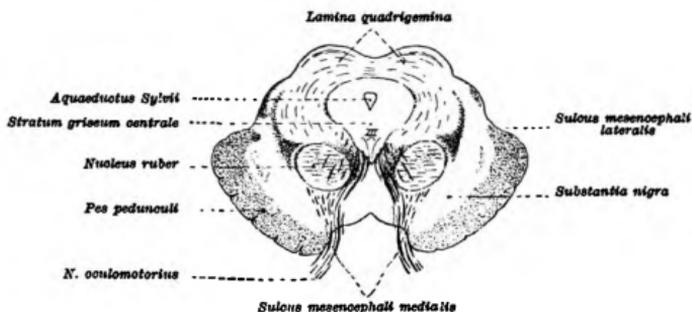


Рис. 79. Разрез через mesencephalon на высоте ядра глазодвигательного нерва (III).

Латерально от корней уздечки выходит с каждой стороны nervus trochlearis (ср. также рис. 76).

Каждый бугорок кнаружи переходит в ручку четвероголмия. От colliculus superior отходит верхняя ручка четвероголмия (*brachium quadrigeminum superius*), которая тянется в виде резко выраженного

белого тяжа между thalamus и медиальным коленчатым телом и исчезает в области латерального коленчатого тела. *Colliculus superior*, *brachium quadrigeminum superius*, *corpus geniculatum laterale* и *pulvinar* вступают в соединение с *tractus opticus*. От *colliculus inferior* отходит нижняя рука четверохолмия (*brachium quadrigeminum inferius*), которая шире, короче, плоска и скрывается под медиальным коленчатым телом.

#### PEDUNCULI CEREBRI — НОЖКИ БОЛЬШОГО МОЗГА.

Они образуют вместе с *substantia perforata posterior* вентральную часть среднего мозга и спереди ограничены зрительным трактом, сзади Варолиевым мостом и его ножками (рис. 16 и 82). На поперечных разрезах среднего мозга обнаруживается разделение ножки мозга на *основание ножки (basis pedunculi)* и *покрышку (tegmentum)*. Между

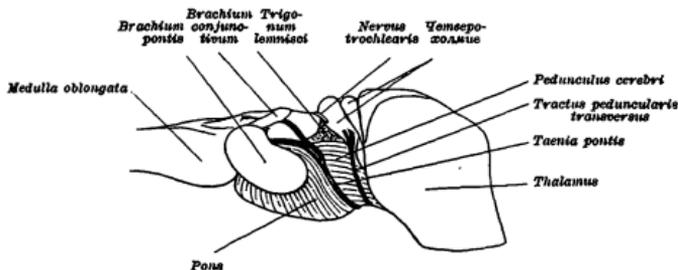


Рис. 80. Tractus peduncularis transversus и taenia pontis. Схематично.

*basis* и *tegmentum* лежит в виде полумесяца, обращенного выпуклостью вниз, серовато-черное вещество, *substantia nigra* (Sömmering). Снаружи основание ножки и покрышка разграничены двумя бороздами: медиально посредством *sulcus mesencephali medialis* s. *sulcus nervi oculomotorii* и латерально посредством *sulcus mesencephali lateralis*. Дорсально над *tegmentum* расположена *lamina quadrigemina*.

Ножки мозга в виде массивных продольно исчерченных тяжей выходят из Варолиева моста и направляются, расходясь в стороны, к зрительным трактам, под которыми они и исчезают. Следует обратить внимание на направление волокнистых пучков, которые поворачивают обыкновенно кнаружи и кпереди (рис. 82). Между ножками мозга находится *fossa interpeduncularis* (Тарини — *Tarini*), дно которой образовано *substantia perforata posterior*, усеянным многочисленными отверстиями, служащими для прохождения сосудов. Задняя часть ямы углубляется по направлению к мосту, образуя *recessus*

*posterior*, передняя часть ее углубляется по направлению к соггору *mamillaria* и образует *recessus anterior*. Неглубокой бороздой, идущей посредине, *fossa* делится на две симметричные половины, а снаружи, по направлению к ножке мозга, она ограничена бороздой, *sulcus nervi oculomotorii*, из которой выходят волокна глазодвигательного нерва.

Пужно также отметить в качестве особого пучка *tractus peduncularis transversus*. Он появляется на задней поверхности ножки мозга между *brachium quadrigeminum posterius* и *corpus geniculatum mediale*, обвивает ножку мозга посредине между *tractus opticus* и передним краем Варолиева моста и скрывается в *sulcus nervi oculomotorii* (рис. 82). По Марбургу (*Marburg*) этот *tractus peduncularis* идентичен *базальным зрительным корешкам*, существующим у низших позвоночных, и может быть прослежен до *ganglion ectomillare*, лежащего снаружки от *corpus mamillare*. По Шеффеу (*Schaefer*) следует рассматривать *tractus* скорее как сместившийся сюда в процессе развития пучок пирамидного пути.

#### AQUAEDUCTUS CEREBRI (SULFII).

„Сильвиев водопровод“ представляет собою канал, выстланный эпидимой и соединяющий III желудочек с V. Дорсально водопровод ограничен пластинкой четверохолмия, а вентрально — покрывкой (*tegmentum*). На поперечном разрезе на месте перехода в третий и четвертый желудочки он имеет вид треугольника с основанием, направленным вверх, и верхушкой — вниз, посредине же его сечение имеет вид пряничного сердца не совсем определенной формы или эллипсиса.

#### СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО СРЕДНЕГО МОЗГА.

Вокруг *aquaeductus cerebri* мы находим *центральное серое вещество полостей (stratum griseum centrale)*. На дне центрального серого вещества полостей лежит на уровне верхних бугорков четверохолмия *nucleus nervi oculomotorii*, к которому сзади примыкает маленькое ядро *nervus trochlearis* (ср. здесь рис. 95 и 96). Снаружи, на краю *stratum griseum centrale*, помещается маленькое ядро *nucleus radialis descendens nervi trigemini*. Впереди *nucleus nervi oculomotorii* расположено *ядро задней комиссуры и заднего продольного пучка*. Вентрально и латерально от серого вещества полостей находится *сетчатое образование (formatio reticularis)*. Между *basis pedunculi* и *tegmentum* лежит *substantia nigra* (Sömmering), которое доходит до *hypothalamus*, а между *substantia nigra* и *stratum griseum centrale* помещается на поперечном разрезе круглое красное ядро покрывки (*nucleus ruber*) (см. III часть).

Упомянем еще маленькие ядра покрывки, *ganglion dorsale tegmenti* и *ganglion profundum mesencephali laterale et mediale*. *Ganglion dorsale tegmenti* лежит в виде маленького круговатого ядра позади *nucleus trochlearis*, а *ganglion profundum* — в *formatio reticularis* вентро-латерально от ядер глазодвигательного и блокового нервов.

Передний бугорок четверохолмия покрыт *stratum zonale* и содержит внутри себя *stratum griseum colliculi superioris*, нижний бугорок четверохолмия заключает заложное в центре ядро, *nucleus colliculi inferioris*.

В *substantia perforata posterior* мы находим в задней части по направлению к переднему краю Варолиева моста разрозненные нервные клетки, образующие *ganglion interpedunculare* (Gudden).

#### МЕСЕНСЕРФАЛОН. ОБЩИЙ ОБЗОР.

Mesencephalon, или средний мозг, дорсально содержит *corpora quadrigemina* с *brachia quadrigemina*, вентрально — *pedunculi cerebri*.

Верхние бугорки четверохолмия и ручки его вместе с *corpora geniculata lateralia* вступают во взаимоотношение с зрительными трактами.

*Pedunculus cerebri* распадается на *basis pedunculi* и *tegmentum*, разделяет их *substantia nigra* (Sümmering).

Самые главные образования серого вещества следующие:

*stratum griseum colliculi superioris*,  
*nucleus colliculi inferioris*,  
*stratum griseum centrale*,  
*nuclei nervi oculomotorii* и *trochlearis*,  
маленькое *nucleus nervi trigemini*,  
ядро задней комиссуры и заднего продольного пучка,  
*nucleus ruber*,  
*substantia nigra*.

В качестве меньших ядер следует упомянуть:

*ganglion dorsale* и *profundum tegmenti*,  
*ganglion interpedunculare* (Gudden).

В среднем мозге проходит *Сильвиев водопровод* (*aqueductus cerebri*). Этот узкий канал соединяет III желудочек с IV.

*Mesencephalon* вместе с *prosencephalon* образует *cerebrum*, или большую моз.

---

## РНОМБЕНСЕРФАЛОН — РОМБОВИДНЫЙ МОЗГ.

### ISTHMUS RHOMBENCEPHALI — ПЕРЕШЕЕК МОЗГА.

Isthmus rhombencephali образует переход от среднего мозга к ромбовидному, или rhombencephalon, который распадается на metencephalon, задний мозг, и myelencephalon, продолговатый мозг.

К isthmus относятся *brachia conjunctiva*, *velum medullare anterius* и *trigonum lemnisci*; эти образования вместе представляют дорсальную часть перешейка, вентрально же находятся ножки мозга. Isthmus заключает в себе верхний конец IV желудочка.

*Brachia conjunctiva* (cerebelli) s. *crura cerebelli ad cerebrum* представляют два округлых сплюснутых пучка, которые выходят из мозжечка и называются также передними ножками мозжечка. Они заключают между собой передний мозговой парус, сближаются кпереди

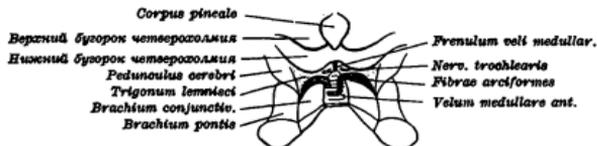


Рис. 81. Isthmus rhombencephali.

и позади пластинки четверохолмия соприкасаются друг с другом. Кнаружи *brachia conjunctiva* граничат с *brachia pontis* и отделяются от них бороздой, *sulcus lateralis mesencephali*, которая тянется к *corpus geniculatum mediale*, а позади последнего идет латерально.

*Velum medullare anterius*, тонкий мозговой листок, растянут между *brachia conjunctiva*, покрыт сверху сросшимся с ним язычком, *lingula cerebelli*, и принимает участие в образовании передней части крыши IV желудочка (рис. 86). От переднего более узкого конца паруса отходит *уздечка паруса* (*frenulum veli medullaris anterioris*), которая направляется к нижним бугоркам четверохолмия.

Впереди переднего конца *brachium conjunctivum* лежит треугольное поле, *треугольник петли* (*trigonum lemnisci*), который имеет обыкновенно серый цвет, позволяющий отличить его от более белой ножки мозжечка к мозгу. Снаружи этот треугольник граничит с ножкой мозга, отделенный от нее бороздой, *sulcus lateralis mesen-*

cephali, а переднюю его границу составляют brachium quadrigeminum inferius и нижний бугорок четверохолмия. Trigonum включает в себе пучок волокон петли, lemniscus, и в его глубине мы находим *nucleus lemnisci (lateralis)*.

Иногда бывает так, что от sulcus mesencephali lateralis над brachium conjunctivum особенно в той части, к которой примыкает четверохолмие, тянутся белые пучки волокон. Некоторые из этих волокон загибаются под прямым углом и через передний мозговой парус тянутся назад. Эти „*fibrae arciformes*“ принадлежат тому пучку, который поднимается вверх от спинного мозга к мозжечку (tractus spino-cerebellaris ventralis (Говерс — Gowers), см. ход волокон в спинном мозге).

### МЕТЕНСЕРНАЛОН — ЗАДНИЙ МОЗГ.

К metencephalon принадлежат Варолиев мост и мозжечок.

#### 1. Pons Varolii — Варолиев мост.

Мы различаем дорсальную и базальную части моста. Pars dorsalis соответствует pars intermedia fossae rhomboideae (дно IV желудочка). Pars basilaris образует широкий белый валик, идущий поперек и

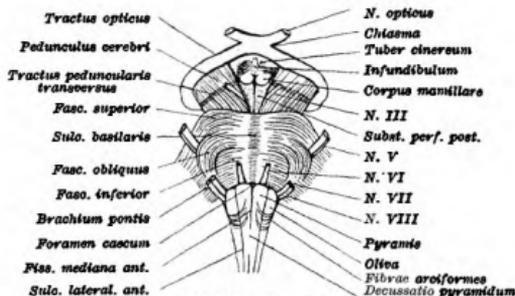


Рис. 82. Основание мозга.

ограниченный спереди ножками мозга, сзади продолговатым мозгом. Боковой границей служит линия, которая соединяет места выхода корешков nervus trigeminus и nervus facialis. В сторону от этой линии мост становится уже, переходит в *ножки мозжечка к мосту (brachia pontis)*, которые направляются назад и входят в мозжечок. Вентральная поверхность моста в сагитальном и поперечном направлениях выпукла и обнаруживает ясно выраженную поперечную волнистость. Поперечные волокна образуют три более или менее ясно отграниченных пучка:

*fasciculus superior pontis*, идущий впереди места отхождения тройничного нерва;

*fasciculus inferior pontis* — в задней трети моста;

*fasciculus medius pontis* — между упомянутыми пучками; он, пересекая *fasciculus inferior* в виде дуги, обращенной своей выпуклостью кнаружи, направляется к месту выхода *nervus facialis* и *acusticus* и по характеру своего направления называется также *косым пучком* — *fasciculus obliquus pontis*'s. *fasciculus arcuatus* (Фовиль — Foville).

По средней линии моста идет широкая борозда, *sulcus basilaris*, в которой лежит *arteria basilaris*. Эта борозда образовалась не от *arteria basilaris*, а вследствие того, что по бокам расположены выступающие продольные валики, *eminentiae pyramidales*, внутри которых находятся пирамидные пути. (*Sulcus basilaris* существует даже при неправильном положении *arteria basilaris*, но исчезает в случае дегенерации одного из пирамидных путей. См. ход волокон.)

Как особый пучок следует упомянуть *taenia pontis*. s. *fibra pontis*; это — полая волокна, которая возникает в *sulcus mesencephali lateralis* или медиально от этой борозды, тянется вдоль переднего края Варолиева моста и оканчивается в *sulcus nervi oculomotorii*. Часто существуют несколько подобных пучков, называемых *fila lateralia pontis* (ср. рис. 80); их следует рассматривать как самые передние пучки мозжечка к мосту, отделившиеся от вещества последнего, или (по Шеферу) как отделившиеся в процессе развития и сместившиеся сюда пучки пирамидного пути.

## 2. Cerebellum — мозжечок.

Мозжечок представляет собой расположенное медиально непарное образование, по форме напоминающее почку. Он лежит под затылочными долями полушарий, от которых отделяется большой поперечной щелью, позади Варолиева моста и четверохолмия и над продолговатым мозгом. В мозжечке различают верхнюю и нижнюю поверхности, а также передний и задний края. Обе поверхности выпуклы; нижняя, более сильно выпуклая, имеет посредине широкую долинуку, *vallecula cerebelli*, в которой помещается продолговатый мозг. Передний край посредине имеет вырезку, *incisura cerebelli anterior*; точно так же как и задний край — *incisura cerebelli posterior*. На границе вырезок находятся *anguli anteriores* и *posteriores*. Передний и задний края встречаются в *anguli laterales*. Часть, лежащая посредине между *incisura anterior* и *posterior*, называется *червячком* (*vermis cerebelli*).

*Vermis superior* ограничен от боковых частей, *полушарий мозжечка*, двумя неглубокими бороздами, а *vermis inferior* — более резко двумя более глубокими бороздами. Многочисленные бороздки, *sulci cerebelli*, идущие более или менее параллельно как в червячке, так и в полушариях, отделяют друг от друга узкие извилины, *gyri cerebelli*. Глубоко идущая борозда, *sulcus horizontalis cerebelli*, тянется с каждой стороны от места вхождения *brachia pontis* в мозжечок вдоль переднего края его к *angulus lateralis*, а от последнего — к *angulus posterior*. Эта борозда разделяет каждое полушарие на верхние

и нижние поверхности — *facies superior* и *facies inferior*. Sulcus horizontalis мы можем легко отыскать, если пойдем от того места, где brachia pontis входят в мозжечок. Она начинается латерально от места вхождения ножек, врезывается сперва неглубоко и характеризуется здесь тем, что в глубину ее вступают узкие извилины верхней и нижней поверхностей. Начиная от латерального угла, борозда эта тянется, глубоко врезываясь, вдоль заднего края более по нижней, чем по верхней поверхности, к incisura cerebelli posterior.

Червячок и полушария мозжечка разделяются постоянными, идущими более или менее глубоко бороздами на определенные доли, которых на каждом полушарии мы различаем три: lobus superior, lobus posterior и lobus inferior; отдельным долям полушария соответствуют всегда определенные участки червячка.

#### а) Lobus superior.

Верхнюю долю ограничивают спереди — incisura cerebelli anterior, сбоку — sulcus horizontalis cerebelli, сзади — sulcus superior posterior. Sulcus superior posterior возникает в sulcus horizontalis cerebelli несколько впереди от латерального угла и тянется глубокой выпуклой

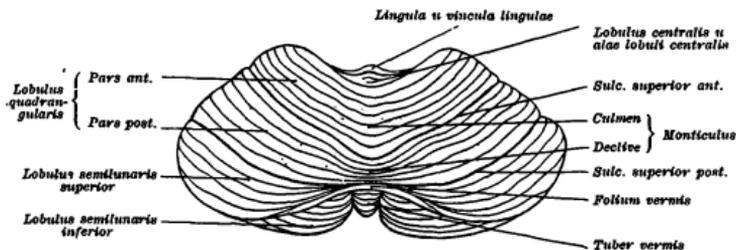


Рис. 83. Верхняя поверхность мозжечка.

назад бороздой к заднему концу vermis superior. Эту борозду легко узнать по различным положениям ограничивающих ее пластинок: пластинки передней поверхности, принадлежащие верхней доле, тянутся вкось изнутри кнаружи и вперед, пластинки же задней поверхности, относящиеся к задней доле, идут параллельно пластинкам последней.

На червячке и полушариях, идя спереди назад, мы отмечаем следующие части верхней доли:

	Червячок		Полушарие
	lingula . . . . .		vinculum lingulae
	lobulus centralis . . . . .		ala lobuli centralis
	monticulus { culmen } . . . . .		lobulus quadrangularis { pars anterior
	{ declive }		{ pars posterior

*Язычок (lingula)* лежит в глубине вырезки, *incisura cerebelli anterior*, и состоит из 4—6 до 8 маленьких пластинок, которые помещаются на переднем мозговом парусе и с ним соединены. Латерально от задних листков язычка расположены *vincula lingulae*, направляющиеся к *brachia pontis*.

Позади язычка находится *lobulus centralis*, отделенная от него посредством *sulcus praesentralis*; центральная долька возвышается над язычком и в стороны отдает свои пластинки, *alae lobuli centralis*.

Кзади от *lobulus centralis*, отделенная от нее бороздой, *sulcus postcentralis*, следует самая большая часть верхнего червячка, *горка (monticulus)*, которая распадается на *вершинку (culmen)* и на *скат (declive)*; горке в полушарии соответствует *lobulus quadrangularis*, разделенная посредством *sulcus superior anterior* на *pars anterior*, соответствующую *culmen*, и *pars posterior*, соответствующую *declive*.

#### b) Lobus posterior.

*Задняя доля* занимает заднюю часть верхней и заднюю половину нижней поверхностей мозжечка, от *lobus superior* ее отделяет *sulcus superior posterior*, а от *lobus inferior* в червячке — *sulcus postpyramidalis*, в полушарии — *sulcus inferior anterior*. Если проследить направление *sulcus superior posterior*, то легко найти *sulcus inferior anterior*;

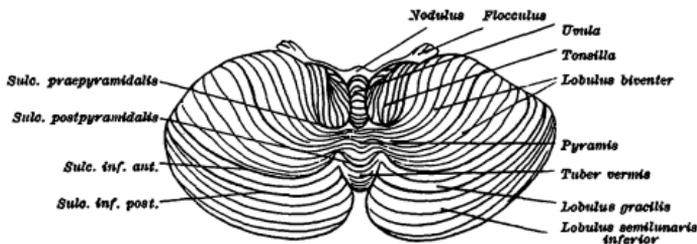


Рис. 84. Нижняя поверхность мозжечка.

эта борозда начинается латерально, на переднем краю полушария, в горизонтальной борозде мозжечка, на том месте, где в горизонтальную борозду входит *sulcus superior posterior*, затем дугой тянется к червячку и впадает здесь в глубокую борозду, *sulcus postpyramidalis*. *Lobus posterior* горизонтальной бороздой мозжечка и нижней задней бороздой разделяется на полушариях на 3 части, которым соответствуют в червячке 2 части:

Червячок	Полушарие
folium vermis . . . . .	{ lobulus semilunaris superior lobulus semilunaris inferior lobulus gracilis
tuber vermis . . . . .	

*Folium vermis*, или *лист червячка*, лежащий в *incisura cerebelli posterior*, образует только одну крупную пластинку и соединяет обе *верхние полулунные доли (lobuli semilunares superiores)*.

*Бугор червячка (tuber vermis s. tuber valvulae)* соответствуют *lobulus semilunaris inferior* и *lobulus gracilis*. *Lobulus semilunaris inferior*, широкая у бугра, кнаружи суживается и часто делится бороздой, берущей свое начало латерально в *sulcus horizontalis cerebelli*, на переднюю, меньшую, и заднюю, большую, части. Передняя, меньшая, часть на всем своем протяжении приблизительно одинаковой ширины и ложится сбоку латерального конца лежащей перед ней *lobulus gracilis*. Задняя, большая, часть обыкновенно имеет две или три маленькие доли, часто также два полулунных сегмента, из которых один начинается более толстым концом медиально у червячка и оканчивается острием латерально, другой начинается снаружи широким концом и суживается к червячку. *Lobulus gracilis* лежит впереди *lobulus semilunaris inferior*, на своем протяжении она более или менее одинаковой толщины и отделена от *lobulus semilunaris inferior* нижней задней бороздой, а от нижней доли — нижней передней бороздой.

#### с) Lobus inferior.

*Нижняя доля* заключает в себе следующие части:

Червячок	Полушарие
pyramis . . . . .	lobulus biventer
uvula . . . . .	tonsilla
nodulus . . . . .	flocculus

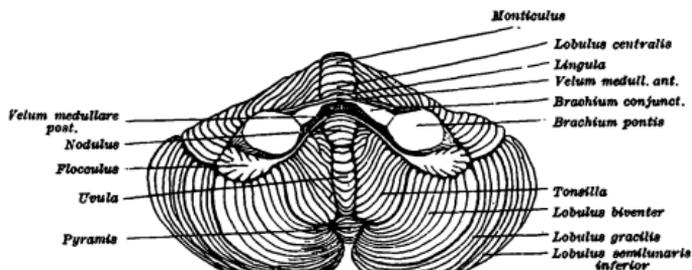


Рис. 85. Мозжечок снизу и спереди.

*Пирамида* отделена от *tuber vermis* глубокой бороздой, *sulcus postopyramidalis*, и соединяет *lobulus biventer* одного полушария с одноименной долей другого. Каждая *lobulus biventer* разделяется бороздой на переднюю, медиальную, часть и на заднюю — латеральную.

*Sulcus praepyramidalis* отделяет пирамиду от *втулочки (uvula)* и описывает вогнутую внутрь кривизну, в которой помещается *миндалина (tonsilla)*.

Впереди втулочки лежит маленькое шишковидное образование — *узелок (nodulus)*. Непосредственно прилегая спереди к узелку, находится тонкий белый листочек, *velum medullare posterius*, который кнаружи продолжается вместе с *клочком в ножки клочка (pedunculi flocculi)*. Кнаружи от клочка, между *lobulus quadrangularis (lobi superioris)* и *lobulus biventer* помещается *придаточный клочок (flocculus secundarius)*.

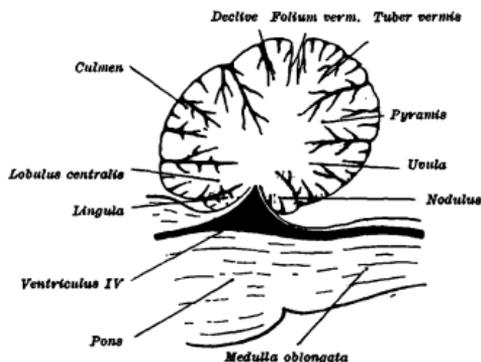


Рис. 86. Сагиттальный разрез через червячок мозжечка.

Если удалить миндалину, то оказывается, что от втулочки отходит кнаружи широкая пластинка — *ala uvulae*; задний край этой пластинки свободен, передний же переходит в задний мозговой парус. Та глубокая впадина, дно

которой образовано *ala uvulae* и *velum medullare posterius* и в которой помещается миндалина, называется *мездом (nidus avis)*; латеральную стенку его образуют *lobulus biventer* и *pedunculus flocculi*, медиальную — *uvula*, а заднюю — пирамида. *Lobulus biventer* составляет латеральную часть нижней доли, *tonsilla* — медиальную и *flocculus* — переднюю.

Для краткого повторения сравним также следующую таблицу:

	Vermis	Hemisphaerium	
Lobus superior	Lingula . . . . .	<i>vinculum lingulae</i>	
	+ Sulcus praecentralis		
	Lobulus centralis . . . . .	<i>ala lobuli centralis</i>	
	+ Sulcus postcentralis		
	Monticulus { Culmen } . . { Lobulus quadrangularis } . . { Pars anterior		
		Decleve } . . { Pars posterior	
	+ Sulcus superior posterior →		
Lobus posterior	Folium vermis . . . . .	Lobulus semilunaris superior	
		Sulcus horizontalis cerebelli →	
	Tuber vermis . . . . .	Lobulus semilunaris inferior	
	+ Sulcus inferior posterior →		
		Lobulus gracilis	

	← Sulcus postpyramidalis →	← Sulcus inferior anterior →
Lobus inferior	{ Pyramis . . . . .	lobulus biventer
	← Sulcus praepyramidalis	
	{ Uvula . . . . .	tonsilla
	Nodulus . . . . .	flocculus (flocculus secundarius).

На разрезе мозжечка мы различаем заложенное внутри *белое мозговое вещество (corpus medullare)* и расположенное по периферии в виде тонкой полоски *серое корковое вещество (substantia corticalis)*. Corpus medullare мозжечка состоит из мозгового вещества полушарий и червячка. Мозговое вещество полушарий соединяется медиально с мозговым веществом червячка. От ядра мозгового вещества отходят сначала более крупные *мозговые пластинки (laminae medullares)*, которые в свою очередь отдают от себя обыкновенно под острым углом вторичные мозговые листки; последние отдают от себя еще более мелкие листочки, а эти, наконец, покрываются серым мозговым веществом и образуют *извилины моз-*



Рис. 87. Схематическое изображение crura cerebelli.

Син: crura cerebelli ad cerebrum.  
Зелен: crura cerebelli ad pontem.  
Желт: crura cerebelli ad medullam oblongatam.

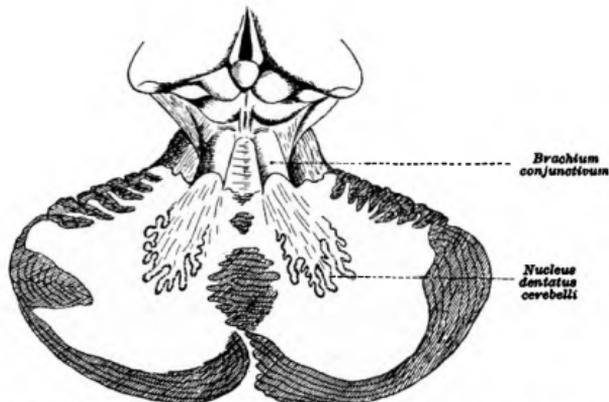


Рис. 88. Crura cerebelli ad corpora quadrigemina s. brachia conjunctiva.

*жечка (gyri cerebelli)*. Картина расположения белого вещества, видимая на сагитальном разрезе, вследствие своего сходства с картиной разветвления дерева называется *arbor medullaris*. На сагитальном

разрезе, проведенном через червячок, эта картина выступает еще изящней, ее назвали *древом жизни (arbor vitae vermis)*.

Белая мякоть полушарий соединяется с соседними частями мозга посредством волокнистых пучков. Эти пучки образуют более или менее толстые тяжи, называемые *ножками мозжечка (crura s. brachia cerebelli)*, и соединяют мозжечок с Варолиевым мостом, с промежуточным и продолговатым мозгом (рис. 87).

*Crura s. brachia cerebelli ad pontem* (brachia pontis) выходят из мозжечка латерально, из sulcus horizontalis cerebelli, на переднем краю между lobulus quadrangularis, миндалиной и ключком и, постепенно сближаясь, направляются вперед, чтобы перейти в Варолиев мост.

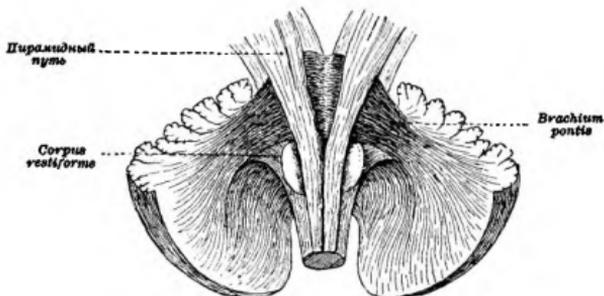


Рис. 89. Brachia pontis и corpora restiformia.

*Crura cerebelli ad cerebrum s. crura cerebelli ad corpora quadrigemina s. brachia conjunctiva cerebelli* (см. isthmus rhombencephali) расположены медиально от crura cerebelli ad pontem, направляются вперед в виде уплощенных круглых, также постепенно сходящихся тяжей и исчезают под четверохолмием. Между ними помещается velum medullare anterius.

*Crura cerebelli ad medullam oblongatam s. corpora restiformia* (см. myelencephalon) выходят между упомянутыми ножками мозжечка и идут, повернув под прямым углом, назад вниз к продолговатому мозгу.

#### МЫЕЛЕНСЕРНАЛОН. ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ (MEDULLA OBLONGATA).

Верхняя граница продолговатого мозга образована вентрально — задним краем Варолиева моста, дорсально — медуллярными полосками, striae medullares s. acusticae fossae rhomboideae; за нижнюю границу его принимают место выхождения верхних корешковых пучков первой пары шейных нервов или же на вентральной поверхности — нижний конец перекреста пирамид.

Рассмотрим прежде всего вентральную поверхность (рис. 82). На ней по средней линии проходит *fissura mediana anterior*, которая продолжается в одноименную фиссуру спинного мозга, будучи отделена от последней *перекрестом пирамид (decussatio pyramidum)*. Фигура расширяется по направлению к заднему краю моста в ямку, *foramen caecum*. По обе стороны *fiss. mediana anterior* расположена *пирамида*, слегка выпуклый тяж, который в своей верхней части широк, мало-по-малу суживается к спинному мозгу и кажется переходящим в его передний канатик. Но только небольшая часть волокон, проходящих в этом тяже, тянется дальше в том же направлении в переднем канатике спинного мозга, лежащем возле *fiss. mediana anterior*, большая часть их переходит среднюю линию (*decussatio pyramidum*), и тянется дальше в боковом канатике противоположной стороны спинного мозга.

Часть волокон, продолжающаяся в переднем канатике той же стороны, называется пирамидным путем переднего канатика, а часть волокон, идущих после перекреста в боковом канатике противоположной стороны, называется пирамидным путем бокового канатика. При описании хода волокон мы с этим познакомимся поближе.

Пирамиды ограничены снаружи бороздой, *sulcus lateralis anterior*, из которой выходят корешковые пучки *nervus hypoglossus*. По направлению кнаружи от *sulcus lateralis anterior* мы находим рядом с пирамидой *оливу (oliva)*, своим более толстым концом достигающую моста, книзу же заостряющуюся. *Sulcus lateralis anterior*, особенно в своей нижней части, может быть сглажена идущими в поперечном направлении волокнистыми пучками, которые называются *дугообразными волокнами (fibrae arcuatae)*.

Теперь рассмотрим дорсальную поверхность (рис. 90). В нижней ее части посредине тянется борозда, *sulcus medianus posterior*, которая кверху вскоре замыкается тонким мозговым листком, *задвигной (obex)*. На этом месте, под задвигной, идущий в глубине центральный канал переходит в IV желудочек. Кнаружи от *sulcus medianus* идет прежде всего *sulcus intermedius posterior*, которая в своей верхней части отклоняется кнаружи и затем исчезает; дальше, еще более кнаружи, находится *sulcus lateralis posterior*, выраженная менее ясно, вверху точно так же отклоняющаяся в сторону; ее можно проследить приблизительно до уровня середины оливы. Между *sulcus medianus posterior* и *sulcus lateralis posterior* лежат *задний канатик (funiculus posterior)*, как продолжение одноименного канатика спинного мозга; он разделяется посредством *sulcus intermedius posterior* на два особых пучка. По обе стороны *sulcus medianus posterior*, между ней и *sulcus intermedius posterior* находится восходящий из спинного мозга *нежный пучок*, или *Голлековский канатик (fasciculus gracilis)*. Он расширяется в верхней своей части в *булавку (clava)* и затем, снова

заостряясь, направляется в сторону и вверх. Между *sulcus lateralis posterior* и *sulcus intermedius posterior* проходит, поднимаясь кверху из спинного мозга, *клиновидный пучок (fasciculus cuneatus)*, или *канатик Бурдаха*, который на высоте булавки точно так же расширяется и утолщается в *клиновидный бугорок (tuberculum cuneatum)* и затем выше в свою очередь отклоняется в сторону. Латерально от *sulcus lateralis posterior*, между ней и *sulcus lateralis anterior*, тянется из спинного мозга в восходящем направлении *боковой канатик (funiculus*

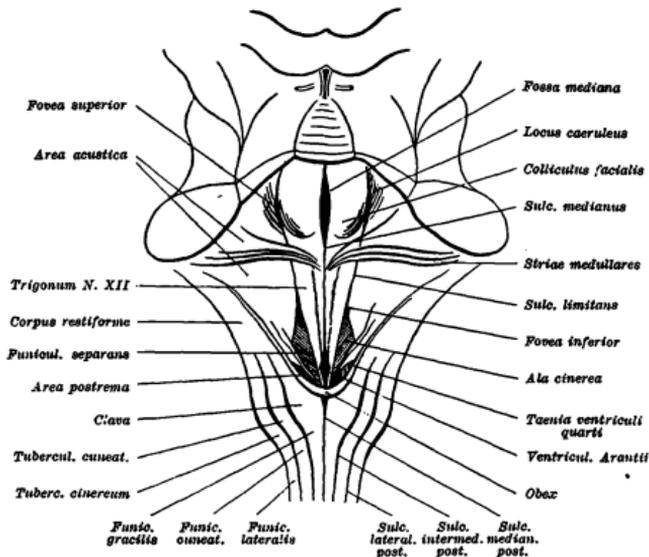


Рис. 90. Medulla oblongata, дорсальная поверхность. Fossa rhomboidea.

*lateralis*). Он продолжается до заднего конца оливы, а латерально и дорсально около нее, почти до Варолиева моста, тоненькой бороздой он разделяется на дорсальную и вентральную части. Из этой борозды выходят тонкие волокна *nervus accessorius, vagus* и *glossopharyngeus*. Дорсальная часть бокового канатика кверху становится шире и позади *tuberculum cuneatum* утолщается в *серый бугорок (tuberculum cinereum)*; дальше кверху она тянется в сторону вместе с верхними концами Голлевого и Бурдахова канатиков. Эти части Голлевого и Бурдахова канатиков, вверху уклоняющиеся в сторону, а также часть дорсального участка *funiculus lateralis* образуют вместе *верев-*

*чатое тело (corpus restiforme)* (crura cerebelli ad medullam oblongatam), направляющиеся в мозжечок. По направлению кнутри corpus restiforme прилежит к боковому краю IV желудочка.

Впереди к названным частям дорсальной поверхности примыкает *ромбовидная ямка (fossa rhomboidea)*, составляющая дно IV желудочка.

#### VENTRICULUS QUARTUS.

Isthmus, metencephalon и myelencephalon окружают вместе IV желудочек, представляющий собой полость, наполненную небольшим количеством цереброспинальной жидкости и переходящую вниз в центральный канал спинного мозга, а вверх в Сильвиев водопровод.

Мы различаем *pars inferior*, *pars intermedia* и *pars superior ventriculi quarti*.

*Pars inferior* принадлежит продолговатому мозгу, и ее охватывают corpora restiformia.

*Pars intermedia* представляет среднюю, самую широкую часть и направляется кверху в область, лежащую между brachia pontis.

*Pars superior* принадлежит isthmus rhombencephali; ее дорсальную границу составляют brachia conjunctiva cerebelli и velum medullare anterius.

Дно IV желудочка образовано *ромбовидной ямкой (fossa rhomboidea)*, крыша состоит из *velum medullare anterius*, *brachia conjunctiva*, *velum medullare posterius* и *tela chorioidea ventriculi quarti*. Velum medullare posterius и tela chorioidea составляют вместе *tegmen fossae rhomboideae*, крышу ямки в узком смысле слова. Ребро, где передний мозговой парус сходится с задним, называется *верхушкой (fastigium)*. На этом месте IV желудочек вдается в мозговое вещество мозжечка и образует *recessus tecti*. Pars intermedia ventriculi quarti продолжается кнаружи в *recessus lateralis ventriculi quarti*. Четвертый желудочек первоначально представляет замкнутую кругом полость, которая с одной стороны через aquaeductus cerebri сообщается с III желудочком, а с другой переходит в центральный канал спинного мозга. Дно и крыша его покрыты эпителием. На крыше этот эпителий покрывает передний и задний парусы и переходит в тонкую *lamina chorioidea epithelialis*, которая прикрепляется к tela chorioidea ventriculi quarti и продолжается в края прилегающих частей мозга. Если вскрыть IV желудочек сверху в задней его части, то при снятии tela chorioidea отрывается вместе с ней и lamina chorioidea; она отрывается на месте перехода в вещество мозга, где остается вдоль оторванного края только тонкая белая кромка, *taenia ventriculi quarti*. Эта taenia ventriculi quarti возникает на задвижке, отсюда кнаружи переходит на corpus restiforme, образует в этом случае заднюю кромку бокового кармашка, recessus

lateralis, и тянется дальше вдоль *pedunculus floculi* и *velum medullare posterius*. *Tela chorioidea ventriculi quarti* представляет ту часть *pia mater cerebri*, которая проникает между вентральной поверхностью мозжечка, точнее говоря втулочки и миндалин, и дорсальной поверхностью продолговатого мозга (рис. 91). Оба листка мягкой оболочки связаны между собой подпаутинной тканью. *Tela chorioidea* имеет вид равнобедренного треугольника, которого основание, обращенное вперед, прикреплено посредине к *nodulus* и идет далее латерально вдоль заднего мозгового паруса и ножек клочка, а вершина направлена назад, к заднему концу IV желудочка. *Tela* проникает в желудочек бахромкой, которая образует *plexus chorioideus ventriculi quarti* и может быть разделена на *plexus chorioideus medialis* и *lateralis*. Медиальное сплетение состоит из двух тонких плотно прилега-

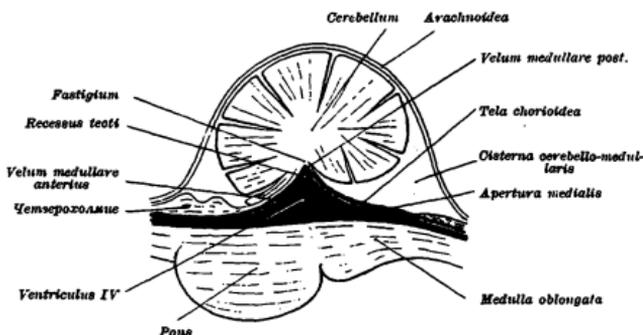


Рис. 91. *Tela ventriculi quarti*. Эпидима — красная, *pia* — синяя.

ющих одна к другой полосок, идущих по средней линии сзади наперед, к *nodulus*. От *nodulus* с каждой стороны тянется *plexus chorioideus lateralis* в *recessus lateralis ventriculi quarti*. *Tela chorioidea* на более ранних стадиях развития вместе с *lamina chorioidea epithelialis* совершенно изолируют IV желудочек в его задней части. Позднее образуются в трех местах отверстия вследствие того, что *tela chorioidea* и *lamina chorioidea epithelialis* прорываются. Одно из этих отверстий — среднее, *apertura medialis ventriculi quarti s. foramen Magendii*, находится в задней части *tela chorioidea* непосредственно впереди *obex*. По бокам, в каждом *recessus lateralis*, имеется боковое отверстие, *apertura lateralis ventriculi quarti* (Key-Retzii) *s. foramen Luschkae*. Из упомянутых трех отверстий выступают концы медиальной и латеральной частей *plexus chorioideus ventriculi quarti* и проникают в субархноидальное пространство. Этими тремя отверстиями и сообщается

IV желудочек с подпаутинным пространством. Бахромки, выходящие из *arctura lateralis*, мы можем легко найти — они лежат медиально от *flocculus*, между ним, *lobulus biventer* и миндалиной.

### Fossa rhomboidea.

Дно IV желудочка, *fossa rhomboidea*, принадлежит задней своей частью, ограниченной веревчатыми телами (*corpora restiformia*), к *metencephalon*; средняя часть ее лежит в *metencephalon*, а передняя принадлежит перешейку. Продольная борозда, *sulcus medianus*

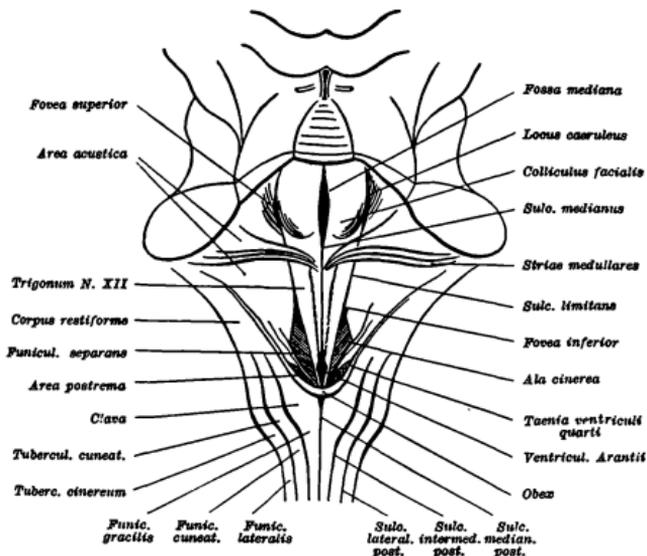


Рис. 92. Medulla oblongata, дорсальная поверхность. Fossa rhomboidea.

*fossae rhomboideae*, разделяет ромбовидную ямку на две симметричные половины. Поперечные белые медуллярные полоски (*striae medullares s. acusticae*), направляющиеся от *recessus lateralis* к средней линии, ограничивают *pars superior fossae rhomboideae* от *pars inferior*. Часть ромбовидной ямки, занятая медуллярными полосками, называется *pars intermedia*.

Положение и степень развития этих медуллярных полосок представляют многочисленные вариации. *Striae* могут отсутствовать или их может быть даже очень много.

причем они редко бывают на обеих сторонах одинаково развиты и расположены. Иногда они направляются косо от sulcus medianus кнаружи и вверх.

Pars inferior углублена в своей нижней части, распадается на несколько участков, отделенных друг от друга бороздами, и вследствие своего своеобразного вида названа *писчим нервом* (*calamus scriptorius*). На нижнем краю pars inferior мы находим *завишску* (*obex*), тонкий белый мозговой листок, от которого кнаружи отходит *таenia ventriculi quarti*. Непосредственно перед *obex*, там, где sulcus medianus погружается в центральный канал спинного мозга, находится маленькое вдавление, *ventriculus Arantii*. Sulcus medianus в pars superior расширяется, образуя *fossa mediana*. По обеим сторонам sulcus medianus на всем протяжении fossa rhomboidea возвышается плоский валик, *среднее возвышение, eminentia medialis*. Это возвышение в нижней части узко и образует *треугольник подязычного нерва* (*trigonum nervi hypoglossi*) с основанием, направленным кверху и ограниченным медуллярными полосками, и вершиной, направленной вниз к *ventriculus Arantii*.

Исследуя внимательно, мы замечаем, что этот треугольник имеет два совершенно особых отдела: наружный, более широкий (*area plumiformis* — Retzius), и внутренний, более узкий (*area medialis trigoni nervi hypoglossi* — Retzius). На границе между этими участками обыкновенно находятся короткие, гуще вьюсь, тонкие бороздки и складки в виде тонкой перистой полоски. На латеральной границе trigonum hypoglossi часто также встречается подобная морщинистость почему Ретциус и назвал этот боковой более широкий участок „area plumiformis“ (перстое поле).

В верхней части ромбовидной ямки eminentia medialis делается шире и сильнее вдаётся в желудочек. Возвышение получает здесь название *colliculus facialis* (*холмик лицевого нерва*). Снаружи среднее возвышение ограничено бороздой, *sulcus limitans*, которая в pars superior расширяется в *fovea superior*, а в pars inferior в *fovea inferior*. Позади нижней ямки и кнаружи от trigonum hypoglossi мы встречаем серое косое треугольное поле, *серое крыло* (*ala cinerea*), которое начинается заостренным концом около нижней ямки и становится шире к заднему краю ромбовидной ямки.

Впереди заднего края ромбовидной ямки и сзади серого крыла лежит небольшой слегка возвышенный серый участок, *area postrema*, который направляется вперед и кнаружи от средней линии, вдоль заднего края ямки. Из открывающегося центрального канала тянется кнаружи и вперед между *area postrema* и *ala cinerea* тонкий светлый канатик, *funiculus separans*.

Снаружи от *fovea superior* помещается окрашенное в синеватый цвет *голубое пятно* (*locus caeruleus*). Locus caeruleus и *fovea superior* покрыты маленькими бороздками и складками, *rugae loci caerulei et foveae superioris*, которые могут быть прослежены часто далеко кпе-

реди до *isthmus* и казди до *recessus lateralis*. Латерально от *sulcus limitans*, *fovea superior*, *fovea inferior* и *ala cinerea* лежит плоское возвышение, *слуховой кружок (area acustica)*, который к *recessus lateralis* превращается в *слуховой бугорок (tuberculum acusticum)*.

*Funiculus seragans* идет к ниже-внутреннему концу слухового кружка и здесь исчезает.

#### СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО РНОМБЕНСЕРНАОН.

В глубине *trigonum lemnisci (isthmus)* лежит *nucleus lemnisci*.

В *Варолиевом мосте* различают вентральную, большую часть, *pars basilaris pontis*, и дорсальную — меньшую, *pars dorsalis pontis*; на вертикальном разрезе легко можно различить обе эти части. Базальная часть содержит в себе многочисленные поперек идущие белые пучки,

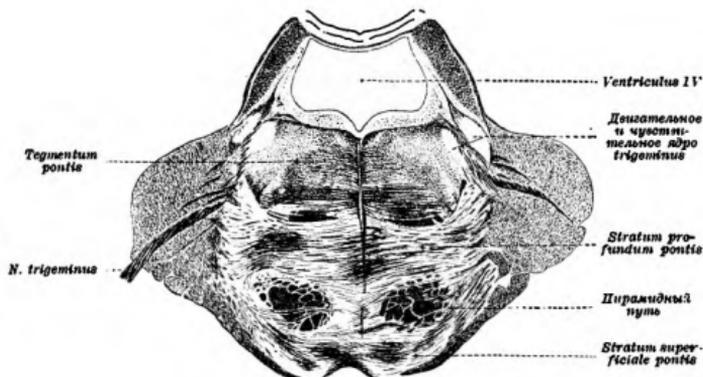


Рис. 93. Разрез через область моста.

которые направляются в сторону, к *brachia pontis*. В нижней части базального участка замечают среди тонких белых пучков волокон заложённые серовато-белые пластинки. Эти пластинки представляют собою поперечные срезы волокнистых пучков, которые, возникшая от основания ножки мозга, проходят через весь мост и направляются к продолговатому и спинному мозгу. Называются они *пирамидными путями (fasciculi longitudinales pyramidales)*. Поперечные волокна, идущие вентрально от пирамидных путей, называются *fibrae pontis superficiales*, а идущие дорсально от них и отчасти пронизывающие их называются *fibrae pontis profundae*. Между пучками волокон лежат рассеянные маленькие ядра серого вещества, *ядра моста (nuclei pontis)*.

Дорсальная часть моста на поперечном разрезе представляется серой и называется *покрышкой моста (tegmentum pontis)*; она содержит следующие ядра:

- 1) *nucleus nervi abducentis* в *colliculus facialis*,
- 2) *nucleus nervi facialis*,
- 3) *nucleus motorius et sensibilis nervi trigemini*,
- 4) *nucleus tractus spinalis nervi trigemini*,
- 5) *nuclei nervi acustici* в *area acustica*,

а именно: *nuclei nervi cochleae*:

*nucleus ventralis* } *nervi cochleae*,  
*nucleus dorsalis* }

и *nuclei nervi vestibuli*:

*nucleus dorsalis s. triangularis* } *nervi vestibuli*,  
*nucleus lateralis (Deiters)* }  
*nucleus superior (Бехтерева)* }  
*nucleus n. vestibularis spinalis* }

- 6) *nucleus olivaris superior*,
- 7) *ядро corpus trapezoideum*,
- 8) *nuclei reticulares tegmenti*.

В мозжечке (рис. 94) мы находим, кроме покрывающего всю верхнюю поверхность его коркового вещества, *substantia corticalis*, еще

особые серые образования, лежащие внутри *corpus medullare*. В медиальной части

полушария находится *зубчатое ядро (nucleus dentatus)*, которое представляет складчатую пластинку серого вещества с медиально-направленным отверстием, *hilus nuclei dentati*. В червячке с каждой стороны от средней линии мы находим *ядро шатра (nucleus fastigii s. tecti)*. Между *nucleus fastigii* и *nucleus dentatus* заключаются *шаровидные ядра (nuclei globosi)* и *пробковое ядро (nucleus emboliformis)*. *Nuclei globosi* расположены в виде маленьких серых образований кнаружи от *nucleus fastigii*. *Nucleus emboliformis* лежит медиально от *nucleus dentatus* (см. также III часть).

В *продолговатом мозге* мы обнаруживаем в *fasciculus gracilis*, в глубине его булавки, *nucleus fasciculi gracilis*, в *fasciculus cuneatus* — *nucleus fasciculi cuneati*, соответствующее *tuberculum cuneatum*. *Tuberculum*

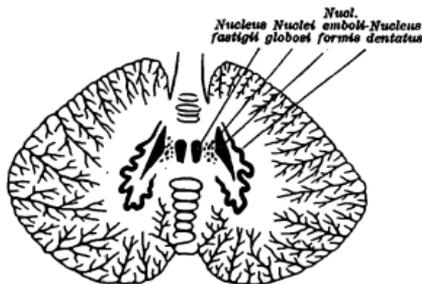


Рис. 94. Горизонтальный разрез через мозжечок.

cinereum соответствует nucleus tractus spinalis nervi trigemini. В оливе лежит *nucleus olivaris inferior* с обоими добавочными ядрами оливы (*nucleus olivaris accessorius ventralis* и *dorsalis*). Вентрально от пирамид лежат ядра пирамид (*nuclei arcuati*). В боковых канатиках мы находим ядра боковых канатиков (*nuclei laterales*).

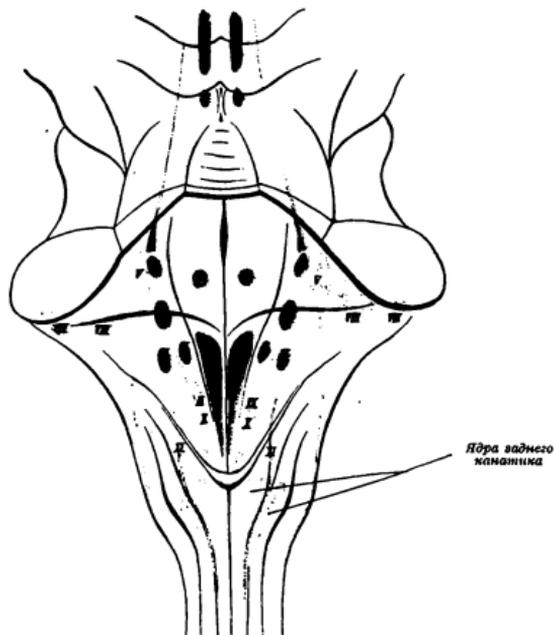


Рис. 95. Расположение ядер черепноспинных нервов. Схематическое изображение. Ядра двигательных черепноспинных нервов — красные, ядра чувствительных черепноспинных нервов — синие.

В глубине *trigonum hypoglossi* расположено *nucleus nervi hypoglossi*. Рядом с ядром подъязычного нерва находится в глубине *ala cinerea* чувствительное ядро блуждающего нерва, к которому спереди примыкает чувствительное ядро языкоглоточного нерва. В этой области мы встречаем медиально от *ala cinerea* маленькое ядро, *nucleus motorius dorsalis m. glossopharyngei et vagi*. На линии продолжения чувствительного ядра языкоглоточного и блуждающего нервов имеется *nucleus tractus solitarii*. В глубине латерально помещается *nucleus*

*motorius ventralis s. ambiguus nn. glossopharyngei et vagi*. На продолжении nucleus ambiguus кауды лежит растянутое в длину ядро, *nucleus nervi accessorii*, спинальный участок которого простирается до переднего рога спинного мозга. Нелишне упомянуть также и о заложеном в центре *сетчатом образовании (formatio reticularis)*, которое заключает в себе лежащие в разбивку нервные клетки или небольшие соединенные группы таковых, *ядра сетчатого образования*.



Рис. 96. Расположение ядер черепноспинных нервов. Схематическое изображение. Ядра двигательных черепноспинных нервов — красные, ядра чувствительных черепноспинных нервов — синие.

При описании хода волокон мы ближе познакомимся с важнейшими из этих ядер. Положение ядер черепноспинных нервов представляют схематичные рисунки 95 и 96, однако более ценные указания дают таблицы серии срезов, помещенные в III части.

#### ОБЩИЙ ОБЗОР.

К rhombencephalon принадлежат:

*isthmus rhombencephali*,

*metencephalon*,

*myelencephalon*.

В нем заключен IV желудочек.

К *isthmus rhombencephali* принадлежат:

дорсально — *brachia conjunctiva cerebelli*,

*velum medullare anterius*,

*trigonum lemnisci*;

вентрально — ножки мозга.

К *metencephalon* относятся:

Варолиев мост и мозжечок.

Мозжечок разделяется на червячок и полушария. Более или менее глубокие борозды разделяют доли полушарий друг от друга. В качестве главных долей мы изучили lobus superior, posterior и inferior. Каждая главная доля распадается на более мелкие дольки, и отдельным долям и долькам полушарий соответствуют всегда определенные участки червячка.

*Myelencephalon*, или *medulla oblongata*, вентрально имеет верхней границей задний край моста, дорсально — *striae medullares fossae rhomboideae*; книзу *myelencephalon* переходит в *medulla spinalis*, и нижнюю границу вентрально образует нижний конец пирамидного перекреста. Дорсально мы находим позади ромбовидной ямки задние и боковые канатики с их *tubercula* и *corpus restiforme*. Вентрально лежат пирамиды и оливы.

Крышу IV желудочка составляют *velum medullare anterius*, *brachia conjunctiva cerebelli*, *velum medullare posterius*, *tela chorioidea*; дно — ромбовидная ямка. IV желудочек соединяется через *aquaeductus cerebri* с III желудочком, переходит книзу в центральный канал спинного мозга и сообщается через *apertura mediana (foramen Magendii)* и *aperturae laterales (foramina Luschkae)* с подпаутинным пространством.

Как наиболее важные образования серого вещества следует перечислить:

*nucleus lemnisci (isthmus)*,

ядра Варолиева моста,

*substantia corticalis cerebelli*,

*nucleus dentatus*

*nucleus fastigii*

*nucleus emboliformis* } cerebelli,

*nuclei globosi*

ядра заднего канатика,

ядра бокового канатика,

*nuclei arcuati* (ядра пирамид),

*nuclei olivares inferiores*,

ядра черепномозговых нервов на дне ромбовидной ямки.

## MENINGES — ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Мы различаем три оболочки головного мозга:

- 1) *dura mater*,
- 2) *arachnoidea*,
- 3) *pia mater*.

*Dura mater* (твердая мозговая оболочка) образует самую наружную оболочку головного мозга. Лежащая под ней *arachnoidea* (паутинная оболочка) представляет нежную прозрачную пленку, отделенную от твердой *субдуральным пространством*. *Pia mater* (мягкая оболочка) является самой внутренней, отделенной от паутинной оболочки *субарахноидальным пространством*. Паутинную оболочку называли также наружным, а *pia* — внутренним листком *мягкой мозговой оболочки*, или *leptomeninge*, и противопоставляли последнюю твердой мозговой оболочке, *pachymeninge*.

### DURA MATER.

Она состоит из двух пластинок. Наружная пластинка, прилежащая к кости, служит в то же время внутренней надкостницей полости черепа и состоит из мягкой, рыхлой и богатой сосудами соединительной ткани. Внутренняя пластинка плотнее и состоит из волокнистой, бедной сосудами, соединительной ткани. В то время как наружная пластинка, являясь надкостницей, отдает плотные влагалища для черепномозговых нервов, внутренняя вступает в непосредственную связь с головным мозгом, углубляясь своими отростками между большими частями мозга. Эти отростки следующие:

1. *Большой серповидный отросток (falx cerebri — falx cerebri major)*. Он проникает между обоими полушариями большого мозга, начинаясь спереди на *crista galli*, прикрепляется своим выпуклым верхним краем к боковым ребрам *sulcus sagittalis* черепной крышки и доходит до *protuberantia occipitalis interna*. Пространство, имеющее треугольное очертание на поперечном разрезе и заключенное между наружным и внутренним листками твердой оболочки в верхнем выпуклом крае серпа, называется *sinus sagittalis superior*. Нижний вогнутый край свободен и заключает в себе слабее выраженный *sinus sagittalis inferior*. От *protuberantia occipitalis interna* впереди *falx cerebri* вступает в связь с *мозжечковой палаткой (tentorium cerebelli)*, и край, перехо-

дущий в *tentorium*, называется *палатковым краем*, край же, прикрепленный к *crista galli*, называется *гребешковым краем*. Впереди серп отделяет друг от друга, но не вполне, обе лобные доли, кзади становится он выше и нижним вогнутым краем направляется к мозоли-стому телу, однако не достигает его верхней поверхности.

2. *Малый серповидный отросток (falx cerebelli — falx cerebri minor)* представляет собой небольшой сагиттальный отросток большого серпа, проникающий между обоими полушариями мозжечка и выпускающий из *protuberantia occipitalis interna* к *foramen magnum*. Выпуклый край его заключает в себе *sinus occipitalis* и прикрепляется на *crista occi-*

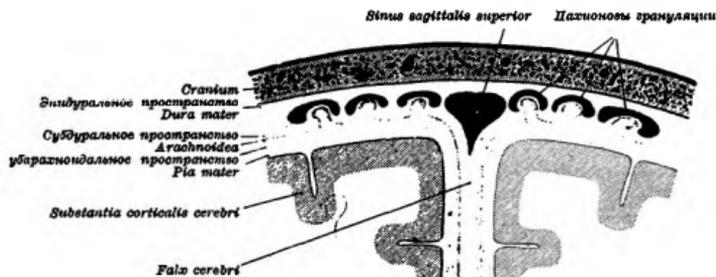


Рис. 97. Оболочки головного мозга. Схематическое изображение.

*pitalis interna*. Малый серп соответственно двум копечным ножкам *crista occipitalis interna* делится к *foramen magnum* в свою очередь на две расходящиеся ножки, могущие заключать в себе продолжения *sinus occipitalis*.

3. *Мозжечковая палатка (tentorium cerebelli)* образует выпуклую в дорсальную сторону поперечную перегородку между базальной поверхностью затылочных долей и дорсальной поверхностью мозжечка. Наружный выпуклый край прикреплен на *lineae transversae occipitalis et parietalis*, где заключает в себе *sinus transversus*, и на дорсальном ребре каменной части височной кости, где в нем проходит *sinus petrosus superior*. Оттуда он продолжается до *processus clinoides anterior*. Внутренний свободный край соприкасается впереди с наружным и тянется оттуда назад, немного поднимаясь, чтобы соединиться с нижним краем большого серпа. На месте соединения палатки мозжечка с большим серпом, на палатковом краю, лежит *sinus rectus*, который спереди принимает *большую мозговую вену (vena cerebri magna Galeni)* (см. рис. 62), кзади же впадает в *confluens sinuum*.

4. *Диафрагма турецкого седла (diaphragma sellae turcicae)*. Ее образует мостик из твердой оболочки, натянутый через углубление седла.

Между базальным и дорсальным листками диафрагмы турецкого седла лежит *hypophysis*. Находящееся на середине диафрагмы отверстие, *foramen diaphragmatis*, служит для прохождения *infundibulum*.

#### ARACHNOIDEA.

Эта нежная прозрачная оболочка состоит из соединительной ткани, лишенной сосудов. Она отделена от *dura mater* *субдуральным пространством* и соединяется с *pia mater* волокнами соединительной ткани. Эти волокна образуют *подпаутинную ткань*, и между *arachnoidea* и *pia* существует *подпаутинное пространство*, пронизанное соединительнотканными перекладинами и листочками и наполненное большим количеством серозной жидкости, *liquor cerebrospinalis*. Подпаутинное пространство сообщается через *foramen Magendii* и *foramina Luschkae* с мозговыми желудочками (см. IV желудочек). Над мозговыми извилинами подпаутинные перекладины коротки, а *arachnoidea* и *pia* образуют там вместе одну оболочку; над мозговыми бороздами между *arachnoidea* и *pia* существует большее пространство, так как *pia* проникает в борозды. Большие пространства мы находим главным образом на основании головного мозга и при переходе его в спинной мозг, где *arachnoidea* на определенных местах сильно отстает от *pia*, и вследствие этого образуются *субарахноидальные полости (cisternae subarachnoideales)*. Эти цистерны суть:

*cisterna cerebello-medullaris* — между задним краем мозжечка и продолговатым мозгом;

*cisterna fossae Sylvii* — над *fossa Sylvii*;

*cisterna chiasmatis*, окружающая хиазму;

*cisterna interpeduncularis* — между ножками мозга;

*cisterna ambiens*, поднимающаяся к четверохолмию латерально от ножек мозга;

*cisterna corporis callosi* — вдоль выпуклой поверхности мозолистого тела.

От наружной поверхности паутинной оболочки поднимаются на определенных пунктах (например по обе стороны *sinus sagittalis superior*, на *sinus transversus*) багроватые выпячивания, которые продвигают перед собою твердую оболочку и вдаются в венозные синусы. Они называются *паутинными ворсинками* или *Лажисновыми грануляциями* (рис. 97).

По исследованиям Кея (Key) и Ретциуса этими грануляциями облегчается переход серозной жидкости в венозные полости твердой оболочки.

#### PIA MATER.

Она представляет собой оболочку из тонких соединительнотканых пучков, содержит сосуды, непосредственно одевает мозг и проникает вглубь всех фиссур и борозд. Она соединяется подпаутинной тканью с паутинной оболочкой. Между *pia* и верхней поверхностью мозга находится только очень узкая щель, *субиальнов* или *надмозговое пространство*.

## MEDULLA SPINALIS—СПИННОЙ МОЗГ.

Спинальный мозг представляет собою цилиндрический, спереди немного более, а сзади менее уплощенный тяж; он одет оболочками и не совсем выполняет собою позвоночный канал. Вверху он переходит в *medulla oblongata*, верхняя граница его соответствует нижней концу перекреста пирамид; внизу спинной мозг достигает области 1-го или 2-го поясничного позвонка. Он не везде одинаково толст, но обнаруживает в двух местах веретенообразные утолщения (рис. 98):

в шейном отделе позвоночного канала шейное утолщение—*intumescentia cervicalis* (от 3-го шейного до 2-го грудного позвонка);

в самой нижней части грудного отдела позвоночного канала поясничное утолщение *intumescentia lumbalis* (от 9-го грудного до 2-го поясничного позвонка).

Оба утолщения соответствуют области отхождения толстых нервов конечностей.

Поясничное утолщение переходит в короткий конусовидный отдел, в мозговой конус (*conus medullaris s. terminalis*), от которого отходит длинная тонкая конечная нить (*filum terminale*).

Длина спинного мозга в среднем у мужчин достигает 45 см, у женщин 41—42 см.

Соответственно происходящим из спинного мозга нервам в нем различают *pars cervicalis*, из которой выходят шейные нервы, *pars thoracalis*, из которой выходят грудные, и *pars lumbalis*, из которой выходят поясничные и крестцовые нервы.

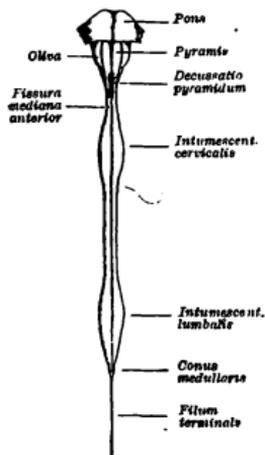


Рис. 98. Спинной мозг спереди. Схематично.

### ВНЕШНЯЯ ФОРМА.

По средней линии передней, или вентральной, поверхности спинного мозга идет *передняя срединная щель* (*fissura mediana anterior*); по задней поверхности тянется посередине поверхностная продольная

борозда, *sulcus medianus posterior*. Этими двумя бороздами спинной мозг разделяется на две симметричные половины. По сторонам от *sulcus medianus posterior*, в каждой половине мозга, идет *sulcus lateralis posterior*, в которую вступают задние корешковые нити.

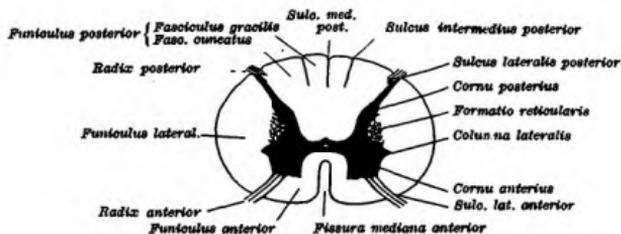


Рис. 99. Поперечный разрез спинного мозга.

Кнаружи от *fissura mediana anterior* проходит *sulcus lateralis anterior*, которая не представляет истинной борозды, а является таковою только тогда, когда удалить, вырвать выходящие из нее передние корешковые нити; кроме того в верхней грудной и шейной частях между *sulcus medianus posterior* и *sulcus lateralis posterior* заметна тонкая продольная бороздка, *sulcus intermedius posterior*. Выходящие из *sulcus lateralis anterior* передние кореш-

ковые нити образуют отдельные, разделенные друг от друга промежутками, пучочки, *передние корешки (radices anteriores)*. Задние корешковые нити, расположенные в один ряд вдоль *sulcus lateralis posterior*, образуют, сходясь кнаружи, такие же пучочки, *задние корешки (radices posteriores)*.

Затем передний и задний корешковые пучки следуют вместе к определенному *foramen intervertebrale* (рис. 100). Здесь задний корешковый пучок образует небольшое утолщение (*ganglion spinale*), потом он в дальнейшем протяжении соединяется с соответствующим передним корешком, отчего происходит смешанный спинномозговой нерв, который затем делится на переднюю и заднюю ветви.

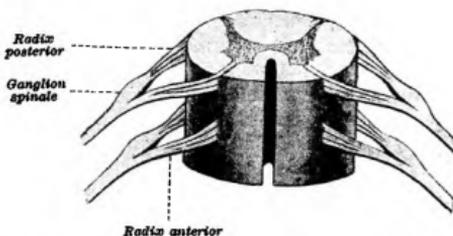


Рис. 100. Схематическое изображение образования спинномозговых нервов.

Отходящие из спинного мозга корешковые пучки направляются не только в стороны, но в то же время и вниз, и тем более вниз, чем ближе они отходят к хвостовому концу спинного мозга. Направление нервных корешков в поясничной части спинного мозга внутри позвоночного канала становится почти параллельным продольной оси спинного мозга, так что *conus medullaris* и *filum terminale* оказываются лежащими среди густого пучка нервных корешков, и вследствие сходства с конским хвостом все образование получает название *cauda equina*.

Продольными бороздами разделяются следующие канатики спинного мозга:

*funiculus anterior* (*передний канатик*) между *fissura mediana anterior* и *sulcus lateralis anterior*;

*funiculus lateralis* (*боковой канатик*) между *sulcus lateralis anterior* и *sulcus lateralis posterior*;

*funiculus posterior* (*задний канатик*) между *sulcus medianus posterior* и *sulcus lateralis posterior*. Он разделяется посредством *sulcus intermedius posterior* на медиальный и латеральный канатики; медиальный канатик называется *нежным пучком* (*fasciculus gracilis*), или *Голлевым канатиком*, латеральный называется *клиновидным пучком* (*fasciculus cuneatus*), или *канатиком Бурдаха*.

#### ВНУТРЕННЕЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ЧАСТЕЙ.

На поперечном разрезе через спинной мозг можно даже невооруженным глазом легко различить серое и белое вещества. Серое вещество на поперечном разрезе имеет очертание буквы Н и лежит в центре. Мостик, соединяющий обе ножки Н-образного серого вещества, заключает в середине *центральный канал* (*canalis centralis*), окруженный студенистым веществом (*substantia gelatinosa centralis*) и выстланный эпендимой. Центральный канал расширяется вверх при переходе спинного мозга в продолговатый и переходит в IV желудочек. Книзу, в нижнем конце *conus terminalis* он расширяется в *ventriculus terminalis* (Краузе — Krause), при переходе спинного мозга в *filum terminale* канал вновь суживается и оканчивается слепо.

Серая сшивка, идущая позади центрального канала, называется *commissura posterior*, идущая впереди центрального канала — *commissura grisea anterior*. Перед *commissura grisea anterior* лежит *commissura alba anterior*, которая доходит вентрально вплоть до *fissura mediana anterior*.

В каждой половине спинного мозга лежит передняя более толстая часть серого вещества — *передний рог* (*cornu anterius*) и задняя часть.

более тонкая — *задний рог* (*cornu posterius*). Так как серое вещество тянется через весь спинной мозг непрерывно, то передний и задний рога кажутся как бы колоннами серого вещества, почему они и называются *columnae griseae*. Латеральная часть серого вещества в нижней части шейного участка спинного мозга и в верхней грудного становится самостоятельной и образует *боковой рог*, или *columna lateralis*. В углу между боковым рогом и задним серое вещество во всем шейном и верхнем грудном отделе переходит в сетку из серых перекладки и пластинок, в *сетчатое образование* (*formatio reticularis*). Задний рог вентрально начинается *основанием заднего рога*, становится затем узким и образует *шейку заднего рога* (*cervix columnae posterioris*), дорсально переходящую в *головку заднего рога* (*caput columnae*) и

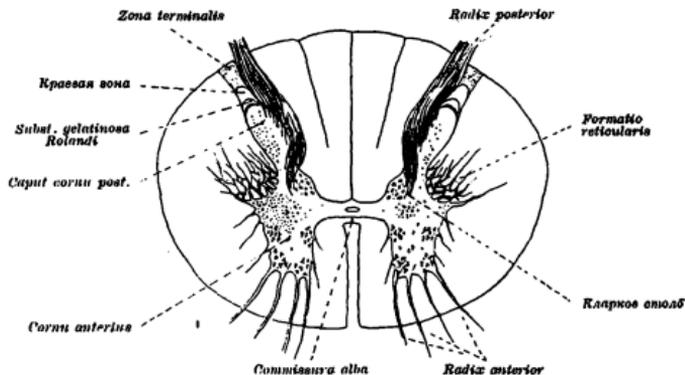


Рис. 101. Поперечный разрез спинного мозга.

*верхушку заднего рога* (*apex columnae posterioris*); последняя состоит из полулунного поля, *substantia gelatinosa (Rolandi)*, и лежащей дорсально *краевой зоны*, или *зонального слоя*. Верхушка заднего рога не достигает однако периферии спинного мозга, между ней, т. е. между краевой зоной, и периферией расположено небольшое поле белого вещества, *краевая зона Лиссауэра*.

*Белое вещество* окружает со всех сторон серое и разделяется, как уже упомянуто, на три канатика: передний канатик между *fissura mediana anterior* и передними корешками, задний — между *sulcus medianus posterior* и задними корешками — и боковой — между передними и задними корешками. Задний канатик разделяется затем бороздой (*sulcus intermedius posterior*) на медиально-лежащий нежный пучок, или *Голлеский канатик*, и латерально расположенный клиновидный пучок, или канатик *Бурдаха*.

Строение спинного мозга в основных чертах одинаково в различных сегментах — всюду мы находим серое вещество в характерной Н-образной форме в центре, всюду оно окружено белым веществом. Величина и форма поперечного разреза, так же как и взаимоотношения масс серого и белого вещества, однако в отдельных областях различны. В отношении величины сразу бросается в глаза сильное развитие в обоих утолщениях в шейном и поясничном отделах. Что же касается формы поперечного разреза, то она в различных местах спинного мозга такова, что по ней можно, если не принимать во внимание более значительные индивидуальные колебания, до известной степени определить, из какого места взят разрез. Так, спинной мозг на поперечных разрезах в шейной области, особенно на высоте

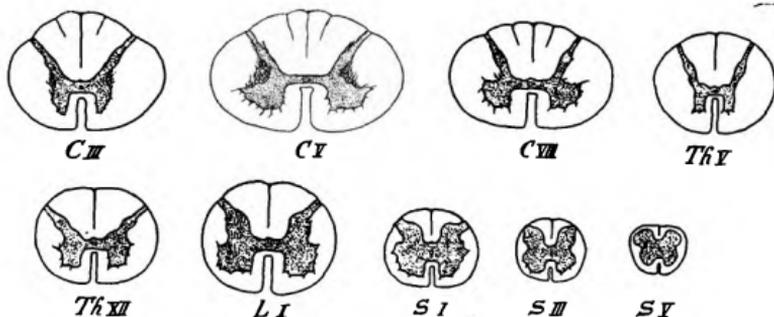


Рис. 102. Поперечные разрезы через спинной мозг на различных уровнях. *C* — cervicalis; *Th* — thoracalis; *L* — lumbalis; *S* — sacralis.

4—8-го шейных сегментов, отчасти также и в самых верхних грудных сегментах, имеет форму поперечного овала, в грудном отделе поперечный разрез почти круглый, в поясничном — скорее квадратный, с более уплощенной вентральной поверхностью. Квадратная форма особенно ясно выступает в крестцовом, а также в копчиковом отделах мозга, но здесь, в противоположность поясничному отделу, более уплощена дорсальная сторона при одновременном сужении вентральной.

Что же касается, наконец, взаимоотношения масс серого и белого вещества, то легко заметить, что серое вещество сильнее всего развито в тех сегментах, где берут свое начало толстые нервы конечностей, т. е. в шейном и поясничном утолщениях, в то время как в грудном отделе спинного мозга серое вещество развито слабо, так что здесь на поперечных разрезах Н-образная его форма обнаруживается наиболее ясно. Если мы, кроме того более подробно рассмотрим серое

вещество в шейном и поясничном отделах спинного мозга, то мы можем увидеть, сколь различно представляется оно в своей форме и этих отделах, каковое обстоятельство делает для нас возможным легче ответить на вопрос, взят ли поперечный разрез из области шейного или поясничного утолщения. В шейном отделе спинного мозга, начиная с 4-го шейного сегмента и далее, в каудальном направлении мы находим очень сильное развитие передних рогов, к которому в области 6 и 7 шейных сегментов присоединяется сильное развитие боковых рогов, в то время как задние рога вообще слабо выражены и серая коммиссура соединяет обе половинки в виде узкой полоски. Иные отношения находим мы в поясничном отделе спинного мозга. И в этом отделе прежде всего бросается в глаза мощное развитие передних рогов, но и задние рога там более значительно развиты, чем в шейном отделе, они делаются более округлыми и в нижних поясничных участках, а еще более в крестцовых соединяются с передними рогами при помощи широкого основания. Также и серая коммиссура здесь, в противоположность шейному отделу, короче и шире и в крестцовом отделе вместе с задними рогами все более увеличивается в дорсальном направлении, так что мало-по-малу задний канатик сводится к минимуму. Начиная от крестцового отдела, количество серого вещества уменьшается, рога становятся меньше, и с переходом в концевую нить серое вещество окаймляет центральный канал лишь в виде узкой полоски. Впрочем для определенных областей вид разреза центрального канала является характерным. В верхнем шейном отделе он большею частью неправильный, в нижнем шейном он вытянут в направлении серой коммиссуры, каковое поперечное или фронтальное расположение он продолжает сохранять также и в верхнем грудном отделе спинного мозга. В нижнем грудном отделе разрез центрального канала имеет более округлую форму, в поясничном и еще более в крестцовом отделе он, напротив, вытягивается в сагиттально расположенную щель, часто с дорсальным и вентральным расширением, чтобы затем в области мозгового конуса перейти в упомянутый уже раньше *ventriculus terminalis* (Краузе). Белое вещество как в шейном, так и в грудном отделах развито сильно. По направлению к поясничному мозгу белое вещество уменьшается в объеме все более и более, а в крестцовом мозге и по направлению к *conus medullaris* оно представляет только тонкую полоску по периферии вокруг значительно преобладающего здесь серого вещества.

#### ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА.

Как головной мозг, так и спинной окружен тремя оболочками: твердой — *dura mater*, паутинной — *arachnoidea* и мягкой — *pia mater*.

### 1. Dura mater spinalis.

Она представляет собою плотную фиброзную оболочку, состоящую из двух листов — из наружного листка, который сливается с надкостницей позвонков, и из внутреннего листка, собственно dura mater spinalis. Между обоими листками заложена рыхлая соединительная ткань, которая несет большие венозные сплетения и прободается лимфатическими щелями, *эпидуральное (интердуральное) лимфатическое пространство (cavum epidurale s. interdurale)*. Dura mater тянется в виде длинного широкого мешка за *conus medullaris*, суживается на уровне 2-го или 3-го крестцового позвонка, одевает затем

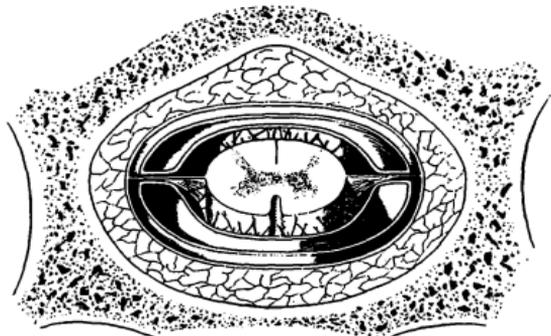


Рис. 193. Оболочки спинного мозга. Схематическое изображение. Dura — желтая. Arachnoidea — зеленая. Pia (ligamentum denticulatum) — синяя.

в качестве нити твердой мозговой оболочки спинного мозга (*filum durae matris spinalis*) конечную нить и переходит, наконец, в надкостницу копчика.

### 2. Arachnoidea spinalis.

Она представляет собой нежную бессосудистую оболочку, отделена от dura mater spinalis посредством *субдурального пространства (cavum subdurale)*, от pia mater spinalis — *подпаутинным пространством*. Паутинная оболочка соединена с pia mater подпаутинными нитями, которые в особенности крупны и в большом количестве тянутся к *sulcus medianus posterior* спинного мозга и образуют там в нижней шейной и в грудной частях истинную перегородку, *субарачноидальная перегородка (septum subarachnoideale s. septum cervicale intermedium)*. В подпаутинном пространстве циркулирует *спинномозговая жидкость (liquor cerebrospinalis)*.

### 3. Pia mater spinalis.

Она окружает спинной мозг в виде богатой сосудами нежной оболочки и, проникая в *fissura mediana anterior*, образует *переднюю перегородку (septum anterius)*. Мягкая оболочка вступает в соединение с *dura mater spinalis* посредством зубчатой связки *ligamentum denticulatum*, состоящей из 19—23 зубчиков, которые, будучи прикреплены своими основаниями к *ria*, отходят от ее боковой поверхности, проникают между передними и задними корешками спинных нервов и прикрепляются своими вершинами к *dura mater*. Эта зубчатая связка служит средством укрепления (подвешивающая связка) спинного мозга.

---

*ЧАСТЬ ВТОРАЯ*

***ХОД ВОЛОКОН***

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ХОДА ВОЛОКОН.

Старинная анатомия ограничивалась простым не руководимым какими-либо идеями внешним описанием головного мозга. От тех времен берет свое начало та терминология, которая своим происхождением обязана только чисто внешнему и случайному сходству. Я напомню о названии четверохолмия, как «nates» и «testes», о названии мозговых шариков, как *congrua mamillaria* (тутькообразные тела), *calcar avis* (птичья шпора), Давидовой лиры, *fornix* (свод).

Для более точного изучения самые первые исследователи пытались устранить прежде всего препятствие — мягкую консистенцию центрального нервного вещества — различными химически действующими средствами, как то: алкоголь, сулема и растворы поваренной соли; применяли также холод, чтобы замораживанием придать мозгу большую плотность, и уже Дженнари (Genzani) и Рейль (Reil) производили свои наблюдения на замороженных мозгах. Таким образом, чисто морфологическим путем начали исследовать внутреннюю связь отдельных частей головного мозга и при этом вплоть до половины XIX столетия пользовались для выяснения хода основных пучков волокон методом прямого механического расщипывания уплотненного в алкоголе мозга (Галль и Шпурцгейм, Бурдах, Рейль, Арнольд, Фовиль — Gall u. Spurzheim, Burdach, Reil, Arnold, Foville).

Значительный шаг вперед сделала анатомия головного мозга тогда, когда начали изучать строение центральной нервной системы на основании истории ее развития. Во главе работавших в этом направлении стояли Тидеман и Рейхерт (Tiedemann u. Reichert). Тидеман во вступлении к своей анатомии и истории развития головного мозга замечает, что история возникновения и развития мозга у зародыша и плода остается почти совершенно неразработанною частью анатомии и физиологии головного мозга. Он упоминает о законе, установленном Гарвеем, что эмбрион человека и животных не является в законченном и только уменьшенном виде, но что он возникает в виде более простой формы, постепенно проходит низшие ступени организации и, наконец, достигает высшей ступени развития. Тидеман задался вопросом, не должно ли и в строении головного мозга эмбриона и плода происходить постепенное развитие от более простого к более сложному образованию, и не должно ли

это обстоятельство дать объяснение формы и строения столь сложного в законченном виде мозга? Тидеман в течение многих лет изучал строение головного мозга эмбриона и плода. Своего же высшего развития чистая морфология головного мозга достигла после того, как К. Б. Рейхерт положил начало изучению истории развития его; последняя привела нас затем, благодаря работам Шмидта, Михалковича, Кёлликера, Гиса (Schmidt, Mihalkovics, Kölliker, His) и других, к строго научному разделению головного мозга, к установлению наглядного морфологического плана.

Этим «эмбриологическим» методом достигнуто было многое, но отнюдь не все. Эмбриология учит нас познавать возникновение формы, но ничего не говорит нам о внутренней связи частей, хотя только ясное представление об этой связи и может вести к пониманию функции центральной нервной системы. Вопрос же о внутренней связи частей представляет не что иное, как вопрос о ходе волокон, и, таким образом, мы подходим к новой фазе в исследовании мозга. Мы можем назвать ее — в противоположность чисто морфологической — физиологической фазой на том основании, что требовавшие больших трудов и усилий попытки дальнейших исследователей выяснить запутанный ход волокон в центральной нервной системе исходили из физиологической точки зрения и преследовали физиологические цели.

После того как Гельмгольц на беспозвоночных, а Ремак (Reماك) на позвоночных животных доказали, что нервные волокна происходят из нервных клеток, стало ясно, что простого способа расщипывания уже недостаточно. Неврология должна была теперь стремиться не только к точному описанию внешней формы мозга, но прежде всего к установлению и исследованию сложных и запутанных путей, которые пролагаются каждым нервным волокном, должна была стремиться к точному обнаружению всех разнообразных соединений, в которые вступают друг с другом различные центры внутри центральной нервной системы и которые связывают ее с периферической нервной системой. Уже в области периферических нервов является затруднительным проследить ход нервного волокна вследствие образования своеобразных сплетений и анастомозов между отдельными нервами: проследить его ход в центральной нервной системе, в головном и спинном мозге, особенно трудно, так как здесь часто проходят близко друг возле друга различнейшие пути, и кроме того перекрещивание и переплетение нервных волокон совершенно не позволяют непосредственно проследить ход их.

Основное значение для исследования нервных путей на большом протяжении приобрел метод последовательных разрезов одного направления, введением которого мы обязаны Бенедикту Штил-

линг у (Benedikt Stilling). Уже первым исследователям было известно, что для точного изучения более тонкого строения головного и спинного мозга необходимо разложение его на тонкие сегменты, и они шли к достижению своих целей различными путями. Так, Роландо (Rolando) приготовил (1824) бритвою тонкие срезы из уплотненного спинного мозга и исследовал их при помощи лупы. Но сегменты Роландо были не настолько тонки, чтобы могли быть годными для исследования при более сильном увеличении, а также и в приготовлении их не было никакой системы. Валентэн (Valentin, 1836) исследовал спинной мозг только что убитых овец и голубей, отрезая под водой ножом с двумя лезвиями возможно тонкие пластинки спинного мозга, которые клал под микроскоп и изучал, осторожно применяя раздавливание их. Таким способом Валентэн исследовал послойно спинной мозг на продольных срезах, идя снаружи кнутри, и он сам высказывал уже мысль, что для верного понимания строения спинного мозга послойное исследование его является единственно правильным. Четыре года спустя Ганновер (Hannover) пошел еще дальше, чем Валентэн: он пользовался уплотненными в хромовой кислоте головным и спинным мозгом для исследования соотношения их слоев, причем он мог острым ножом разрезать мозги на очень тонкие пластинки и проследить срез за срезом.

Вскоре после опубликования работ Ганновера знаменитый врач из города Касселя Бенедикт Штиллинг начал свои исследования о строении спинного мозга (1841). Штиллинг был первым, которому пришла мысль разделить спинной мозг на непрерывный ряд возможно тонких и прозрачных срезов, изучить затем на каждом срезе распределение белого и серого веществ и, переходя от одного поперечного среза к другому, изучить изменение картины последних, чтобы путем воспроизведения отдельных картин получить, наконец, довольно ясное представление о внутреннем строении органа. Этот метод сравнения последовательных срезов одного направления, который Штиллинг сам назвал «послойным исследованием», и теперь еще в большинстве случаев употребляется для исследования центральной нервной системы. При постоянном его применении, какое имело место вследствие хороших результатов, даваемых этим методом, не могло не случиться, чтобы первоначальная техника Штиллинга не претерпела всевозможные изменения и улучшения. Усовершенствование техники уплотнения органов облегчило пользование методом. Еще в 1832 г. Людвиг Якобсон (Ludvig Jakobson) рекомендовал, как консервирующее средство для анатомических препаратов, хромовокислый калий. Ганновер первый применил это открытие Якобсона для гистологических исследований. Хромовая кислота была потом вытеснена из техники одной из ее солей. Во всяком

случае Генриху Мюллеру (Heinrich Müller) принадлежит большая заслуга за введение известного теперь всем способа применения кислого хромовокислого калия. От него осталась также классическая Мюллеровская жидкость, которая еще и теперь часто применяется в своем первоначальном составе. Позднее появилось множество новых уплотняющих средств; об одном я хочу упомянуть особо, так как оно в силу своих разнообразных достоинств получило за последние годы всеобщее применение; это — формалин, введенный в гистологическую технику в 1893 г. Блюмом (Blum).

Введение микротомов, давших возможность делать самым точным образом большие равномерные срезы, при помощи которых мы можем целый головной мозг разложить на множество тончайших срезов, не потерявши из ряда их ни одного, с своей стороны облегчило применение метода Штильинга. Мы можем обозначить срезы в порядке их следования друг за другом, определить на каждом срезе топографию серого вещества и ход волокон и, руководствуясь последовательностью срезов, из этих отдельных наблюдений построить общую картину строения соответствующей исследуемой части мозга.

Однако только введение *метода окрашивания* существенным образом облегчило изучение мозга при помощи метода Штильинга. Долгое время господствовало окрашивание кармином по Герлаху. Значительный шаг вперед достигнут был применением превосходного метода Вейгерта (Weigert) окраски гематоксилином. В настоящее же время в нашем распоряжении имеется значительное количество красящих веществ, применение которых оказалось полезным для исследования хода волокон. Но ни Вейгертовский, ни какой-либо другой до тех пор предложенный и употреблявшийся способ окрашивания не могли дать ответа на вопросы, решения которых с давних пор домогались больше всего в целях правильного понимания строения нервной системы. Попробуем перед исследователями стоять вопросы: Как относятся нервные волокна к нервной клетке? Как относятся нервные клетки друг к другу? Как возникают и как оканчиваются нервные волокна в головном и спинном мозге?

Путь к разрешению этих вопросов проложили два метода — *метод окрашивания метиленовой синью* Эрлиха (Erllich) и *метод серебрения* Гольджи (Golgi). Способ Эрлиха, открытый в 1886 г., основан на прижизненной окраске нервов метиленовой синью и был усовершенствован позднее Ретциусом, Апати, Бэте (Apathy, Bethé) и другими. Метод Гольджи — более раннего происхождения. Уже в течение ряда лет итальянский исследователь, обрабатывая мозг хромовокислыми солями и азотнокислым серебром, получал препараты, на которых нервные клетки с их отростками выступали с величайшей резкостью в виде темных фигур. Гольджи описал свой

метод уже в 1873 г., но его наблюдения сначала были мало известны. Лишь в 1886 г., опубликовав более обстоятельный труд, Гольджи возбудил общее внимание, и его выводы и методы сделали исходным пунктом для упорных исследований центральной нервной системы. Испанский ученый Рамон и Кахал (Ramón y Cajal) применением метода Гольджи на эмбрионах и молодых животных достиг результатов, которые частью разрешили некоторые господствующие вопросы, частью же придали им другое освещение. И только благодаря трудам этого исследователя, к которому вскоре присоединились другие ученые, главным образом Кёлликер, Леношек, ван Гехухтен, Рециус (von Kölliker, von Lenhossék, van Gehuchten), создалась, наконец, ясная картина вместо прежних схем. Главным результатом открытий было выяснение того, что нервные волокна представляют собой не что иное, как чрезвычайно выросшие в длину отростки нервных клеток, что каждое нервное волокно от начала до конца должно рассматриваться как составная часть одной только нервной клетки и что каждая нервная клетка с отходящим от нее нервным волокном представляет гистологическую индивидуальность, нервную единицу. Вальдейер (Waldeyer) присвоил такой анатомической единице имя «неврон» и этим основал невронную теорию.

Метод Штиллинга позволяет нам проследить нервный путь на большом протяжении. Однако точно определить этот путь мы можем только до тех пор, пока пучки волокон, из которых он состоит, не прервались, пока они не отклонились с плоскости среза или пока они не распались на многочисленные расходящиеся друг от друга волокна. Чтобы точно установить и проследить ход волокон даже в том случае, когда они разветвляются или расходятся в различных направлениях, необходимо прибегнуть к другим новым методам.

Одним из этих дальнейших методов является *патолого-анатомический метод*, исследование вторичных перерождений. Уже Рокитанский сообщает в первом издании своей патологической анатомии в 1847 г. о том, что атрофия головного мозга вследствие апоплексии и воспаления влечет за собой атрофию различных пучков нервных волокон, а при большем распространении процесса — даже атрофию целого полушария и относящихся к нему пучков нервных волокон. Это сообщение некоторое время оставалось незамеченным. В 1850 г. Людвиг Тюрк (Ludwig Türck) описал подробнее эти вторичные перерождения, и на основании своих исследований он заключил, что при поперечном разрезе спинного мозга во вторично перерождающихся спинномозговых пучках направление физиологической проводимости одинаково с направлением хода перерождения и что сама дегенерация обуславливается расстройством функции.

Несмотря на столь важный результат, вначале только немногие из исследователей вступили после Тюрка активно на этот путь исследования; но в последние годы все пользовались этим методом и многочисленными работами значительно расширили наши познания о ходе волокон в центральной нервной системе. Метод этот покоится на том принципе, что каждое нервное волокно зависит в своей функции от относящейся к нему нервной клетки. Разрушение нервной клетки или отделение нервного волокна от его клетки ведет к перерождению соответствующего волокна. Предположим, что в каком-либо месте спинного мозга разрушен нисходящий путь. Что тогда случится? Нервные пучки, находящиеся ниже места повреждения, отделятся от их трофического центра и переродятся. Это перерождение, или вторичная дегенерация, продолжается в спинном мозге в нисходящем направлении. Если теперь исследовать поперечный срез спинного мозга ниже места повреждения и сравнить его с поперечным срезом нормального спинного мозга, то можно легко найти место перерождения и точно проследить исследуемый путь по серии срезов.

К этому методу исследования вторичных перерождений тесно примыкает *физиологический метод* или *метод вивисекции*. Мы можем на опытном животном непосредственно раздражать или разрушать определенные нервные центры или нервные волокна и по происходящим при этом явлениям можем заключать об отношениях нервных центров или нервных путей к периферическим частям; благодаря этому становится для нас выполнимым обособление нервных волокон по их функциям.

На таком же принципе, как и метод вивисекции, построен *патологический метод*. И здесь дело идет о разрушении частей центральной нервной системы, но эти разрушения вызваны не искусственным путем, а обусловлены болезненным процессом. Сюда прежде всего относится изучение патологических изменений при определенных заболеваниях спинного мозга, при системных заболеваниях.

Пользуясь экспериментальным методом, который с таким успехом применяется на животных, мы имеем возможность на основании перерождений проследить и изучить ход пучков нервных волокон. Тем же методом, применяемым только при определенных условиях, является *метод недоразвития*, или *атрофии*, введенный Гудденом (Gudden) и его учениками. Метод Гуддена отличается от других экспериментальных методов тем, что он применяется к молодым животным. При этом главное различие состоит в том, что весь процесс в опытах над новорожденными животными протекает гораздо быстрее, чем в опытах над взрослыми. Всасывание продуктов распада омертвевших частей происходит у новорожденных гораздо быстрее

и совершеннее, так что от волокон почти не остается и следа, а от клеток сохраняются только незначительные остатки. Кроме того техника этого метода относительно легка; существенное его преимущество, как говорит сам Гудден, заключается в почти невероятно быстром и отличном заживлении ран, без всяких осложняющих процесс вторичных явлений.

В 1852 г. Валлер (Waller), указал, что у перерезанного периферического двигательного нервного волокна периферический отрезок подвергается дегенерации. Долгое время полагали, что при этом перерождается только периферический отрезок, а центральный остается без всякого изменения. Со времен работ Ранвье (Ranvier) над дегенерацией и регенерацией перерезанных нервов стало известно, что и центральный отрезок также претерпевает существенные изменения. Ранвье указал, что в центральном отрезке осевой цилиндр образует новые фибриллы, которые превращаются в новые нервы и пользуются влагиалищем перерожденного периферического отрезка, как бы опорным пунктом, чтобы достигнуть периферии и там окончиться. Нерв принимает на себя опять свою функцию, он восстановлен. Но если по какой-либо причине вновь образующийся нерв не находит точки опоры, то его дальнейшее развитие приостанавливается, и образуется нервная опухоль, неврома, как это мы встречаем, например, в ампутационных культиях. Но в этих случаях, и особенно в случаях давнишней перерезки нерва, можно было наблюдать как известную степень атрофии нервов, так и уменьшение числа соответствующих нервных клеток. Эти изменения совершаются крайне быстро и являются резко выраженными в случае эксперимента над молодым животным; особенно быстро совершаются и особенно резко выражены они у новорожденных. Вырывают ли у только что родившегося животного двигательный нерв, или разрушают определенные области мозговой коры, или частично перерезают спинной мозг, — всегда замечают не только перерождение волокон в периферическом отделенном отрезке, но также атрофию и даже полное исчезновение начальных клеток. Гудден вначале полагал, что это противоречие описанному Валлером ходу перерождения следует приписать производству опыта над новорожденными; но позднее он убедился, что здесь играет роль не возраст, а место. Форель (Forel) также установил, что клетка гибнет после разрушения принадлежащего ей волокна как у взрослых, так и у новорожденных. Смерть элемента зависит только от места, где перерезано волокно. Перерезывание двигательного нерва на периферии ведет только к медленно наступающей хилости и к уменьшению клеток и волокон центрального отрезка; при перерезывании того же самого нерва у места его выхода из головного мозга отмирают как центральные корешки, так

и все начальные клетки нервного ядра. Применение метода Гуддена дало богатые результаты. Сам Гудден в 1872 г. и 1874 г., экстирпировав двигательную зону мозговой коры у собак, впервые доказал, что пирамидный путь тянется прямо от мозговой коры к спинному мозгу; кроме того следует упомянуть, что этим методом были установлены начальные ядра почти всех двигательных черепно-мозговых нервов, ход петли и окончание зрительного тракта.

К этому методу Гуддена примыкают патологические случаи повреждений в раннем возрасте с последующей атрофией определенных частей центральной нервной системы, а также и случаи врожденных аномалий ее.

Учение о ходе волокон особенно подвинулось вперед благодаря методу, введенному Флексигом, — *эмбриологическому методу или методу изучения развития нервных волокон*. Метод основан на том факте, что в центральной нервной системе различные системы волокон покрываются мякотной оболочкой к определенному, но для отдельных систем различному времени. При исследовании детского мозга мы находим, что одни волокна уже оделись мякотной оболочкой, тогда как другие еще лишены ее. Это различие между мякотными и безмякотными волокнами легко определяется микроскопически, и таким образом представляется возможность при исследовании нервной системы в различные периоды ее развития выделить и проследить определенные системы волокон.

Затем последний метод — это *метод сравнительно-анатомический*, оказавший нам значительную помощь как в морфологии, так и особенно при точном исследовании хода волокон. У различных классов животных те или другие отделы мозга соответственно различному функциональному развитию развиты неодинаково, вследствие этого исследования в области сравнительной анатомии представляют нам разнообразные объяснения относительно взаимной связи между отдельными частями центральной нервной системы.

Наконец пробовали и сочетание различных методов. Эдингер (Edinger) совместил сравнительно-анатомический метод с методом Флексига. Бехтерев скомбинировал вивисекцию с изучением развития и создал эмбриолого-физиологический метод. Превосходных результатов достиг Бехтерев, благодаря созданному им патолого-физиологическому методу, который состоит из исследования вторичных перерождений при одновременном раздражении электрическим током перерожденных частей.

---

## ГИСТОГЕНЕЗ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.

Элементы нервной системы развиваются из наружного зародышевого листа, или эктодермы. Как мы уже видели раньше, головной и спинной мозг происходят из широкой, лежащей на медианной плоскости, полоски эктодермы. Здесь образуется *мозговая пластинка*, ограниченная снаружи *роговым листком*. Мозговая пластинка опускается в середине и в то же время приподнимается своими краями над зародышевой поверхностью. Возникает *медуллярный желобок*, ограниченный *медуллярными валиками*; желобок замыкается затем в *медуллярную трубку*.

Медуллярная пластинка, а впоследствии медуллярная трубка состоит сначала из тесно сжатых эпителиальных клеток, из которых каждая проходит через всю толщю слоя. Таким образом первоначально вся трубка имеет характер однослойного цилиндрического эпителия, клетки которого ограничены с одной стороны посредством *внешней пограничной перепонки* (*membrana limitans externa*), а с другой — *внутренней пограничной перепонки* (*membrana limitans interna*) (рис. 104). Каждая эпителиальная клетка заключает в себе овальное крупное ядро. Между эпителиальными клетками находятся во внутренней части стенки трубки неравномерно рассеянные иные крупные клетки, которые своей круглой формой и однородно прозрачной протоплазмой ясно отличаются от эпителиальных клеток. Эти клетки, по Ги су, называются *зародышевыми клетками*.



Рис. 104. Медуллярная трубка, над ней роговой листок. Эпителиальные клетки и две зародышевые клетки (по Ги су, модифицированный рисунок).

Эпителиальные клетки быстро размножаются, вследствие чего они сдавливаются с боков и вытягиваются в длину. Их ядра располагаются на различной высоте и вследствие этого производят впечатление 3—4—6 слоев, однако в действительности клетки сохраняют вполне характер однослойного цилиндрического эпителия.

Уже рано изменяется часть эпителиальных клеток. Они вырастают

в спонгиобласты (Гис), а из спонгиобластов развиваются затем *поддерживающие элементы* — клетки эпендимы и клетки невроглии.

Другая часть эпителиальных клеток превращается в клетки группевидной формы и дает начало *нервобластам* (Гис), из которых происходят *нервные клетки*.

Таким образом оба вида клеток, спонгиобласты и нервобласты, происходят из первоначальных эктодермальных клеток медуллярной пластинки. Вышеупомянутые гисовские зародышевые клетки суть не что иное, как клетки первичной закладки мозга в состоянии митотического деления; они представляют собой элементы, делением которых доставляется материал, с одной стороны, для увеличения индифферентных клеток эктодермы, а с другой — для их производных — спонгиобластов и нервобластов.

#### РАЗВИТИЕ КЛЕТОК ЭПЕНДИМЫ И КЛЕТОК НЕВРОГЛИИ.

*Клетки эпендимы* в зародышевой стадии сохраняют характер эпителия и свои отношения к *membrana limitans externa* и *interna*. Как в головном мозге, так и в спинном клетки простираются от внутренней до наружной поверхности мозга. С увеличением объема мозга



Рис. 105. Поперечный разрез медуллярной трубки 4-дневного зародыша курицы (по Леношке).

удлиняются и клетки. Внутренняя часть клетки, лежащая ближе к центральному каналу, сохраняет больше характер клеточного тела — *клетка эпендимы*, наружная же часть истончается мало-по-малу в нежное волокно — *эпендимное волокно*, которое пронизывает мозг радиально. Вся система представляет *систему эпендимы*, или *ependymium*.

Рассмотрим подробнее этот эпендимный остов. Совершенно особое расположение клеток эпендимы мы обнаруживаем в спинном мозге. На поперечном разрезе через медуллярную трубку 3—4-дневного зародыша курицы (рис. 105) мы видим, как волокна эпендимы пронизывают мозг, идя от центрального канала в стороны почти параллельно, вентрально и дорсально расходясь радиально. В слоях медуллярной трубки, обращенных к центральному каналу, вследствие того, что там сгруппированы части, содержащие в себе ядра, образуется широкий богатый ядрами слой (*внутренний слой*) (Гис), (*зона ядер эпендимы*) (Леношек). В общем эта зона соответствует будущему эпителию центрального канала. Эпендимные волокна будущей передней комиссуры выглядят шероховатыми; они коротки и толсты, усеяны шипами и принимают, как и лежащие сбоку от них волокна эпендимы, слегка меридианальное расположение. В несколько более поздних стадиях волокна эпендимы обнаруживают варикозные

утолщения, особенно во внутреннем отделе; кроме того им свойственно делиться в своих наружных отделах на много веточек, которые все тянутся к периферии и оканчиваются там маленькими треугольными расширениями.

Рассмотрим теперь остов эпендимы на поперечном разрезе спинного мозга человеческого зародыша длиной в 14 см. Тонкие веретенообразные тела клеток эпендимы образуют у центрального канала нежный эпителиальный венчик. Каждая клетка несет на внутреннем конце утолщенный рубчик (*membrana limitans interna*) и выступающий из середины его волосок, который появляется уже довольно рано.

На базальном полюсе тела клеток переходят в тонкий гладкий отросток, который направляется радиально к поверхности и оканчивается там маленьким коническим утолщением. В самом наружном отделе волокна делаются обыкновенно под острым углом на 2—3 ветви. В области передней комиссуры волокна эпендимы более плотны и ясно обнаруживают меридианальное расположение (*передний клин эпендимы*) (Ретциус). Дорсально на средней линии волокна эпендимы образуют *задний клин эпендимы* (Ретциус) и соединяются затем в *задний канатик эпендимы*, или *septum posterius*, который направляется прямо назад и там в области слабо выраженной борозды, задней продольной борозды, *sulcus medianus posterior*, достигает поверхности. В боковых задних частях волокна эпендимы отсутствуют благодаря наступающей позднее облитерации центрального канала.

В этот период клетки эпендимы со своими волокнами представляют уже некоторую часть поддерживающего остова. Они образуют как бы скелет всего глиального остова невроглии, первоначальный остов мозга.

В этот период клетки эпендимы со своими волокнами представляют уже некоторую часть поддерживающего остова. Они образуют как бы скелет всего глиального остова невроглии, первоначальный остов мозга.

Что же затем происходит с эпендимным остовом? Каким представляется он в спинном мозге взрослого человека? Доходят ли также позднее все эпендимные волокна до свободной поверхности? Для вышних позвоночных принимается вообще, что только волокна переднего клина и заднего пучка доходят до поверхности, боковые же клетки эпендимы атрофируются во время развития. Таким образом в

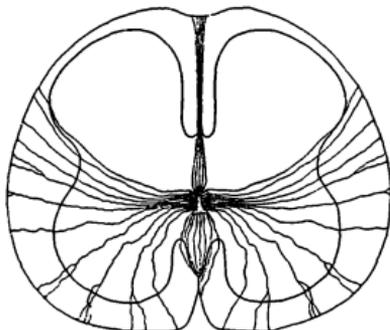


Рис. 106. Спинной мозг человеческого зародыша длиной в 14 см. Остов эпендимы (по Лейошкеу).

более поздних стадиях получается следующее: передние клетки эпендимы переходят в плотные отростки, которые достигают дна передней фиссуры, *fiss. mediana anterior*, и соседних частей боковой стенки. Меридианальное расположение нарушается, волокна совершенно спутываются, вследствие чего вся картина теряет свой прежний типический вид. Задние клетки эпендимы, образовав *septum posterius*, тянутся к поверхностной борозде, *sulcus medianus posterior*. Прежде чем соединиться в *septum*, они располагаются непосредственно дорсально от центрального канала более свободно, их расположение напоминает прежний клин эпендимы. Область боковых волокон эпендимы в сформировавшемся спинном мозге ограничена, так как те клетки, отростки которых пошли на образование переднего и заднего клина эпендимы, спереди и сзади довольно далеко заходят на боковую стенку центрального канала; этим самым они оставляют только небольшой участок боковой стенки для боковых клеток эпендимы. Волокна, пройдя короткое расстояние, оканчиваются, обыкновенно разделившись на 2—3 свободные ветви.

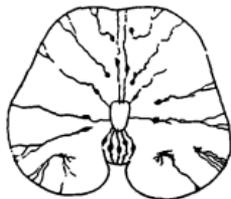


Рис. 107. Развитие клеток невроглии. Спинной мозг десятидневного цыпленка (по Л. С. Иосеку, упрощено).

Это исчезновение остова эпендимы есть явление, свойственное высшим формам, а данное описание относится только к спинному мозгу. В других частях центральной нервной системы клетки эпендимы и волокна ее даже после завершения роста сохраняют свою эмбриональную форму.

Это исчезновение остова эпендимы есть явление, свойственное высшим формам, а данное описание относится только к спинному мозгу. В других частях центральной нервной системы клетки эпендимы и волокна ее даже после завершения роста сохраняют свою эмбриональную форму.

Клетки эпендимы как филогенетически, так и онтогенетически суть самые старые клетки поддерживающего остова; они происходят непосредственно от клеток эктодермы или оказываются ими самими, только в модифицированном виде. В дальнейшем элементы, в особенности эпендимные волокна, в различной степени редуцируются, часть эпендимных клеток смещается и превращается в клетки невроглии.

*Клетки невроглии* возникают только после образования эпендимного остова. Рассмотрим спинной мозг десятидневного цыпленка. В этом периоде встречаются некоторые элементы, которые совершенно похожи на клетки эпендимы; их волокна точно так же направляются к периферии и там оканчиваются конусовидными утолщениями. От истинных клеток эпендимы они отличаются однако тем, что их клеточные тела заложены не у центрального канала, но далее кнаружи от него. Сначала находятся подобные клетки в небольшом количестве только в участках, соседних с центральным каналом, но позднее число их увеличивается, и они появляются также в периферических областях. Это обстоятельство объясняется способом происхождения клеток нев-

роглии. Вначале клетки лежат, как и клетки эпендимы, у центрального канала, но затем клеточное тело выходит из зоны эпителия, часть тела клетки, обращенная к центральному каналу, превращается в тонкое волокно, которое впоследствии исчезает. На гладком сперва теле клетки появляются маленькие острые выступы и веточки, встречаются также подобные выросты в виде шипов и на небольшом, ближайшем к телу клетки участке отростка, идущего от тела клетки к периферии. Такие сместившиеся клетки сначала имеют только в незначительном количестве, но позднее число их увеличивается значительно, и клетки распределяются более или менее равномерно по всему поперечному сечению спинного мозга. У человека и высших млекопитающих эта радиальная опорная система представляет собой эмбриональное явление. Позднее картина меняется. Радиальный тип исчезает, форма клеток изменяется. Маленькие заострения и веточки развиваются довольно значительно, в то время как направляющийся к периферии отросток атрофируется; клетки превращаются в настоящие паукообразные клетки, или клетки невроглии. Следовательно образовавшиеся таким путем клетки невроглии проходят различные стадии развития: сначала они — клетки эпендимы, затем — радиальные поддерживающие клетки, и только из последних возникают клетки невроглии.

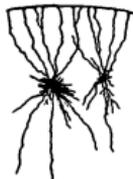


Рис. 108. Клетки невроглии из бокового вещества спинного мозга эмбриона длиной в 30 см (по Лисночеку).



Рис. 109. Поперечный разрез через спинной мозг четырехнедельного человеческого зародыша (по Гису, упрощено). Внутренний, прилежащий к центральному каналу слой = внутренний слой. Средний слой = покровный слой, слой невробластов. Периферический слой = краевой покров.

#### РАЗВИТИЕ НЕРВНЫХ КЛЕТОК.

Нервные клетки происходят из *невробластов* (Гис). Если мы обратим внимание на способ развития их в области спинальной части медуллярной трубки, то мы заметим, что эти невробласты развиваются в самом внутреннем, прилежащем к центральному каналу слое мозговой трубки, перемещаются оттуда через *внутренний слой* (Гис) кнаружи и располагаются в области, простирающейся в дорсо-вентральном направлении и ограниченной внутри внутренней пластинкой, а снаружи так называемым *краевым покровом* (Гис). Рассмотрим поперечный разрез через мозговую трубку четырехнедельного человеческого эмбриона (рис. 109). По середине разреза мы находим щелевидный центральный канал; примыкая к нему, лежит внутренняя пластинка, а кнаружи от последней расположен слой невробластов, который, будучи широким в вентральной

части, суживается постепенно в дорсальном направлении. Назовем этот слой, как назвал его Гис, *покровным слоем*. С периферии к покровному слою прилегает краевой покров.

Невробласты представляют собою грушевидные клетки с овальным ядром, которые отсылают к периферии отросток, имеющий характерное концевое утолщение, конус нарастания (Кахал), и представляющий не что иное, как будущее нервное волокно. В то время как волокна, быстро вырастая, стремятся к своей конечной цели, клетки изменяют свою форму. На поверхности их появляются маленькие бугорки и зубчатые возвышения. Эти выступы позднее удлиняются, превращаются в плотные, усеченные узелками ветви, и, благодаря дальнейшему росту узелков и разнообразному делению отростков, формируются будущие протоплазматические отростки, или дендриты клеток.



Рис. 110. Дальнейшее развитие невробластов. Справа два невробласта, отростки которых несут конус нарастания (по Рамон-и-Кахалу).

Так образуется нервная клетка как самостоятельный индивидуум; она состоит из клеточного тела и из вырастающих из него протоплазматических отростков, или дендритов, и дает от себя тонкий нервный отросток, или неврит, который в своем дальнейшем развитии превращается в первое волокно.

#### РАЗВИТИЕ КЛЕТОК ЦЕРЕБРОСПИНАЛЬНЫХ И СИМПАТИЧЕСКИХ ГАНГЛИЕВ.

Ганглии развиваются из эктодермальной полоски клеток на том месте, где медуллярная пластинка переходит в роговой листок. Этот ганглиозный тяж в стадии медуллярного желобка занимает выдающуюся часть медуллярной пластинки и при отшнуровке медуллярной трубки соединяется временно с тяжом противоположной стороны в общий медиальный тяж. Вследствие образования медуллярной трубки элементы ганглиозного тяжа, *ганглиобласты*, смещаются кнаружи и образуют по обеим сторонам медуллярной трубки сегментально расположенные группы клеток, закладки ганглиев, будущие ганглии. Во время перемещения по медуллярной трубке ганглиобласты принимают веретенообразную форму, которая становится впоследствии еще резче выраженной; оба заостренные конца мало-по-малу



Рис. 111. Развитие ганглиозного тяжа (схематическое изображение).

вырастают в нервные волокна, из которых центральное вырастает в дорсальную часть мозга в качестве заднего корешкового волокна, а другое в качестве периферического чувствительного волокна проходит через тело к конечным чувствительным областям.

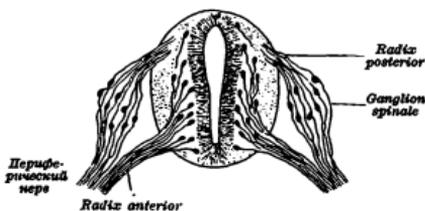


Рис. 112. Невробласты и ганглиобласты.

Биполярность ганглиозных клеток позднее исчезает, и клетки превращаются в униполярные элементы. Эта униполярность обнаруживается не только у клеток спинальных ганглиев, но и клетки ганглиев черепномозговых нервов, соответствующих спинальным ганглиям, являются

также униполярными элементами. Биполярные клетки сохраняются только в *ganglion acustici*.

*Симпатические ганглии* происходят из цереброспинальных ганглиев. По Гису младшему, при этих процессах развития дело идет о действительном выхождении клеточных элементов из спинальных ганглиев.

## ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.

Форменными элементами нервной системы являются клетки поддерживающей ткани и нервные клетки.

### КЛЕТКИ ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЙ ТКАНИ.

Они разделяются на клетки эпендимы и клетки невроглии. Клетки эпендимы образуют эпителиальную выстилку, эпендиму центрального канала и его продолжений (IV желудочек, aquaeductus cerebri, III желудочек, боковые желудочки).

Клетки невроглии, или клетки глии (шаукообразные клетки, или астроциты), встречаются во всех частях серого и белого вещества и образуют своими многочисленными отростками собственно остов *astropileta*, или *spongipileta*.

У них обыкновенно мало протоплазмы, но имеются многочисленные отростки, которые лучеобразно отходят от всей поверхности клеточного тела, но при этом редко равномерно, но большую часть отдельными густыми пучками, наподобие пучков лучей; они обычно не делаются и направляются к периферии в виде тонких и одинаковой на всем своем протяжении толщины отростков. Смотри по длине отростков различают как главные формы клеток *коротколучистые* и *длиннолучистые астроциты*. Наряду с этими главными формами клеток с их идущими по всем направлениям отростками встречаются также и такие формы, у которых отростки идут главным образом по двум, друг другу противоположным направлениям, или такие, где многочисленные тонкие нити отходят от одного полюса клетки (кисточки-клетки) или обнаруживают совершенно одностороннее развитие. Клетки невроглии с немногими или длинными прямыми отростками называются также уточными клетками (*Weberknechtzellen*).

Кроме этих настоящих клеточных элементов мы должны принимать во внимание еще и волокнистые элементы. Это — волокна глии, отделившиеся от тела клетки, называемые также *гмалыми волокнами Ранье — Вейерта*.

Таким образом невроглия в целом представляет собою чрезвычайно тонкое сплетение, в образовании которого принимают участие тонкие

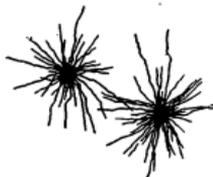


Рис. 113. Клетки невроглии. Кора большого мозга человека.

Таким образом невроглия в целом представляет собою чрезвычайно тонкое сплетение, в образовании которого принимают участие тонкие

отростки клеток глии и многочисленные тончайшие волокна глии. Это сплетение однако является в различных местах центральной нервной системы различно построенным. Так, например, в белом веществе спинного мозга волокна глии идут большей частью по направлению вертикально расположенных нервных волокон, а в сером веществе невоглия образует часто тончайшие сети и волокнистые сплетения вокруг нервных клеток в виде корзинок. Далее в белом веществе преобладают обычно длинноручистые астроциты, в сером — короткочлустые, и в наружных слоях, на поверхности спинного мозга или коры большого мозга, невоглия большей частью особенно сильно развита и образует там как бы защитный покров, *корковый слой*, или *субпиальный слой Вальдейера*. При этом отростки этих клеток глии, расположенных на самой поверхности, оканчиваются на периферии по направлению к мягкой оболочке маленькими ковшовидными расширениями, которые, прикладываясь друг к другу, образуют *поверхностную пограничную перепонку глии* — *membrana limitans gliae superficialis*.

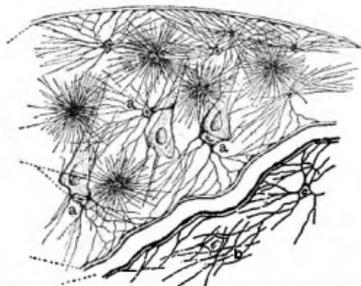


Рис. 114. Невроглия. а = перинеуральные клетки; б = глиальные волокна Вейгерта.

Как особенно важное обстоятельство следует наконец отметить, что клетки глии часто вступают в тесные отношения с сосудами и с нервными клетками.

Клетки глии, расположенные вблизи сосудов, посылают свои отростки к сосуду и там, благодаря тесному прилеганию друг к другу их глиальных ножек, образуют вокруг сосуда *периваскулярную пограничную перепонку глии* — *membrana limitans gliae perivascularis*. С другой стороны, встречаются клетки глии, которые своим телом и своими отростками тесно прикладываются к телу и дендритам нервных клеток и которые называются также *перинеуральными клетками* или *сателлитами*. Эти близкие отношения клеток глии с одной стороны к сосудам и с другой стороны к ганглиозным или нервным клеткам говорят за то, что невоглию нельзя рассматривать исключительно как простой поддерживающий аппарат, но что к ней должна быть отнесена также весьма значительная роль в nutritивных процессах в нервной системе.

Долгое время считали истинную опорную ткань нервной системы, или невоглию (кроме соединительной ткани, кровеносных и лимфатических сосудов), за род основного вещества, в котором заложены нервные клетки и нервные волокна. Главную

роль при этом играл род клеевого вещества, глии, собственно связующее средство, к которому принадлежали еще особые клетки и волокнистые элементы, клетки глии и волокна глии. Кейфель (Keuffel) удалось впервые (1811), благодаря обработке кисточкой поперечных срезов спинного мозга, получить настоящую сеть, и он полагал, что эта сеть не что иное, как продолжение мягкой оболочечки. Арнольд и Вирхов называли невроглию зернистою основною массою, но уже Вирхов (1853) смог обнаружить в этой основной массе круглые и чечвицеобразные клетки, и он в то время считал эту ткань за ткань нервной природы и предполагал, что из этой ткани развиваются первые клетки. Немного дальше пошел Биддер (Bidder); он уже говорит о фибриллах и о звездообразных клетках, снабженных отростками. В 1863 году Кёзликер упоминал, что поддерживающая ткань нервной системы состоит не из чего другого, как из комплекса звездообразно ветвящихся клеток, которые своим соединением образуют сеть для нервных элементов; конечно он при этом еще признавал, что это образование получается благодаря анастомозам между клеточными отростками. Впервые Дейтерсу удалось путем изоляции получить клетки невроглии в их истинной форме. Но самую большую заслугу следует признать за Гольджи, исследованиями которого выяснилось, что невроглия не есть собственно ткань, но что ее составляют определенные и самостоятельные клетки, клетки невроглии, паукообразные клетки, или астроциты.

Последующие исследования Ранвье, Вейгерта, Кахала, Гельда (Held), Шеффера (Schaeffer) и др. представляли строение невроглии также из клеток и волокон и рассматривают ее как поддерживающий и nutritивный аппарат.

#### НЕРВНЫЕ КЛЕТКИ.

Первое более точное описание нервной клетки дал в 1838 г. Ремак. Затем в 1851 г. Р. Вагнер (R. Wagner) открыл на нервных клетках электрической доли головного мозга у *torpedo*, что из отходящих от клетки отростков только один стоит в связи с нервным волокном. О подобных наблюдениях сообщил Ремак в 1854 г. в своих исследованиях о нервных клетках серых передних столбов спинного мозга быка. Это наблюдение Вагнер—Ремака подтвердил в 1865 г. Дейтерс своими исследованиями на человеческом головном и спинном мозге. Дейтерс нашел, что из многочисленных отростков, отходящих от нервной клетки, один всегда идет не делясь, в то время как другие многократно делятся. Он назвал неделящийся отросток *нервным* или *осевоцилиндрическим отростком*, делящиеся же отростки — *протоплазматическими отростками*. Дейтерс пользовался при своих исследованиях методом изоляции; этот способ расщипывания еще довольно долго впоследствии применялся для выделения нервных клеток. Само собой понятно, что другие исследователи, пользуясь этой техникой, которая выделяет клетки, нарушая все их естественные отношения, не могли достигнуть значительно большего, чем уже достиг Дейтерс, и кроме того понятно, что воззрения по вопросу об отношениях нервных элементов друг к другу были чрезвычайно разнообразны. Так, многочисленными исследователями прямое соединение соседних клеток друг с другом было принято за неоспоримую

истину. При этом соединение понималось разное — то в виде широких мостов, анастомозов, то в виде перехода нежных концевых волокон друг в друга. По мнению других исследователей, все нервные клетки должны были иметь более одного типического нервного отростка. Наибольшее внимания заслуживают мнения Герлаха; ему удалось открыть на всех местах серого вещества чрезвычайно богатое сплетение тончайших нервных волокон. Герлах расширил наблюдение Дейтерса, который видел уже, что протоплазматические отростки многократно делятся и что тончайшие ветвления этих отростков в свою очередь ветвятся дальше, — расширил тем, что допустил образование нежной «сети нервных волокон» из этих тончайших разветвлений протоплазматических отростков; на эту сеть он смотрел как на самую существенную составную часть серого вещества. Подмеченные Дейтерсом деления тончайших протоплазматических отростков, по мнению Герлаха, суть не что иное, как начала этой сети нервных волокон. Герлах пошел однако еще дальше. По его мнению, из сети нервных волокон должны на другой стороне ее вследствие постепенного слияния веточек снова образовываться более крупные нервные волокна, которые выходят из серого вещества. Согласно такому воззрению нервные волокна должны иметь двойное происхождение, они выходят, во-первых, непосредственно из клеток, в виде нервного или осеволноцилиндрического отростка, а во-вторых, через посредство сети нервных волокон, образующейся из разветвления протоплазматических отростков тех же клеток. Так, Герлах предполагал, что концевые ветви чувствительных волокон входят в это тонкое сетчатое образование, в которое с другой стороны проникают разветвленные протоплазматические отростки двигательных нервных клеток. Лучше всего можно себе представить сеть волокон Герлаха, если последнюю сравнить с капиллярной сетью кровеносных сосудов: чувствительное волокно — это артерия, которая, разветвляясь, образует капиллярную сеть; протоплазматические отростки клеток образуют начала венозной сети, из которой слагается вена, представляющая нервный отросток клетки.

Сеть нервных волокон Герлаха долгое время пользовалась всеобщим признанием. С усовершенствованием однако методов исследования в воззрениях произошел резкий перелом. Главную роль при этом сыграл метод импрегнации серебром Гольджи. Гольджи сделал важное открытие, что нервные отростки клеток, считавшиеся за неветвящиеся, могут отдавать тонкие побочные ветви, и затем что в головном и спинном мозге имеется значительное количество клеток, нервный отросток которых не продолжается в нервное мякотное волокно, как у других клеток и как это описал в виде общего правила Дейтерс, но тотчас по выходе из клетки, пройдя короткое

расстояние, делится на свои концевые ветви. Гольджи поэтому разделяет нервные клетки головного и спинного мозга на два класса.

Во-первых, имеются клетки, нервный отросток которых продолжается прямо в нервное волокно, клетки с длинным нервным отростком.

Во-вторых, имеются клетки, нервный отросток которых, уже пройдя короткое расстояние, почти тотчас после выхода из клетки распадается на свои концевые веточки, — клетки с коротким нервным отростком.

Впоследствии описаны оба эти типа клеток под именем клеток Дейтерса и клеток Гольджи. Также и по функции оба эти вида клеток должны были различаться: Гольджи считал клетки Дейтерса за двигательные, другие клетки за чувствительные элементы. Протоплазматические отростки нервных клеток он принимал только за органы питания клеток и не признавал их нервного значения. Самой же важной гипотезой была та, которую предложили Гольджи и его ученики относительно внутренней связи центрального нервного аппарата. Гольджи не признает анастомозов протоплазматических отростков между собой и вместе с этим — связи клеток друг с другом в Герлаховском смысле, но все-таки устанавливает нечто подобное. Он отстаивает существование одного «общего нервного сетчатого образования», которое, во-первых, должно складываться из тонких побочных ветвей длинных нервных отростков и из концевых разветвленных нервных отростков клеток, признаваемых им за чувствительные элементы, а во-вторых — принимать в себя еще и другие элементы, как, например, концевые ветви нервных волокон, загибающихся в сером веществе спинного, а также и головного мозга.

Против этого учения о «нервном сетчатом образовании» выставили серьезные возражения Гис и Форель. Гис уже в 1883 г. на основании эмбриологических исследований указал на независимость центральных нервных клеток друг от друга; затем Форель в 1887 г., главным образом на основании патологических исследований по Гудденовскому методу атрофии, выступил против теории общей нервной сети. Он впервые установил принцип контакта, или соприкосновения, вместо непрерывных сетчатых соединений. Но все же еще недоставало гистологического доказательства, которое нам дал испанский ученый Рамон-и-Кахал. Его исследованиями было твердо установлено, что каждая нервная клетка вместе с отходящим от нее нервным волокном представляет гистологическую единицу, *нервную единицу, нервон*, и что вся нервная система построена из подобных нервных единиц.

Рассмотрим теперь подробнее эту нервную единицу, или нервон (рис. 115). От тела клетки отходят два вида отростков, во-первых,

разветвляющиеся отростки, *протоплазматические отростки*, или *дендриты*, и, во-вторых, *осевоцилиндрический отросток*, называемый также *нервным отростком*, *аксоном* или *невритом*. Нервный отросток характеризуется равномерной толщиной и гладким правильным контуром, он отдает на своем дальнейшем пути много побочных веточек, *коллатералей*, или *параксонов*, и оканчивается *концевым кустиком*, или *телодендрием*. Все эти части — клетка, ее дендриты, нервный отросток и его концевой кустик — образуют вместе *нервную единицу*, или *нейрон*.

Что касается функции отдельных частей нейрона, то нервная клетка образует со своими дендритами воспринимающий и импульсивный элемент, нервный отросток со своими коллатеральми и концевым кустиком есть орган передающий, он проводит возбуждение от нервной клетки к другим элементам. Итак, *протоплазматические отростки*, или *дендриты*, проводят *целлюлитально* (к клетке), они воспринимают возбуждение и проводят их к своей клетке; *нервный отросток*, или *неврит*, проводит *целлюлифурально* (от клетки), получая нервный импульс от своей клетки и передавая его другим клеткам.

Каким образом происходит передача возбуждения от одного нейрона к другому, точно неизвестно. По одним исследователям, соединение друг с другом нервных единиц происходит таким образом, что нервный отросток клетки со своим распавшимся на тончайшие волокна концевым кустиком плотно прилегает к дендритам и телу другой клетки, вследствие чего становится возможной передача возбуждения. Противники этого чистого утверждения, что передача зависит не только от простого соприкосновения, но что существует непрерывная связь и что вообще самое главное в нервной системе представляет фибриллярное образование, построенное из многообразно переплетенных между собой волокон. Этот вопрос о тесной связи отдельных элементов друг с другом окончательно еще не решен. Что касается *наших* взглядов на это, то мы придерживаемся того мнения, что нервные клетки с их отростками должны считаться существенными элементами для всей нервной деятельности

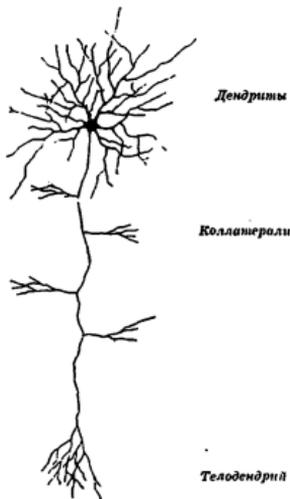


Рис. 115. Схематическое изображение нейрона.

и что они как анатомически, так и трофически, а также и в смысле специфической функции должны рассматриваться как до известной степени самостоятельные, друг от друга независимые элементы нервной системы; это и даёт нам право назвать их нервными единицами, или нейронами.

Нервные клетки преимущественно находятся в центральной нервной системе, затем в ганглиях, в органах чувств и по ходу цереброспинальных и симпатических нервов. Они различной величины

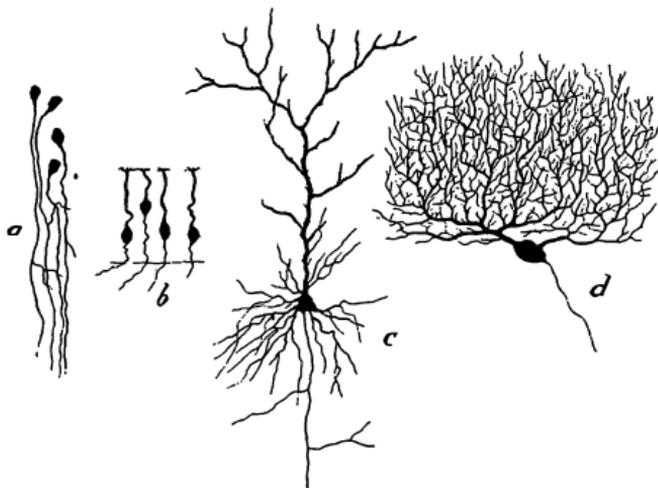


Рис. 116. Нервные клетки. *a* = униполярные клетки; *b* = биполярные клетки; *c* = пирамидальные клетки; *d* = клетки Пуркинье.

(4—135  $\mu$ ) и разнообразной формы. Главную характерную черту нервной клетки является постоянное присутствие отростков. Лишенные отростков, или так называемые аполярные нервные клетки, нигде не встречаются в нервной системе взрослого человека. Такие клетки бывают или молодыми формами и встречаются только в первые периоды эмбрионального развития (зародышевые клетки Гиса), или являются искусственным продуктом, полученным вследствие того, что отростки оборваны при изоляции.

По количеству отростков мы различаем *униполярные*, *биполярные* и *мультиполярные* клетки.

*Униполярные клетки* находятся в большом количестве в период эмбрионального развития (невробласты Гиса); реже встречаются в нерв-

ной системе взрослых, например в ретине, в mesencephalon по обеим сторонам сильвиева водопровода как начальные клетки так называемого верхнего двигательного корешка тройничного нерва. Ложные униполярные клетки суть нервные клетки цереброспинальных ганглиев (исключая клеток ganglion spirale и ganglion Scarpaе), они в эмбриональных стадиях являются биполярными элементами и только позднее становятся униполярными, их нервный отросток на некотором расстоянии от клетки делится на центральную и периферическую ветви.

**Биполярные клетки** встречаются почти исключительно в периферической чувствительной нервной системе: в эпителии обонятельной слизистой оболочки, в ретине, в ganglion spirale и Scarpaе.

**Мультиполярные клетки** встречаются чаще других и представляют важнейшие элементы нервных центров. На них различают отростки двоякого рода: нервный отросток (осевоцилиндрический отросток, неврит) и протоплазматические отростки, или дендриты.

Нервный отросток, или неврит, бывает обыкновенно один (нервные клетки со многими нервными отростками находятся в коре мозга — клетки Кахала; сюда принадлежат также мультиполярные клетки sympathicus высших позвоночных, описанные различными авторами). Неврит выходит из клетки маленьким начальным конусом, при этом он начинается или прямо от клетки или очень часто также от протоплазматического отростка вблизи или даже довольно далеко от клеточного тела. Для него характерны гладкие и ровные контуры и равномерная толщина на всем протяжении.

Протоплазматические отростки, или дендриты, широкие и плотные у места своего отхождения от клеточного тела, постепенно истончаются, повторно делятся наподобие оленьих рогов и образуют часто необыкновенно богатое сплетение ветвей, тончайшие веточки которых оканчиваются свободно. Характерным для дендритов является отсутствие правильности в их расположении и ходе и неровности их ствол в виде многочисленных узелков, шипов и игл.

По характеру нервного отростка мы различаем два вида клеток:

а) Нервный отросток чрезвычайно длинен и превращается в осевой цилиндр центрального или периферического нервного волокна — *клетки с длинным нервным отростком* — тип клеток Дейтерса (рис. 117). Отросток отдает на своем пути тонкие разветвляющиеся и свободно

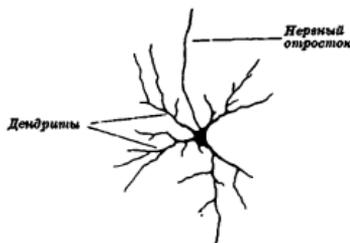


Рис. 117. Клетка из спинного мозга новорожденного котенка.

оканчивающиеся побочные веточки, коллатерали, или параксоны. Нервно он делится на два отростка.

б) Нервный отросток короткий, не переходит в нервное волокно, но после повторного деления распадается на свои конечные веточки уже вблизи клетки — *клетки с коротким нервным отростком* — тип *клеток Гольджи* (рис. 118). Они называются также просто клетками Гольджи или клетками Гольджи II типа в отличие от клеток Гольджи I типа или от клеток с длинным нервным отростком, упомянутых под литерой а.

По характеру протоплазматических отростков мы различаем:

а) *Клетки звездчатой формы* — дендриты отходят отдельно друг от друга от всей поверхности клеточного тела и идут по всем направлениям (двигательные клетки переднего рога и канатиковые клетки спинного мозга).



Рис. 118. Клетка с коротким нервным отростком. Кора мозга (по Кахаля).

б) *Клетки с протоплазматическим главным или стволовым отростком* — от клетки отходит (среди других дендритов) один мощный протоплазматический отросток, который отдает боковые ветви и, разветвляясь, оканчивается (пирамидальные клетки коры мозга, митральные клетки обонятельной луковицы).

в) *Древовидные клетки, или клетки с противоположно-полярными дендритами* — клеточное тело, по большей части веретенообразное, оно отдает дендриты на две стороны — корневой и верхушечный дендриты (называемые также базальным и апикальным дендритами). Корневые дендриты напоминают своим расположением корни дерева, верхушечные дендриты отходят от протоплазматического главного отростка, который в свою очередь под конец распадается на множество ветвей. Нервный отросток возникает часто от корневого дендрита (пирамидальные клетки Аммониева рога).

д) *Клетки с монополярными дендритами* — от одного полюса клеточного тела отходят по большей части несколько главных стволов, которые вскоре повторно делятся и распадаются на множество ветвей. Нервный отросток отходит от другого полюса (клетки Пуркинье мозжечка, клетки-зерна зубчатой извилины).

Относительно внутреннего очень сложного строения нервных клеток мы еще недостаточно осведомлены. По Н и с л я различают соответственно тому, как реагирует протоплазма на основные анилиновые краски, *соматохромные* и *хариохромные клетки*; у первых окрашивается и ядро и протоплазма, у последних окрашивается только ядро. Протоплазма соматохромных клеток обнаруживает при окраске основными анилиновыми веществами (метиленовая синь, тинони) воспринимающую красящее вещество *хромфильную* часть и не окрашивающуюся — *хромобластную* часть. Хромфильная часть представляется в виде скопления темноокрашенных телц, которые имеют форму

кругловатых зерен, янтей, комочков, веретен или образований с зубчатой поверхностью и которые распространяются также в дендриты, но отсутствуют в овоцелиах и дроческом отростке. Они называются *тельцами Ниссля* или *гранулы Ниссля*. Леношек назвал это вещество по характерному виду, которое оно придает клеточному телу, *мигридомом*. Расположение этого хромофильного вещества непостоянно: зерна его то неравномерно рассеяны по телу клетки, то расположены concentрическими слоями друг над другом или образуют, как у веретенообразных клеток, род чехла на обоих полюсах клеточного ядра. На месте разделения стволов дендритов находятся обыкновенно скопления телец Ниссля, вполне или отчасти выполняющие основания отростка («Ausfüllungskegel» и «Verzweigungskegel»). Что же касается хромофобной части протоплазмы, то следует упомянуть прежде всего о *нервных фибриллах*, или о *неврофибриллах*, которые имеются как в клеточном теле, так и в отростках клеток и представляют собой более или менее обширную сеть или просто сплетение. На рис. 119 а и б изображено это густое, в виде войлока, сплетение из волокон. Фигуры е и ф показывают, как нервные волокна, распавшись на тонкие веточки, оканчиваются на клетках и как тончайшие волокна образуют на поверхности клеточного тела и дендритов тонкую сеть.

Хромофильное и хромофобное вещества различны и по функции. Хромофильного вещества нет в протоплазме многих нервных клеток, и уже на этом основании оно не представляет вещества, необходимого для жизни нервной клетки.

Оно накапливается в состоянии покоя, уменьшается, порой значительно, в период деятельности и исчезает при повреждении нейрона, с тем, чтобы после того как клетка оправится от перенесенного повреждения, снова появиться в большом количестве; это служит доказательством того, что хромофильному веществу свойственна более питательная функция, чем нервная. Напротив, неврофибрилла являются веществом, которому принадлежит, хотя быть может и не исключительно, но главным образом функция проведения нервного импульса.

Кроме того в протоплазме многих клеток находятся *пигментные зерна*, которые большею частью расположены группами различной величины. Пигмент обыкновенно распределяется в клетке неравномерно и группируется в большинстве случаев у основания дендрита. Очень часто встречается светложелтый пигмент, который вследствие того, что он относится к красящим веществам подобно жиру, называется *липохромом* и, может быть, представляет собой продукт старческих изменений в клетке, ибо он с годами постепенно появляется у большинства клеток. Затем находят в неко-

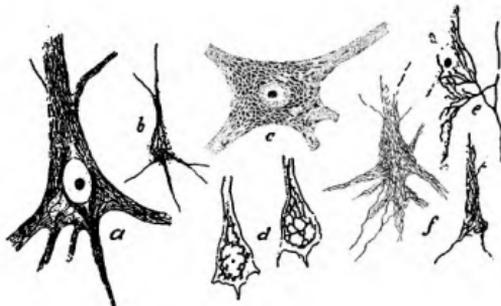


Рис. 119. а — пирамидальная клетка из двигательной области коры взрослого человека с сетью неврофибрилл; б — пирамидальная клетка вещества зрительной области коры взрослого человека с перинуклеарной сетью фибрилл; в — клетка переднего рога из спинного мозга человека с тельцами Ниссля; д — Гольджи-Гольм-Греповские каналы в пирамидальных клетках кролика; е — окончание волокон на клетках; ф — перicytolytic сети (а, б, д, е, ф — по Кахалю, с — по Шмаусу).

торых клетках, как, например, в клетках *substantia nigra*, более темный пигмент, *меланин*.

Далее Гольджи открыл внутри клетки особый сетчатый аппарат, *apparato reticolare interno*, значение которого нам еще неизвестно, а Гольмгреном было доказано существование тонких каналов, т. е. он представлял себе сетчатое образование плотных отростков, благодаря исчезновению которых возникают внутриклеточные каналы. Эта система каналов была названа *трофоспонгием* — *trophospongium*. По мнению некоторых авторов, эти Гольмгреновские каналы, может быть, идентичны с *apparato interno* Гольджи.

Сверх того в нервных клетках встречаются и *центральные тельца*.

*Ядро* — *nucleus* — нервных клеток представляется кругловатым светлым пузырьком; в большинстве случаев оно лежит в середине клетки и имеет ясную ядерную оболочку. Внутри его находятся одно или несколько интенсивно поглощающих красящее вещество *ядерных телец* — *nucleoli*, которые часто в свою очередь содержат более мелкие тельца — *nucleololi*. Остальная часть полости ядра пронизана небольшим количеством опорного вещества — *линиевой основы*, к которому прилежат хроматин; хроматин встречается также расположенным по ядерной оболочке.

Что же касается отношения клеток к остальной ткани, то необходимо упомянуть, что они заключены в полости ткани, в перикалликулярных пространствах, которые сообщаются с лимфатическими пространствами, окружающими сосуды центральной нервной системы.

По Кахалю, мы имеем два рода *оболочек* нервных клеток: во-первых, собственную клеточную оболочку — *membrana fundamental Kahala*, — которая имеется на каждой клетке серого вещества и представляет собой чрезвычайно тонкую гомогенную эластическую кутикулу, во-вторых, нежную соединительнотканную, содержащую ядра оболочку, свойственную всем периферическим нервным клеткам (клетки ганглиев, клетки *sympathicus*), за исключением клеток ретины и обонятельной слизистой оболочки.

Итак, *клетки эпендимы* и *клетки нейроглии* являются опорными клетками и составляют вместе опорный остов нервной системы.

Клеткам глии в связи с их отношением к сосудам и нервным клеткам принадлежит кроме того главная роль в процессах питания в нервной системе.

*Нервные клетки* большую часть расположены маленькими или большими группами тесно друг возле друга и образуют самую существенную составную часть серого вещества нервной системы, реже встречаются они поодиночке в белом веществе мозга.

*Нервные волокна* представляют собою осевоцилиндрические или нервные отростки нервных клеток и встречаются повсюду в сером веществе; главным же образом они составляют белое вещество нервной системы и служат для установления взаимоотношений нервных клеток друг с другом. При этом они устанавливают взаимоотношения как соседних или отдаленных друг от друга клеток в пределах одного и того же участка серого вещества (например различных участков мозговой коры друг с другом), так и удаленных друг от

друга участков между собой (например отношения мозговой коры к глубже расположенным серым массам — thalamus, pons, medulla oblongata и spinalis — или отношения центральной нервной системы к периферической).

Итак, нервные клетки являются специфическими элементами, носителями определенной функции; они служат источником энергии или аппаратом превращения различных форм нервной деятельности и в то же время являются питающими органами, трофическими или нутритивными центрами для отходящих от них нервных волокон. Нервное волокно, отделенное от своего питающего центра, утрачивает свою функцию: оно перестает проводить. Нервная клетка со своими протоплазматическими отростками, или дендритами, и со своим нервным отростком, или невритом, составляет нервную единицу, или нейрон. Протоплазматические отростки проводят возбуждения целлюлитетально, нервный отросток проводит целлюлифугально; при помощи последнего, т. е. его концевых разветвлений, а также при посредстве отходящих от него коллатералей происходит передача возбуждения от одного нейрона к другому.

Клетки одной и той же функции располагаются обыкновенно вместе, тесно прилегая друг к другу, и образуют *область, центр, ганглий, или ядро*.

Точно так же волокна одной функции, тесно располагаясь друг возле друга, образуют *проводящий путь, или систему волокон*.

---

## МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРЫ МОЗГА.

### КОРА ПЛАЩА.

Принимая во внимание расположение нервных клеток, мы различаем следующие слои:

а) *Молекулярный слой*, самый поверхностный слой, главным образом представляет собой густое сплетение из волокон, идущих параллельно поверхности, и поэтому называется также слоем тангенциальных волокон. Кроме многочисленных клеток неврглии в этом слое находятся концевые разветвления дендритов глубже лежащих пирамидальных клеток и концевые разветвления волокон, выходящих из белого вещества и оканчивающихся в коре. Затем встречаются некоторые клетки, как, например, полигональные клетки — клетки средней величины с 4—6 протоплазматическими отростками и одним осеволондрическим, расщепляющимся в молекулярном слое, — и веретенообразные или треугольные клетки с немногими более или менее горизонтально проходящими дендритами и с двумя или более в свою очередь горизонтально расположенными и оканчивающимися в молекулярном слое нервными отростками. Эти клетки с несколькими нервными отростками, или невритами, какие мы здесь находим в слое тангенциальных волокон, называются *клетками Кахала*.

б) *Наружный зернистый слой*, слой малых пирамидальных клеток.

с) *Слой малых и средней величины пирамидальных клеток*.

д) *Внутренний зернистый слой*, слой малых пирамидальных клеток.

е) *Слой больших пирамидальных клеток*. Тело пирамидальных клеток имеет вид пирамиды, основание его направлено к белому веществу, а вершина — к молекулярному слою. Вершина пирамиды переходит в более толстую протоплазматическую главную ветвь, ветвь первого порядка, которая имеет на себе отходящие под прямым углом боковые веточки, тянется к молекулярному слою и там, многократно делясь, оканчивается. От основания клеточного тела отходят *базиллярные* дендриты, которые расходятся веерообразно в стороны или кнутри. Нервный отросток отходит от основания клетки или от одного из *базиллярных* дендритов вблизи клеточного тела и направляется к белому веществу; на своем пути через серое вещество он отдает тонкие коллатерали, которые идут горизонтально или косо и оканчиваются после нескольких повторных делений.

1) *Слой полиморфных клеток.* Здесь находятся клетки овальной формы, веретенообразные, треугольные или полигональные, имеющие часто более толстый, направленный к молекулярному слою протоплазматический отросток и нервный отросток, который, отдав несколько коллатералей, направляется к белому веществу. Кроме того здесь имеются клетки с коротким нервным отростком, или клетки Гольджи II типа; они встречаются также в слое малых и больших пирамидальных клеток. Наконец находятся так называемые клетки Мартинотти (Martinotti), веретенообразные или треугольные элементы, отличие которых состоит в том, что их нервный отросток тянется через слой пирамидальных клеток к молекулярному слою и там оканчивается.

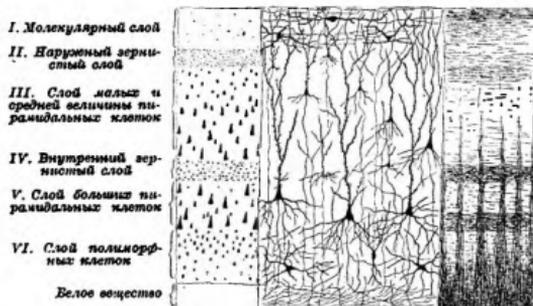


Рис. 120. Кора большого мозга. Схематическое изображение ее построения из отдельных слоев.

Относительно расположения нервных волокон известно, что они из белого вещества вступают в кору тонкими или толстыми параллельными друг к другу пучками, направляются к периферии и, постепенно истончаясь, рассыпаются на свои отдельные волокна по направлению к слою малых пирамидальных клеток. Эти пучки называются *мозговыми лучами* — *radii* — и образуются выходящими из коры нервными отростками пирамидальных и полиморфных клеток и волокнами, которые начинаются в белом веществе и оканчиваются в коре; последние называются также концевыми волокнами. Между отдельными мозговыми лучами находятся узкие промежутки, в которых замечается присутствие тонких горизонтальных волокон, образующих *межрадиальное сплетение*. Это сплетение там, где лучи рассыпаются на отдельные волокна, становится гуще, и вследствие этого возникают *Байлжеровские полоски*. Волокна межрадиального сплетения представляют собою коллатерали нервных отростков пирамидальных клеток.

Ближе к периферии, вне межрадиального сплетения, там, где разветвляются лучи на отдельные волокна, лежит *надрадиальное сплетение* (окончание концевых волокон), к которому далее примыкает слой тангенциальных волокон.

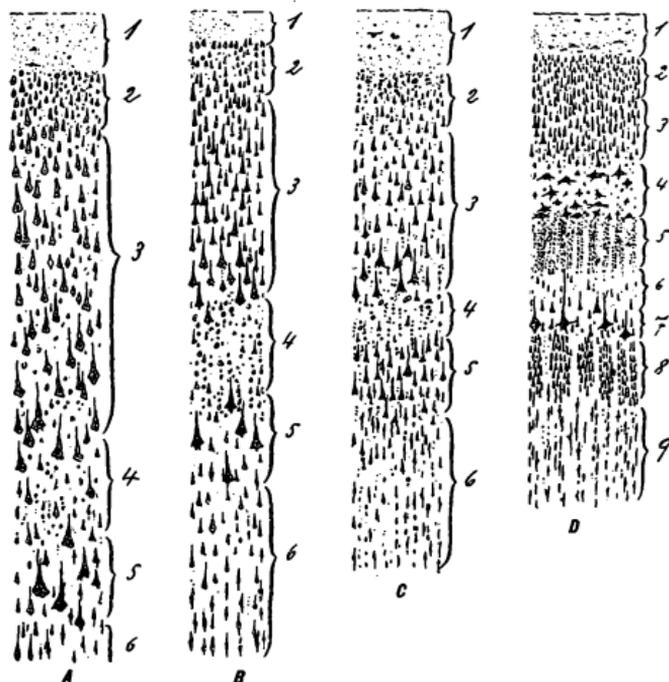


Рис. 121. Строение коры большого мозга в различных областях.  
 А = кора передней центральной извилины; В = кора задней центральной извилины;  
 С = кора первой височной извилины (слуховая область коры); D = кора вокруг fissura  
 calcarina (зрительная область коры) (по Ка х а л ю).

Кора большого мозга не во всех своих областях имеет одинаковое строение. Как относительно расположения отдельных клеточных слоев, так и в отношении положения слоев волокон существуют местные различия, существуют *различия в клеточном строении и архитектонике волокон* в коре (cyto- und myelo-architektonische Differenzierung).

Первые более точные описания тонкого строения коры головного мозга ведут свое начало от Берлина (Berlin, 1858), Арндта (Arndt, 1867) и Мейнерта (Meunert, 1867—1872); Мейнерт был как раз тем, кто впервые обратил внимание на различия в строении разных извилин, так, например, на особенности в строении коры затылочной доли. За ним следовал в 1874 г. В. Бец (Betz), который мог обнаружить в коре передних центральных извилин ганглиозные клетки необыкновенной величины, так называемые гигантские пирамидальные клетки. Вслед за этими первыми работами появились исследования Беван-Льюиса, Кларка, Оберштейнера (Bewan-Lewis, Obersteiner), а также Гольджи, Рамон и Кахала, Вульпиуса (Vulpinus), Кэса (Kaes) и Карла Гаммарберга (K. Hammarberg). Я хотел бы особенно остановиться здесь на последнем шведском ученом, который в своих замечательных „Исследованиях клиники и патологии слабоумия“ не только дал обзор нормального строения коры различных извилин мозга человека, но своими изучением коры мозга одержанных слабоумием на различных ступенях мог также установить, что психические дефекты должны быть поставлены в связь с недостатком жизнеспособных нервных клеток, причем ему во всех случаях удалось доказать остановку нормального развития коры на некоторой стадии; эти работы несомненно впервые смогли дать прочную основу для учения о значении нервных клеток для нормальной психической деятельности и ее расстройств.

Ряд ученых, в противоположность Гаммарбергу, а также и другим (Бец, Гольджи, Рамон), поставил себе задачу более точно проследить различные отношения нервных волокон в различных извилинах мозга. Белые полосы, видимые ясно уже макроскопически, были известны и прежним исследователям, как Дженнари, Зёммеринг и Вик д'Азир, но первым доказательством их построения из тонких нервных волокон мы обязаны Ремаку и Кёлликеру. Но эти волокна оказались в центре научного интереса лишь после того, как Тучек (Tuszek) в 1882 и 1884 гг. призвал их исчезновение за анатомическую картину при прогрессивном параличе и после того, как Захер (Zacher) в 1886 г. обнаружил их исчезновение также при старческой деменции, при эпилептических психозах и при тяжелых хронических душевных расстройствах. Первые основные работы, которые имеют в виду главным образом развитие этих волокон, сделаны Вульпиусом и Кезом; эти авторы уже в 1892 и 1893 гг. пытались точными исследованиями мозга людей различного возраста выяснить вопрос о развитии и распространении волокон, причем выяснилось, что эти полоски волокон безусловно не одинаково сильно развиты во всех зонах коры и притом, что их развитие в отдельных слоях и областях коры протекает по времени различно и

последовательно и что кора мозга в целом еще в течение многих лет постоянно увеличивает количество волокон. В отношении же строения волокон следует особенно упомянуть о важных открытиях крупного анатома, специалиста по мозгу и психиатра П. Флексига (P. Flechsig), о постепенном одевании волокон мозга мякотью; согласно его работам нервные проводящие пути различного функционального значения получают свою миелиновую оболочку в различное время, и при помощи этого эмбриологического метода Флексиг мог установить, какие центры коры получают раньше свой миелин и вместе с тем становятся способными функционировать, и мог установить, что

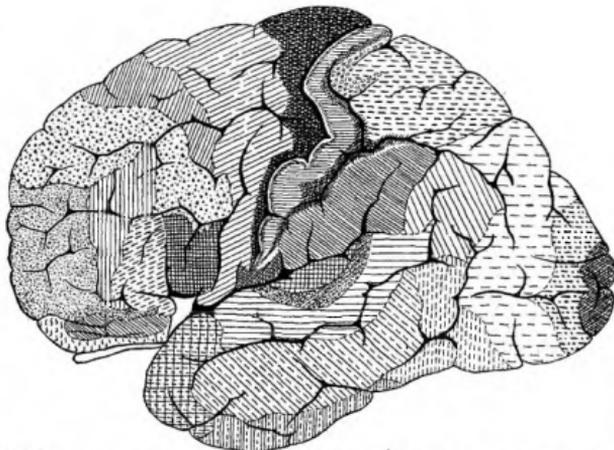


Рис. 122. Латеральная поверхность полушария с полями коры, выделенными на основании различия в клеточном строении (по Бродману).

развитие других центров происходит лишь путем присоединения к этим рано развившимся центрам.

Как особенно важные основные работы, касающиеся строения коры большого мозга, следует назвать дальше появившиеся в 1899—1906 гг. исследования испанского ученого Рамона-и-Кахалья о коре головного мозга человека, в которых отдельные области органов чувств, области зрения, слуха, обоняния, осязания, а также область движения были подвергнуты тщательному гистологическому исследованию и выявлены особенности их анатомического строения. Однако главную работу, точное систематическое микроскопическое исследование коры большого мозга в целом, проделал Корбиньян Бродман, который своей работой обосновал в конце концов топографическую ло-

кализацию, т. е. подразделение всей коры большого мозга на многочисленные, анатомически различно построенные участки коры. На этих данных мы остановимся еще несколько подробнее.

Уже со времени работ Мейнерта мы знаем, что кора мозга построена из определенных, по Мейнерту из пяти, слоев клеток. В настоящее время нам известно, что такое расчленение существует не с самого начала, а развивается лишь постепенно в процессе развития. Первоначально кора образует один простой довольно сплошной ряд клеток. Но уже на 3-м и 4-м месяце этот ряд расслаивается на несколько слоев, и ко времени последней четверти эмбрионального периода развития выявляются шесть слоев клеточных элементов, расположенных

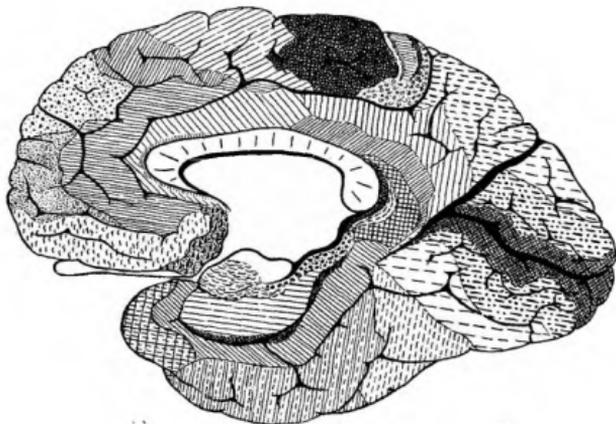


Рис. 123. Медиальная поверхность полушария с полями коры, выделенными на основании различия в клеточном строении (по Бродману).

попеременно то более, то менее густо; эти клетки к указанному времени еще не приобрели своей окончательной формы: они маленькие, круглой формы и похожи на зерна. Описанный шестислойный тип должен считаться по Бродману за основной тип и как таковой встречается в это время везде на всей поверхности мозга. Изменения в различных областях головного мозга происходят только позднее. Отдельные слои основного типа изменяются: в определенных слоях наступает разрежение клеточных элементов, в других — элементы располагаются еще более тесно друг к другу, или наступает дальнейшее разделение на еще большее число слоев, или клетки распределяются иначе; в одном месте встречаются преимущественно одни формы клеток, в других — другие формы. Отдельные территории коры

обнаруживают различие не только в отношении расположения клеточных элементов, но и в отношении расположения волокон оказываются часто также глубоко несходными; таким образом существуют различия в клеточном строении и в архитектонике волокон всей коры мозга.

Это дальнейшее образование «гистологической локализации» происходит большей частью только после родов. По крайней мере на мозге новорожденного ребенка локализация еще мало заметна. Кроме того нужно сказать, что дальнейшее построение коры мозга на отдельных участках и дальнейшая дифференцировка клеточных элементов продолжается за детские годы во второе и третье десятилетие жизни. Во всяком случае эта более специальная дифференцировка образует основу для развития и образования психических функций, и кроме того мы можем принять, что между высотой этой организации и высотой психической деятельности существует несомненно известный параллелизм. За это говорят данные различных исследований о гистологическом строении коры мозга в патологических случаях и индивидуально и видовом развитии. Х. Фохт показал на мозгах идриотов, что дифференцировка тканей не наступила в области всей коры мозга, но что еще везде имеется налицо шестислойный основной тип. В то же время сравнительно-анатомические исследования обнаружили, как в восходящем ряду животных в пределах одной и той же области коры совершается прогрессирующее усовершенствование гистологического строения, которое выражается прежде всего тем, что у низших форм преобладают еще элементы, похожие на зерна, и чем выше мы поднимаемся по ряду, тем более приходится констатировать постепенное увеличение числа сложнее дифференцированных пирамидальных клеток.

Это закономерное явление ясно выявил нам особенно Ариенс Капперс (Ariens Kappers) в своих замечательных работах о филогении коры головного мозга. У амфибии мы встречаемся с началом дифференцировки, причем между круглыми зернистыми элементами попадаются элементы с полярной дифференцировкой. У рептилий мы находим зернистый слой и пирамиды, и у млекопитающих зерна все более и более отступают на задний план, наблюдается увеличение числа пирамид, и наконец на высшей ступени организации наблюдается развитие мощной системы пирамид с более высоким ассоциативным характером. Подобным же образом и другие исследователи, именно английские: Мотт, Уатсон, Болтон (Mott, Watson, Bolton), доказали те же законы в развитии других участков коры, а относительно индивидуального развития Рондо ни (Rondoni) мог показать, что те части коры, которые раньше развиваются у отдельного индивидуума, как раз и являются слоями с преобладанием маленьких, по-

хожих на зерна, элементов и что элементы, служащие более высоким функциям, развиваются только позднее; последнее обстоятельство подтверждается и патологией, причем было доказано, что у индивидуумов, которые характеризуются отсутствием высшего психического развития, имеется в коре и недостаток более высоко дифференцированных и преобладание просто построенных элементов примитивного характера.

Таким образом благодаря более точным исследованиям гистологической структуры коры мозга мы оказались в состоянии установить, что вся кора большого мозга состоит из многочисленных гистологически различно построенных участков и что развитие этих отдельных территорий в отношении количества и дальнейшего преобразования их элементов обнаруживает определенную закономерность. На низких ступенях организации мы видим особенное богатство зернистыми клетками, на более высоких ступенях все более и более господствуют полярно-дифференцированные элементы, и вместе с этой дифференцировкой клеточных элементов начинается развитие коры большого мозга и путем различной комбинации клеточных элементов происходит расчленение на отдельные центры. Наибольшее усложнение в строении коры большого мозга происходит однако только с наибольшей специализацией и развитием отдельных клеток, чем обуславливается возможность, с одной стороны, более тесной связи различнейших клеток в пределах узко ограниченных частей коры и с другой, — и прежде всего, более тесной и более широкой связи отдельных, — как соседних, так и отдаленных — полей коры между собой.

#### RHINENCEPHALON.

(Микроскопическое строение *bulbus olfactorius*, *gyrus fornicatus*, *hippocampus* и *gyrus dentatus*.)

##### 1. *Bulbus olfactorius*.

В обонятельной луковице отмечают следующие слои:

а) *Слой поверхностных нервных волокон* — слой нервных волокон, образованный выходящими из обонятельного эпителия нервными волокнами (рис. 124). В эпителии обонятельной слизистой оболочки находятся кроме опорных клеток биполярные нервные клетки. Эти клетки продолговатой, узкой, веретенообразной или неправильной формы с периферическим более толстым отростком, оканчивающимся в эпителии, и с внутренним центральным тонким варикозным отростком, который, не делясь, проходит через *tunica propria*. Эти центральные волокна, соединившись в маленькие пучки, *fila olfactoria*, проходят через отверстия решетчатой пластинки в *bulbus olfactorius* и

образуют там густое сплетение перекрещивающихся волокон, слой нервных волокон.

б) *Клубочковый слой*. К слою нервных волокон примыкает слой обонятельных клубочков (*glomeruli olfactorii*). Здесь встречаются концевые кустики волокон, возникающих из слоя нервных волокон с концевыми разветвлениями дендритов определенных клеток — именно кисточковых и митральных. Вследствие того, что эти тонкие концевые веточки тесно переплетаются, появляются небольшие кругловатые

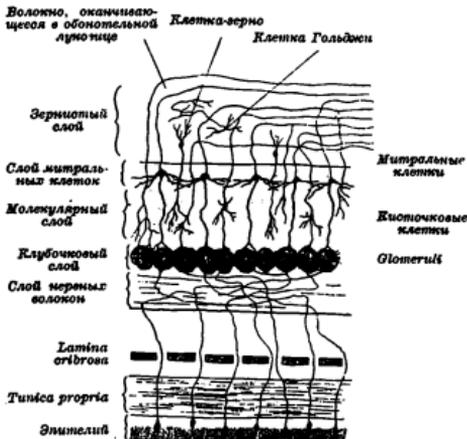


Рис. 124. Срезистая обонятельная оболочка и *bulbus olfactorius* (схема).

В нем находятся кроме проходящих и разветвляющихся волокон малые и большие кисточковые клетки.

д) *Слой митральных клеток* соответствует слою больших пирамидальных клеток в коре мозга. Митральные клетки, образующие этот слой, имеют весьма характерную форму. Тело клетки большое, имеет форму треугольника или митры или походит на тело клеток Пуркинье коры мозжечка. Протоплазматические отростки распадаются на обыкновенные ветвления дендритов и на так называемые *обонятельные кисточки* — *penicilli olfactorii*. Первые отходят от клеток вкось, но потом идут более горизонтально и несколько раз разветвляются; пройдя обыкновенно большее расстояние, они оканчиваются свободно и образуют сплетение, которое занимает самые глубокие части молекулярного слоя. Обонятельные кисточки тянутся через молекулярный слой и своими красивыми варикозными конце-

или яйцевидные образования, которые называются *glomeruli olfactorii*. Обонятельные волокна, образующие слой нервных волокон, делятся иногда на две, даже на три веточки, которые проникают в клубочки, причем эти веточки могут проникать в два различных клубочка.

с) *Молекулярный слой* (*stratum gelatinosum*) *Кларк* (*Clarke*) представляет собою слой, который можно сравнить со слоем малых пирамидальных клеток мозговой коры.

выми кустиками способствуют образованию клубочков. Нервный отросток митральных клеток направляется к зернистому слою; загибаясь на различной высоте, он принимает сагиттальное направление и идет дальше в обонятельном тракте; на своем пути он отдает коллатерали, которые оканчиваются в поверхностных и глубоких слоях молекулярного слоя свободными веточками.

Кисточковые клетки обыкновенно веретенообразны и расположены горизонтально. Более крупные клетки лежат в молекулярном слое кнаружи от митральных, и подобно последним они также отдают от себя оба вида дендритов, а свои нервные отростки направляют к зернистому слою. Малые кисточковые клетки, называемые еще периферическими кисточковыми клетками, лежат сейчас же под клубочками и между ними. Они тоже отсылают один дендрит к клубочку, а нервный отросток их, как и нервный отросток больших кисточковых клеток, направлен к зернистому слою.

е) *Зернистый слой*. В нем находятся, во-первых, клетки-зерна, или granula, своеобразные мелкие элементы с длинными отростками. Эти клетки проникают также между митральными клетками и за последние вглубь молекулярного слоя до клубочков. Клетки-зерна треугольной формы, похожи на пирамидальные, бывают веретенообразными или грушевидными и расположены вертикально. Наружный, обыкновенно одиночный, редко двойной ствол, пройдя длинное или короткое расстояние, делится повторно, по большей части непосредственно под митральными клетками, и образует похожий на кисточку концевой кусок, который оканчивается тонкими веточками на клубочках в самом наружном отделе молекулярного слоя. Кнутри зерна отдают несколько отростков, которые большей частью гладки, мало ветвисты и, пройдя короткое расстояние, свободно оканчиваются. Нервный отросток еще до сих пор не обнаружен. Кроме зерен в этом слое находятся клетки Гольджи II типа, мультиполярные элементы с веретенообразным или полигональным клеточным телом и с нервным отростком, разветвляющимся в зернистом слое. Нервные волокна, идущие в зернистом слое, суть, во-первых, нервные отростки митральных и кисточковых клеток, а во-вторых — волокна, которые вступают в обонятельную луковицу и оканчиваются отчасти в зернистом слое, отчасти же проникают через слой митральных клеток и оканчиваются в молекулярном слое, где они простираются до области клубочков.

Нервные отростки митральных и кисточковых клеток, направляющиеся к tractus olfactorius, оканчиваются в коре tractus tuberculum olfactorium, в обонятельном поле переднего продырявленного вещества и в прилежащих частях septum pellucidum. В этих конечных областях мы находим измененное строение мозговой коры.

## 2. Gyrus fornicatus.

Сравнительно с типическим строением мозговой коры, кора сводчатой извилины отличается главным образом строением слоя больших пирамидальных клеток. В gyrus singulari этот слой содержит в наружной половине небольшое количество малых пирамидальных клеток, во внутренней половине — пирамидальные клетки средней величины; последние почти все одинакового размера и расположены вместе в глубине, почему средняя часть слоя бедна клетками, и вследствие того, что через нее проходят восходящие ветви первого порядка пирамидальных клеток, она представляется радиальной (stratum radiatum). Все слои истончаются по направлению к мозолистому телу, а вместе с тем и уменьшается величина клеток. Кора gyrus hippocampi имеет в некотором отношении большое сходство с корой gyrus singulari. Та часть gyrus hippocampi, которая граничит с fiss. collateralis и rhinica, имеет еще тип строения, мало отклоняющийся от общего типа строения. По направлению к fiss. hippocampi молекулярный слой становится шире. В слое малых пирамидальных клеток клетки расположены неравномерно в виде рядов холмиков. В III слое находятся более крупные пирамидальные клетки с очень длинными ветвями первого порядка; из них опять самые большие клетки заложены в глубине слоя, вследствие чего образуется бросающаяся в глаза радиальная полосатость. Слой полиморфных клеток содержит почти исключительно мелкие неправильные клетки, которые заключены в густую сетку из нервных волокон.

## 3. Hippocampus и gyrus dentatus.

Аммониев рог и зубчатая извилина представляют собой две особые мозговые извилины. Если проследим gyrus hippocampi в дорсальном направлении, то достигнем subiculum, представляющего ту часть gyrus hippocampi, в которой мало-по-малу начинается изменение строения мозговой коры, ведущее наконец к типическому строению Аммониева рога. Белое вещество разделяется на два слоя: один переходит на свободную поверхность Аммониева рога и называется *alveus*, другой переходит на латеральную стенку и крышу нижнего рога; *alveus* продолжается в *fimbria*. Самый верхний слой серого вещества (молекулярный слой типической коры мозга), *substantia reticularis alba* — Арнольд (Arnold), делится на поверхностный и глубокий слои. Поверхностный слой прилежит к молекулярному слою зубчатой извилины и образует *lamina medullaris circumvoluta*. Глубокий слой образует *stratum lacunosum*, который дугообразно охватывает *lamina medullaris* и, загнувшись крючком, оканчивается на

медиальной стороне клеточного слоя зубчатой извилины. Между lamina medullaris circumvoluta и stratum lacunosum расположен stratum moleculare. Пирамидальные клетки subiculum постепенно по направлению к Аммониеву рогу собираются в один клеточный слой. Сначала клетки располагаются еще неравномерно, потом по направ-

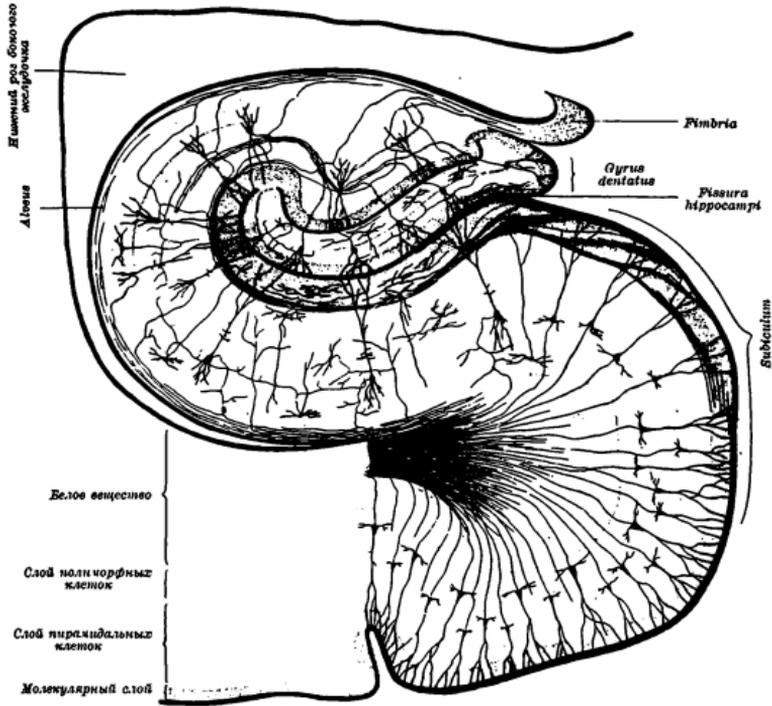


Рис. 125. Аммониев рог и зубчатая извилина (схема).

Кора мозга	Аммониев рог	Зубчатая извилина
молекулярный слой	{ lamina medullaris circumvoluta stratum moleculare stratum lacunosum	молекулярный слой
слой пирамидальных клеток	{ stratum radiatum stratum lucidum	зернистый слой, или stratum granulosum
слой полиморфных клеток	{ stratum oriens	слой полиморфных клеток, или stratum oriens
белое вещество	alveus	

влению к зубчатой извилине они образуют один толстый слой, а в концевом листе Аммониева рога они снова принимают неравномерное расположение. Вследствие этого образуются два особых слоя — один более глубокий слой пирамидальных клеток, *stratum lucidum*, и другой, располагающийся между первым и *stratum lacunosum, stratum radiatum*, называемый так потому, что в нем проходят длинные ветви первого порядка пирамидальных клеток. Слой полиморфных клеток называется *stratum oriens*. В *gyrus dentatus* имеются три слоя: молекулярный, зернистый, или *stratum granulosum*, и слой полиморфных клеток. Ср. здесь прилагаемую таблицу и рис. 125 (стр. 159).

#### 4. Аммониев рог.

В отдельных слоях его находятся следующие клетки:

1. *Lamina medullaris* и *stratum moleculare*:

- а) мелкие клетки Гольджи II типа,
- б) веретенообразные клетки с нервным отростком, распадающимся в *stratum moleculare*.

2. *Stratum lacunosum*.

Мелкие треугольные или звездообразные клетки с восходящими и нисходящими дендритами и с нервным отростком, расщепляющимся в *stratum lacunosum*.

3. *Stratum radiatum*:

- а) клетки такого же характера, как и клетки *stratum lacunosum*, — сместившиеся (*aberrante*) клетки *stratum lacunosum*,
- б) пирамидальные клетки — сместившиеся клетки *stratum lucidum*,
- с) клетки Гольджи II типа,
- д) треугольные или веретенообразные клетки с нисходящим нервным отростком, оканчивающимся вокруг пирамидальных клеток.

4. *Stratum lucidum*.

Пирамидальные клетки с длинными ветвями первого порядка, восходящими в *stratum radiatum*, и с нервными отростками, направляющимися к *alveus*. В области Аммониева рога, граничащей с *gyrus dentatus*, находятся гигантские пирамидальные клетки. Нервный отросток этих клеток вскоре после своего выхода из клетки отдает коллатераль, которая пересекает *stratum radiatum* и направляется к *stratum lacunosum*.

5. *Stratum oriens*:

- а) сместившиеся пирамидальные клетки,
- б) клетки с восходящим нервным отростком, оканчивающимся вокруг пирамидальных клеток,
- с) клетки Мартинотти.

Кроме волокон, идущих от коры к *alveus*, находятся и такие, которые начинаются от *alveus* и оканчиваются в коре.

5. *Gyrus dentatus*.

Зубчатая извилина представляет собой небольшой участок модифицированной мозговой коры, которая граничит своим молекулярным слоем с lamina medullaris circumvoluta Аммониева рога и в своем hilus вмещает конец последнего. Белое вещество зубчатой извилины не непосредственно прилегает к слою полиморфных клеток, а отделено от последнего корковым образованием, которое соответствует области Аммониева рога, граничащей с gyrus dentatus. Поэтому происходит то, что волокна, выходящие из gyrus dentatus, проходят через конец Аммониева рога, лежащий в hilus, а alveus представляет одновременно белое вещество коры Аммониева рога и зубчатой извилины. Таким образом, идя от fiss. hippocampi к желудочку, мы встречаем следующие слои:

- |  |   |                |
|--|---|----------------|
| a) молекулярный слой, прилежащий к lamina medullaris Аммониева рога, | } | gyrus dentatus |
| b) stratum granulosum,   |   |                |
| с) слой полиморфных клеток,  |   |                |
| d) молекулярный слой,  | } | Аммониев рог   |
| e) слой гигантских пирамидальных клеток,                             |   |                |
| f) слой полиморфных клеток,  |   |                |
| g) alveus  |   |                |

Каждый слой gyrus dentatus имеет следующие клетки:

1. *Молекулярный слой*:

- a) клетки Гольджи II типа,
- b) сместившиеся клетки-зерна.

2. *Stratum granulosum*:

Слой образован клетками-зернами, которые лежат тесно друг возле друга в несколько рядов. Клетки эти суть модифицированные пирамидальные клетки, вследствие чего они характеризуются тем, что не имеют базиларных дендритов и ветви первого порядка. Их восходящие дендриты оканчиваются в молекулярном слое, нервный отросток тянется через слой полиморфных клеток, затем через молекулярный слой и слой пирамидальных клеток Аммониева рога; на дальнейшем протяжении на нем местами встречаются особые утолщения с небольшими отростками. Нервные отростки соединяются в пучок и оканчиваются затем, образовав сетевидное сплетение вокруг тел больших пирамидальных клеток и у их дендритов; таким образом при их посредстве устанавливается связь клеток-зерен с гигантскими клетками Аммониева рога; от последних возбуждение может быть передано снова к другим пирамидальным клеткам через коллатерали, направляющиеся к stratum lacunosum.

3. *Слой полиморфных клеток*:

а) клетки с восходящим и оканчивающимся в зернистом слое нервным отростком,

б) клетки с нисходящим нервным отростком, направляющимся к *alveus*,

с) клетки Гольджи II типа.

Как в Аммониевом роге, так и здесь наряду с волокнами, выходящими из *gyrus dentatus*, находятся и такие волокна, которые начинаются в *alveus* и оканчиваются в *gyrus dentatus*.

*Gyrus dentatus* проходит в своем дальнейшем пути под именем *induseum griseum* над мозолистым телом. Внутренние и боковые утолщения — *stria Lancisii* и *taenia testis* — в своем строении обнаруживают точно так же черты строения коры мозга; так, в *stria Lancisii* можно различить молекулярный слой с тангенциальными волокнами, средний слой с веретенообразными клетками и глубокий слой.

---

## МОЗГОВАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ.

Различные отделы мозга, соответственно их функциям, делятся вообще на две главные группы: на верхние и нижние отделы. Верхние отделы составляют полушария большого мозга; в них главную роль играет кора мозга, которая, вследствие сильного развития плаща и благодаря образованию мозговых извилин, достигает чрезвычайного увеличения площади и представляет материальный субстрат для психической деятельности. Нижние отделы мозга выдвигаются между долями большого мозга и спинальным мозгом и заключают в себе продолговатый мозг, Варолиев мост, мозжечок, четверохолмные и ганглии большого мозга, — словом, ту область, которую мы называем стволом мозга. Эти нижние отделы мозга не имеют прямого отношения к психической деятельности, их главной задачей является регулирование, независимо от сознания и воли, многочисленных и необходимых для существования организма отправлений. «Нижние отделы мозга представляют собой аппараты, которые приспособлены передавать изнутри общее состояние организма. В проявлении психической деятельности играет роль механизм собственно большого мозга» (Флексиг).

Неоспорима была заслуга анатома Франца Жозефа Галля (Franz Joseph Gall), выяснившего впервые значение мозговой коры для психической деятельности. За это говорит уже тот факт, что со времен Галля анатомы перестали искать определенный пункт в головном мозге, куда должны были бы сходиться все двигательные и чувствительные нервы и который уже с чисто анатомической точки зрения считался бы местом пребывания души. Известно, например, что Рене Декарт (René Descartes) считал шишковидную железу за орган души, и Зёммеринг предполагал, что сознание (*sensorium commune*) помещается в жидкости желудочков; по Варолию, душа помещалась в мягкотном веществе мозга; Томас Виллис (Thomas Willis) считал стволовой узел за перцепционный центр, мозолистое тело — местом нахождения фантазии, в то время как память, по его мнению, помещалась в мозговых извилинах. Галль уже высказал ту мысль, что отдельные извилины не все одинаково важны по своему психическому значению, и этой точкой зрения он приближался к новейшему учению о локализации. В своей теории о локализации Галль зашел однако слишком

далеко; он разделял, как известно, всю поверхность головного мозга на 27 отдельных участков, которые являлись как бы носителями определенных душевных способностей, и признавал затем, что с более сильным развитием такого определенного мозгового участка резко обнаруживается и более сильная выпуклость черепа; таким образом по его теории являлась возможность и обратно — посредством точного исследования черепа данного индивидуума определить его способности и характер. Френология Галля держалась недолго в науке, но если современное учение о локализации в сущности есть нечто совершенно иное, чем та френология, то все-таки следует признать, что Галль больше содействовал развитию учения о локализации, чем даже работы и воззрения физиолога Флуренса (Flourens), который высказал теорию об одинаковом значении частей большого мозга. Так, уже Галлю и его ученику Буйо (Bouillaud, 1825) было известно, что ограниченные повреждения большого мозга в лобной области могут привести к расстройству речи.

После Галля и Буйо французский врач Марк Дакс (Mark Dax, 1836) из Соммьер (Sommières) доказал, что двигательная афазия происходит только вследствие заболевания *левой* полушария большого мозга, а в 1861 г. Брока (Broca) установил, что центр речи находится именно в третьей левой лобной извилине, почему это место обыкновенно и теперь еще называется извилиной Брока.

Открытие Брока двигательного центра речи положило основание учению о локализации, этим одним было уже показано функциональное различие корковых областей, и вместе с тем учение Флуренса об одинаковом функциональном значении участков коры стало сомнительным; в дальнейшем оно было совершенно отвергнуто не только на основании патологических наблюдений, но главным образом на основании работ по экспериментальной физиологии, благодаря открытию в 1870 г. Фричем (Fritsch) и Гитдигом (Hitzig) электрической возбудимости коры большого мозга. Последним двум исследователям удалось вызвать посредством раздражения гальваническим током определенных областей мозговой коры движения некоторых частей тела; при этом они пришли к тому результату, что только при раздражении известных областей коры наступали движения, в то время как при раздражении других областей движения не могли быть вызваны. В 1873 г. к упомянутым исследованиям присоединились и исследования Феррье (Ferrier), который вместо гальванического тока применил фарадический и получил тот же самый результат. Этим было установлено за определенной областью мозговой коры значение центра движения. Другим исследователям, особенно же Нотнагелю (Nothnagel), Карвиллю (Carville) и Дюре (Duret), Гольцу (Goltz) и Мунку (Munk), уда-

лось позднее, в противоположность вышеприведенным опытам, посредством удаления или разрушения определенных областей мозговой коры вызвать паралич определенных мышц и расстройства определенных психических функций; все эти наблюдения, а также и многочисленные эксперименты и работы других исследователей в конце концов все тверже устанавливали локализацию функций мозговой коры.

Таким образом теперь доказано, что отдельные участки поверхности мозга не равноценны, а совершенно различны в физиологическом значении. Каждое корковое поле, которое заведует определенной функцией, называется центром; из таких, хотя до сих пор еще и не точно разграниченных, корковых центров мы знаем следующие:

### ДВИГАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР.

Он занимает центральные извилины, по новым исследованиям — преимущественно переднюю центральную извилину, затем задние части лобной доли и околоцентральную дольку. Этот центр распадается на следующие отделы:

а) *Верхний отдел* — околоцентральная долька и верхняя четверть передней центральной извилины — центр для движения нижней конечности.

Очень часто устанавливают еще дальнейшее разграничение его на особые центры для определенных мышечных групп, однако данные по этому вопросу совершенно не согласуются между собой; поэтому мы уклонились здесь от дальнейшего разграничения этого отдела на определенные подцентры.

Большая часть верхней лобной извилины и именно область, прилежащая к lobulus paracentralis и к верхней четверти передней центральной извилины, представляет собою центр для мышц туловища.

б) *Средний отдел* — средние две четверти передней центральной извилины — центр для движения верхней конечности. Он подразделяется на особые центры для движения пальцев, кисти, руки и плеча таким образом, что центр для пальцев занимает самое нижнее положение, а центр для плеча — самое верхнее.

в) *Нижний отдел* — нижняя четверть передней центральной извилины — центр для мышц лица, языка, гортани, глотки и жеватель-

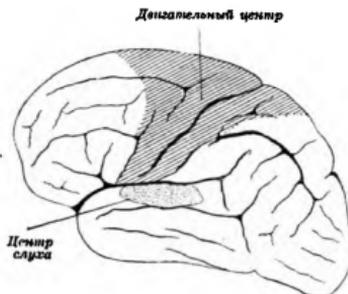


Рис. 126. Мозговая локализация. Двигательный центр (заштрихованная часть перед sulcus centralis), чувствительная сфера (заштрихованная часть позади sulcus centralis) и центр слуха.

ных мышц. Для верхней и нижней ветвей *facialis* должно существовать для каждой по одному особому небольшому центру.

В задней части средней лобной извилины помещается центр для движения глаз и головы, преимущественно для установки головы и глаз в противоположных направлениях (сочетанное отклонение, *déviatiou conjuguée*). По другим исследованиям в *gyrus angularis* имеется второй проекционный центр для движения обоих глаз (*Blickbewegung*).

Относительно двигательного центра особенно следует отметить, что раздражения в пределах центра вызывают судороги и движения

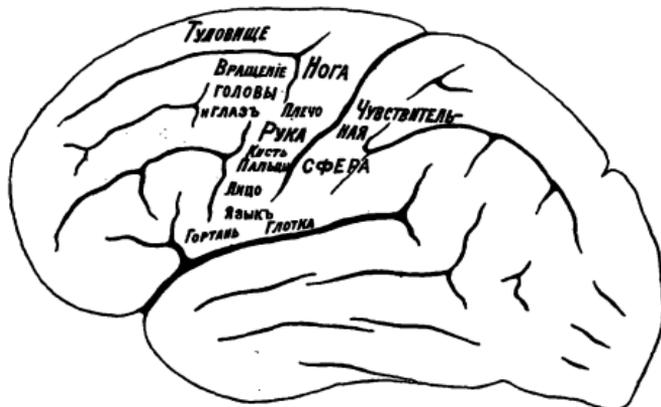


Рис. 127. Мозговая локализация. Главные области двигательного центра.

в соответствующих областях мышц *противоположной* половины тела и что разрушения центра ведут к явлениям паралича точно так же в противоположной стороне тела. Мы еще к этому вернемся при рассмотрении двигательного проводящего пути.

Однако это правило не без исключений. Определенные центры заведуют не только соответствующими мышцами противоположной стороны, но также и мышцами той же стороны, т. е. для определенных мышц существует билатеральная иннервация, а именно: для тех мышц, которые обыкновенно функционируют симметрично, сразу на обеих сторонах тела, — так, для мышц, иннервируемых верхней ветвью лицевого нерва (*mm. frontalis, orbicularis oculi* и *corrugator supercilli*), затем для жевательных мышц и мышц гортани и глотки. Такая билатеральная иннервация объясняет нам то явление, что при одно-

стороннем разрушении этих центров парез соответствующих мышц совсем незначителен, так как возбуждение всегда может происходить еще от неповрежденных центров другого полушария.

#### ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ СЕНСОРНЫЕ ЦЕНТРЫ — ЦЕНТРЫ ОРГАНОВ ЧУВСТВ.

а) *Центр осязательных, болевых и термических ощущений*, или *чувствительная сфера*, занимает преимущественно заднюю центральную извилину и соседние с ней передние части теменной доли, может быть также простирается отчасти и на переднюю центральную извилину. В этой же области локализуются ощущения положения и движения, чувства пространства и места.



Рис. 128. Мозговая локализация.

Возбуждения, которые проводятся к чувствительной сфере, возникают главным образом из противоположной половины тела.

б) *Центр слуха* лежит в средней части *gyrus temporalis superior* и кроме того занимает еще скрытые в *fiss. cerebri lateralis* поперечные извилины (*gyri transversi*) верхней височной извилины.

с) *Центр зрения* помещается в клине, точнее говоря, в коре *fiss. calcarina*, а может быть простирается также и на *gyrus linguallis*.

д) *Центр обоняния* расположен в передней части *gyrus hippocampi* и в Аммониевом роге.

е) *Центр вкуса* еще до сих пор точно не установлен, он должен граничить с центром обоняния.

Двигательные центры и сенсорные области, или центры органов чувств, называются также проекционными центрами. Называются они так потому, что к центрам органов чувств направляются, или как бы на них проецируются, те возбуждения, которые исходят от органа-тела, воспринимающих раздражения (от кожи, мышц, суставов и высших органов чувств), и передаются чувствительными нервами

центральной нервной системе, а также и потому, что возбуждения от двигательных центров как бы проецируются к периферии и передаются двигательными нервами главным образом мышцам. Возбуждениям в чувствительных центрах соответствуют ощущения (осознание, зрение, слух, обоняние и т. п.). Возбуждения в двигательной зоне вызывают движения. Эти передачи возбуждения к центру и от центра происходят по совершенно определенным путям, которые мы называем приводящими, или центропетальными, и отводящими, или центрофугальными, проекционными путями.

Осмотрим теперь поверхность полушарий большого мозга и представим себе на ней эти проекционные центры обозначенными; тогда мы увидим, что они занимают только определенную часть, может быть, треть всей коры большого мозга. Помимо этих двигательных и чувствительных полей существует еще большая область, занимающая определенные части лобной, теменной, затылочной и височной долей с лежащим в глубине островком, область, функция которой еще до сих пор мало выяснена. По Флексигу все это большое пространство носит название *ассоциационных центров* и разделяется на передний, средний и задний ассоциационные центры. Передний, или *centrum frontale*, занимает переднюю часть лобной доли; средний, или островковый центр, — островковую долю; задний, или *centrum parieto-occipito-temporale*, занимает значительную часть затылочной и височной долей и почти целиком теменную долю.

Что же мы знаем об этих ассоциационных центрах?

По учению, впервые установленному Флексигом, эти ассоциационные сферы представляют субстрат для высших психических функций, это аппараты, которые суммируют деятельность чувствительных центров в более высокие единицы, это центры всех сложных ассоциаций, они главные носители того, что мы называем опытом, знанием и познаванием, — отчасти также речи, это — истинные психические центры. Флексиг построил такое учение главным образом на основании своих гистологических исследований развития миелиновых оболочек нервных волокон, доказав, что миелин в отдельных нервных путях появляется последовательно, идя снизу вверх — от спинного мозга и нижних частей головного мозга по направлению к коре конечного мозга. По его учению, развитие отдельных путей в нижних отделах мозга в большей их части уже при рождении — факт совершившийся, тогда как в большом мозге к этому времени развиваются только немногие проводящие пути. Чувствительные пути развиваются по направлению к коре большого мозга лишь постепенно и притом один за другим. У новорожденных развиты только два чувствительных центра — обонятельный и вкусовой, затем начинают развиваться центры осязательный, зрительный и

наконец слуховой, и тогда только, когда закончилось внутреннее построение чувствительных центров, начинается развитие в отдельных областях психических центров. Мякотные волокна тянутся от проекционных центров к соседним ассоциационным сферам, последние в свою очередь становятся способными к функциям, и в конце концов многочисленными проводящими путями связывают друг с другом оба вида центров. Позднее на основании дальнейших исследований Флекси г разделил всю кору мозга по времени развития мякотной оболочки на 36 различных участков. Участкам, где мякоть появилась раньше, соответствуют проекционные центры, за ними следуют эмбриональные промежуточные центры и наконец развиваются терминальные области, образующие исключительно ассоциационные центры.

По Флекси г у проекционные центры отличаются от ассоциационных также и анатомически: только первые посредством центростремительных и центробежных проекционных путей стоят в связи с нижними мозговыми центрами, тогда как у последних таких проекционных путей вообще нет. Ассоциационные центры при помощи проводящих путей вступают в соединение только с проекционными центрами, принимают исходящие от них чувствительные возбуждения и с своей стороны могут влиять на чувствительные сферы, усиливая или ослабляя рефлекс. Гистологическое строение их также различно: в то время как ассоциационные центры обнаруживают специфическое, однако же для всех центров одинаковое, строение проекционные центры, напротив, отличаясь по строению от ассоциационных, обнаруживают вместе с тем отклонения в строении в пределах отдельных участков.

Это очень важное учение Флекси га ни в коем случае не могло оставаться в настоящее время в полном своем объеме без изменений. Мнение, что только часть коры связана проекционными путями с глубже расположенными мозговыми центрами, было опровергнуто дальнейшими исследованиями; такие пути были доказаны также и для выделенных Флекси гом ассоциационных полей. Кроме того выяснилось, что в гистологическом отношении не только проекционные центры обнаруживают особое и для каждой сферы специфическое строение, но что и внутри ассоциационной области существует много участков с различной структурой. По исследованиям Фогта и Бродмана вся кора большого мозга может быть разделена на большое число полей, которые отличаются друг от друга как послойным расположением клеток, так и соотношением волокон, — словом, существуют различия в клеточном строении и архитектонике волокон мозговой коры (рис. 122 и 123).

Что касается отношений этих отдельных анатомически ограниченных полей к функциям, то наши знания по данному вопросу еще

очень незначительны, и познакомить нас с ним ближе предстоит дальнейшим физиологическим и клиничко-патологическим исследованиям. Мы можем вместе с Бродманом принять, что «каждое различие в специфическом цитологическом строении должно иметь и определенное физиологическое значение, и поэтому все разнообразно построенные области коры заведуют также различными отправлениями, разумеется, не в том смысле, что сложные душевные явления или свойства приурочиваются к пространственно обозначенным территориям, а в единственном правильном смысле Вернике, который подчиняет определенным участкам коры большого мозга только самые элементарные отправления». Является вопрос, к решению которого стремились с давних пор, именно — о существовании определенных центров воспоминания, или коммеморативных центров. Различные факты свидетельствуют о том, что действительно, кроме проекционных центров, существуют и подобные центры воспоминания. Мы знаем, например, такие клинические случаи, когда потеря перцепционной сферы делала невозможным восприятие соответствующих ощущений, но относящиеся сюда образы воспоминаний сохранялись. Известны также случаи с повреждениями участков коры в непосредственной близости от перцепционных центров, например извилин, соседних с зрительным и слуховым центрами, когда не возникало ни слепоты, ни глухоты, но получались слабость памяти и нарушение способности узнавать предметы. Повреждения обеих затылочных долей вызывают так называемую оптическую агнозию, или душевную слепоту. Больной может еще рассказать нам о форме и цвете предметов, но сами предметы ему чужды, он больше не узнает их и обыкновенно не узнает их расположение в пространстве. Далее, повреждения в левой височной доле вызывают так называемую акустическую агнозию, или душевную глухоту, которая проявляется тем, что не только звуки речи, но и всевозможные раздражения слуха становятся уже непонятными для больного. И, наконец, повреждения в средней трети задней центральной извилины или далее кзади в теменной доле могут привести к так называемой тактильной агнозии, или к осязательному параличу. При этом осязаемое, например форма какого-либо тела, более не узнается, несмотря на то, что относящиеся сюда отдельные ощущения, ощущения прикосновения, положения и движения, сохранены.

Более же всего за это говорит существование центров речи.

#### ЦЕНТРЫ РЕЧИ.

Центр речи занимает в своем целом определенные области коры латеральной поверхности полушарий и у правой помещается слева.

а) В основании *gyrus frontalis inferior* (извилины Брока) лежит передний, или *двигательный, центр речи*, центр способности к речи (центр Брока). Он, может быть, простирается также на соседнюю часть самого нижнего участка передней центральной извилины и на переднюю часть остронка. С целостью этого центра связана способность производить необходимые при речи координированные движения. Поэтому разрушение центра влечет за собой прекращение движений, связанных с актом речи. Произвольная речь, повторение слов, произносимых другими, или громкое чтение становятся невозможными, почему этот центр называется также центром двигательной афазии.

б) В задней трети *gyrus temporalis superior* и в прилежащей части *gyrus supramarginalis* расположен задний, или *чувствительный, центр*

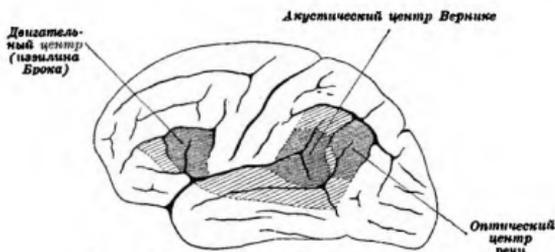


Рис. 129. Мозговая локализация. Центр речи.

*речи*, центр звуковых образов, или акустический центр. Он называется также центром Вернике и занимает ту область коры, где задерживаются в памяти образы услышанных и произнесенных слов. Если центр разрушен, то больной еще слышит произносимое слово, но не может понять того, что он слышит. Этот центр называется также центром глухоты на слова, или чувствительной афазии.

с) В *gyrus angularis* лежит *оптический центр речи*, где отлагаются образы письменных знаков. С разрушением центра исчезает и способность узнавать печатные или написанные буквы или слагать из них слова. Центр называется также центром слепоты на слова, или алексии.

д) Очень часто признают еще особый *центр письма* в основании *gyrus frontalis medius*, но этот взгляд едва ли можно более поддерживать; скорее центр письма совпадает с двигательным центром руки в средней области передней центральной извилины.

Эти центры речи суть центры памяти, т. е. представления движений артикуляции, акустических образов речи и оптических образов

знаков речи; и лица, потерявшие вследствие повреждения этих центров память на двигательные, акустические и оптические представления речи, не парализованы, не глухи и не слепы, а лишены только понимания речи. Следовательно, мы имеем право допустить, что кроме проекционных центров существуют центры памяти, или коммеморативные центры; к тому же следует заметить, что проекционные центры служат не только для ощущения и иннервации, но и для памяти, как и области, соседние с проекционными центрами, в свою очередь

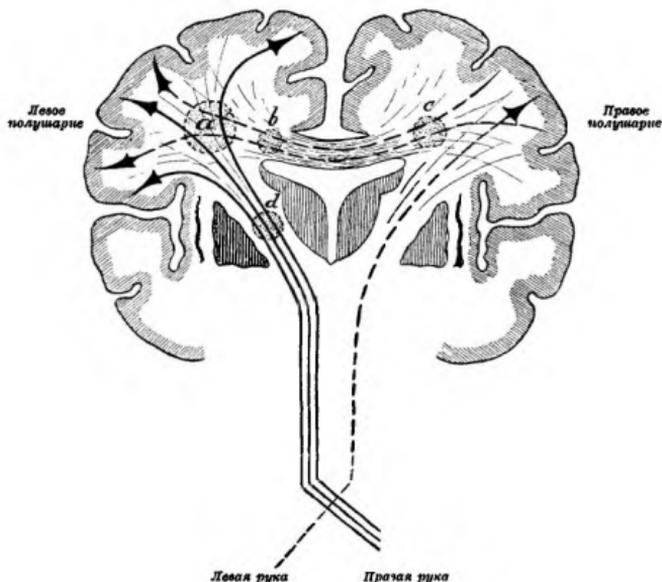


Рис. 130. Очаг патологического процесса в *a* обуславливает паралич правой и диспраксию левой руки. Очаги в *b* и *c* обуславливают диспраксию левой руки. Очаг в *d* ведет к параличу правой руки.

не должны приниматься за исключительно коммеморативные центры ввиду того, что для них доказано существование проекционных путей.

Наконец относительно ассоциативной функции большого мозга мы должны допустить, что соединения между представлениями или воспоминаниями одного рода происходят всюду в коре отдельных корковых полей, но что все высшие ассоциативные функции связаны с совместным действием многих, а может быть и всех областей коры.

В заключение необходимо еще обратить особое внимание на то, что оба полушария большого мозга никоим образом не одинаковы в функциональном отношении. Уже относительно локализации центра речи было указано на то, что у правшей для функции речи имеет значение лишь левое полушарие. Но левое полушарие играет преимущественную роль не только в функции речи, но также и в поступках. Этим доказательством мы обязаны прежде всего исследованиям Липманна (Liermann), который познакомил нас с картиной болезни апраксии. Под апраксией следует понимать неспособность производить целесообразные движения при сохранившейся подвижности, т. е. больные еще в состоянии производить определенные простые движения, как сгибание, опускание, поднятие или вытягивание рук, но способность к комбинациям очень быстрых движений, к таким движениям, как, например, кланяться, кивать или грозить, у них утрачена. Эти жесты у них выходят совершенно иначе, подражания определенным движениям не удаются, и больные неправильно пользуются предметами. При многих повреждениях левого полушария, которые вызывают паралич и апраксию правой руки, может быть странным образом констатирована также апраксия левой руки. Затем наблюдалась диспраксия левой руки во многих случаях распространенных повреждений мозолистого тела, так что мы вправе вместе с Липманном думать, что память на определенные заученные движения, а также наблюдение за выполнением последних, является делом главным образом левого полушария и через мозолистое тело передается правому.

---

## ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ.

Вся нервная система построена из нервных единиц, или нейронов. Нейроны в отношении к их физиологической роли можно подразделить прежде всего на две главные группы — на нейроны, проводящие центробежно, и нейроны, проводящие центростремительно.

*Центробежные пути* служат для передачи возбуждений от центральной нервной системы к периферическим органам, преимущественно к органам движения — мышцам — и могут быть названы вообще *двигательными путями*. *Центростремительные пути* проводят возбуждения обратно — от периферии к центральной нервной системе; благодаря им мы прежде всего получаем сведения о том, что происходит вне нас в природе (через высших органов чувств), они же сообщают нам о процессах, происходящих во всех органах нашего тела, дают нам сведения, которые отчасти доходят до нашего сознания, и сведения, благодаря которым без всякого участия нашего сознания постоянно регулируются различнейшие отправления нашего тела. Центростремительные пути называют вообще *чувствительными путями*.

Следует обратить особенное внимание на то, что в образовании проводящих и отводящих путей обыкновенно участвует не один только нейрон, но что эти пути слагаются из двух, трех и нескольких последовательно сочетанных нейронов. Так, например, большой корково-мышечный или двигательный путь, посредством которого вызываются произвольные движения мышц конечностей, состоит из двух нейронов. Первый нейрон направляется от двигательного центра коры через весь ствол мозга в спинной мозг, где оканчивается в сером веществе передних рогов. Второй нейрон тянется от переднего рога спинного мозга к мышце. Точно так же слагается из нескольких нейронов и чувствительный путь, который проводит возбуждения от периферии, например от кожи голени, через периферические нервы, спинной мозг и мозговой ствол к чувствительной сфере. Первый нейрон проводит возбуждение от периферии до спинного мозга или к ядрам заднего канатика, второй — от спинного мозга или от ядер заднего канатика к thalamus, а третий начинается в thalamus и оканчивается в мозговой коре. Вследствие включения других нейронов все строение путей может еще более усложниться, и таким обра-

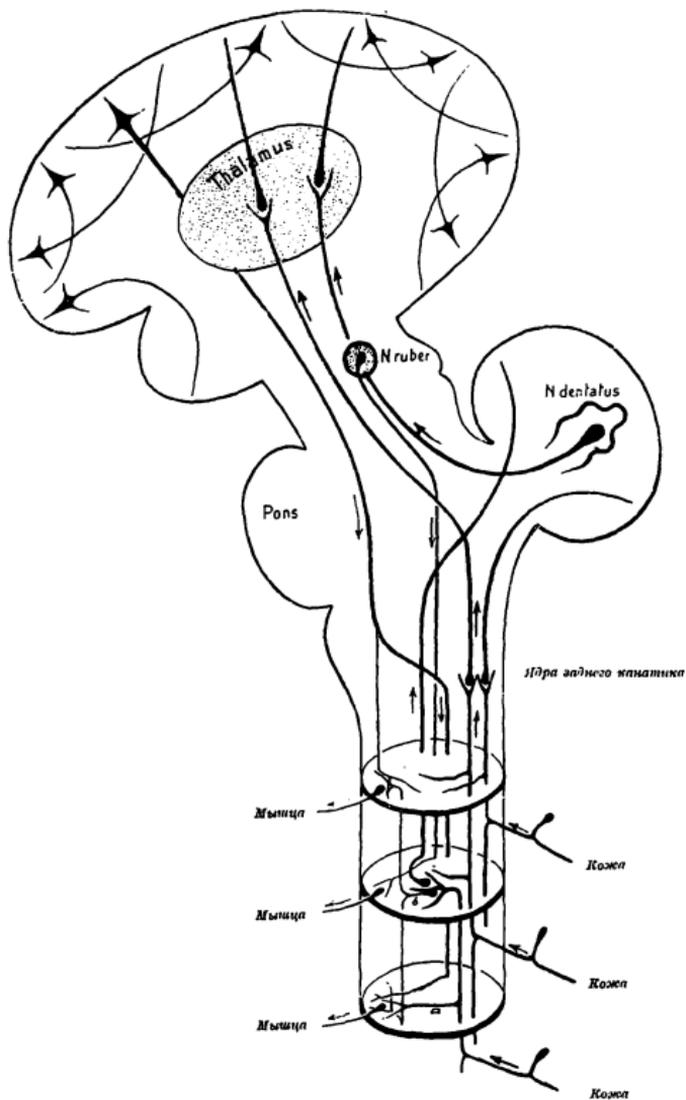


Рис. 131. Схематическое изображение физиологически-различных главных проводящих путей. Красные = центрофугальные пути. Синие = центропетальные пути. Черные = межцентральные пути.

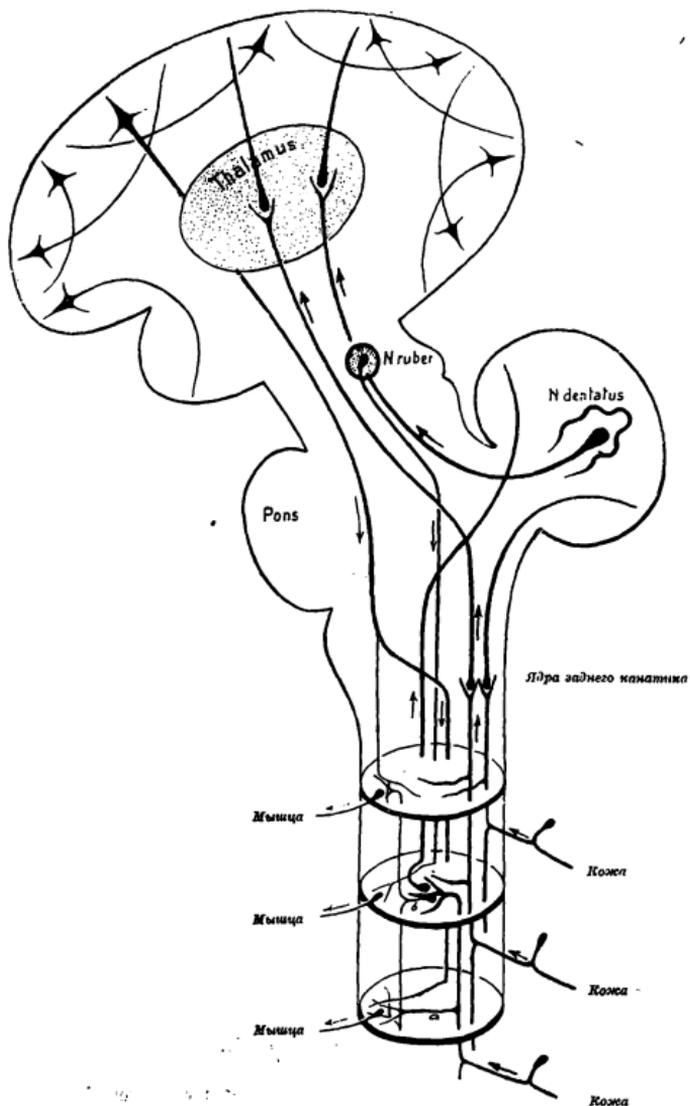


Рис. 131. Схематическое изображение физиологически-различных главных проводящих путей. Красные = центрофугальные пути. Синие = центропетальные пути. Черные = межцентральные пути.

зом, помимо коротких прямых путей, возникают более длинные, или непрямые. Так как двигательный и чувствительный пути проводят возбуждения от центра к периферии или, наоборот, от периферии к центру, или как бы «проецируют», то они названы также проекционными.

Между двигательным и чувствительным путями существуют еще два главных соединения — ассоциационный и рефлекторный пути. Они состоят из межцентральных путей. По *рефлекторному пути* вызывается рефлекторное, не сопровождаемое психическими процессами, движение — рефлекс. Проведение возбуждения при этом может идти по так называемым рефлекторным коллатералям, однако при этом могут принимать участие также некоторые отдельные нейроны, включенные между центростремительным и центробежным путями. Возьмем как пример простого рефлекса пателлярный или корнеальный рефлекс. Первый рефлекс выражается тем, что при раздражении чувствительных нервов в сухожилии *m. quadriceps* ударом, например перкуSSIONным молоточком под *patella* по сухожилию *m. quadriceps* при свободно опущенной голени, получается судорожное сокращение мышцы, вследствие чего голень вытягивается и производит движение вперед. Все это явление происходит по следующему пути: возбуждение передается от сухожилия мышцы посредством чувствительных нервов через *ganglion spinale* к спинному мозгу. Чувствительное волокно, вступающее в спинной мозг, делится на восходящую и нисходящую ветви, которые оканчиваются затем в сером веществе спинного мозга, или что касается восходящей ветви, то она оканчивается также в ядре заднего канатика. Однако, прежде чем разделиться, чувствительное волокно, вступающее в спинной мозг, отдает тонкую коллатеральную ветвь, рефлекторную коллатераль, которая направляется к переднему рогу спинного мозга и там оканчивается. Подобные рефлекторные коллатерали отходят также повсюду от восходящих и нисходящих ветвей, как это и представлено на рис. 131а. Посредством этих рефлекторных коллатералей возбуждение может передаваться прямо двигательным клеткам переднего рога, а отсюда посредством двигательных волокон мышце. Подобный же процесс происходит и при корнеальном рефлексе, или при тактильном рефлексе век. Этот рефлекс состоит в том, что прикосновение к коже век, к конъюнктиве или к роговице вызывает сокращение *m. orbicularis oculi*. Приводящий путь расположен здесь в *ramus ophthalmicus n. trigemini*. От волокон *n. trigeminus*, несущего возбуждение центростремительно, отходят коллатеральные ветви, которые в качестве рефлекторных коллатералей направляются к ядру *n. facialis*. Отводящий путь расположен в глазной ветви *facialis*.

Вместо рефлекторных коллатералей могут, как уже упомянуто выше, передавать возбуждение от чувствительных путей двигатель-

ным и отдельные нейроны. Так, например, чувствительное волокно, вступающее в спинной мозг, может передать возбуждение прежде всего клеткам, осевой цилиндр которых, выходя из спинного мозга, не направляется к периферии, как у двигательных клеток переднего рога, но идет в белое вещество и там разделяется на восходящую и нисходящую ветви, которые, пройдя короткое или длинное расстояние, оканчиваются в сером веществе выше или ниже расположенных сегментов спинного мозга (рис. 131 б). Только в этих сегментах происходит передача возбуждения действительно двигательным клеткам. Благодаря вышесказанному возбуждаются не только двигательные клетки одного уровня, как это происходит при передаче возбуждения по рефлекторным коллатералам, но возбуждение может передаваться и выше и ниже расположенным сегментам спинного мозга, а вследствие этого и на большее число двигательных элементов.

Кроме того имеется возможность передачи раздражения из спинного мозга по восходящим путям также и выше заложенным субкортикальным центрам, и тогда только здесь совершается передача на двигательные пути. Происходящие таким путем движения являются более сложными, чем обыкновенные рефлексы, но совершаются они, как и те, бессознательно. Итак, возбуждение, как это представлено на рис. 131, может проводиться через определенные пути от спинного мозга к мозжечку, оттуда к *nucleus ruber*, а от *nucleus ruber* дальнейшее проведение следует в нисходящем направлении к спинному мозгу и, наконец, к мышце.

Вторая межцентральная связь чувствительных и двигательных путей представлена *ассоциационным путем*. При посредстве ассоциационного пути получается произвольное сознательное действие, оно вызывается возбуждением, проходящим через системы ассоциационных волокон внутри полушарий большого мозга. Возбуждение проводится через чувствительный путь до мозговой коры и здесь передается внутри определенного чувствительного центра клеткам; в них, как можно предположить, вызывается тот материальный процесс раздражения, которому в психике соответствует ощущение. Проще всего было бы представить себе, что раздражение отсюда передается следующей нейрон прямо к клеткам двигательной мозговой коры, а оттуда через двигательный путь проводится дальше. Но эта корковая связь значительно сложнее, причем только после прохождения по многочисленным промежуточным элементам возбуждение, наконец, передается двигательному центру и оттуда двигательному пути, так что для сложных психических процессов должно призвать совместное действие различнейших корковых центров.

## ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ TELENCERHALON.

Здесь мы различаем два главных рода путей волокон — ассоциационные волокна и проекционные волокна.

**Ассоциационные волокна**, во-первых, служат для соединения друг с другом соседних или отдаленных областей *одного* и того же *полушария* и могут быть названы, как таковые, истинными ассоциационными волокнами или ассоциационными волокнами в более узком значении. Во-вторых, они служат для соединения друг с другом *обоих полушарий* и называются в таком случае *коммиссуральными волокнами*.

**Проекционные волокна** соединяют кору полушарий с глубже лежащими частями мозга и со спинным мозгом — центробежные или кортикофугальные пути; к ним принадлежат также волокна, которые, наоборот, начинаются от глубже лежащих частей мозга и оканчиваются в коре — центростремительные или кортикопетальные пути.

### 1. Ассоциационные волокна.

Они разделяются на короткие и длинные волокна. Короткие — соединяют друг с другом соседние извилины и называются интралобулярными волокнами, U-волоками, или *fibrae propriae s. arcuatae*.

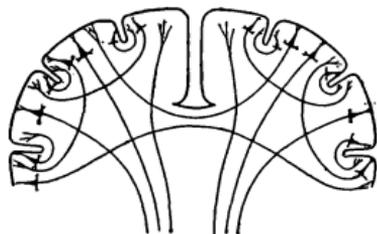


Рис. 132. Ассоциационные волокна, коммиссуральные волокна, проекционные волокна.

Длинные волокна связывают отдаленно расположенные области одного полушария и называются интерлобулярными пучками.

Из них главные пучки следующие:

a) *fasciculus uncinatus* — соединение орбитальной поверхности лобной доли с височным полюсом и передними частями височных извилин;

b) *fasciculus longitudinalis superior s. arcuatus* — соединение *operculum frontale* и *parietale* с *lobulus parietalis inferior*, с затылочной долей и задними частями верхней и средней височных извилин;

с) *fasciculus longitudinalis inferior* — соединение затылочного полюса, *cuneus*, *gyrus lingualis* и *fusiformis* с височным полюсом;

д) *cingulum* — пояс, называемый также периферическим сводом — *fornix periphericus*, проходит в *gyrus fornicatus* — ассоциационный пучок *rhinencephalon*;

е) *fasciculus fronto-occipitalis* Форель-Онуфрович — проходит непосредственно под мозолистым телом, над *nucleus caudatus* и в *corona radiata*. Соединение лобной доли с затылочной. По новым исследованиям этот пучок должен рассматриваться скорее как проекционная система волокон;

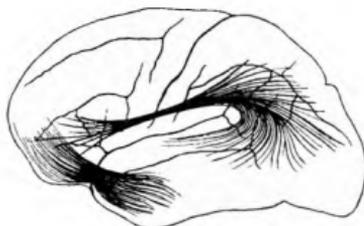


Рис. 133. Ассоциационные волокна. *Fasciculus uncinatus* и *fasciculus longitudinalis superior s. arcuatus*.

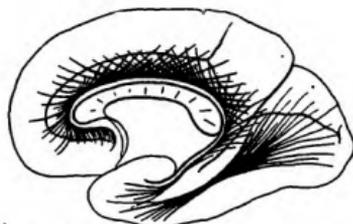


Рис. 134. Ассоциационные волокна. *Cingulum* и *fasciculus longitudinalis inferior*.

ф) кроме того следует упомянуть, что ассоциационные пучки проходят через *capsula externa* и *extrema*.

## 2. Коммиссуральные волокна.

Они связывают друг с другом оба полушария и заключают в себе:

а) *corpus callosum* — соединение корковых областей плаща;

б) *commissura anterior* } соединение областей, принадлежащих  
 в) *commissura hippocampi* } *rhinencephalon*.

Волокна, образующие мозолистое тело, соединяют корковые области одного полушария с такими же областями другого и образуют вместе *radiatio corporis callosi*, которое разделяется на *pars frontalis*, *pars parietalis*, *pars temporalis* и *pars occipitalis* (см. стр. 49). *Commissura anterior* распадается на *pars anterior s. olfactoria* и *pars posterior s. interhemisphaerica*. *Pars olfactoria* соединяет *lobus olfactorius* одной стороны с *lobus olfactorius* другой.

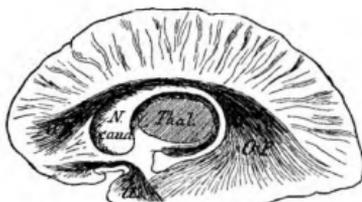


Рис. 135. Ассоциационные волокна. *O. F.* = *fasciculus occipito-frontalis*. *U* = *fasciculus uncinatus*.

Pars interhemisphaerica соединяет друг с другом обе gyri hippocampi. *Commissura hippocampi s. fornix transversus s. lyra Davidis* соединяет друг с другом оба Аммониева рога.

### 3. Проекционные волокна.

Они соединяют кору конечного мозга с глубже лежащими частями мозга (corpus striatum, thalamus, regio subthalamica, corpora quadrigemina, pons, medulla oblongata) и со спинным мозгом. Возникают они от гребня извилин и образуют в своей совокупности *лучистый венец — corona radiata*. Как уже упомянуто, к ним принадлежат также и волокна, которые восходят от более глубоких частей мозга к коре.

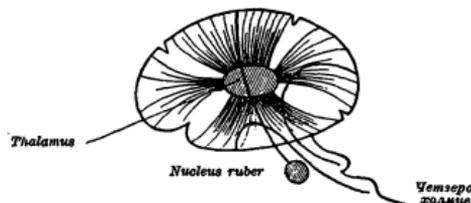
Мы можем различать короткие и длинные пути.

#### а) Короткие пути.

1. Волокна от всех частей мозговой коры к thalamus и обратно от thalamus к коре — *tractus cortico-thalamici* и *thalamo-corticales*, *ножки зрительного бугра*. Итак, мы имеем:

а) соединения коры лобной доли с передним концом thalamus;

б) соединения коры центральных извилин и передних частей теменной доли с наружным и внутренним ядрами thalamus;



с) соединения коры задних частей теменной и затылочной долей с подушкой (pulvinar);

д) соединения затылочно-височной доли с вентральной и медиальной частями thalamus.

Рис. 136. Проекционные пути. Ножки зрительного бугра. Волокна к верхнему и нижнему бугоркам четвероголовия и к красному ядру.

Важным путем, восходящим от thalamus к коре, является так называемый *путь покрышки*, или *силия покрышки*. Волокна идут от вентральной области thalamus отчасти через внутреннюю капсулу прямо к коре, отчасти сперва через чечевичное ядро, чтобы лишь по выходе из последнего соединиться с другими волокнами, выходящими из внутренней капсулы. Волокна, идущие через чечевичное ядро, изображены на рис. 137. Ср. при этом ниже: чувствительный путь. Волокна проходят также и в обратном направлении от коры в вентральной части thalamus. Путь покрышки называется еще *tractus cortico-tegmentalis*.

2. Волокна из коры зрительного центра к верхнему бугорку четверохолмия и к *corpus geniculatum laterale* и обратно от *corpus geniculatum laterale* к коре. *Corpus geniculatum laterale* и *pulvinar thalami* вместе с верхним бугорком четверохолмия называются первичными зрительными центрами; соединением их с корковым зрительным центром в коре затылочной доли служит *зрительное связие* Гратиоля (Gratiolet). Нужно заметить, между прочим, что к коре направляются только волокна от *corpus geniculatum laterale*, главного места окончания зрительного тракта, и от *pulvinar thalami*; волокна же от верхнего бугорка четверохолмия к коре еще неизвестны.

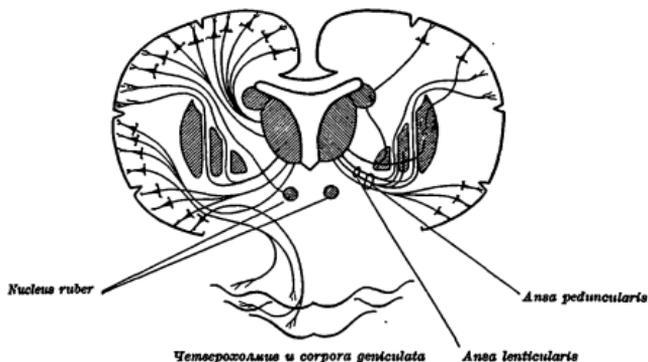


Рис. 137. Проекционные пути. Короткие пути. Волокна к thalamus, к nucleus ruber и к бугоркам четверохолмия. Волокна пути покрышки, начинающиеся от thalamus и проходящие через чечевичное ядро. Справа волокна к nucleus caudatus и к putamen чечевичного ядра.

3. Волокна из коры слухового центра к нижнему бугорку четверохолмия и к *corpus geniculatum mediale* и обратно от последнего к коре. Четверохолмно-корковый путь как для верхнего бугорка четверохолмия, так и для нижнего неизвестен.

4. Волокна из коры (лобная доля) к *nucleus ruber*.

5. Из *Аммониева рога* направляется пучок лучистого венца свода к промежуточному мозгу; волокна оканчиваются в *corpus mamillare*.

#### б) Длинные пути.

Волокна направляются от коры через внутреннюю капсулу к основанию ножки мозга, они оканчиваются в мосте, в продолговатом и в спинном мозге. Нам известны следующие главные пути:

1. Путь — *кора большого мозга* — *Варолиев мост*.

а) *Лобный путь моста*. Волокна начинаются в коре лобной доли, тянутся через внутреннюю капсулу (задняя часть передней ножки), образуют внутреннюю пятую часть основания ножки мозга и оканчиваются в мосте — в ядрах его.

б) *Затылочно-височный путь моста*. Волокна возникают в коре затылочной и височной долей, идут через внутреннюю капсулу (задний сегмент), образуют наружную пятую часть основания ножки мозга и оканчиваются в мосте — в ядрах его.

К этому *tractus corticis ad pontem* примыкают затем *tractus pontocerebellares*, соединяющие мост с мозжечком (рис. 138, 141).

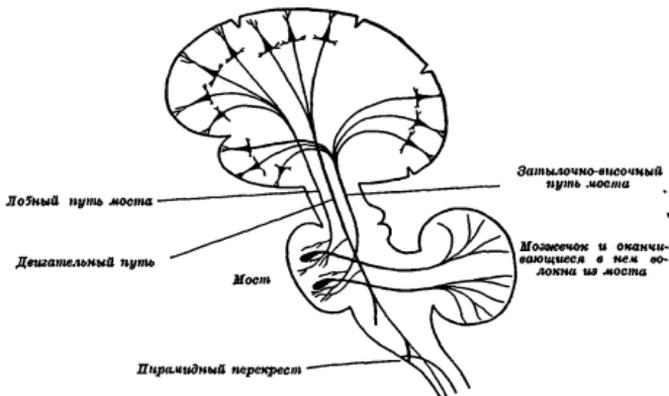


Рис. 138. Проекционные пути. Длинные пути.

2. *Двигательный путь*. Волокна начинаются в коре моторной области (центральные извилины и околоцентральная долька), проходят через внутреннюю капсулу (колено и передние две трети задней ножки), образуют три средних пятых части основания ножки мозга и направляются через мост к продолговатому и спинному мозгу. Весь двигательный путь распадается на кортико-бульбарный и кортико-спинальный пути.

а) *Кортико-бульбарный путь, или путь двигательных черепно-мозговых нервов — tractus cortico-bulbaris*. Волокна берут свое начало в двигательной области коры и идут к ядрам черепно-мозговых нервов преимущественно противоположной стороны, частью же к ядрам той же стороны. Двусторонняя иннервация имеет место именно для тех двигательных ядер черепно-мозговых нервов или для тех мускулов, которые функционируют обычно на обеих сторонах симметрично, как, например, для мышц, иннервируемых верхней ветвью лицевого нерва

(см. п. facialis), и для мускулатуры языка, глотки, гортани и жевательных мышц. Ход волокон для некоторых путей, как, например, для путей к ядрам нервов, иннервирующих глазные мышцы, еще не установлен с точностью; другие пути, как пути лицевого и подъязычного нервов, идут от соответствующей области двигательной зоны вместе с кортико-спинальным путем в каудальном направлении и доходят потом, уклоняясь при прохождении через ствол мозга от кортико-спинального пути, к соответствующим ядрам черепномозговых нервов.

б) *Кортико-спинальный путь, или путь двигательных спинномозговых нервов — tractus cortico-spinalis, пирамидный путь.* Волокна начинаются в коре lobulus paracentralis и в верхней и средней частях центральных извилин (двигательная область), тянутся через внутреннюю капсулу (передние две трети задней ножки), через основание ножки мозга, через мост к продолговатому мозгу. При переходе продолговатого мозга в спинной волокна пирамидного пути перекрещиваются — *пирамидный перекрест*. — Перекрещивание это однако неполное. Небольшая часть волокон идет дальше, не перекрещиваясь, проходит в переднем канатике спинного мозга под именем *пирамидного пути переднего канатика — fasciculus cerebros spinalis anterior*, волокна оканчиваются в переднем роге спинного мозга, а именно — в противоположном переднем роге (ход волокон через переднюю комиссуру). Большая же часть волокон переходит на другую сторону, проходит в боковом канатике спинного мозга в качестве *пирамидного пути бокового канатика — fasciculus cerebros spinalis lateralis*, волокна оканчиваются в переднем роге спинного мозга и именно — в переднем роге той же стороны.

с) Наряду с бульбарной и спинальной частями имеется и *мозжечковая часть двигательного пути — tractus cortico-cerebellaris*, который

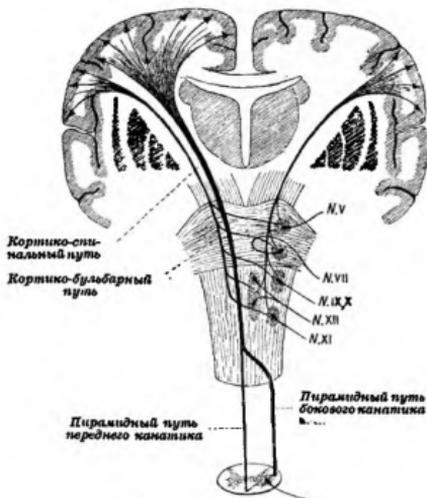


Рис. 139. Двигательный путь.

распадается на мозжечково-мостовой (понто-церебеллярный) и мозжечково-бульбарный (бульбо-церебеллярный) отделы. *Мозжечково-мостовой отдел* в области моста отделяется и через ножки моста достигает, по преимуществу не перекрещиваясь, полушарий мозжечка, а небольшой своей частью также и области червячка. *Мозжечково-бульбарный отдел* отходит в области продолговатого мозга и достигает, поднимаясь вверх дугообразно латерально от оливы, через *corpus restiforme*, одноименного полушария мозжечка и главным образом области червячка. Таким образом через этот кортико-мозжечковый

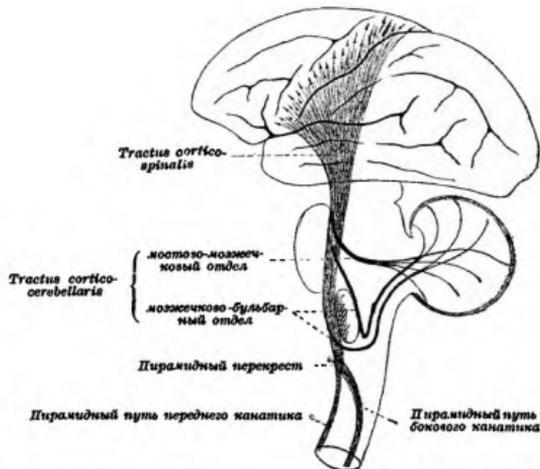


Рис. 140. Ход tractus cortico-spinalis и tractus cortico-cerebellaris.

путь двигательная кора большого мозга находится в непосредственной связи как с областью полушарий, так и с областью червячка (Шаффер) (ср. рис. 140).

Ход двигательного пути объясняет нам, почему движения, которые вызываются раздражением двигательной области, происходят главным образом в мышцах противоположной стороны тела, или почему при разрушении центрального нейрона двигательного пути наступает паралич мышц противоположной стороны тела. Такие параличи половины тела (гемиплегия) обуславливаются по большей части повреждениями в *capsula interna*, реже параличи случаются при повреждениях в области ножки мозга или в области моста. Так как путь речи берет свое начало в левом полушарии, то повреждение

двигательного пути в *левом* полушарии, или, что то же, *правосторонняя* гемиплегия связана в большинстве случаев с расстройством речи.

На рис. 144 схематично изображен ход двигательного пути для обьяснения важнейших форм паралича. Полная гемиплегия, *hemiplegia completa* (рис. 144 а), обуславливается разрушением всего двигательного пути, отходящего от одного полушария. В таких случаях

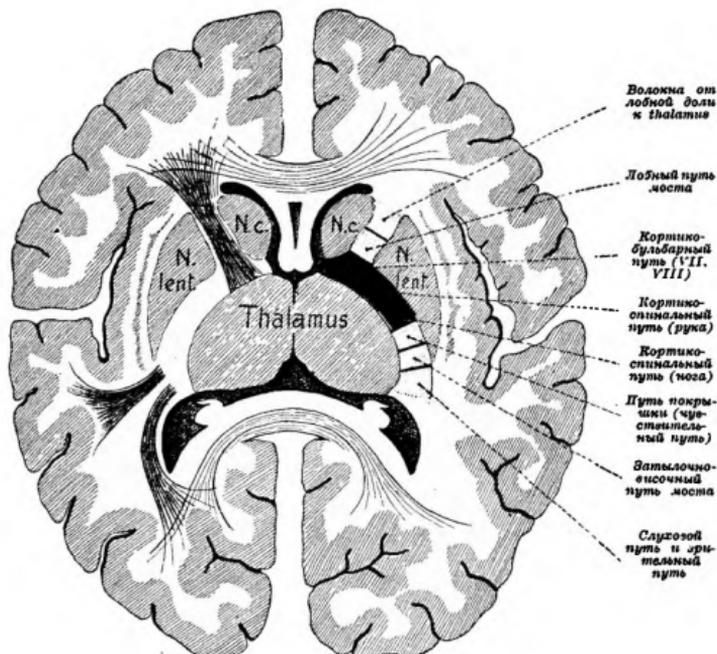


Рис. 143. Ход путей через внутреннюю капсулу.

повреждение находится по большей части на том участке двигательного пути, который простирается от внутренней капсулы — через ножку мозга и мост — до пирамидного перекреста в *medulla oblongata*, так как на этом протяжении все нисходящие двигательные волокна сгруппированы на небольшом поле поперечного разреза. Чаще всего повреждение находится во внутренней капсуле (колени и передние две трети задней ножки), реже — в ножке мозга и мосте. Если при повреждении двигательного пути во внутренней капсуле колени ее осталось незатронутым, то nn. *facialis* и *hypoglossus* не

поражаются параличом, и тогда говорят о *hemiplegia incompleta* (рис. 144 б). Если повреждение находится в области ножки мозга, то часто захватываются и волокна п. *oculomotorii*, выходящие медиально от ножки мозга. В таком случае к перекрестной гемиплегии присоединяется паралич той же стороны глазодвигательного нерва: *hemiplegia alternans oculomotoria* (паралич Вебера — рис. 144 с). Альтернирующую гемиплегию встречают также при поражениях моста и при повреждениях в области продолговатого мозга. Так, при повреждении моста может наступить паралич конечности на одной

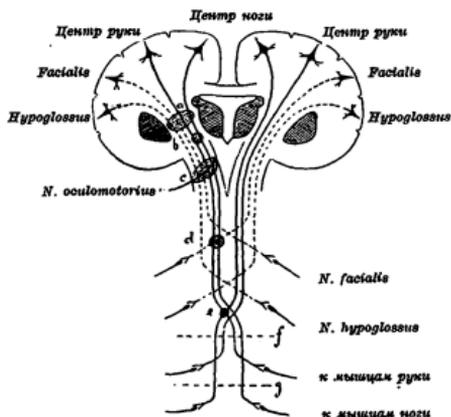


Рис. 144. Схематическое изображение хода двигательного пути для объяснения главных форм паралича.

стороне и паралич п. *facialis* на другой: *hemiplegia alternans facialis* (паралич Гублера — рис. 144 д). Могут быть и такие случаи: перекрестный паралич конечностей с одноименным параличом п. *abducens* или перекрестная гемиплегия с одноименным параличом подъязычного нерва, или языка. Гемиплегия вследствие полного разрушения всей двигательной области мозговой коры одного полушария случается редко благодаря тому, что двигательный центр занимает большое пространство. Кортикальные заболевания ограничиваются в большинстве случаев небольшими участками, а параличи вследствие кортикального поражения ограничиваются поэтому обыкновенно отдельными частями одной половины тела. В этих случаях говорят о *моноплегии* и обозначают ее точнее как *monoplegia cruralis*, *monoplegia brachialis*, *monoplegia facialis* и т. д., смотря по тому, затронут ли двигательный центр для мышц ноги, руки или мышц лица. Часто такие параличи связаны с наступающими в виде припадков судорогами (кортикальная эпилепсия, или эпилепсия Д. Жаксона).

Повреждение обоих нисходящих в переднем и боковом канатике спинного мозга пирамидных путей ведет к *паралезии* (*paraparesis* к параличу обеих верхних или нижних конечностей (рис. 144 f, g *paraplegia brachialis s. superior* и *paraplegia cruralis s. inferior*).

В чрезвычайно редких случаях повреждение может захватить как раз пирамидный перекрест, и притом таким образом, что волокна для одной конечности поражаются выше, а волокна для другой конечности ниже перекреста. В таких случаях наступает *hemiplegia cruciata*, паралич руки на одной, паралич ноги на другой стороне (рис. 144 е).

#### RADIATIO CORPORIS STRIATI.

*Corpus striatum* — *полосатое тело* — разделяется внутренней капсулой на две части, на *nucleus caudatus* и *nucleus lenticularis*. *Nucleus lenticularis* разделяется на латеральную часть, *putamen*, и медиальную часть, *globus pallidus*; из них последний снова распадается на несколько более мелких частей. Расчленение чечевичного ядра происходит посредством белых полосок волокон, *laminae medullares*.

#### Связь corpus striatum (ср. рис. 137).

а) Волокна, возникающие из коры мозга, направляются к *nucleus caudatus* и *nucleus lenticularis* в качестве волокон лучистого венца.

б) Волокна из *nucleus caudatus* и *putamen* чечевичного ядра идут к *thalamus* и к *regio subthalamica*.

Те волокна, которые начинаются из *nucleus caudatus*, прободают внутреннюю капсулу и достигают *globus pallidus*, волокна же, начинающиеся из *putamen*, направляются прямо к *globus pallidus* и идут затем вместе с волокнами, возникающими из *nucleus caudatus*, к *thalamus* — *radiatio strio-thalamica*.

Волокна, проходящие базально в *laminae medullares* чечевичного ядра и подкрепленные волокнами из *globus pallidus*, идут у основания чечевичного ядра к середине, к *regio subthalamica* — *radiatio strio-subthalamica*. Эти волокна образуют *петлю чечевичного ядра* — *ansa lenticularis* — и вступают в связь частью с вентральной областью зрительного бугра, частью же с *corpus subthalamicum* s. *corpus Luysi* и с *nucleus ruber*. Некоторые волокна тянутся еще глубже в средний мозг, к нижним бугоркам четверохолмия и к *substantia nigra*.

*Ansa lenticularis* образует вместе с нижней ножкой зрительного бугра, содержащей главным образом волокна из височной доли к вентральной и медиальной частям *thalamus*, *петлю мозговой ножки* — *ansa peduncularis* (ср. также III часть).

# ХОД ВОЛОКОН RHINENCEPHALON.

## 1. Периферический путь.

Он идет от слизистой обонятельной оболочки к *bulbus olfactorius*. Возбуждение передается от периферических ветвей внутриэпителиальных биполярных обонятельных клеток к самим клеткам, а отсюда через центральные отростки — *fila olfactoria* — к обонятельным клубочкам.

## 2. Центральный путь.

### а) Связь *bulbus olfactorius* с первичными центрами.

В клубочках возбуждение передается обонятельным кисточкам митральных и кисточковых клеток, достигает митральных или кисточковых клеток и посредством их осевых цилиндров проводится

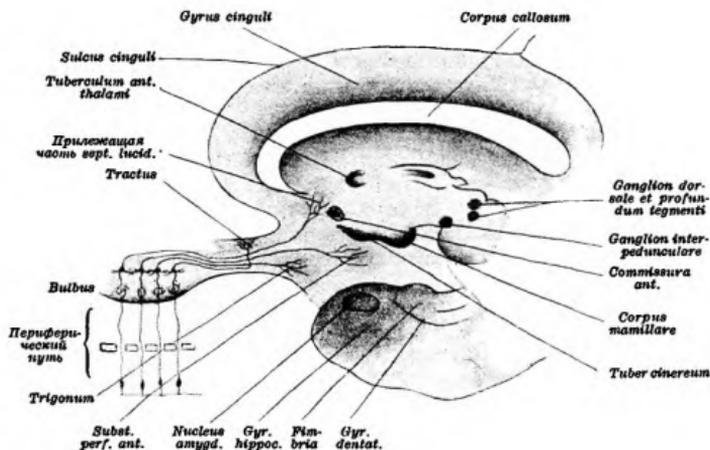


Рис. 145. Ход волокон rhinencephalon. Периферический путь: слизистая обонятельная оболочка → *bulbus olf.* Центральный путь: связь *bulbus olf.* с первичными центрами.

центропетально к первичным центрам (рис. 145). Обонятельная луковица образует как бы вставочный ганглий, конечный пункт пери-

ферического пути, исходный пункт центрального пути. К первичным центрам относится серое вещество обонятельного тракта и обонятельного треугольника, *substantia perforata anterior* и прилежащая часть *septum lucidum*.

б) Связь первичных центров со вторичными или корковыми центрами.

Вторичные или корковые центры суть: *gyrus hippocampi*, *hippocampus*, *gyrus dentatus*. Связь происходит посредством:

а) *Stria olfactoria lateralis*. Волокна идут от *trigonum olfactorium* в боковой обонятельной извилине (*gyrus olfactorius lateralis*) к переднему концу *gyrus hippocampi* и оканчиваются в коре извилины.

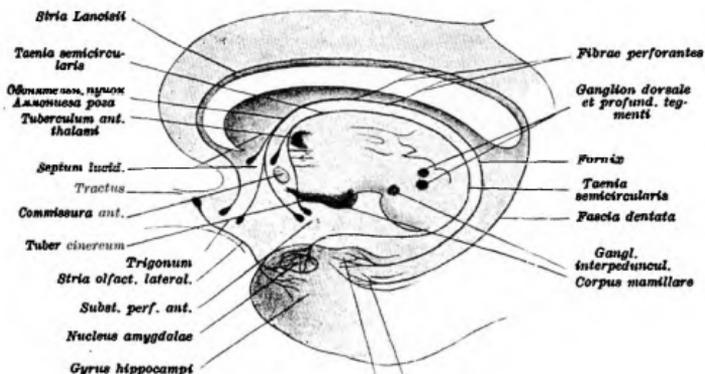


Рис. 146. Ход волокон rhinencephalon. Связь первичных центров со вторичными или корковыми центрами.

б) Обонятельный пучок Аммониева рога — Цукеркандль. Волокна возникают в *trigonum olfactorium* и в *substantia perforata anterior*, направляются сначала к *septum*, подкрепляются волокнами из *septum* и проходят затем в своде по направлению назад в Аммониев рога.

в) *Stria Lancisii*. Волокна тянутся от *trigonum* в виде *stria olfactoria medialis* к *gyrus subcallosus*, затем вокруг мозолистого тела и в *gyrus dentatus* дальше до образования Аммониева рога.

Дежерин (*Dejerine*) называет корковым центром также *nucleus amygdalae*, с которым вступает в тесную связь пучок волокон, *taenia semicircularis*. Волокна возникают в *substantia perforata anterior* и в *septum pellucidum* и подкрепляются волокнами, выходящими из задней комиссуры; сближаясь, они продолжают затем по

направлению к *sulcus intermedius*, проходят там между *nucleus caudatus* и *thalamus* в каудальном направлении и оканчиваются в ядре миндаины. В передней восходящей части этих волокон некоторые из них отделяются под прямым углом и проникают в *thalamus* (рис. 146).

Мы уже упоминали о своде как о *пучке лучистого венца*, принадлежащем образованию *Аммониева рога*. Волокна свода возникают от пирамидальных клеток Аммониева рога и полиморфных клеток зубчатой извилины. Они тянутся сначала как *fimbria*, а затем как ножка свода к *splenium corporis callosi*. В этой области волокна проходят попеременно, направляясь внутрь к ножке свода другой стороны, и образуют *fornix transversus*, или *commissura hippocampi*. При прохождении свода под мозолистым телом к нему присоединяются волокна,



Рис. 147. Ход волокон *rhinencephalon*. Дальнейшие связи корковых центров. *Fornix* и система волокон *corpus mamillare*.

которые начинаются от *striae Lancisii* и пронизывают мозолистое тело сверху вниз. Они называются *fibrae perforantes* и образуют *fornix longus* — Форель (Forel). Кроме волокон от *striae Lancisii* через мозолистое тело проходит под именем *fibrae perforantes* также некоторое количество волокон от *gyrus fornicatus*. Волокна свода тянутся затем, образуя *columnae fornicis*, позади передней комиссуры в глубину; главная масса волокон оканчивается в *corpus mamillare* — *tractus cortico-mamillaris*, большая часть в *corpus mamillare* той же стороны, а меньшая — в *corpus mamillare* другой стороны. Другая часть

волокон свода направляется к *stria medullaris thalami* и с ней к *ganglion habenulae* под названием *tractus cortico-habenularis*.

Некоторые волокна свода достигают *corpus mamillare* иным путем. Эти волокна с атипическим направлением (*aberrierende Fasern*) ответвляются над Монровым отверстием и проходят перед передней комиссурой, другие ответвляются на высоте *tuber cinereum* и направляются к *corpus mamillare* как *stria alba tubercis* (Леншоке — М. v. Lenhossék).

Кстати должно отметить здесь пути, отходящие от *corpus mamillare*, а также пути, вступающие в связь с *ganglion habenulae*.

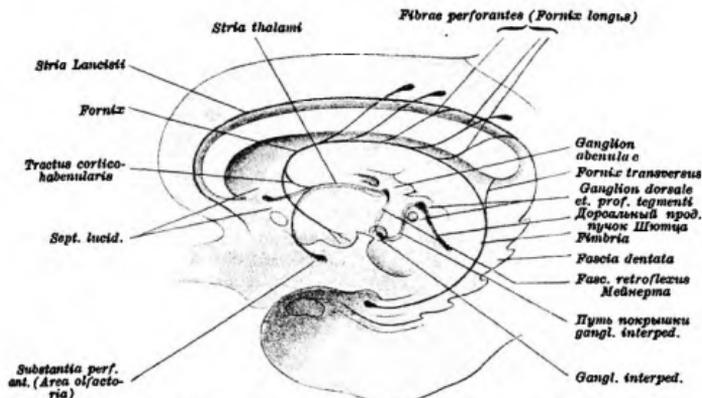


Рис. 148. Ход волокон rhinencephalon. Дальнейшие связи корковых центров. Fornix и система волокон *ganglion habenulae*.

*Corpus mamillare* состоит из двух ядер или ганглиев, из медиального и латерального. Медиальный ганглий составляет главную массу, латеральный же невелик и охватывает дугой медиальный. Из медиального ганглия возникает *основной пучок* — *fasciculus mamillaris principalis*, который направляется косо вверх и кнаружи. Каждое из волокон этого основного пучка делится на две ветви, одни ветви сходятся для образования *fasciculus thalamo-mamillaris* или *tractus mamillo-thalamicus*, другие же — для образования *fasciculus tegmento-mamillaris* или *tractus mamillo-tegmentalis* (рис. 147).

Волокна *fasciculus thalamo-mamillaris*, *Вик д'Азировского пучка*, оканчиваются в *nucleus anterior thalami*, распавшаяся здесь веерообразно.

*Fasciculus tegmento-mamillaris*, *покрышечно-сосочковый пучок Гуддена*, тянется назад и проникает в покрышку ножки мозга. Глав-

ная масса волокон оканчивается в небольшом ганглии, в *ganglion profundum tegmenti*, и в соседнем с последним сером веществе Сильвиева водопровода, некоторые же волокна ответвляются к заднему продольному пучку, а другие направляются, как предполагают, к *formatio reticularis* моста.

В латеральном ганглии мозгового шарика (*corpus mamillare*) берет свое начало *pedunculus corporis mamillaris*. Пучок идет в покрывку и оканчивается в *ganglion dorsale tegmenti* и в окружающем ядро сером веществе. По мнению некоторых, волокна могут быть также прослежены до области медиальной петли. В дорсальном ядре покрывки и в центральном сером веществе возникает *дорсальный продольный пучок Шютца* (рис. 148).

Относительно хода и окончания этого выходящего от *corpus mamillare* и направляющегося к области покрывки пучка мы еще пока недостаточно осведомлены. По другим мнениям, в *pedunculus corporis mamillaris* должны проходить также и восходящие пучки, которые должны возникать из области покрывки, например из *ganglion profundum*, а также из области медиальной петли и оканчиваться в *corpus mamillare*.

*Дорсальный продольный пучок Шютца* (дорсальный серый продольный пучок Кёбликера, дорсальный продольный пучок центрального серого вещества полосей Бехтерева) не следует смешивать с обычно обозначаемым «задним продольным пучком». Этот продольный пучок Шютца тянется через серое вещество всего ствола мозга, от области *hypothalamus* через серое вещество Сильвиева водопровода и по дну ромбовидной ямки вниз к ядрам подъязычного нерва и находится в связи со многими ядрами черепно-мозговых нервов и другими ганглиями; этот пучок называется *fasciculus longitudinalis dorsalis*. «Задний продольный пучок» называется *fasciculus longitudinalis medialis*.

В *ganglion habenulae* оканчивается главная масса волокон *stria medullaris thalami*.

Эта *stria medullaris thalami* содержит:

- а) волокна, возникающие от свода, — *tractus cortico-habenularis*;
- б) волокна из *septum lucidum* и *area olfactoria* — *tractus olfacto-habenularis*;
- в) волокна из внутренней части *thalamus* — *tractus thalamo-habenularis*.

Те волокна *stria thalami*, которые не оканчиваются в *ganglion habenulae*, проходят через последний и проникают в *commissura inter-habenularis*, лежащую в виде пучка поперечных волокон перед *glandula pinealis*. Одни волокна оканчиваются в ганглии противоположной стороны, другие же идут к крыше среднего мозга, преимущественно к верхнему бугорку четверохолмия, а некоторые волокна может быть вступают в связь с задним продольным пучком.

В *ganglion habenulae* начинается *fasciculus retroflexus* — Мейнерт (Meunert). Этот пучок тянется к *substantia perforata posterior* в область, лежащую непосредственно перед мостом, и после перекреста

с пучком другой стороны оканчивается в небольшом ганглии, *ganglion interpedunculare* — Гудден (Gudden), почему пучок этот называется также *tractus habenulo-peduncularis*.

В *ganglion interpedunculare* — Гудден — возникает *путь покрышки ganglion interpedunculare*. Волокна направляются вверх к центральному серому веществу и оканчиваются частью в *ganglion tegmenti profundum*, частью в *ganglion tegmenti dorsale* и в окружающем их центральном сером веществе. Здесь присоединяется затем снова дорсальный продольный пучок Шютца.

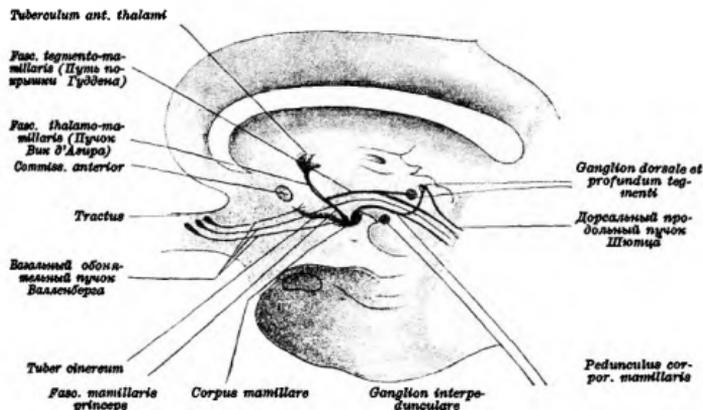


Рис. 149. Ход волокон rhinencephalon. Дальнейшие связи первичных центров. Базальный обонятельный пучок Валленберга и система волокон corpus mamillare.

### 3. Связь обоих первичных центров.

Волокна возникают в коре tractus и направляются к tractus другой стороны, образуя *pars olfactoria* передней комиссуры. Они оканчиваются здесь частью в tractus, частью же в зернистом слое и в слое обонятельных клубочков луковичы.

### 4. Дальнейшие связи первичных центров.

Прямые волокна тянутся к *tuber cinereum*, к *corpus mamillare* и к глубже лежащим частям мозга (*substantia reticularis tegmenti*). Они образуют обонятельную лучистость к промежуточному и среднему мозгу — *tractus olfacto-mesencephalicus* — базальный обонятельный пучок — Валленберг (Wallenberg).

К пути волокон, направляющихся к *corpus mamillare*, примыкает далее система волокон *corpus mamillare*, вследствие чего снова получаются связи с *thalamus* и с средним мозгом.

Аналогичная связь первичных центров происходит через систему волокон *ganglion habenulae*.

Утверждают, что пучки волокон, восходя от нижних частей мозга, оканчиваются также в первичных обонятельных центрах; таковы, например, пучки волокон из области конечного ядра *trigeminus*. Так как мы находим в обонятельной области слизистой оболочки носа также концевые разветвления *trigeminus* и так как этот нерв, может быть, в свою очередь принимает участие в проведении обонятельных восприятий, то представляется возможным, что возбуждения от обонятельной области могут доходить до коркового центра обоняния по этому пути при посредстве *trigeminus* и при посредстве примыкающего к нему центрального пути *trigeminus*, восходящего до *area olfactoria*.

### 5. Связь обоих корковых центров.

Она происходит через волокна *fornix transversus* и *pars interhemisphaerica* передней комиссуры.

### 6. Дальнейшие связи корковых центров.

В качестве длинного ассоциационного пучка *rhinencephalon* должен быть рассмотрен *fornix periphericus* — Арнольд (Arnold) — или *cingulum*. Он представляется дугообразно изогнутым пучком, окружающим *rostrum, genu, truncus* и *splenium corporis callosi*, суживается в *isthmus* и расширяется по направлению к переднему концу крючка. *Cingulum* образован волокнами, которые занимают не всю длину пучка, а более или менее коротки; оба загнутых конца их вступают веерообразно в белую массу соседних извилин. Он является, таким образом, собственно не ассоциационным пучком *rhinencephalon*, но образует ассоциационный пучок различных извилин внутренней поверхности полушарий (рис. 134).

Если мы просмотрим еще раз весь ход волокон *rhinencephalon*, то увидим, что, во-первых, центропетальный проекционный путь проводит возбуждение от обонятельной области к первичным центрам и оттуда к собственно кортикальному обонятельному центру, и что, во-вторых, центрофугальный проекционный путь может передавать возбуждение от кортикального обонятельного центра обратно к субкортикальным центрам (*corpus mamillare, ganglion habenulae*), от которых затем через дальнейшие пути опять могут иннервироваться другие группы ядер. В-третьих, пучки волокон, берущие свое на-

чало в первичных центрах и направляющиеся прямо к субкортикальным ганглиям, образуют собственно рефлекторные пути, посредством которых, именно вследствие передачи возбуждения различными ядрам ствола мозга, как, например, двигательным ядрам черепноспинных нервов, могут происходить всевозможнейшие рефлекторные движения. Наконец периферические и центральные области rhinencephalon обоих полушарий вступают друг с другом в связь посредством определенных систем комиссуральных волокон, а посредством fornix periphericus центральная область соединяется также с пограничными отделами плаща.

При рассмотрении морфологии rhinencephalon следует в заключение указать на то, что впервые Брока поставил в связь с чувством обоняния свою lobus limbicus т. е. всю gyrus fornicatus, благодаря lobus olfactorius anterior превращению в кольцо. Является спорным и еще не точно установленным, что столь большая область и у человека с его слабо развитым обонянием существует только как кортикальный обонятельный центр. В качестве кортикального центра мы можем определенно принимать кору gyrus hippocampi, Аммониев рог, вероятно также nucleus amygdalae и, передний конец gyrus cinguli. По Эдingerу сравнительно-анатомические исследования дают основания предполагать, что первичный плащ или archipallium является не только обонятельным центром, но и центром для «орального чувства» (Oralsinn). В особенности ставит он «lobus parolfactorius» в связь с этим чувством. Эта lobus parolfactorius, соответствующая в человеческом мозгу части substantia perforata anterior, хорошо развита у животных с сильно развитой мордой, как у крота, броненосца, ежа, а также у птиц, и должна по Эдingerу представлять собой вероятно центр для иннервируемых преимущественно тройничным нервом частей головы вокруг рта. Согласно ему же в этой lobus parolfactorius начинаются также большей частью обонятельные пучки и taenia thalami; последние, как мы видели, вступают в связь с системой ganglion habenulae. Поэтому по Эдingerу предположительно lobus olfactorius, taenia thalami, ganglion habenulae, ganglion interpedunculare и быть может также corpus mamillare образуют вместе органы «орального чувства».

## ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ DIENCEPHALON.

Промежуточный мозг заключает в себе thalamus с его различными ядерными массами, область habenulae, corpora geniculata и из hypothalamus — corpora mamillaria.

В предыдущей главе мы уже изучили те пути, которыми промежуточный мозг соединяется с другими частями мозга. К ним относятся прежде всего *ножки зрительного бугра, tractus cortico-thalamici* и *thalamo-corticales*, волокна, идущие от коры конечного мозга к thalamus и от thalamus к коре. Далее мы изучили связи ствольного узла с thalamus и regio subthalamica, radiatio strio-thalamica и strio-subthalamica. Затем следует упомянуть те пучки волокон, которые мы только что проследили при разборе хода волокон rhinencephalon от определенных мест обонятельного мозга к hypothalamus и к области thalamus и от последней к другим частям мозга (базальный обонятельный пучок, fasciculus mamillo-thalamicus, stria medullaris, fasciculus retroflexus, fornix и т. д.).

Название «зрительный бугор» указывает нам на то, что волокна зрительного нерва вступают в теснейшую связь с thalamus, и нашей задачей таким образом является обратить внимание прежде всего на весь зрительный путь.

Волокна зрительного нерва начинаются в сетчатой оболочке и являются невритами ганглиозных клеток, лежащих в слое ганглиозных клеток. Они идут на каждой стороне, образуя nervus opticus, через глазную полость и foramen opticum к основанию головного мозга, где в chiasma opticum имеет место частичный перекрест волокон — semidecussatio. Часть волокон направляется дальше, не перекрещиваясь, в tractus opticus той же стороны, другая часть после перекреста в chiasma идет в tractus opticus другой стороны, причем мы знаем, что волокна зрительного нерва, идущие из височной (латеральной) половины сетчатки, проходят, не перекрещиваясь, а волокна, идущие из носовой (медиальной) половины, — перекрещиваясь, проще мы можем сказать: *левый зрительный нерв заключает в себе волокна из обеих левых половин сетчатой оболочки глаза, правый — волокна из обеих правых половин*. Tractus optici идут дальше латерально вокруг ножек мозга и могут быть прослежены в дорсальном направлении до области metathalamus. Волокна оканчиваются в cor-

pus geniculatum laterale, в pulvinar thalami и в верхнем бугорке четверохолмия; эти места окончания волокон обозначаются как *первичные зрительные центры*. В качестве главного центра надо рассматривать corpus geniculatum laterale. От последнего и от pulvinar thalami идет проводящий путь дальше к коре зрительного центра. Волокна проходят через самую заднюю часть задней ножки внутрен-

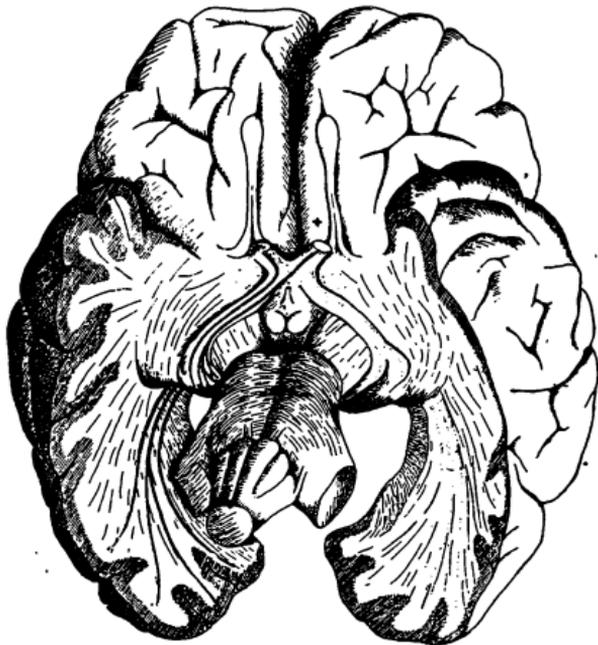


Рис. 150. Ход зрительного пути.

ней капсулы, образуя *зрительное сияние Гратиоleta (Gratiolet)* в виде дуги к затылочной доле и оканчиваются прежде всего в коре cuneus и именно в области *fissura calcarina*; эта область особенно ясно различима уже макроскопически вследствие выпячивания полоски Дженнара или Вил д'Азира и называется также *area striata*. Восприятие всех предметов, расположенных в пространстве на правой стороне, совершается таким образом по пути: левый tractus opticus и левое зрительное сияние через возбуждение левого

кортикального зрительного центра; восприятие же объектов, расположенных на левой стороне, — по пути: правый *tractus opticus* и правое зрительное сияние через возбуждение правого кортикального зрительного центра.

В зрительном сиянии проходят также и кортико-фугальные волокна, которые проводят раздражение от коры большого мозга к первичным зрительным центрам; далее должны существовать волокна, которые возникают в первичных центрах и оканчиваются в сетчатке. Кроме того следует упомянуть комиссуральный пучок коммиссура Гуддена. Это волокна, которые проходят дорсально от хиазмы и которые могут быть прослежены оттуда на обеих сторонах до *corpus geniculatum mediale*. О значении этого пучка мы еще не имеем ясного представления. Наконец следует указать, что для определенных частей как *corpus geniculatum laterale*, так и *area striata* доказана проекция определенных частей сетины. Однако мы не имеем еще об этом достаточно точных сведений.

На волокнах зрительного нерва, направляющихся к верхним бугоркам четверохолмия, лежит особая задача. От верхних бугорков четверохолмия возбуждения могут передаваться расположенному в глубине ядру глазодвигательного нерва, вследствие чего вызывается зрачковый или пупиллярный рефлекс.

Пупиллярный рефлекс, как известно, состоит в сужении зрачка при попадании света в глаз. Реакция распространяется всегда на оба глаза: если свет падает только в один глаз, то сужение зрачка происходит не только в этом раздраженном глазу — прямая реакция, но также и в другом глазу — сочувственная реакция.

Рефлекс, следовательно, происходит на той и на другой стороне, и для того, чтобы эта обоюдосторонняя реакция могла происходить, — поскольку путь пупиллярного рефлекса включается между верхним бугорком четверохолмия и ядром *n. oculomotorius*, — возбуждение должно иметь возможность передаваться или от одного бугорка четверохолмия на оба ядра глазодвигательного нерва или от одного ядра глазодвигательного нерва как на правую, так и на левую мышцу, суживающую зрачок (*m. sphincter pupillae*). Какими пучками волокон передается возбуждение от области четверохолмия к ядру глазодвигательного нерва, еще точно не установлено. На рис. 152, изображено, что волокна, выходящие от верхнего бугорка четверохолмия, идут к обоим ядрам глазодвигательного нерва.

Весь рефлекторный путь составил бы из следующих нейронов:

- a) от сетины к верхнему бугорку четверохолмия,
- b) от верхнего бугорка четверохолмия к ядру глазодвигательного нерва,
- c) от *nucleus n. oculomotorii* к *ganglion ciliare*,
- d) от *ganglion ciliare* к *m. sphincter pupillae*.

Однако сомнительно, чтобы межцентровые пути пупиллярного рефлекса проходили по указанному пути. Рефлекторный путь — связь между первичными зрительными центрами и ядром глазодвигательного нерва — мог бы проходить и другими путями, так, например, от *corpus geniculatum laterale* к ядру задней коммиссуры и заднего продольного пучка и лишь оттуда непосредственно или после перекреста (через заднюю коммиссуру) к ядру глазодвигательного нерва. О ходе этих путей мы не имеем еще однако точных сведений.

Знание хода волокон зрительных нервов, особенно полуперекреста их, дает нам возможность объяснить одно из самых важных расстройств зрения, *гемианопсию* (выпадение половины поля зрения) или *гемиопию* (половинное зрение). Если вследствие повреждения прервана проводи-

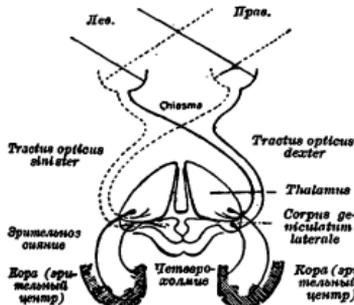


Рис. 151. Зрительный путь.

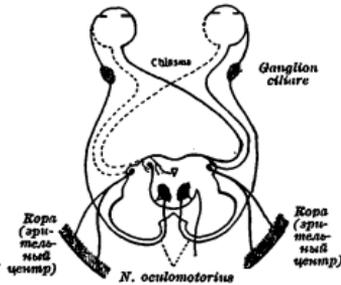


Рис. 152. Схематическое изображение пупиллярного рефлекторного пути.

мость в каком-либо зрительном тракте, например в левом, то возбуждения, исходящие от левых половин сетины обоих глаз, уже не будут более проводиться в кортикальный центр левого полушария; правые половины поля зрения выпадают, от всех рассматриваемых предметов видны только левые половины. Мы говорим в данном случае об *одноименной* или *гомонимной гемианопсии*, или *гемиопии*. Повреждение левого тракта ведет к правосторонней гомонимной гемианопсии или к левосторонней гемиопии; повреждение правого тракта вызывает левостороннюю гомонимную гемианопсию или правостороннюю гемиопию. Гомонимная гемианопсия наступает, конечно, не только при повреждении зрительного тракта, но также и при повреждении вторичного зрительного пути от первичного ко вторичному центру, следовательно на протяжении зрительного сияния Гратиолета или при повреждении кортикального центра. Для постановки диагноза места повреждения при гомонимной гемианопсии имеет определенное значение пупиллярная реакция. Если при гомонимной гемианопсии

при освещении нечувствительных половиц сетчатки световой рефлекс зрачков отсутствует, то повреждение находится в тракте (гемианопсическая неподвижность зрачка Вернике, или гемиопическая пупиллярная реакция). Если же, наоборот, световой рефлекс зрачков не нарушен, то повреждение помещается выше, например во внутренней капсуле или в зрительном сиянии Гратиолета.

Одноименной или гомонимной гемианопсии противопоставляется *перекрестная* или *гетеронимная гемианопсия*, встречающаяся реже гомонимной. Когда выпадают обе височные половины поля зрения, то эту гетеронимную гемианопсию обозначают *височной гемианопсией*. В подобных случаях повреждение лежит в хиазме, а именно — в середине или в переднем или заднем углах ее. При этом поражаются перекрещивающиеся волокна. Височная гемианопсия наблюдается, например, при акромегалии, когда вследствие увеличения гипофиза хиазма вовлекается в страдание. Если выпадают на обеих сторонах носовые половины поля зрения, то говорят о *носовой гемианопсии* — поражены, следовательно, неперекрещивающиеся волокна (сдавление хиазмы с каждой стороны в латеральном углу расширенными сонными артериями).

Мы познакомились с *corpus geniculatum laterale, pulvinar thalami* и верхним бугорком четверохолмия как с первичными зрительными центрами. При этом мы отставляем тот взгляд, что в первую очередь боковое колеччатое тело (*corpus geniculatum laterale*) является первичным субкортикальным зрительным центром, причем последний прежде всего имеет отношение к зрительному восприятию, в то время как *pulvinar thalami* и верхний бугорок четверохолмия должны рассматриваться как рефлекторные центры. Таким образом мы только что видели, как раздражения могут при посредстве покрывки четверохолмия или при посредстве переключения через определенные ядра в области четверохолмия передаваться с зрительного нерва ядру глазодвигательного нерва. Другими путями, которые возникают в покрывке четверохолмия и служат для вызывания рефлекса, мы займемся при рассмотрении среднего мозга. В области *metathalamus* мы находим однако не только окончания первичного зрительного пути, но также и окончания первичного слухового пути; при этом *corpus geniculatum mediale* представляет собой первичный субкортикальный слуховой центр. Мы займемся здесь кстати и ходом всего *слухового пути*.

*Nervus acusticus* входит в головной мозг двумя корешками, *radix vestibularis* и *radix cochlearis* у заднего края Варолиева моста латерально от оливы продолговатого мозга. *Собственно слуховым нервом* является *nervus cochlearis*. Он начинается в *ganglion spirale*, лежащем в улитке. Идущие к периферии волокна биполярных ганглиозных клеток, расположенных в этом ганглие, направляются к слуховым клеткам Кортиева органа; это значит, что раздражение идет в обрат-

ном направлении от слуховых клеток к ганглию; волокна, идущие к центру, вступают в головной мозг как упомянутый *radix cochlearis* и оканчиваются там в определенных ядрах, которые лежат латерально в две ромбовидной ямки. Если проследить более точно волокна *n. cochlearis* при его вхождении в мозг, то можно ясно увидеть исчезновение волокон в пределах до латеральной части *fossa rhomboidea*. Мы назвали эту область *area acustica* и возвышение, совершенно скрытое в *recessus lateralis*, — *tuberculum acusticum*. Этот слуховой бугорок и является местом окончания *radix cochlearis*, ядро называется также *nucleus dorsalis nervi cochlearis*. Для ориентировки сравним здесь рис. 251 и 252 сериальных препаратов, на которых ясно выступает ядро, прилежащее в дорсо-латеральной части к *corpus restiforme*. На обоих рисунках видно также, что вентрально от *tuberculum* лежит второе ядро, которое стоит в связи с дорсальным, *nucleus ventralis nervi cochlearis*, второе место окончания волокон *radix cochlearis*. В этих обоих ядерных массах оканчивается таким образом первый нейрон всего слухового пути, и от этих ядер идут дальше следующие нейроны, ход которых трудно проследить даже при помощи сериальных препаратов. Поэтому в дальнейшем мы будем придерживаться больше приведенных схематических рисунков.

Проследим прежде всего нейроны, идущие из вентрального ядра. Из *nucleus ventralis* волокна идут к средней линии и образуют *систему волокон трапециевидного тела*. Эти волокна подкрепляются другими, которые выходят из верхней оливы и ядра *corpus trapezoides*. Одна часть выходящих из *nucleus ventralis* волокон оканчивается также в верхней оливе. Эта *верхняя олива* представляет собою небольшое ядро, которое лежит в области Варолиева моста в вентро-латеральной части покрывки моста. На рис. 255 мы видим ее ясно выступающей и кроме того видим, как вентрально от нее волокна *corpus trapezoides* идут к средней линии через слой медиальной петли. Еще яснее выступают волокна трапециевидного тела на рис. 256. Здесь мы видим, что волокна пронизаны рассеянными серыми ядрами, *ядром трапециевидного тела*. Вся масса волокон, перейдя среднюю линию, направляется дальше и собирается затем в вентро-латеральной части покрывки Варолиева моста в пучок, который здесь прилежит к латеральной стороне к медиальной петле и получает название *латеральной петли (lemniscus lateralis)*. При этом дальнейшем ходе волокон мы видим опять, что некоторые волокна оканчиваются в верхней оливе (другой стороны) и что новые волокна выходят из этой оливы и из ядра трапециевидного тела (другой стороны). Латеральный пучок петли ясно различим на рис. 256 и 257.

Нейроны, возникающие из *tuberculum acusticum* или дорсального ядра *cochlearis*, идут другим путем. Эти волокна направляются от

tuberculum через дно ромбовидной ямки к средней линии. Мы познакомились с ними уже раньше, при рассмотрении топографии fossa rhomboidea, как со *striae medullares*, которые в виде белых полосок идут от recessus lateralis к медианной линии. В sulcus medianus fossae rhomboideae они погружаются в глубину, идут в вентральном направлении некоторое расстояние вдоль гарне и затем, перейдя среднюю линию, достигают области верхней оливы противоположной стороны, чтобы в дальнейшем присоединиться к латеральному пучку петли. Эти *striae medullares s. acusticae* в их ходе от tuberculum к средней линии могут быть хорошо прослежены на рис. 251 и 252. В отделе морфологии мы уже обратили внимание на неправильный ход *striae*, на то,

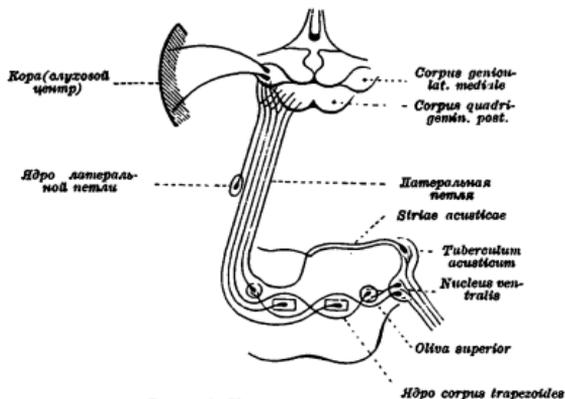


Рис. 153. Ход слухового пути.

что они часто направляются косо к sulcus medianus. Более длинный пучок волокон, который выходит фронтально из верхней латеральной части ромбовидной ямки и идет в каудальном направлении косо к средней линии, назвали «Klangstab». Затем следует упомянуть, что не все волокна идут этим поверхностным путем, а что некоторые из них погружаются от tuberculum в глубину, идут затем косо в вентромедиальном направлении и после перехода через среднюю линию — *перекрест Гельда* — достигают области, лежащей дорсально от оливы противоположной стороны, где они прилегают к латеральной петле.

Мы можем теперь проследить все волокна латеральной петли в их дальнейшем восходящем ходе до corpus geniculatum mediale и до ядра нижнего бугорка четверохолмия — первичного слухового центра. Некоторые волокна направляются также мимо ядра четверохолмия и достигают верхнего бугорка четверохолмия. На этом пути к ним при-

соединяются еще волокна, которые выходят из расположенного в середине пучка волокон ядра, *ядра латеральной петли*. В *corpus geniculatum mediale*, истинном первичном субкортикальном слуховом центре, берет затем свое начало последний нейрон всего слухового пути. Волокна направляются к коре слухового центра в *gyrus temporalis*.

Так же как и в зрительном проводящем пути волокна, идущие к верхним бугоркам четверохолмия, несут задачу проведения рефлекса, так и пучки волокон латеральной петли, которые оканчиваются в нижнем и верхнем бугорках четверохолмия, служат для осуществления рефлекторных движений, причем может происходить передача раздражения с них на пучки волокон, которые возникают в покрывке четверохолмия, спускаются в створе головного мозга до спинного мозга и вступают в связь с многочисленными двигательными ядерными массами. Далее надо упомянуть, что из кортикального слухового центра идут и кортикофузальные волокна и первичным слуховым центром. Кроме того по Гельду (Held) в центральном слуховом проводящем пути должны быть помимо восходящих и нисходящие, или идущие в обратном направлении системы волокон.

Таким образом мы видим, что в области *metathalamus* расположены главные места окончаний нейронов зрительного и слухового проводящих путей. Перейдем теперь к рассмотрению других путей, которые оканчиваются в промежуточном мозге или там начинаются.

*Thalamus* образуется, как мы видим, из различных ядерных масс. В качестве главных ядер мы отметили *nucleus anterior*, *nucleus medialis* и *nucleus lateralis*, как меньшие ядра — *centrum medianum* Льюиса и *nucleus semilunaris*. К *nucleus anterior* восходит из *corpus mamillare tractus mamillo-thalamicus* или Виз д'Азировский пучок. В латеральном главном ядре и в *centrum medianum* оканчивается путь, более точным возникновением и ходом которого мы займемся позднее. Это большой восходящий *чувствительный путь*, *tractus spino- et bulbo-thalamicus*, который заключает в себе волокна из спинного мозга, из продолговатого мозга и именно из ядер задних канатиков и из конечных ядер чувствительных черепномозговых нервов и называется *медиальной петлей (lemniscus medialis)*. В дополнение сравним рис. 190 и 200. Вхождение всей массы волокон в упомянутые ядра зрительного бугра показывает рис. 237.

*Thalamus* получает кроме того волокна из мозжечка. Подробнее рассматривать этот путь мы будем также позднее. Пока же отметим следующее. От *nucleus dentatus*, в меньшей части также от *nucleus testis* мозжечка идут волокна в фронтальном направлении и в своей совокупности образуют верхнюю ножку мозжечка или *brachium conjunctivum*. Самая значительная часть этих волокон достигает после перекреста *nucleus ruber* в покрывке среднего мозга и там оканчивается — *tractus cerebello-tegmentalis mesencephali*, меньшая часть достигает непосредственно *thalamus* — *tractus cerebello-thalamicus*; к послед-

ним волокнам присоединяются волокна из красного ядра — *tractus rubro-thalamicus*.

От thalamus идут также пути и в обратном каудальном направлении. Так направляются волокна к nucleus ruber той же и другой стороны и из него к области покрышки моста и продолговатого мозга (отдавая коллатерали к определенным ядерным массам, как, например, к двигательным ядрам nn. facialis и trigeminus) и наконец в спинной мозг. Пучок волокон, возникающих в красном ядре покрышки и направляющихся к спинному мозгу, образует *tractus rubro-spinalis*, к которому присоединяются возникающие из thalamus пучки *tractus thalamo-spinalis*. Затем мы знаем путь, идущий от thalamus к нижней оливе продолговатого мозга, *центральный путь покрышки, tractus thalamo-olivaris*, продолжением которого служит идущий от оливы к спинному мозгу *трезжантовый путь Гельвега* или *tractus olivo-spinalis*.

Вероятно от thalamus тянутся в каудальном направлении еще и другие пути, которые, может быть, оканчиваются в среднем мозге, мозжечке, в мосту и в продолговатом мозге, происхождение и ход которых пока еще не установлены точно.

Наконец следует указать на *систему волокон центрального серого вещества полостей*, которое, как известно, покрывает медиальную сторону thalamus и hypothalamus и дно третьего желудочка, в каудальном направлении переходит в серое вещество, окружающее Сильвиев водопровод и покрывающее дно четвертого желудочка. Волокна, исходящие из заложённых в этом сером веществе клеток, направляются ко всем ядрам зрительного бугра и, образуя тонкие продольные пучки, идут дальше кзади и вниз через серое вещество в продолговатый и даже в спинной мозг. С этой системой продольных волокон мы уже познакомились при описании хода волокон rhinencephalon, это — *fasciculus longitudinalis dorsalis* (*дорсальный продольный пучок Шютца*), который вступает в тесную связь с ядрами черепно-мозговых нервов и с другими ганглиями. О значении всей этой системы в настоящее время мы еще недостаточно осведомлены. Эдинггер считает вероятным, что все эти ядра и волокна представляют собой центральный аппарат sympathicus.

## ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ MESENCEPHALON.

Месенцефалон занимает самые малые из отделов мозга — четверохолмие и ножки мозга; он, во-первых, пронизан большим количеством главных путей, и, во-вторых, в нем оканчиваются или начинаются многочисленные пучки волокон.

I. *Главные пути, проходящие через средний мозг*, это, во-первых, те нисходящие пути от коры полушарий большого мозга, которые мы уже изучили при описании проводящих путей концевго мозга, именно: *лобный путь моста, затылочно-височный путь моста и двигательный путь*. Эти три главных пути тянутся через основание ножки мозга, причем лобный путь моста занимает внутреннюю, затылочно-височный путь моста — наружную часть основания ножки мозга, тогда как двигательный путь проходит посредине между обоими путями моста (ср. рис. 156). Далее, одним из проходящих здесь путей является *чувствительный путь*, или *медиальная петля*, которая возникает от спинного мозга, от ядер заднего канатика и конечных ядер чувствительных черепномозговых нервов и направляется к thalamus; к ней затем примыкает путь покрывки, который соединяет thalamus с чувствительной сферой в коре теменной доли. Этот восходящий чувствительный путь тянется, между прочим, не через основание ножки мозга, но более дорсально — через область покрывки. Из следующих проходящих путей должен быть еще особо упомянут tractus thalamo-olivaris, центральный путь покрывки.

### II. *Пути, оканчивающиеся в среднем мозге:*

а) В области верхних бугорков четверохолмия оканчиваются волокна зрительного тракта, в нижнем и в верхнем бугорках четверохолмия оканчиваются волокна или коллатерали латеральной петли; последняя, как мы уже упомянули, представляет собой первичный слуховой путь. Эти, оканчивающиеся в покрывке четверохолмия волокна исполняют задачу проведения рефлекса.

б) В области четверохолмия оканчиваются затем волокна из коры — tractus cortico-tectales, в верхних бугорках четверохолмия — главным образом волокна из затылочной доли, в нижних — волокна из височной доли, кортико-фугальные системы волокон, при посредстве которых осуществляются психо-рефлекторные движения.

с) К верхнему бугорку четверохолмия идут затем волокна, поднимающиеся из бокового канатика спинного мозга, — tractus spino-tectales.

d) В nucleus ruber оканчиваются, во-первых, волокна из коры (лобная доля) и из corpus striatum, а во-вторых, и главным образом, волокна из мозжечка. Последние начинаются в nucleus dentatus, неболь-

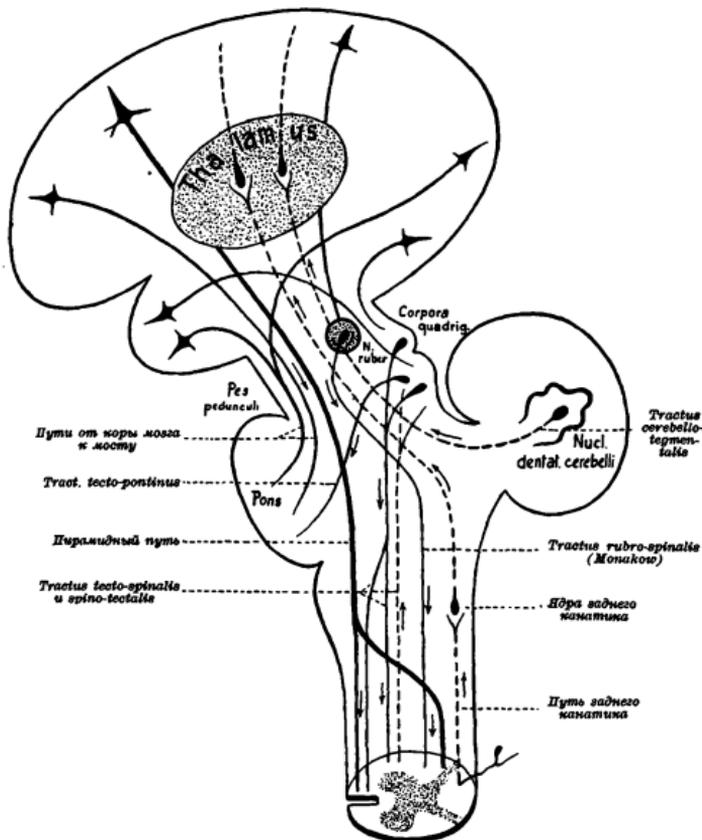


Рис. 155. Схематическое изображение главных связей среднего мозга и проходящих через него проводящих путей.

шая часть волокон начинается также в nucleus tecti мозжечка; они образуют brachia conjunctiva, или верхние ножки мозжечка, которые после перекреста в области покрывки среднего мозга оканчиваются

в nucleus ruber и отчасти в thalamus — *tractus cerebello-tegmentalis mesencephali*.

е) Далее следовало бы упомянуть еще отдельные небольшие пучки волокон, которые оканчиваются отчасти в среднем мозге, отчасти же идут еще дальше каудально, например пучок покрывки ganglion interpedunculare, пучки волокон из corpus mamillare и тяжи из заднего продольного пучка.

### III. Пути, возникающие в среднем мозге:

а) *tractus tecto-bulbaris et tecto-spinalis*, пучки волокон, возникающие из крыши и глубокой мякоти верхних бугорков четверохолмия, идут по краю серого вещества полостей мозга и образуют основное вещество мозга четверохолмия. Пучки этих волокон, расположенные более латерально, достигают ядер продолговатого мозга и бокового канатика спинного мозга как *tractus tecto-bulbaris* и *tecto-spinalis lateralis*, более медиально расположенные пучки перекрещиваются (перекрест покрывки Мейнерта) на средней линии и идут как *tractus tecto-bulbaris* и *tractus tecto-spinalis medialis* к переднему канатику спинного мозга, где они оба проходят по краю *fissura mediana anterior*. Вероятно этот путь (четверохолмие — передний канатик) через отдачу коллатералей вступает в связь с ядрами нервов глазных мышц.

Так как волокна зрительного пути оканчиваются в верхнем бугорке четверохолмия, а кроме того в нижнем и верхнем бугорках четверохолмия оканчиваются волокна слухового пути, то возбуждения, проводимые от этих путей к среднему мозгу, могут быть переданы через *tractus tecto-bulbaris* и *tecto-spinalis* ядрам нервов глазных мышц, продолговатому и спинному мозгу, — почему этот путь обозначается так же как *оптико-акустический рефлекторный путь*. Путь, направляющийся к переднему канатику, именуется также *fasciculus longitudinalis praedorsalis*, так как он при прохождении через ствол мозга направляется вентрально от заднего продольного пучка.

б) *Tractus tecto-cerebellares*, волокна от крыши четверохолмия к мозжечку.

в) *Tractus tecto-pontinus* — Мюндер, небольшой пучок волокон, начинающийся в области четверохолмия, а именно — в нижнем бугорке четверохолмия, и, восходя латерально от латеральной петли, оканчивающийся на той же стороне в ядрах моста, в области пирамидного пути.

Небольшой пучок тянется также от области четверохолмия к покрывке моста и оканчивается там в nucleus reticularis tegmenti — *tractus tecto-reticularis* (Павлов).

д) *Tractus rubro-spinalis*. Этот путь, называемый также пучком Моцакова, начинается из группы больших клеток красного ядра

покрышки. Волокна, выходящие из ядра, перекрещиваются (перекрест покрышки Фореля) и направляются через покрышку моста и через продолговатый мозг к боковому канатику спинного мозга. Они оканчиваются в передних рогах спинного мозга.

Волокна из красного ядра проходят также, перекрещиваясь и не перекрещиваясь, в каудальном направлении к *formatio reticularis* области моста и продолговатого мозга, отдавая коллатерали ядрам двигательных черепномозговых нервов и именно двигательным ядрам п. *facialis* и п. *trigeminus*, *tractus rubro-reticularis*, затем от него тянется лучок к ядру латеральной петли, *tractus rubro-laquearis*.

е) *Fasciculus longitudinalis medialis*. Этот путь, обыкновенно называемый задним продольным пучком, состоит из волокон, берущих свое начало в различных местах. Главные тяжи волокон происходят из Дейтерсова ядра и из расположенного впереди *nucleus oculomotorius* ядра задней комиссуры и заднего продольного пучка (см. п. *vestibuli*).

г) Наконец, должно упомянуть, что в среднем мозге берут свое начало п. *oculomotorius* и п. *trochlearis* и небольшой двигательный корешок тройничного нерва.

Возникновение п. *oculomotorius* и п. *trochlearis* мы рассмотрим несколько подробней.

### *Nervus oculomotorius.*

*Nervus oculomotorius* начинается в *nucleus nervi oculomotorii*, лежащем в области верхнего бугорка четверохолмия, вентрально от *aqueductus Sylvii*, в дне центрального серого вещества полостей.

Ядро образуется из нескольких клеточных групп. На рис. 260 и 261 можно ясно распознать два латеральных и заключенное между ними медиальное ядро. Кроме того медиально от крупноклеточного латерального главного ядра впереди медиального мелкоклеточного ядра вдвигается меньшее латеральное мелкоклеточное ядро, как это видно на рис. 157, который воспроизводит нам всю ядерную область в горизонтальной проекции. Мелкоклеточное латеральное ядро называется также ядром Эдингера-Вестфала (*Edinger-Westphal*). Исследования показали, что из отдельных участков ядра выходят нейроны для иннервации определенных глазных мышц. Так, по описаниям

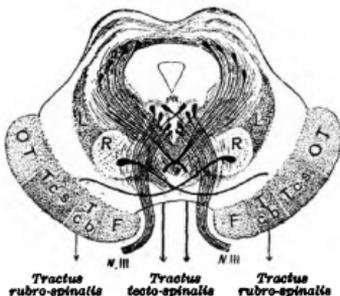


Рис. 156. Разрез через средний мозг. L — *lemniscus medialis*, R — *nucleus ruber*, OT — затылочно-височный путь моста, F — лобный путь моста, *Tes* — *tractus cortico-spinalis*. *Tcb* — *tractus cortico-bulbaris*, N. III — п. *oculomotorius*.

Бернгеймера медиальное мелкоклеточное ядро представляет собой центр для иннервации *m. ciliaris* (accomodatio), ядро Эдингера-Вестфала — центр для *m. sphincter pupillae*, в то время как крупноклеточное латеральное ядро должно представлять собой пять подгрупп для отхождения нервов, предназначенных для *mm. levator palpebrae, rectus superior, rectus internus, obliquus inferior* и *rectus inferior*.

Такое строение однако еще не установлено точно. Исследования, произведенные другими авторами, показали другое разграничение ядерной области, в особенности для латерального главного ядра другую группировку отдельных центров.

Пучки волокон глазодвигательного нерва, выходящие из отдельных частей ядра, идут в вентральном направлении, частью через красное ядро покрышки, и выходят затем из мозга в *sulcus medialis mesencephali* s. *sulcus nervi oculomotorii* у медиального края ножки мозга. При этом выход волокон из латерального главного ядра происходит частью на одноименной стороне, частью на противоположной, частью также одновременно на одноименной и на противоположной, и именно волокна для *m. levator palpebrae* и *m. rectus superior* начинаются на одноименной стороне, волокна для *mm. rectus internus* и *obliquus inferior* на одноименной и противоположной и волокна для *m. rectus inferior* на противоположной.

Мы еще не знаем центрального пути от коры (центр зрения) до ядра глазодвигательного нерва. Иннервация ядра определенно двусторонняя, т. е. из одного центра коры управляются глазные мышцы не только одноименной, но и противоположной стороны; исключение составляет только *m. levator palpebrae*, ядро которого иннервируется преимущественно из коры противоположной стороны.

#### **Nervus trochlearis.**

*Nervus trochlearis* возникает в *nucleus nervi trochlearis*, которое заложено на линии продолжения кзади глазодвигательного ядра в области нижних бугорков четверохолмия. Волокна нерва тянутся в дорсальном и каудальном направлениях, перекрещиваются в переднем мозговом парусе и выходят из мозга позади четверохолмия по обе стороны *frenulum veli medullaris anterioris*. Как у глазодвигательного нерва мы и здесь ничего не знаем о ходе центрального пути от коры к ядру *n. trochlearis*.

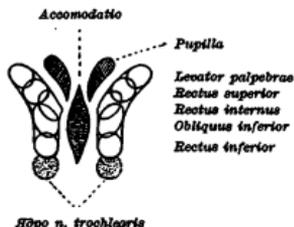


Рис. 157. Схематическое изображение области ядра *n. oculomotorius* (по Бернгеймеру).

## ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ МЕТЕНСЕРHALON.

Прежде чем описывать здесь отдельные пути волокон, соединяющие мозжечок и мост с другими частями головного мозга и со спинным мозгом, мы должны подробнее рассмотреть еще строение коры мозжечка.

### МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРЫ МОЗЖЕЧКА.

Кора мозжечка состоит из следующих слоев:

- 1) *молекулярный слой* — наружный слой,
- 2) *слой клеток Пуркинье* — средний слой,
- 3) *зернистый слой* — внутренний слой.

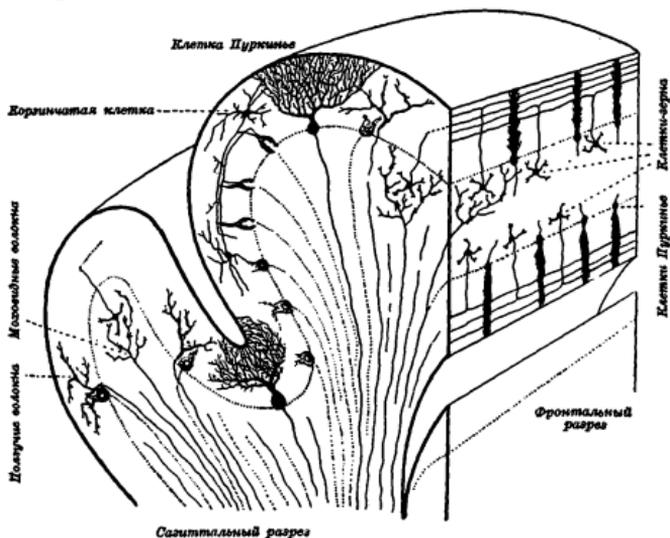
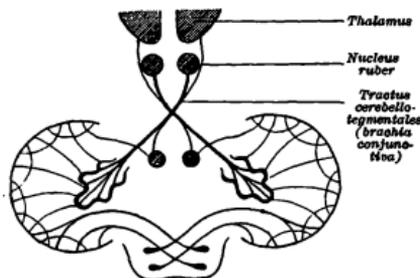


Рис. 158. Кора мозжечка. Схематический рисунок.

*Клетки Пуркинье* отсылают свои сильно-разветвленные протоплазматические отростки к молекулярному слою, нервный же отросток клетки проходит через зернистый слой к белому веществу мозжечка.

В *молекулярном слое* находятся, кроме мелких *корзинчатых клеток* с коротким, скоро по отхождении оканчивающимся нервным отростком, *корзинчатые клетки*; они характеризуются тем, что их нервный отросток проходит в сагиттальной плоскости параллельно поверхности и на этом пути отдает многочисленные коллатерали, которые все направляются в глубину и оплетают тело клеток Пуркинье наподобие корзинки (рис. 158).

В *зернистом слое* мы находим главным образом малые клетки-зерна. Это небольшие кругловатые клетки с 3—5 короткими дендритами. Их нервный отросток проходит в молекулярный слой и там делится на две ветви, идущие параллельно поверхности по направлению извилин мозжечка, но не в сагиттальной плоскости, как нервные



Мост и выходящие из него tractus ponto-cerebellares

Рис. 159. Мозжечок. Fibrae arciformes. Связь мозжечка с nucleus ruber и моста с мозжечком.

отростки корзинчатых клеток, а в фронтальной. На своем пути эти ветви отдает коллатерали, направляющиеся к клеткам Пуркинье. Кроме мелких клеток-зерен здесь находятся также и клетки Гольджи II типа, которые часто отсылают свои дендриты далеко в молекулярный слой, а их нервный отросток необыкновенно тонко разветвляется.

Из белого вещества волокна вступают в кору, из них одни, ползучие волокна («Kletterfasern»), направляются к молекулярному слою и там оканчиваются между дендритами клеток Пуркинье, другие же, называемые «моховидными» волокнами, оканчиваются в зернистом слое. Возбуждения, проведенные этими волокнами, оканчивающимися в мозжечке, могут быть переданы различным категориям клеток коры. При этом прежде всего необходимо заметить, что через корзинчатые клетки возбуждения проводятся в сагиттальном направлении, а через клетки-зерна — в фронтальном и могут передаваться многочисленным клеткам Пуркинье.

Все области коры мозжечка соединены между собой *дугобразными волокнами*, *fibrae arciformes*. Такие ассоциационные системы связывают друг с другом соседние извилины или долилки мозжечка. Кроме того кора отсылает центрофугальные волокна к ядрам, например к nucleus dentatus и nucleus fastigii, а также к ядру Дейтерса.

## ХОД ВОЛОКОН.

При рассмотрении морфологических отношений metencephalon мы указали на то, что мозжечок при помощи своих трех ножек, или ступа, соединяется с другими частями мозга. Мы знаем среднюю, верхнюю и нижнюю ножки мозжечка и теперь займемся этими соединениями подробнее:

1. Среднюю ножку мозжечка мы назвали *ножкой мозжечка к мосту*, *brachium cerebelli ad pontem*. Более правильно дадим мы в соответствии с ходом главной массы ее волокон обратное название: *ножка моста к мозжечку*, *brachium pontis ad cerebellum*, так как волокна начинаются в ядрах моста и направляются к полушарию мозжечка, причем мы видим, что волокна из одной половины моста поднимаются вверх преимущественно к противоположному, а некоторые и к одноименному полушарию мозжечка. Эти средние ножки мозжечка, или *brachia pontis*, служат для того, чтобы проводить раздражения от большого мозга к мозжечку, ибо мы изучили ядра моста как места окончания идущего от коры большого мозга пути, *tractus corticis ad pontem*; кроме того мы знаем, что ножка моста пронизана двигательным главным или пирамидным путем и что от этих проходящих пирамидных волокон отходят коллатерали к ядрам моста, вследствие чего через *brachia pontis* осуществляется и дальнейшее проведение раздражения от двигательной зоны коры к мозжечку. Так как *tractus corticis ad pontem* и коллатерали пирамидного пути оканчиваются в одноименной половине моста, а главная масса волокон *brachium pontis* направляется отсюда к полушарию мозжечка другой стороны, то раздражения из одного полушария большого мозга передаются таким образом преимущественно полушарию мозжечка другой стороны (ср. рис. 141 и 160). При рассмотрении длинных, идущих от коры большого мозга, путей мы указали однако также на существование прямого одноименного пути, *tractus cortico-cerebellaris*. Через посредство этого пути мозжечок может подвергаться и прямому воздействию двигательной сферы большого мозга. Связи коры большого мозга с мозжечком могут еще происходить также по другим путям; так, например, через *thalamus* и *oliva inferior* при посредстве *tractus thalamo-olivaris* и *tractus olivo-cerebellaris* (рис. 160).

Некоторые пучки волокон идут также и обратно, от мозжечка через ножки мозжечка к мосту. Они поднимаются внутри *raphe* моста в дорсальном направлении к *nuclei reticulares tegmenti pontis* другой стороны *tractus cerebello-tegmentales pontis*.

2. Верхние ножки мозжечка — это ножки мозжечка к мозгу или четверохолмию, *brachia cerebelli ad cerebrum* s. *crura cerebelli* ad *corpora quadrigemina* или *brachia conjunctiva*. Волокна начинаются на

nucleus dentatus, частью также из nucleus fastigii или из ядра крыши мозжечка, идут в фронтальном направлении, по выходе из мозжечка сначала идут поверхностно к области четверохолмия, охватывая между собой velum medullare anterius, погружаются затем в глубину, идут в медиальном направлении, перекрещиваются под четверохолмием

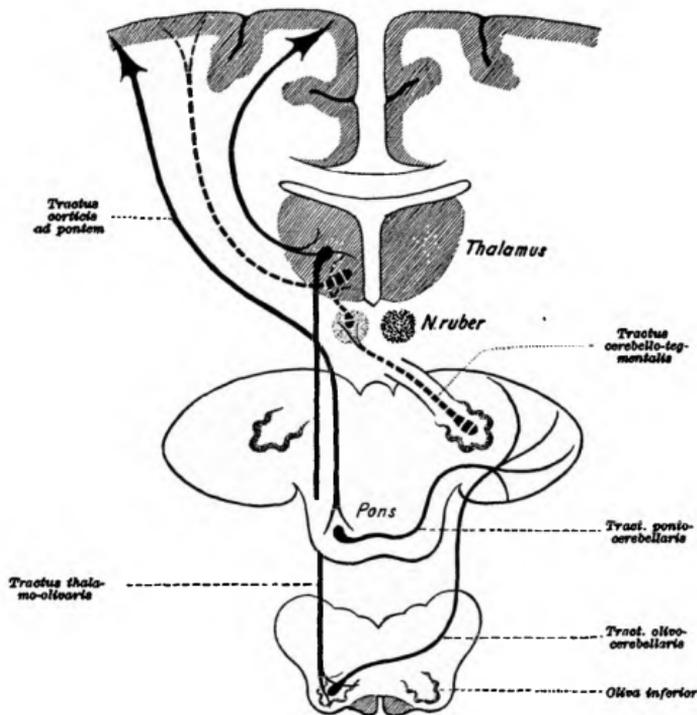


Рис. 160. Связи коры большого мозга с мозжечком и мозжечка с корой большого мозга.

вентрально от aquaeductus и центрального серого вещества полостей — перекрест ножек мозжечка к мозгу — и затем оканчиваются главным образом в nucleus ruber. Пучок называется также *tractus cerebello-tegmentalis mesencephali*. Небольшая часть волокон достигает thalamus под именем *tractus cerebello-thalamicus*; к этому пути присоединяются

волокна из красного ядра как *tractus rubro-thalamicus*. Ход всего пучка может быть легко прослежен при помощи приведенных в третьей части рисунков (ср. также рис. 160 и 162).

Если средняя ножка мозжечка, через которую проводятся раздражения из большого мозга к мозжечку, является церебеллопетальным

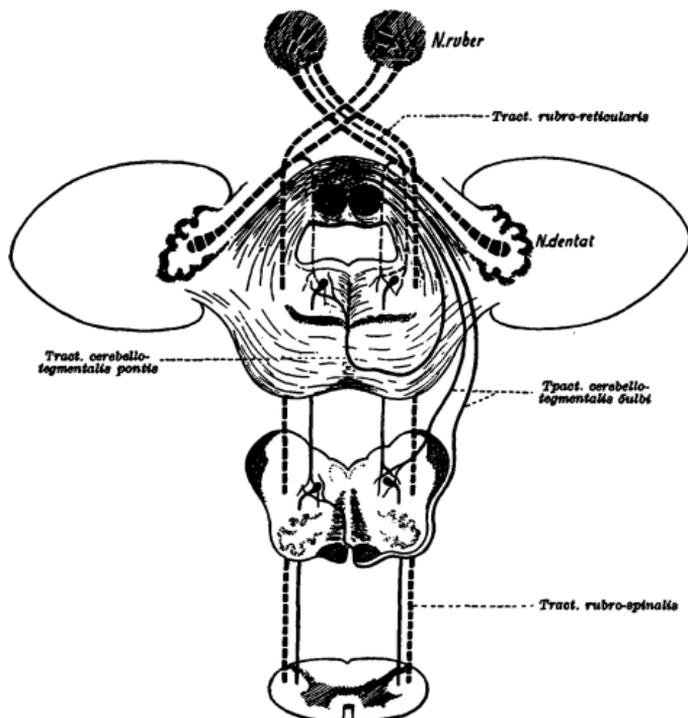


Рис. 161. Tractus cerebello-tegmentalis mesencephali = ножка мозжечка (nucl. dentatus cerebelli — nucl. ruber), tractus cerebello-tegmentalis pontis et bulbi. Tractus rubro-reticularis и tractus rubro-spinalis и пути, проходящие в formatio reticularis.

путем, то в верхней ножке мы имеем церебеллофугальный путь. Раздражения могут через nucleus ruber и thalamus передаваться от мозжечка большому мозгу. Но кроме того через этот tractus cerebello-tegmentalis mesencephali дана также возможность передачи раздражения от мозжечка спинному мозгу при посредстве tractus rubro-

spinalis или *Монаковского пучка*. При этом мы принимаем во внимание, что каждое полушарие мозжечка, благодаря двойному перекресту путей, осуществляющих проведение, т. е. перекрещивающейся ножки мозжечка к четверохолмию, а также перекрещивающегося Монаковского пучка, может оказывать воздействие на соответствующую или гомолатеральную половину спинного мозга. Если мы учтем, что мозжечок является аппаратом, который должен заботиться о сохранении равновесия при стоянии и ходьбе и что при этом раздражения, которые поступают к нему с периферии (от мускулов, сухожилий, костей, суставов), снова должны быть переданы органам движения, то мы можем легко понять эти связи мозжечка. При произвольных движениях раздражение идет от двигательной зоны через пирамидный путь к спинному мозгу, от полушария большого мозга к половине спинного мозга другой стороны. Одновременно раздражение передается и мозжечку. Раздражение через ножки моста достигает полушария мозжечка другой стороны (контралатерального полушария) и оттуда по церебеллофугальным путям, через верхнюю ножку мозжечка и tractus rubro-spinalis, доходит до соответствующей половины спинного мозга. К этому механизму мы вернемся еще раз (ср. рис. 207).

Раздражения от мозжечка могут быть переданы еще и по другим путям спинному мозгу, а кроме того также и ядерным массам в области покрышки моста и в продолговатом мозгу и именно двигательным ядрам черепномозговых нервов.

Итак, мы видели, что волокна ножки мозжечка к четверохолмию оканчиваются также в thalamus. Оттуда идет tractus thalamo-spinalis к спинному мозгу. Кроме того идет tractus rubro-reticularis (см. mesencephalon) к formatio reticularis области моста и продолговатого мозга. Затем от ножки мозжечка к четверохолмию отходят коллатерали, которые легко могут быть прослежены в виде особого пучка до Варолиева моста и продолговатого мозга, где они, вероятно, оканчиваются в двигательном ядре. Этим однако еще не исчерпаны церебеллофугальные проводящие пути; при рассмотрении нижней ножки мозжечка мы познакомимся еще с другими такими путями.

3. Нижнюю ножку мозжечка образует соединение спинного мозга и продолговатого мозга с мозжечком; мы назвали его *corpus restiforme*. Оно представляет собой главным образом церебеллопетальный путь. Началом, ходом и окончанием этих категорий волокон мы займемся подробнее при рассмотрении хода волокон продолговатого мозга.

При изучении морфологии мы отметили в Варолиевом мосте большую вентральную часть, pars basilaris pontis, и меньшую дорсальную часть, pars dorsalis pontis; первая называется также основанием или ножкой моста, последняя — покрышкой моста. Мы знаем ножку

и покрывку так же, как вентральные части среднего мозга. Если мы пойдем от среднего мозга к заднему, то мы увидим, как дорсальная часть среднего мозга, или пластинка четверохолмия, переходит в дор-

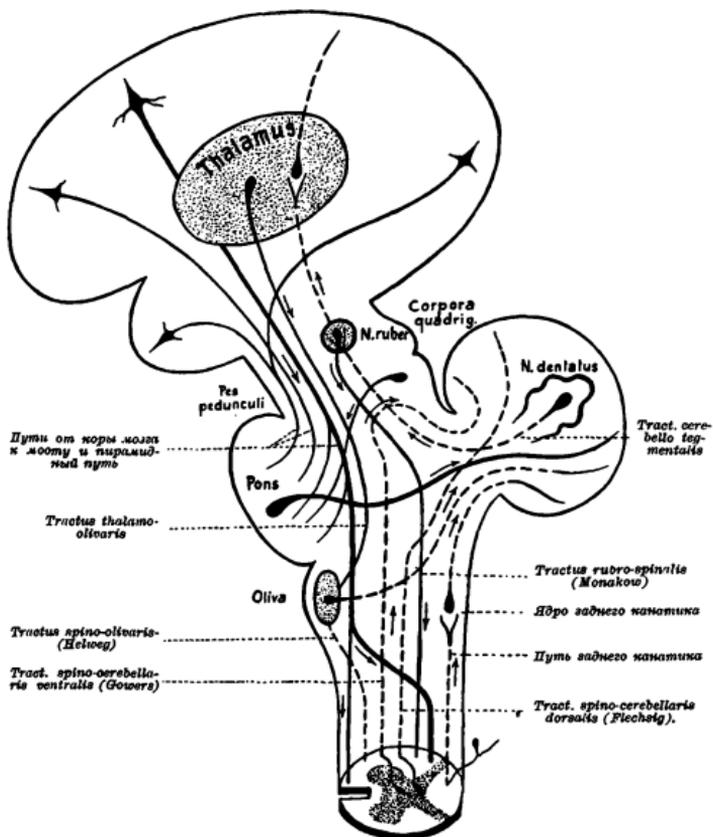


Рис. 162. Схематическое изображение главных связей мозжечка и проходящих через него путей.

сальную часть заднего мозга, или мозжечок, и как в вентральной части покрывка и основание ножки мозга продолжают в покрывку и основание моста. Pars basilaris pontis обнаруживает в виде серых

масс ядра моста, в которых оканчиваются идущие от коры большого мозга и проходящие в медиальной и латеральной частях основания ножки мозга пути: кора большого мозга — мост и начинаются *brachia pontis ad cerebellum*. Двигательный путь, который проходит через середину основания ножки мозга, на обеих сторонах прободает в виде компактного пучка *pars basilaris pontis*, чтобы затем по прохождении через мост перейти прямо в пирамидные пучки продолговатого мозга. Дорсально в качестве границы между *pars basilaris* и *pars dorsalis pontis* мы находим пучки петли, при этом в медиальной

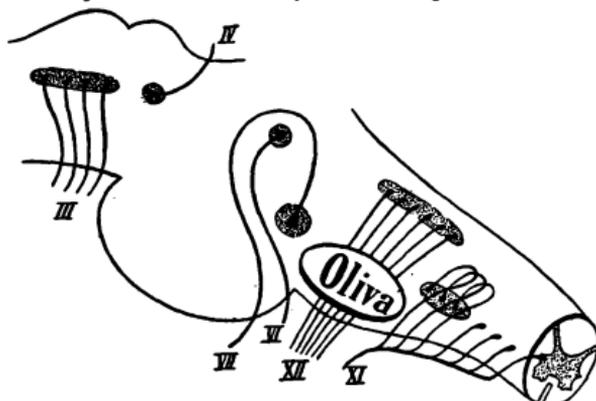


Рис. 163. Изображение начала двигательных черепнозговых нервов.

части медиальную петлю, которая поднимается вверх от спинного и продолговатого мозга, и в латеральной — латеральную петлю. Разграничение становится особенно ясным благодаря поперечно идущим волокнам трапецевидного образования (см. слуховой путь). В *tegmentum pontis* мы встречаем, наряду с проходящими, восходящими и нисходящими системами волокон, из которых некоторые (*tractus thalamo-olivaris*, *thalamo-spinalis*, *tubro-spinalis*, *tecto-spinalis*) мы уже изучили, рассеянные ядерные массы различной величины. Как главные ядра мы находим ядра некоторых черепнозговых нервов, а именно *nn. abducens*, *facialis* и *trigeminus*. Мы займемся сейчас более подробно возникновением этих нервов.

#### **Nervus abducens.**

Ядро *n. abducens* лежит совсем в дорсальной и медиальной части покрывки моста. Волокна выходят из ядра на медиальной стороне, идут в вентральном и в то же время в каудальном направлениях и

у заднего края моста, между мостом и пирамидным пучком, выходят из мозга. Хода центрального пути от коры большого мозга к ядру мы еще не знаем; клинические наблюдения говорят за то, что ход этого пути перекрещенный. Далее следует упомянуть, что ядро отводящего нерва находится в связи с ядром глазодвигательного при посредстве волокон, проходящих в заднем продольном пучке. Это соединение образует анатомическую основу для механизма сочетанного бокового движения глаза, причем ядро *n. abducens* представляет собой центр этих ассоциированных движений. Раздражения, которые исходят от этого зрительного центра, расположенного в ядре нерва, идут к одноименному *m. rectus externus* и иннервируемому из ядра глазодвигательного нерва *m. rectus internus* другой стороны, благо-

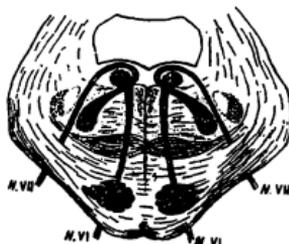


Рис. 164. Начало *nn. facialis* (*N. VII*) и *abducens* (*N. VI*).

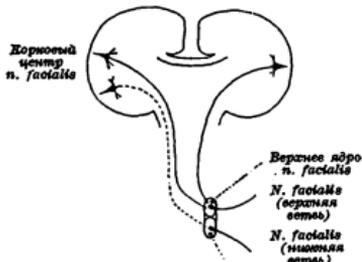


Рис. 165. Схематическое изображение пути *n. facialis*.

даря чему происходит боковое отклонение глаз (см. рис. 193). Кроме того в ядре отводящего нерва оканчиваются также волокна, которые начинаются в *oliva superior*. С этой *oliva superior* мы познакомились как с небольшим ядром, который включен в вентральный путь *n. cochlearis* (см. ход *n. cochlearis*). Этим путем осуществляются также связи *n. acusticus*, т. е. слухового пути, с *n. abducens* и далее с *n. oculomotorius*, вследствие чего может происходить рефлекторное отклонение глаз при звуковых раздражениях (рис. 194).

### Nervus facialis.

Лицевой нерв возникает в *nucleus nervi facialis*, которое лежит в вентральной области покрышки моста вентро-латерально от ядра *n. abducens*. Волокна, выходящие из ядра, направляются сначала в дорсальном направлении, обходят *nucleus n. abducens* — колено лицевого нерва (*colliculus facialis*), идут затем в вентральном направлении и выходят из мозга на заднем крае Варолиева моста, впереди и латерально от

оливы. Произвольная иннервация ядра происходит посредством волокон, которые возникают в нижней трети центральных извилин, тянутся с пирамидным путем через внутреннюю капсулу (колесо внутренней капсулы), затем через основание ножки мозга к мосту и наконец к ядру лицевого нерва как одноименной, так и противоположной стороны.

Подобно ядру глазодвигательного нерва ядро лицевого нерва подразделяется на различные клеточные группы. Прежде всего различают в нем две главные группы: верхнее и нижнее ядро лицевого нерва. Верхнее ядро содержит клетки, осевые цилиндры которых в своей совокупности образуют верхнюю ветвь лицевого нерва; нижнее ядро содержит такие клетки, осевые цилиндры которых вместе образуют нижнюю ветвь лицевого нерва. Необходимо далее заметить, что верхнее ядро *facialis* иннервируется билатерально, т. е. от двигательного центра обоих полушарий; это обстоятельство имеет значение для патологии, так как билатеральная иннервация верхнего ядра лицевого нерва объясняет нам, почему при центральном параличе *facialis* мышцы, иннервируемые от верхней ветви, не поражаются параличом: в них идут ветви от другого неповрежденного центрального нейрона; тогда как при периферическом параличе *facialis* парализуются все мышцы, иннервируемые верхней и нижней ветвями его.

*Nervus intermedius Wrisbergi* [*нерв Саполини* (*Sapolini*), названный Саполини 13-м черепномозговым нервом] — нерв смешанный, тянется он от п. *facialis* к периферии и переходит затем в *chorda tympani*. Двигательные волокна берут начало в небольшом ядре, лежащем дорсо-медиально от ядра лицевого нерва, — *nucleus salivatorius superior*. Чувствительные же волокна возникают в *ganglion geniculi*. Нервные отростки, происходящие от клеток этого ганглия, делятся на две ветви. Одни из этих ветвей тянутся к периферии и после соединения с двигательными волокнами образуют периферический *nervus intermedius*, который продолжается в *chorda tympani*. Другие ветви направляются центрально, входят в головной мозг и оканчиваются в *nucleus tractus solitarii* (см. проведение вкусовых раздражений).

### *Nervus trigeminus.*

В нем мы должны различать двигательную и чувствительную части (рисунки 166, 167 и 168).

а) *Двигательная часть*. Центральный нейрон начинается в коре мозга в нижней трети центральных извилин, тянется с пирамидным путем вниз и оканчивается в *главном двигательном ядре* в дорсолатеральной части покрывки моста. Периферический нейрон возникает в этом двигательном ядре, получает отчасти волокна также из двигательного ядра противоположной стороны; волокна выходят в качестве *portio minor nervi trigemini* из Варолиева моста и направляются к мышцам. Небольшой двигательный корешок происходит из мелких клеток, которые лежат в области четверохолмия латерально от Сильвиева водопровода (*nucleus radialis descendens nervi trigemini*).

К. этой клеточной группе в каудальном направлении от нее примыкает клеточная группа голубого пятна (locus coeruleus). Волокна, про-

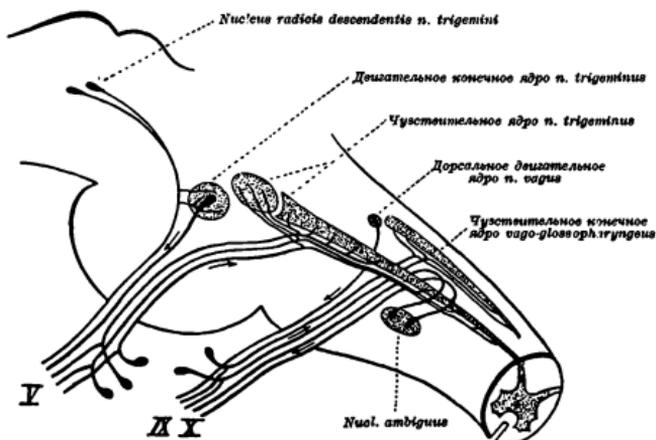


Рис. 166. Изображение хода nn. trigeminus, vagus и glossopharyngeus.

исходящие из этих последних клеток, по отдаче коллатералей к двигательному главному ядру, идут дальше с периферическим нервом.

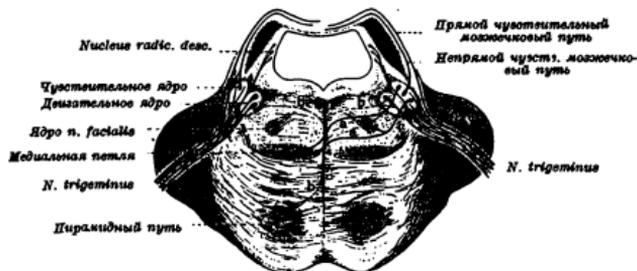


Рис. 167. Начало n. trigeminus, а — пучки волокон от чувствительного ядра n. trigeminus к медиальной петле с отдачей коллатералей к ядру n. facialis; б — пучки волокон от двигательной зоны коры к двигательному ядру n. trigeminus противоположной и одноименной стороны (tractus cortico-bulbaris)

б) *Чувствительная часть.* Начало чувствительной части лежит в Гассеровом узле. Нервные отростки униполярных ганглиозных клеток этого узла делятся на две ветви. Одни ветви тянутся к периферии

в качестве периферического нерва, а другие направляются к центру, вступают как *portio major nervi trigemini* в Варолиев мост и продолжают до чувствительного конечного ядра *trigeminus*, расположенного возле двигательного ядра. Здесь каждое волокно разделяется на восходящую и нисходящую ветви. Восходящая ветвь оканчивается в *nucleus sensibilis nervi trigemini*, которое расположено в покрывке моста возле двигательного ядра. Нисходящая ветвь, отдав многочисленные коллатерали, оканчивается в другом ядре, которое однако есть не что иное, как продолжение в хвостовом направлении *nucleus*

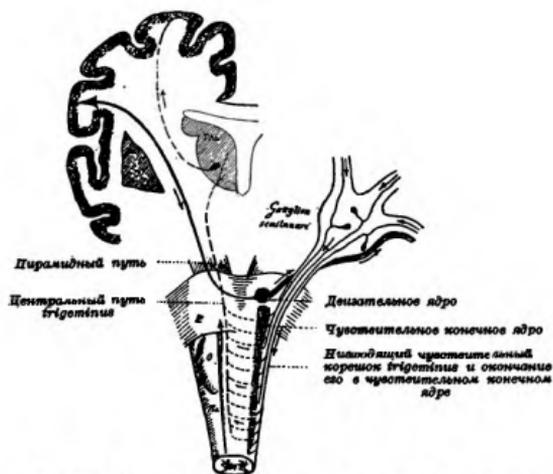


Рис. 168. Схематическое изображение начала *n. trigeminus*.

*sensibilis*. Нисходящие ветви образуют в их совокупности *tractus spinalis nervi trigemini*; ядро, в котором оканчивается этот тракт, называется *nucleus tractus nervi trigemini*. Этот нисходящий тракт, так же как и ядро, может быть прослежен далеко вниз до шейного отдела спинного мозга, ядро же в его самой нижней части идентично с *substantia gelatinosa Rolandi*, ограничивающим с дорсальной стороны задний рог. Из чувствительного конечного ядра отходит II нейрон. Волокна его направляются к средней линии, отдают на этом пути коллатерали к ядру лицевого нерва, идут к межolivному слою другой стороны, проходят затем в фронтальном направлении (отчасти внутри медиальной петли, отчасти как особый более латерально поднимающийся пучок) и вступают в конце концов с медиальной петлей в *thalamus*.

К этому II нейрону примыкает наконец третий, который соединяет thalamus с чувствительной сферой коры мозга. Следует упомянуть еще о чувствительных волокнах, которые непосредственно направляются к мозжечку как составные части прямого чувствительного пути мозжечка, и потом волокна, которые тянутся от чувствительного конечного ядра к мозжечку как составные части tractus nucleo-cerebellaris. Затем следует обратить внимание на то, что не все чувствительные корешковые волокна оканчиваются в ядре тройничного нерва, но что часть этих волокон (возникающих из n. lingualis) оканчивается в чувствительном ядре n. glossopharyngeus.

---

## ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ СПИННОГО МОЗГА.

При изучении морфологических отношений мы уже несколько подробнее рассмотрели строение спинного мозга из серого и белого веществ, расположение серого вещества в различных головных отделах спинного мозга (шейный, грудной, поясничный и крестцовый мозг), подразделение белого вещества на главные пучки и образование спинномозговых нервов из двигательных и чувствительных пучков волокон, и теперь нашей задачей является изучить построение серого вещества из определенных категорий клеток, а также главные пути спинного мозга, их начало, ход и окончание.

### СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО СПИННОГО МОЗГА.

Оно состоит, кроме поддерживающей ткани, главным образом из нервных клеток с их протоплазматическими и нервными отростками, а также из нервных волокон, оканчивающихся на клетках.

В топографическом отношении можно здесь отметить различные группы клеток. Так, в шейном и поясничном утолщениях в переднем роге выступают медиально и латерально клетки, объединенные в более или менее ясно разграничимые группы; эти клеточные группы называются вентро-медиальная и вентро-латеральная, дорсо-медиальная и дорсо-латеральная группы, а между ними заложена граничащая с задним рогом средняя зона, или промежуточное поле. Ясно выступает также группа клеток в боковом роге, а на месте перехода средней зоны в задний рог несколько медиально в углу между основанием заднего рога и серой комиссурой в нижнем шейном, во всем грудном и в верхнем поясничном отделах спинного мозга мы находим ясно ограниченную группу пигментированных кларковских клеток (*nucleus dorsalis s. Stillingii s. Clarkii*), *Кларков столб*. В заднем роге находятся большей частью более мелкие клетки без такого расположения обособленными группами; но все-таки и здесь на основании положения клеток выделяют определенные категории: базальные, центральные, маргинальные клетки и клетки вещества Роландо. Особенно мелкие кругловатые клетки *substantia gelatinosa* Роландо называются также клетками Гирка (*Gierk*) или Вирхова.

Наряду с этим подразделением клеток спинного мозга по месту и расположению их в сером веществе для выяснения хода волокон

является более целесообразной классификация клеток по положению только их нервного отростка. Сообразно с последним мы разделяем клетки спинного мозга на:

1. Клетки, нервные отростки которых выходят из спинного мозга и образуют передние двигательные корешки. Эти *корешковые* или *двигательные клетки передних рогов* встречаются большей частью в переднем роге, отдельные из них встречаются также латерально в области бокового рога и *formatio reticularis*. Невриты идут как двигательные нервы к поперечно-полосатой мускулатуре.

Вместе с этими невритами выходят из спинного мозга в нижнем шейном, во всем грудном и верхнем поясничном отделах еще волокна, которые начинаются в особой группе клеток в боковом роге и на периферии между боковым и задним рогами и идут как *gami communicantes (albi)* к пограничному столбу симпатического нерва. Клеточные столбы, которые образуются из этих симпатических клеток, называются *tractus intermedio-lateralis*.

2. Клетки, нервные отростки которых направляются к белому веществу и в нем в канатиках идут дальше, — *канатиковые клетки*. Неврит, вступающий в белое вещество, делится на восходящую и нисходящую ветви. Нисходящая ветвь, пройдя короткое расстояние, оканчивается в сером веществе спинного мозга, восходящая ветвь направляется вверх и оканчивается или в свою очередь в сером веществе спинного мозга или, восходя выше, лишь в определенных отделах головного мозга.

Смотря по месту прохождения и месту окончания невритов эти канатиковые клетки обозначаются также и более точно. Так, они называются *канатиковыми клетками переднего, бокового или заднего канатика* смотря по тому, где проходит нервный отросток — в переднем, боковом или заднем канатике. Если при этом неврит направляется в белое вещество той же стороны, то это — *гомолатеральные канатиковые клетки*, а если он идет через комиссуру в белое вещество другой стороны, то — *контралатеральные канатиковые* или *коммиссуральные клетки*. Большое значение имеет подразделение канатиковых клеток в зависимости от способа окончания невритов, на *ассоциационны клетки* и *клетки путей*.

а) У *ассоциационных* клеток обе ветви неврита, нижняя и верхняя, пройдя короткое или более длинное расстояние, вступают снова в серое вещество спинного мозга. Клетки своим невритом служат для связи различных высот спинного мозга между собой.

б) У *клеток путей* верхняя ветвь неврита направляется в белом веществе дальше вверх и оканчивается только в головном мозгу. Клетки с их невритом служат для связи спинного мозга с головным. Невриты, ход и окончание которых одинаковы, идут в белом веществе

непосредственно друг возле друга в виде более или менее обособленных пучков как определенные *нервные пути* или *системы волокон*.

Ассоциационные клетки встречаются рассеянными повсюду в сером веществе спинного мозга, клетки путей сосредоточены более в определенных местах, главным образом в задних рогах, в средней зоне и в *Кларковом столбу*.

3. Клетки Гольджи II типа. Неврит вскоре после своего отхождения от клетки еще в пределах серого вещества спинного мозга распадается на свои конечные разветвления. Они находятся преимущественно в задних рогах и в *substantia gelatinosa Rolando*.

Двигательные клетки переднего рога и клетки *tractus intermedio-lateralis*, нервные отростки которых образуют передние двигательные корешки, занимают таким образом особое положение в том отношении, что являются единственными элементами, отсылающими свои нервиты из центрального органа к периферии. По этим невритам возбуждение может передаваться из спинного мозга на периферию и в первую очередь мышцам. Канатиковые клетки и клетки Гольджи со всеми своими отростками принадлежат центральной нервной системе. При этом на ассоциационных клетках лежит задача передавать возбуждение, полученное внутри спинного мозга, выше и ниже лежащим комплексам клеток, клетки путей служат для дальнейшего проведения из спинного мозга в головной, в то время как поле действия клеток Гольджи II типа ограничено ближайшей к ним областью на том же уровне.

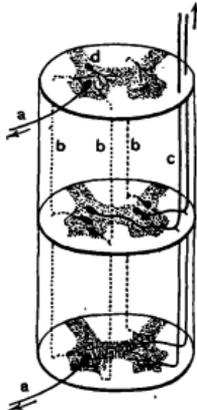


Рис. 169. Схематическое изображение различных категорий клеток. *a* — невриты двигательных клеток передних рогов, *b* — невриты ассоциационных клеток, *c* — невриты клеток путей, *d* — клетка Гольджи.

#### ХОД ВОЛОКОН.

При изучении морфологических отношений спинного мозга мы выяснили, что спинномозговой нерв образуется из передних и задних корешковых пучков. *Передние двигательные корешки* начинаются от больших двигательных клеток передних рогов. Вместе с ними идут возникающие в клетках *tractus intermedio-lateralis* симпатические волокна. Все эти нервиты направляются из спинного мозга к периферии и служат для иннервации поперечнополосатой и гладкой мускулатуры. Это — *центрофузально проводящие нейроны*. Что касается специально иннервации поперечнополосатой мускулатуры, то мы должны

себе при этом заметить, что каждый мускул получает свои двигательные волокна всегда из совершенно определенных двигательных клеток, часто из многих клеток, которые в виде клеточных или ядерных столбов могут проходить через несколько сегментов спинного мозга. Так, например, *m. brachialis* получает свои двигательные волокна из ядерного столба, который расположен в пределах с пятого по шестой шейный сегмент. Благодаря многочисленным исследованиям установлено более точно начало предназначенных для отдельных мышц двигательных нервных волокон из подобных ядерных столбов, и мы знаем уже, по крайней мере отчасти, положение и протяжение этих ядерных столбов внутри серого вещества передних рогов. При этом выяснилось, что ядерные столбы для проксимальных мышц находятся более в медиальной, а ядерные столбы для дистальных мышц более в латеральной части передних рогов. Здесь мы не будем более детально рассматривать структуру этой «сегментной иннервации мышц». На рис. 171 мы видим эту структуру, изображенную в виде простой схемы для

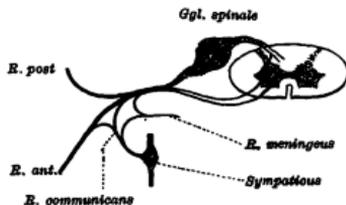


Рис. 170. Схематическое изображение начала спинномозговых нервов.

серого вещества передних рогов. При этом выяснилось, что ядерные столбы для проксимальных мышц находятся более в медиальной, а ядерные столбы для дистальных мышц более в латеральной части передних рогов. Здесь мы не будем более детально рассматривать структуру этой «сегментной иннервации мышц». На рис. 171 мы видим эту структуру, изображенную в виде простой схемы для

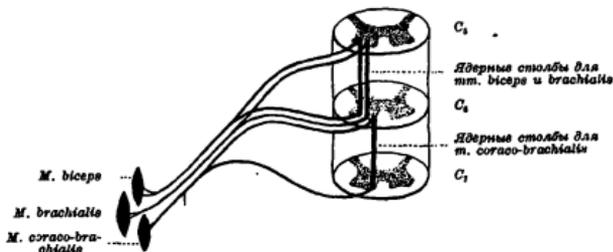


Рис. 171. Начало *n. musculo-cutaneus* из определенных ядерных столбов.

*n. musculo-cutaneus*, который иннервирует *mm. biceps, brachialis* и *coraco-brachialis* и получает свои волокна из ядерных столбов, расположенных в пределах от пятого по седьмой шейный сегмент. В дополнение сравним изображенные на рис. 204 таблицы сегментной иннервации мышц. Напротив, мы должны относительно образования двигательных спинномозговых нервов еще кое-что рассмотреть, что имеет значение также и для патологии.

Как известно, каждый спинномозговой нерв делится на своем дальнейшем пути на переднюю и заднюю главные ветви, *ramus anterior* и *ramus posterior*. Для *rami anteriores* характерно далее, что они вступают между собой в многочисленные соединения и взаимные переплетения, вследствие чего образуются определенные сплетения, *plexus* (*plexus cervicalis*, *brachialis*, *lumbalis* и т. д.), из которых лишь затем выходят собственно периферические смешанные или чисто чувствительные или чисто двигательные нервы. Следствием такого переплетения волокон является то, что выходящий из *plexus* периферический двигательный нерв может заключать в себе волокна из различных сегментов спинного мозга. Следует однако при этом заметить следующее. Каждый нервный корешок обслуживает, несмотря на переплетение волокон в *plexus*, всегда совершенно определенный периферический участок, т. е. передние двигательные корешки, относящиеся к одному определенному сегменту спинного мозга, иннервируют постоянно определенные группы мышц (*миотомы*). Следовательно, те группы мышц, которые иннервируются от определенного сегмента спинного мозга, отличаются от тех, которые иннервируются определенным периферическим двигательным нервом: мы должны различать *корешковую* и *периферическую иннервацию мышц*, и это объясняет нам также, почему повреждение корешков может повести к параличу совсем других мышц, чем повреждение периферического двигательного нерва: мы должны различать *корешковый* и *периферический параличи*. Это показывает нам рис. 172. Здесь изображены в спинном мозгу ядерные столбы для тех мышц, которые иннервируются *n. axillaris* и *n. musculo-cutaneus*. Если, например, парализованы *mm. teres minor* и *deltoides*, то в таком случае дело идет о периферическом параличе, о повреждении *n. axillaris* (у *A*). Но если мы наряду с этими мышцами находим парализованными и другие, например *mm. biceps* и *brachialis*, то мы должны принять, что повреждение захватило определенные корешки или находится внутри спинного мозга на определенной высоте. В таком случае мы имеем перед собой *корешковый* или *ствольный паралич*, повреждение корешкового пучка, выходящего из пятого шейного сегмента (повреждение у *B*).

Вместе с двигательными, центрофугально проводящими волокнами каждый спинномозговой нерв заключает в себе чувствительные или центростремительно проводящие нейроны. Эти чувствительные нейроны начинаются в спинальных ганглиях. Нервные отростки этих клеток спинальных ганглий делятся на две ветви, из которых одна идет к периферии, другая к центру. Периферические ветви соединяются с передними корешками и образуют периферический смешанный спинномозговой нерв; ветви, направляющиеся к центру, вступают

в качестве задних корешков в спинной мозг и оканчиваются в сером веществе его или же, пройдя в восходящем направлении более длинное расстояние, заканчиваются в области продолговатого мозга. Все эти нейроны проводят возбуждение с периферии (с кожи, суставов и т. д.) в спинной мозг.

Мы должны позднее рассмотреть подробнее соотношения этих чувствительных задних корешков при их вхождении в спинной мозг — их ход и окончание, а пока следует пояснить, в каком роде в двигательных и этих чувствительных нейронах и в вышеупомянутых ассоциационных клетках дана анатомическая основа для простых и даже сложных процессов рефлекса. На рис. 205 мы видим эти соотношения в простой форме. На

всех трех поперечных срезах, которые должны изображать различные высоты спинного мозга, нарисованы двигательные клетки передних рогов, нейриты которых выходят из спинного мозга как двигательные корешки и направляются к мышцам. В самом нижнем поперечном разрезе входит чувствительный корешок; он отдает коллатераль, которая вступает в серое

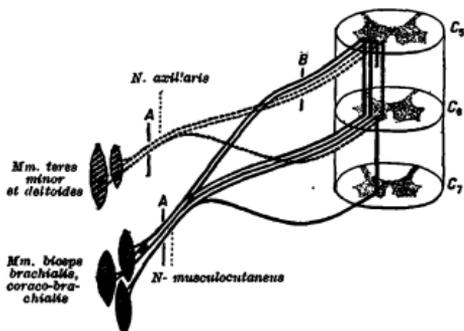


Рис. 172. Схематическое изображение корешковой и периферической иннервации мышц. А — периферический нерв. В — корешковый пучок.

вещество и оканчивается в переднем роге, а корешок, восходя в заднем канатике, оканчивается затем сам во втором поперечном разрезе. Через отходящие коллатерали могут передаваться возбуждения с чувствительного нейрона на двигательную клетку в той же плоскости. В ответ на воздействующее на периферии раздражение произвольно следует движение — рефлекторное движение. Чувствительный и двигательный нейроны образуют вместе рефлекторную дугу; отходящая от чувствительного волокна коллатераль есть рефлекторная коллатераль. Вследствие того же, что между чувствительным и двигательным нейронами включаются изображенные на втором поперечном разрезе ассоциационные нейроны, возбуждение может с чувствительного нейрона передаваться сразу по многим двигательным нейронам в различных плоскостях, и таким образом могут вызываться более сложные рефлекторные процессы. Весь этот аппарат, который создается из

стольких двигательных и чувствительных элементов и стольких связующих канатиковых клеток, называется собственным аппаратом спинного мозга (Эдингера).

Теперь мы переходим к рассмотрению главных путей, восходящих в спинном мозгу.

Задние корешки, которые идут к спинному мозгу, вступают в его дорсальную часть в виде двух более или менее ясно отграниченных друг от друга пучков. Один пучок, состоящий из тонких волокон, располагается латерально и направляется к *substantia gelatinosa Rolandi*, другой, более крупный, состоящий из более толстых волокон,

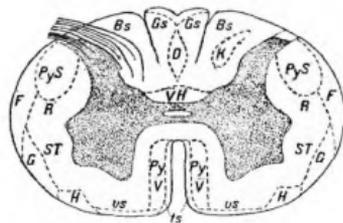


Рис. 173. Системы волокон белого вещества. *Bs*—канатик Бурдаха; *Gs*—канатик Голля; *O*—овальный пучок заднего канатика; *VH*—центральное поле заднего канатика; *K*—пучок в форме запятой; *PyS*—пирамидный путь бокового канатика; *PyV*—пирамидный путь переднего канатика; *F*—пучок Флексинга; *G*—пучок Говерса; *H*—треугольный путь Гельвега; *R*—tractus rubro-spinalis; *ST*—tractus spino-thalamicus; *ts*—tractus tecto-spinalis; *us*—tractus vestibulo-spinalis.

лежит медиально и тянется к заднему канатику. Пояс вхождения латерального пучка между верхушкой заднего рога и периферией спинного мозга называется *краевым поясом Лиссауэра* (Lissauer), пояс вхождения медиального пучка медиально от заднего рога называется *поясом вхождения корешков*. Волокна обоих пучков тотчас по вхождении в спинной мозг подвергаются Y-образному делению. Обе ветви идут в восходящем и нисходящем продольном направлении и отдают на своем пути многочисленные коллатерали серому веществу мозга. Нисходящая более тонкая ветвь, пройдя

короткое расстояние, оканчивается в сером веществе.

В поясе Лиссауэра мы встречаем таким образом многочисленные восходящие и нисходящие тонкие волокна друг возле друга; в поясе вхождения корешков нисходящие в каудальном направлении ветви образуют пучок, который имеет в поперечном разрезе вид запятой и называется *пучком в форме запятой Шульца* (Schultze). Восходящие волокна, смотря по их длине, бывают совсем короткими, средней длины и длинными волокнами. Короткие, более тонкие волокна латерального пучка вступают из краевого пояса в серое вещество заднего рога и оканчиваются там или лишь в области средней зоны и переднего рога. Волокна средней длины и длинные волокна медиального пучка направляются в заднем канатике дальше вверх; волокна средней длины оканчиваются в более высоко лежащих плоскостях спинного мозга, в особенности в области *Кларкова столба* и средней зоны, длинные

волокна тянутся в заднем канатике до продолговатого мозга, где и оканчиваются в определенных серых массах, в ядрах заднего канатика. Эти три главные категории волокон представлены на рис. 174, причем ради простоты не изображено деление корешковых волокон на восходящие и нисходящие ветви, а нарисована только восходящая ветвь. Впрочем концевое разветвление восходящих волокон и их коллатералей происходит не только в сером веществе одноименной половины мозга, небольшая часть их переходит также через заднюю комиссуру на другую сторону и там оканчивается в заднем роге. Коллатерали, которые распадаются на свои концевые разветвления вокруг клеток передних рогов, образуют уже упомянутые рефлекторные коллатерали.

Теперь рассмотрим еще несколько подробнее ход длинных волокон, восходящих в заднем канатике. Волокна, вступающие в мозг в нижних его отделах, отесняются все больше и больше к средней линии новыми волокнами, вступающими в мозг в более верхних отделах; таким образом те волокна, которые при своем вхождении в спинной мозг составляют латеральную часть заднего канатика, образуют, по мере того как они поднимаются в мозге, вскоре среднюю, наконец самую внутреннюю часть канатика.

В заднем канатике находится, как уже упомянуто, в шейной части мозга разделение на медиальный канатик Голля (*fasciculus gracilis*) и на латеральный канатик Бурдаха (*fasciculus cuneatus*), разделение, которое в нижней части спинного мозга не выражено. Канатики Голля, в сущности, состоят из волокон, происходящих из нижних сегментов спинного мозга; они суть не что иное, как продолжение волокон заднего канатика, которые расположены в нижних сегментах латерально, а на своем дальнейшем пути кверху отесняются к средней линии вновь входящими волокнами. Иначе мы можем сказать, что канатик Голля в шейной части спинного мозга составляется из волокон, восходящих из нижних частей спинного мозга; он заключает в себе чувствительные волокна от нижней конечности и нижней половины туловища,

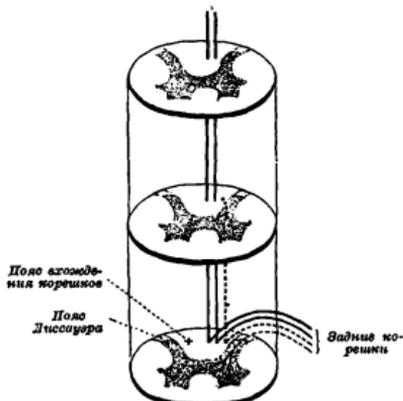


Рис. 174. Короткие волокна, волокна средней длины и длинные волокна задних корешков.

тогда как в канатике Бурдаха идут чувствительные волокна, вступающие в спинной мозг от верхней половины туловища и верхней конечности (рис. 176).

При рассмотрении начала и хода двигательных корешков мы указали на отношения корешковой и периферической иннервации мышц. Подобные же отношения мы должны также иметь в виду здесь для чувствительных нервов. Как там относящиеся к определенному сегменту спинного мозга передние двигательные корешки всегда

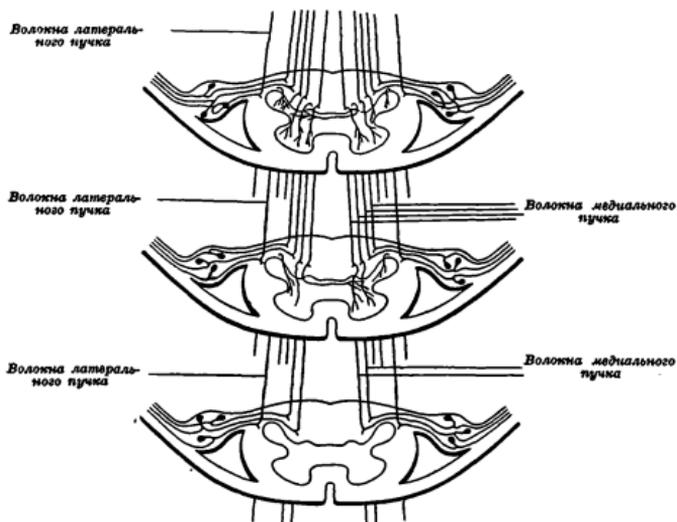


Рис. 175. Изображение путей заднего канатика.

иннервируют определенные группы мышц (миотомы), точно так же и здесь определенные участки кожи (дерматомы) всегда соответствуют задним чувствительным корешкам, относящимся к определенному сегменту спинного мозга. Эти сегментные участки кожи расположены на туловище более или менее горизонтально, а на верхней и нижней конечностях в форме вытянутых в длину полей от основания конечности по направлению к периферии—к кисти и к ступне (ср. рис. 212 и 213). При этом мы должны заметить, что на руке лучевой ее стороне соответствуют расположенные более высоко сегменты спинного мозга (5-й, 6-й, 7-й шейные сегменты), локтевой стороне—более глубоко распо-

ложенные сегменты (8-й шейный, 1-й и 2-й грудные сегменты), это соотношение нам будет легко понятно, если мы представим себе руки вытянутыми в горизонтальном направлении в стороны, с лучевой поверхностью, обращенной кверху. На ноге передние сегментные участки кожи соответствуют поясничным, а задние участки крестцовым сегментам. Кроме того следует еще иметь в виду, что отдельные соседние сегментные участки кожи на своих границах несколько взаимно покрывают друг друга. Так как мы далее находим в сплетении, так же как и у двигательных нервов, переплетение чувствительных волокон, то является также понятным, что кожные участки, иннервируемые от определенного сегмента спинного мозга, существенно отличаются от участков, иннервируемых определенным нервом. Мы должны также и здесь различать между *корешковой* и *периферической иннервацией*, и подобным же образом встречаем мы и здесь при повреждении чувствительных корешков другое распределение нарушений чувствительности, чем при повреждении периферического нерва. Это показывает наш рис. 177. Если повреждение поражает определенный периферический нерв (нерв *abc*), то область распространения нарушения чувствительности (анестезия) совпадает с областью распространения соответствующего нерва в коже или *area cutanea (A* нерв *abc)*. Если, напротив, повреждение захватывает определенный корешок (напр. корешок *a*), то нечувствительный участок кожи соответствует области сегментного участка кожи, относящегося к данному корешку (*area cutanea radicularis a*), или наоборот, по территории пораженного участка кожи мы можем делать вывод, поврежден ли периферический чувствительный нерв или повреждение коснулось лишь определенного корешка, — *периферический* или *корешковый паралич*.

Кроме путей, восходящих в заднем канатике, мы должны теперь назвать еще следующие главные восходящие пути: *tractus spinothalamicus* и *tractus spino-cerebellares*.

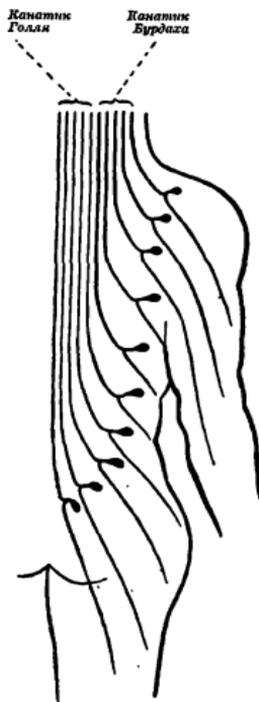


Рис. 176. Восхождение пути заднего канатика.

*Tractus spino-thalamicus* — это перекрещенный восходящий путь. Пучок складывается из волокон, которые являются невритами комиссуральных клеток. Эти клетки, которые мы находим преимущественно в средней зоне вблизи задних рогов и в них самих, посылают свои осеволлидрические отростки через комиссуру к контралатеральному передне-боковому канатику, где они, объединившись, восходят в виде пучка и могут быть прослежены через ствол мозга до *thalamus*. В *thalamus* оканчиваются волокна *tractus spino-thalamicus*. Вместе с ним тянутся кверху также волокна, которые оканчиваются уже в покровке четверохолмия, *tractus spino-tectalis*. Весь пучок поэтому называется так же как *tractus spino-tectalis et thalamicus*.

*Tractus spino-cerebellares* начинаются также в сером веществе в виде двух восходящих от спинного мозга к мозжечку пучков. Волокна

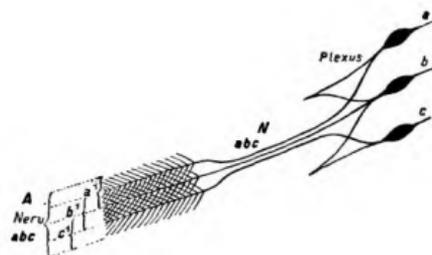


Рис. 177. Схематическое изображение корешковой и периферической иннервации кожи. *a, b, c* — чувствительные корешки; *N. abc* — периферический чувствительный нерв, образованный из волокон корешков *a, b, c*; *A Nerv. abc* — *area cutanea* периферического нерва *abc*; *a', b', c'* — *arcae cutaneae radicales* (сегментные участки кожи).

ка. Другой пучок *tractus spino-cerebellaris ventralis*, *вентральный мозжечковый путь бокового канатика*, или *пучок Говерса* начинается на той же, а отчасти также и на противоположной стороне из клеток, которые расположены в дорсо-латеральном участке передних рогов и в средней части серого вещества. Он идет вместе с мозжечковым путем бокового канатика Флексига, вентрально от него и также на периферии бокового канатика вверх, но не вступает в *corpus restiforme*, а направляется к Варолиеву мосту, затем восходит вокруг верхних ножек мозжечка или *brachia conjunctiva* и идет потом назад к мозжечку, где он оканчивается в передних частях верхней области червячка (ср. рис. 81, *fibrae arciformes*, также рис. 162).

По всем этим восходящим путям происходит проведение раздражения с периферии или с воспринимающей поверхности тела к го-

идут, не перекрещиваясь. Один пучок, *tractus spino-cerebellaris dorsalis*, *дорсальный мозжечковый путь бокового канатика Флексига*, получает свои волокна из клеток Кларкова столба и идет в дорсальной части бокового канатика на периферии спинного мозга вверх и в качестве составной части нижней ножки мозжечка или *corpus restiforme* к мозжечку, где он оканчивается в передней верхней области червячка.

ловному мозгу. Но при этом следует иметь в виду, что проведение различных ощущений (ощущение осязания или прикосновения, температурное и болевое ощущения, глубокая чувствительность или

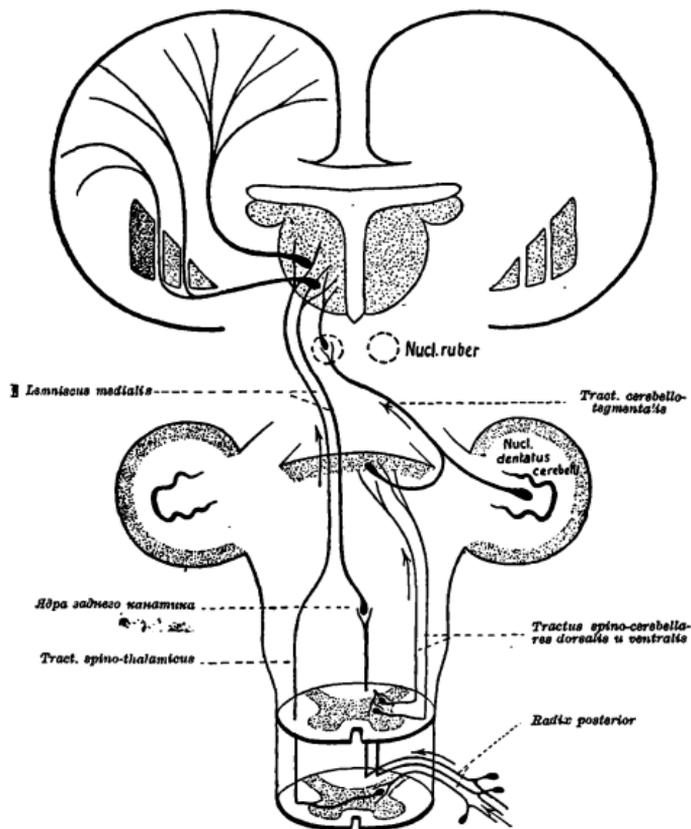


Рис. 178. Главные восходящие от спинного - мозга пути.

мышечное чувство) происходит по совершенно определенным путям, и мы должны себе заметить, — причем это обстоятельство имеет также значение для патологии, как мы увидим позже, — что проведение для тем-

пературных и болевых ощущений происходит перекрещиваясь (по пути *tractus spino-thalamicus*), для ощущений прикосновений — перекрещиваясь и по одноименной стороне (по пути — *tractus spino-thalamicus* и длинные пути заднего канатика) и для глубокой чувствительности — по одноименной стороне (по пути — длинные пути заднего канатика и мозжечковые пути бокового канатика) (ср. рис. 201).

Теперь мы перейдем к рассмотрению *главных путей, нисходящих в спинном мозгу*. Мы уж познакомились с ними при изучении хода волокон различных отделов головного мозга и теперь намерены представить себе ход и положение этих путей в отдельных канатиках.

Главный нисходящий путь — это *пирамидный путь*, *tractus cerebrospinalis*. Он начинается в двигательной области коры большого мозга и идет через внутреннюю капсулу, основание ножки мозга, моста и продолговатый мозг к спинному мозгу. В продолговатом мозгу происходит частичное перекрещивание пути. Главная перекрещивающаяся часть пути идет в спинном мозгу в дорсальной части бокового канатика книзу как *tractus cerebrospinalis lateralis*, или *пирамидный путь бокового канатика*. Волокна оканчиваются в переднем роге той же стороны спинного мозга. Меньшая неперекрещивающаяся часть пути идет в спинном мозгу как *tractus cerebrospinalis anterior*, или *пирамидный путь переднего канатика*, в области переднего канатика, медиально и вдоль *fissura mediana anterior*. Волокна после перекреста в передней комиссуре оканчиваются в переднем роге другой стороны спинного мозга. Таким образом в конечном итоге имеется полный перекрест всего пирамидного пути (ср. рис. 141).

От *nucleus ruber* направляется *tractus rubrospinalis* или *пучок Монакова* к боковому канатику спинного мозга. Ход волокон перекрещенный, т. е. волокна, выходящие из ядер, перекрещиваются, и после перекреста каждый пучок направляется в латеральной части ствола мозга в каудальном направлении, в спинном мозгу идет медиально от *tractus spino-cerebellaris dorsalis* и вентрально от пирамидного пути бокового канатика, частью также еще в области последнего.

От *thalamus* идет к спинному мозгу *tractus thalamo-spinalis*. Волокна его сопровождают *tractus rubrospinalis* и тянутся в спинном мозгу вместе с ним в дорсальной части бокового канатика.

Затем при рассмотрении проводящих путей *diencephalon* мы упомянули *tractus thalamo-olivaris* или *центральный путь покрышки*, соединение *thalamus* с оливой продолговатого мозга. При посредстве *Бехтеевского tractus olivaris*, или *tractus parolivaris*, или *презганного пути Гельвега*, олива вступает в соединение также и со спинным мозгом. Пучок идет вентрально от пучка Говерса совершенно на периферии и на поперечном разрезе имеет форму треуголь-

ника с основанием на периферии и вершиной, обращенной к боковому канатику. Истинное начало волокон еще не установлено. Быть может дело идет скорее о восходящем, чем нисходящем пучке, откуда

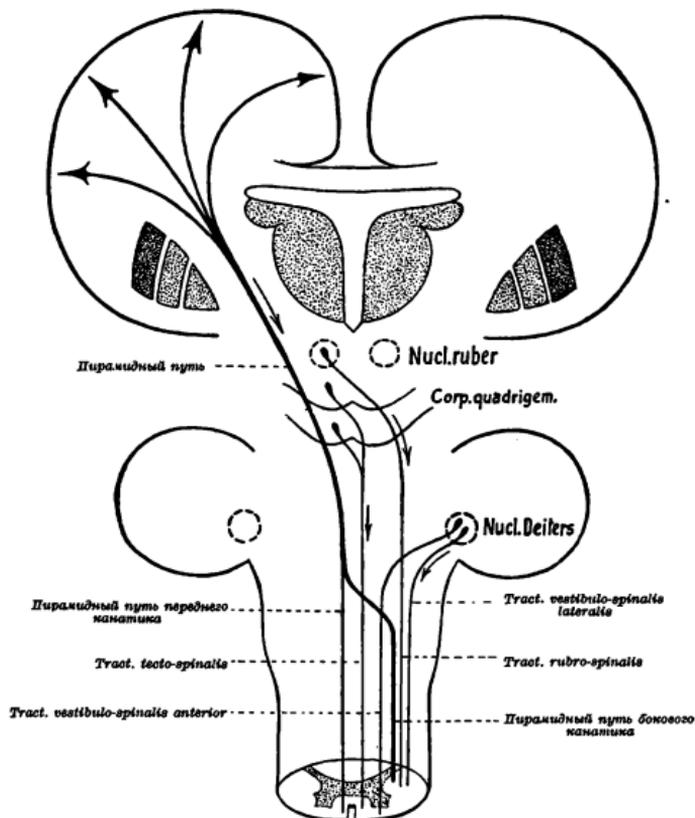


Рис. 179. Главные нисходящие к спинному мозгу пути.

также обозначение *tractus spino-olivaris*. По другим данным пучок должен заключать в себе как восходящие, так и нисходящие волокна.

От пластинки четверохолмия, а именно от глубокой ямки верхних бугорков или *tectum opticum*, идет к спинному мозгу *tractus tecto-*

*spinalis* или *четвероголмный путь переднего канатика*. Эти волокна от *testum* идут сначала дугой в вентральном направлении и большей своей частью перекрещиваются вентрально от *aqueductus cerebri* (фонтанообразный перекрест покрышки Мейнерта), чтобы потом спуститься в передний канатик спинного мозга, где они тянутся медиально в области пирамидного пути переднего канатика на границе *fissura mediana anterior*. Поэтому пучок называется также *tractus sulco-marginalis*. Часть волокон идет также к боковому канатику спинного мозга как *четвероголмный путь бокового канатика*. Весь путь мы описывали раньше как зрительно-акустический рефлекторный путь.

Волокна, идущие от ядра Дейтерса (см. п. *vestibuli*) к спинному мозгу, образуют *tractus vestibulo-spinalis*. Они идут частью в области переднего канатика совсем у вентрального края как *передний краевой пучок*, или *tractus vestibulo-spinalis anterior*, частью проходят в боковом канатике как *tractus vestibulo-spinalis lateralis*.

Волокна, нисходящие к спинному мозгу, заключаются еще в *заднем продольном пучке*, *fasciculus longitudinalis medialis*. Волокна проходят в области переднего канатика медиально от области пирамидного пути переднего канатика.

Волокна всех этих упомянутых нисходящих путей, так же как и волокна нисходящего главного или пирамидного пути, оканчиваются в конце концов в сером веществе и именно в переднем роге спинного мозга.

Кроме этих путей, нисходящих в переднем и боковом канатиках, следует упомянуть еще пучки волокон, нисходящих в заднем канатике. Как таковой мы изучили уже *пучок в форме занятой — Шульце*. Другой пучок — это *дорсо-медиальный пучок*. Начала этих волокон мы еще до сих пор не знаем, по Бехтереву они должны происходить из ядер задних канатиков. Они могут быть прослежены от шейного отдела мозга до *conus cervicalis* и располагаются прежде всего в верхних отделах совсем дорсально на периферии задних канатиков, более в области пучка Голля — *bandelette mediale — Гомболт-Филлипп* (Gombault-Philipp), дальше книзу они продвигаются к *septum posterius* и образуют наконец в крестцовой области мозга на поперечном разрезе небольшое овальное поле на средней линии — *овальный пучок заднего канатика*. Эдингер называет пучок *tractus cervico-lumbalis dorsalis* (ср. рис. 173).

Какое физиологическое значение имеют эти нисходящие системы волокон, мы еще не знаем полностью. Не подлежит сомнению, что пирамидальный путь служит для проведения двигательного возбуждения или для проведения возбуждения от двигательной области коры большого мозга к большим двигательным клеткам передних рогов спинного мозга, откуда дальнейшее проведение идет через пе-

редние корешки к мускулатуре. Поэтому весь этот образующийся из двух нейронов путь от коры до мускулатуры, называется также *кортико-мускулярным путем*. При этом мы будем твердо придерживаться того взгляда, что ход пути перекрещенный. Мы уже останавливались раньше на некоторых относящихся сюда патологиче-



Рис. 180. Разрез через спинной мозг в области *conus terminalis*. На периферии пучки *cauda equina*.

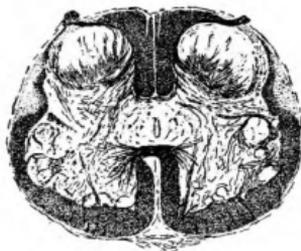


Рис. 181. Разрез через спинной мозг в области нижнего поясничного отдела его.

ских явлениях при повреждении пути на его протяжении, как например на некоторых формах гемиплегии, и мы еще раз вернемся к этому при обзоре главных путей. Значение двигательного пути имеет также и пучок Монакова, потому что он в случае наруше-



Рис. 182. Разрез через спинной мозг в поясничной области.

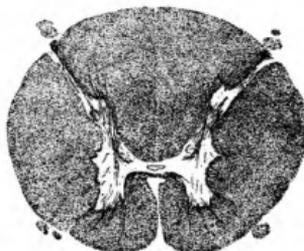


Рис. 183. Разрез через спинной мозг в грудной области.

ния целостности или дегенерации пирамидного пути может перенять его функцию в значительной части. Четверохолмный путь переднего канатика мы знаем как зрительно-слуховой рефлекторный путь. Вероятно он служит также для передачи рефлекторных движений глазного

яблока, так как его нисходящие от *tectum* волокна при посредстве коллатералей могут вступать в связь с ядрами глазных мышц. Этот путь может при прерывании пирамидного пути и пучка Монакова, принимая импульсы от определенных, например задних областей коры, обусловить компенсацию двигательного дефекта. Задний продольный пучок служит, как мы это еще увидим для вызывания многих рефлекторных движений — рефлекторное поворачивание глаз и головы при различных раздражениях, посредническая роль между движениями глаз и туловища. С вестибуло-спинальным пучком мы еще познакомимся в его функции на службе мозжечка как с одним из не прямых церебелло-фугальных

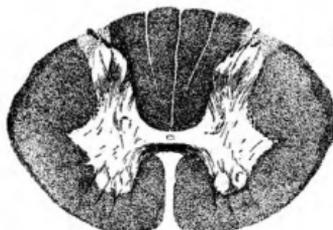


Рис. 184. Разрез через верхний грудной отдел грудного мозга.

путей, которым свойственно проведение к двигательным элементам спинного мозга импульсов, исходящих из мозжечка и необходимых для осуществления статической координации. Равным образом находится на службе мозжечка и трехгранный путь Гельвега. Еще совершенно ничего мы не знаем о функции *tractus cervico-lumbalis dorsalis*. По И. Мюллеру (I. Müller) волокна его должны служить проведению иннервации мочевого пузыря и прямой кишки.

Кроме этих главных путей, восходящих и нисходящих в различных канатиках, мы встречаем везде волокна, которые в качестве ветвей нервов ассоциационных клеток соединяют между собой различные области спинного мозга. Волокна с коротким протяжением соединяют между собой соседние или непосредственно выше или ниже лежащие отделе; более длинные волокна соединяют более отдаленные сегменты: первые волокна располагаются более вблизи серого вещества, последние больше к периферии канатиков. Подобные ассоциационные волокна

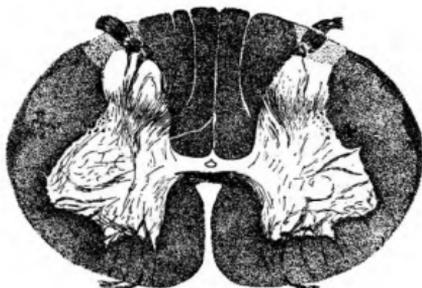


Рис. 185. Разрез через шейный отдел спинного мозга. В заднем канатике ясное подразделение на канатик Голя и канатик Бурдаха. В боковом канатике ясно выступают на периферии мозжечковые пути бокового канатика.

мы находим в области заднего канатика, в особенности в его вентральной части, прилежащей к серой коммиссуре; это поле поэтому называется также *вентральным полем заднего канатика*. В переднем канатике мы находим их рассеянными и образующими *основной пучок*

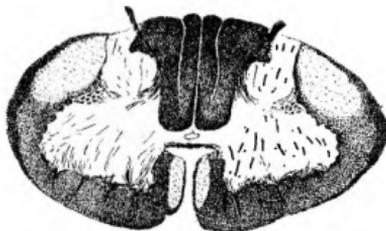


Рис. 186. Разрез через шейный отдела спинного мозга. Волокна пирамидных путей еще не имеют миелиновой оболочки, поэтому пирамидные пути ясно выступают в боковом и переднем канатиках в виде белых полей. Ясно отграничено также поле мозжечковых путей бокового канатика и в переднем канатике в пирамидном пути его поле *tractus tecto-spinalis*, граничащее с *fissura mediana anterior*.

*переднего канатика*. Но особенно многочисленными находим мы эти ассоциационные волокна в боковом канатике в углу между передним и задним рогами, в боковом пограничном слое серого вещества и в

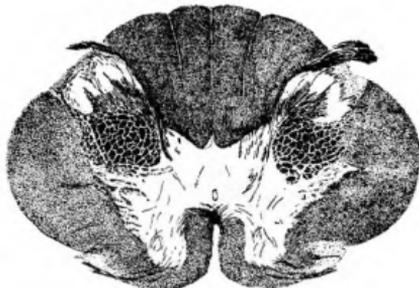


Рис. 187. Разрез через самый верхний шейный отдела спинного мозга. Резко выступают пирамидные пучки боковых канатиков в углу между задним рогом и боковым.

области *processus reticularis*. По направлению к *medulla oblongata* мы видим эти волокна все более увеличивающимися в числе, все поле потом постепенно переходит в большое ассоциационное поле продолговатого мозга.

## ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА.

Продолговатый мозг образует переход спинного мозга в головной. Относительно простое внутреннее строение спинного мозга претерпевает при этом различнейшие изменения. Все вещество изменяет свою форму, но что самое главное — появляются новые образования, мелкие и крупные ядра; к этому присоединяется перемещение некоторых систем белого вещества; одни системы волокон исчезают, появляются новые, и почти каждый поперечный разрез дает нам иную картину. Мы зашли бы слишком далеко, если бы решили точно проследить здесь топографические соотношения строения продолговатого мозга на основании картин последовательных поперечных срезов. Изучать ход волокон в головном и спинном мозгу, не располагая сериями срезов, совершенно невозможно, а изучение хода волокон в продолговатом мозгу представляет особенную трудность, наибольшую по сравнению с другими областями.

Я здесь поэтому специально отсылаю к III части руководства, в которой можно проследить важнейшие пути через весь ствол мозга по рисункам серии срезов. Прежде всего следует просмотреть таблицы, относящиеся к продолговатому мозгу; по ним и с помощью следующих схематичных рисунков уже можно до некоторой степени ориентироваться.

Мы поступим лучше всего в том случае, если проследим в направлении вверх описанные в предшествующей главе системы волокон белого вещества спинного мозга. При этом мы совершенно оставим в стороне те системы волокон, которые, происходя из головного мозга, спускаются в спинной мозг; о них уже не раз упоминалось в предыдущих главах.

Проследим сначала *путь заднего канатика*.

Если мы начнем с рис. 242 серии срезов и, восходя в *medulla oblongata*, рассмотрим следующие за ним рисунки, то мы можем увидеть, как задние канатики оттеснили вследствие своего сильного увеличения задние рога в латеральную сторону и как в этих канатиках, сначала в Голлевском, а потом и в Бурдаховском, появляются ядерные массы, которые находятся в соединении с серым веществом, расположенным дорсально от центрального канала. Мы припоминаем, что при рассмотрении морфологических отношений

продолговатого мозга мы встретили в дорсальной части в виде слабо выраженных выпячиваний в области Голлевого канатика булавку — *clava* — и в области Бурдаховского канатика клиновидный бугорок *tuberculum cuneatum*. Эти выпячивания и обуславливаются именно находящимися в канатиках серыми массами, Голлевским и Бурдаховским ядрами (*nucleus funiculi gracilis* и *nucleus funiculi cuneati*), и в этих ядрах задних канатиков оканчиваются длинные волокна задних канатиков. При рассмотрении рисунков серии срезов (рис. 242 по 245) мы можем ясно видеть, как постепенно с большим увеличением ядер задних канатиков уменьшается вся область задних канатиков, и как эти последние в конце концов только в виде узкой каймы волокон покрывают с дорсальной стороны область ядер: волокна задних канатиков вошли в ядерные массы и в них закончились. С впадением центрального канала в четвертый желудочек и с одновременным все более значительным увеличением расположенного центрально серого вещества, ядерные массы задних канатиков постепенно оттесняются латерально, затем все более и более уменьшаются и наконец исчезают.

Из ядер заднего канатика происходят еще другие пути, из которых прежде всего и главным образом нас интересует путь, устанавливающий связь ядер заднего канатика с зрительным бугром. Волокна его тянутся от ядер заднего канатика, изгибаясь дугой, в вентральном направлении под названием *внутренних дугообразных волокон* — *fibrae arcuatae internae* — по направлению к средней линии. Они огибают центральный канал и затем вентрально от него образуют своим перекрещиванием *шов — ггархе*. — После перекреста они располагаются непосредственно возле средней линии и идут в продольном направлении кверху в этом участке, который вследствие своего положения между обеими нижними оливами называется *мезолимбическим слоем*. Волокнистый пучок может быть

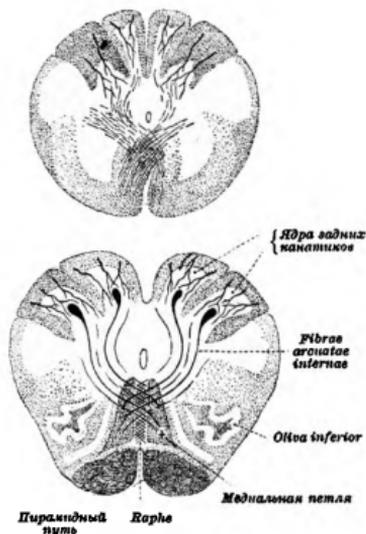


Рис. 188. Окончания волокон задних канатиков в ядрах задних канатиков и начало медлальной петли.

прослежен через мост и средний мозг до thalamus, где он и оканчивается в nucleus lateralis и в centrum medianum — Люйс (Luys); пучок этот вообще известен под именем «*медиальной петли*» — *lemniscus medialis*, — но называется также *tractus bulbo-thalamicus*.

Это поле петли расположено на фронтальных разрезах через продолговатый мозг в виде двух вытянутых в длину столбов, которые с одной стороны прилегают к вентрально-расположенным от них параимидным пучкам, а с другой — дорсальной прикрыты задним продольным пучком. С исчезновением оливы и с началом образования

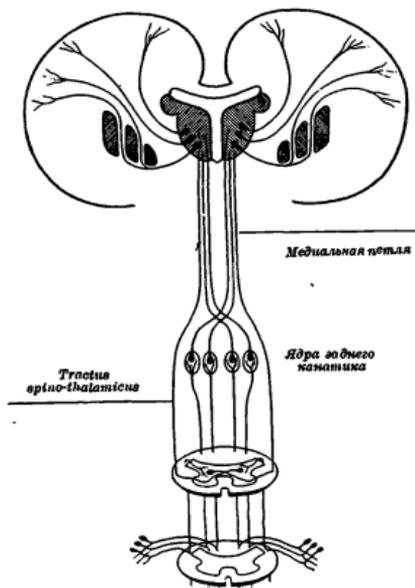


Рис. 189. Путь заднего канатика, медиальная петля, путь покрышки.

моста (рис. 252) волокна собираются более в вентральной части и оба поля выглаживаются постепенно в латеральную сторону, и в Варолевом мосту мы видим, что петля располагается от средней линии в латеральную сторону в виде ясно ограниченного слоя волокон (рис. 256) и образует там границу между ножкой и покрышкой моста. Затем петля отодвигается постепенно еще более латерально и в области четверохолмия на фронтальном разрезе прилегает в виде фигуры рога избылипа латерально к красному ядру (рис. 260), чтобы в конце концов войти в область thalamus.

Эта медиальная петля не состоит однако только из волокон, происходящих от ядер заднего канатика. При прохождении через продолговатый мозг она пополняется волокнами, которые возникают в спинном мозгу и изучены нами под именем *tractus spino-thalamicus*. Кроме того сюда присоединяются, как мы уже отчасти

видели, еще волокна из чувствительных конечных ядер некоторых черепно-мозговых нервов. Все эти волокна образуют затем вместе медиальную петлю, которая оканчивается в thalamus.

Из ядер заднего канатика возникают также еще и другие пути; они связывают эти ядра с мозжечком. Такие волокна сначала направляются, как и только что упомянутые волокна, под именем *fibrae arcuatae internae* к средней линии и там перекрещиваются. Но они проходят теперь не продольно в межолливном слое, а тянутся вдоль

шва вентрально до *fissura mediana anterior*, затем продолжают в дорсальном направлении вокруг пирамид и олив под названием *fibrae arcuatae externae ventrales* и в качестве составной части реччатого тела — в мозжечок. Другие волокна выходят из ядер зад го канатика в дорсальном направлении и идут прямо к *corpus restiforme*, называясь *fibrae arcuatae externae dorsales*.

Теперь мы переходим к изложению архитектоники *corpus restiforme*, или нижней ножки мозжечка, которая слагается главным образом из путей, восходящих из спинного и продолговатого мозга к мозжечку. С веревчатым телом идут к мозжечку как особо важные пути пучки волокон нерва преддверия и пучки из конечных ядер некоторых черепномозговых нервов.

Прежде всего рассмотрим снова рисунки серии срезов. На рис. 247 мы можем видеть, что в дорсо-латеральной части мозга на периферии, приблизительно на том месте, где раньше был расположен канатик Бурдаха, собирается пучок волокон, который на следующих срезах становится все больше и наконец превращается в мощный пучок. Здесь собираются различные категории волокон, которые из спинного и продолговатого мозга поднимаются вверх к мозжечку для образования *corpus restiforme*. В качестве таковых волокон мы только что упоминали вентральные и дорсальные дуговые волокна, берущие начало в ядрах задних канатиков; к дорсальным дуговым волокнам быть может присоединяются прямые волокна задних канатиков. На рис. 247, 248 и 249 можно особенно ясно видеть вентральные волокна, которые идут вокруг пирамидных пучков и затем восходят вверх в дорсальном направлении. Вместе с этими волокнами тянутся в дорсальном направлении и такие волокна, которые поднялись к продолговатому мозгу из спинного в латеральной его части: это волокна *tractus spino-cerebellaris dorsalis* или мозжечкового пути бокового канатика Флексига. Весь путь восходит здесь в дорсальном направлении и исчезает наконец в массе волокон *corpus restiforme*. На следующих поперечных срезах мы видим тогда на месте, где был канатик Флексига, или несколько вентрально от него, только более увеличившийся канатик Говерса. Как мы уже раньше указывали, последний пучок не входит в *corpus restiforme*, но может быть прослежен через ствол мозга дальше кверху и лишь в области среднего мозга, поднимаясь вверх вокруг *brachia conjunctiva* и направляясь затем кзади, достигает мозжечка. *Corpus restiforme* получает далее подкрепление от волокон из определенных ядерных масс продолговатого мозга. Так мы видим волокна, восходящие в дорсальном направлении из ядер боковых канатиков и ядер пирамид, главную же часть волокон получает веревчатое тело от оливы продолговатого мозга и притом главным образом из оливы противоположной стороны,

немного волокон идет также из оливы той же стороны. Эти волокна — *tractus olivo-cerebellaris* — хорошо видны на рисунках серии срезов.

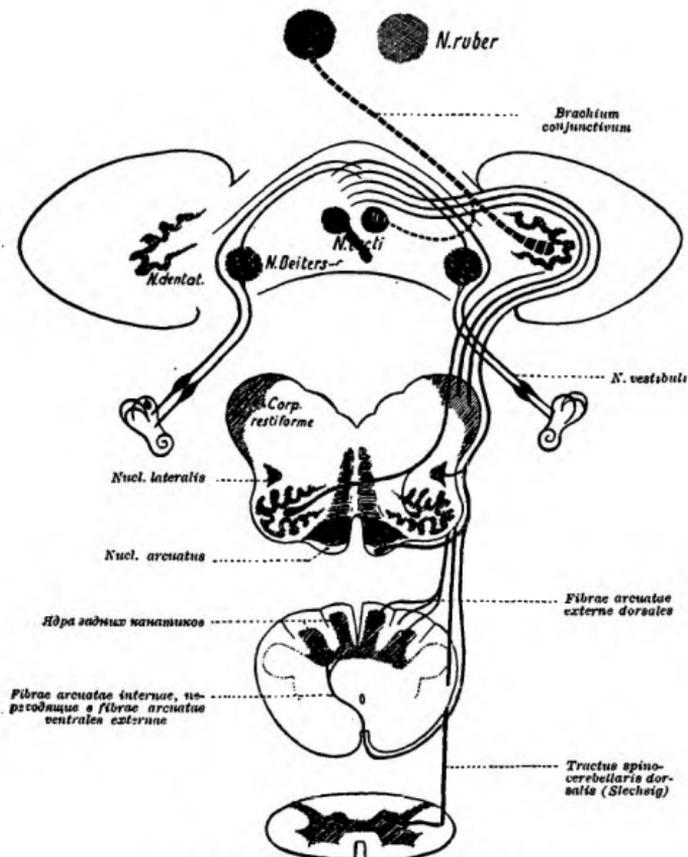


Рис. 191. Архитектоника corpus restiforme.

Они выходят в большом числе из hilus оливы, идут к средней линии и тянутся вверх в дорсо-латеральном направлении.

Таким образом corpus restiforme образуется из следующих систем волокон:

- а) из волокон, идущих из ядер задних канатиков как другой, так и той же сторон, а также из прямых волокон задних канатиков,
- б) из tractus spino-cerebellaris dorsalis или мозжечкового пути бокового канатика Флексига,
- с) из волокон, идущих из ядер боковых канатиков,
- д) из волокон, идущих из ядер пирамид,
- е) из волокон, идущих из олив — tractus olivo-cerebellaris:

Добавление волокон из ядер задних канатиков противоположной стороны признается не всеми. Напротив с другой стороны придерживаются того взгляда, что связь ядер задних канатиков и спинного мозга с мозжечком происходит только по одноименной стороне и что упомянутые *fibrae arcuatae externae ventrales* представляют собой не церебеллопетальные, но церебеллофугальные волокна. Этот взгляд преимущественно гомолатеральной связи спинного мозга и *medulla oblongata* с мозжечком (мозжечковые пути бокового канатика и пути задних канатиков) имеет очень много за себя поскольку, мы уже видели раньше (ход волокон мозжечка), что и обратная связь мозжечка со спинным мозгом совершается по одной стороне (гомолатерально).

Все эти системы волокон образуют *латеральную часть* *corpus restiforme*, которая, как мы видим, образует мощный пучок и поднимается вверх в конечном итоге к области червячка, а частью, что особенно касается оливо-церебеллярных волокон, также к области полушарий и к ядрам мозжечка и именно к *nucleus dentatus*. Рисунки 253 и 254 ясно показывают это восхождение волокон *corpus restiforme*; волокна эти огибают при этом в виде большой дуги *nucleus dentatus* мозжечка и поворачивают затем к медиально расположенным ядрам крыши. Мы видим однако на тех же рисунках, что вместе с этой латеральной частью поднимаются вверх к области червячка мозжечка еще другие пучки волокон, которые представляют собой волокна некоторых черепномозговых нервов и начинаются в их конечных ядрах; эти пучки волокон, восходящие более медиально от главной массы *corpus restiforme* образуют *медиальную часть* его. Среди этих пучков волокон следует в первую очередь назвать прямые и не прямые волокна *nervus vestibuli*, и нам следует здесь прежде всего подробнее заняться ходом его.

#### **Nervus vestibuli.**

Нерв преддверия берет свое начало в *ganglion vestibulare s. ganglion scarpae*, расположенном в дне внутреннего слухового прохода. Волокна клеток этого ганглия, направляющиеся к периферии, идут к ампуллам, к *utriculus* и *sacculus*, т. е. возбуждение идет в обратном направлении от периферии к ганглию; волокна, идущие к центру, вступают в головной мозг в качестве корешка нерва преддверия и оканчиваются в определенных ядрах. На рисунках 252 и 253 мы можем хорошо видеть этот центральный корешковый пучок. Волокна

тянутся вентрально от corpus restiforme, между ним и нисходящим корешком тройничного нерва с относящимся к нему ядром, в дорсомедиальном направлении к ядерной массе, которая находится медиально от corpus restiforme и вытягивается по направлению к средней линии. В этом *дорсальном* или *треугольном* ядре оканчивается часть волокон n. vestibularis. На рисунках серии срезов можно кроме того увидеть, что в прилежащей к corpus restiforme части ядерной массы заложены попавшие в поперечный разрез рассеянные пучки волокон. Эти продольные пучки образуют нисходящий корешок n. vestibularis и оканчиваются в сопровождающей их нисходящей части ядра, в *nucleus radialis descendens vestibularis*. Нисходящий корешок n. vestibularis и соответствующее ядро могут быть прослежены в каудальном направлении до области ядер задних канатиков. Другая часть волокон n. vestibularis оканчивается в области ядер более в латеральной части дна IV желудочка. Здесь мы находим группу клеток *ядра* Дейтерса, к которой с дорсальной стороны примыкает группа клеток *ядра* Бехтерева. Вся группа

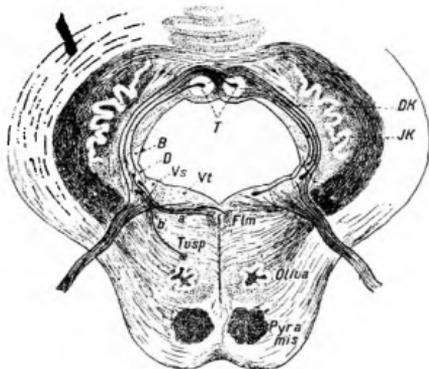


Рис. 192. Ход n. vestibuli.

B—nucleus Bechterev. D—nucleus Deiters. Vs—nucleus spinalis vestibularis. Vt—nucleus triangularis vestibularis. DK—прямой чувствительный путь мозжечка. JK—непрямой чувствительный путь мозжечка. T—nucleus tecti cerebelli. Fim—fasciculus longitudinalis medialis. Tusp—tractus vestibulo-spinalis. a—волокна из ядра Дейтерса к заднему продольному пучку, b—волокна из ядра Дейтерса к спинному мозгу (tractus vestibulo-spinalis).

ядер, лежащая в боковой стенке желудочка, называется также *nucleus angularis*. Наконец мы видим волокна n. vestibularis восходящими непосредственно к области червячка мозжечка и отдающими при этом многочисленные коллатерали к ядрам Дейтерса и Бехтерева. Мы видим, следовательно, что n. vestibularis оканчивается, во-первых, в дорсальном ядре и его нисходящей части, затем в ядрах Дейтерса и Бехтерева и, наконец, многочисленными волокнами непосредственно в мозжечке. Эти последние, идущие прямо в мозжечок, волокна образуют часть медиального отдела corpus restiforme, и мы называем их *прямым чувствительным мозжечковым путем* (Эддигер). Другие волокна, которые начинаются в конечных ядрах n. vestibularis, поднимаются вверх вместе с этими прямыми волокнами

также к области червячка и в качестве *непрямого чувствительного мозжечкового пути* образуют вторую часть медиального отдела *corpus restiforme*.

Таким образом *медиальный отдел corpus restiforme* или нижней ножки мозжечка образуется прежде всего из прямых и не прямых пучков п. *vestibularis*. В образовании его принимают участие и другие пучки волокон, прямые и не прямые, других черепно мозговых нервов и в особенности тройничного нерва. Пучки волокон, направляющиеся от конечных ядер этих черепно мозговых нервов к мозжечку (*непрямой чувствительный мозжечковый путь*) называются также *tractus nucleo-cerebellaris*. Волокна идут однако также и в обратном направлении от области червячка (*nucleus tecti*) к конечным ядрам, в особенности к ядрам Дейтерса и Бехтерева и образуют таким образом *tractus cerebello-nuclearis*.

Мы видим следовательно, что нижняя ножка мозжечка или *corpus restiforme* проводит возбуждения к мозжечку. Из спинного мозга возбуждения достигают мозжечка при посредстве длинных путей задних канатиков и мозжечковых путей боковых канатиков, каковым путем свойственно, как мы видели, проведение глубокой чувствительности или мышечного чувства из мышц и суставов туловища и конечностей. И если мы примем во внимание теперь, что полукруглые каналы лабиринта должны рассматриваться как орган чувства равновесия (ориентирование в пространстве тела и в особенности головы) и что *pervus vestibuli* берет на себя центральное проведение исходящих из лабиринта возбуждений, то мы можем тогда легко понять окончание его волокон в мозжечке как рефлекторного аппарата на службе сохранения равновесия при стоянии и ходьбе.

При рассмотрении мозжечковых путей мы указали на те возбуждения из мозжечка, которые могут быть проводимы к спинному мозгу при посредстве *cruca cerebelli ad corpora quadrigemina* через *nucleus ruber* и *thalamus*, кроме того также и при посредстве других путей. Такие церебеллофугальные пути мы видим также идущими в каудальном направлении через или в составе *corpus restiforme*.

Здесь следует упомянуть как особый исходящий пучок *tractus cerebello-bulbaris*, или *fastigio-bulbaris*, который выходит от *nucleus tecti* той же и противоположной стороны, а, может быть, также и от *nucleus dentatus*. Пучок этот называется также *кратчайшим пучком ножки мозжечка к четверохолмию* — *tractus incinatus* [Руссель-Томас (Russel-Thomas)]. Волокна его тянутся над *brachium conjunctivum* и в дальнейшей пути входят в медиальный отдел нижней ножки мозжечка. Они оканчиваются отчасти в Дейтерсовом ядре, отчасти же тозко в областях, расположенных дальше в каудальном направлении, в определенных ядерных группах продолговатого мозга; при этом они отдают коллатерали к ядрам двигательных черепно мозговых нервов. Волокна называются также *tractus cerebello-legmentales bulbi*. Такие церебеллофугальные пути идут и от *corpus restiforme* на периферии мозга в вентральном направлении, тянутся, обгяя олныи и пирамиды и поднимаясь вверх в шве, к *formatio reticularis* продолговатого мозга. Это те волокна, которые мы при описании *corpus restiforme* назвали идущими к мозжечку (церебеллопетальными) и выходящими

из ядер задних канатиков противоположной стороны *fibrae arcuatae ventrales*; однако по другим воззрениям эти волокна считаются за идущие из мозжечка (церебелло-фугальные) пути. Наконец в *corpus restiforme* тянутся также волокна от *nucleus dentatus cerebelli* к оливе противоположной стороны продолговатого мозга — *tractus cerebello-olivaris s. dentato-olivaris*.

Вслед за изложенным следует подробнее рассмотреть как особенно важную систему ядра Дейтерса и начало и ход *заднего продольного пучка*.

В Дейтерсовом ядре оканчиваются волокна п. *vestibularis* или коллатерали их. Затем из него идут волокна в направлении к мозжечку и в свою очередь оканчиваются волокна из области червячка. Но ядро Дейтерса должно рассматриваться так же как место отхождения важных путей, которые соединяют его со спинным мозгом и некоторыми ядрами черепномозговых нервов, а именно с ядрами нервов глазных мышц. Так из ядра идет пучок к спинному мозгу и оканчивается в его переднем и боковом канатиках *tractus vestibulo-spinalis*.

В этом же ядре Дейтерса начинается еще и второй пучок, *задний продольный пучок*, или *fasciculus longitudinalis medialis*. Волокна его идут от Дейтерсова ядра к средней линии, некоторые из них переходят ее и разделяются затем на восходящие и нисходящие ветви. Восходящие ветви могут быть прослежены далеко вперед до ядра глазодвигательного нерва, нисходящие ветви тянутся до переднего канатика спинного мозга. Задний продольный пучок состоит однако не из одних только волокон, происходящих из Дейтерсова ядра, его другие волокна начинаются в общем *ядре задней коммиссуры и заднего продольного пучка* в лобной части среднего мозга впереди ядра глазодвигательного нерва. Задний продольный пучок может быть прослежен от этого ядра через средний мозг, Варолиев мост и продолговатый мозг до спинного мозга, он отдает на своем пути многочисленные коллатерали к ядрам нервов глазных мышц.

Этот пучок имеет большое значение. Он связывает, во-первых, друг с другом различные ядра нервов глазных мышц; из этих соединений главную роль играет соединение ядра отводящего нерва с ядром глазодвигательного. Особенно важна при этом связь ядра отводящего нерва с теми клетками ядра глазодвигательного, из которых происходят волокна для m. *rectus internus*, так как только на основании существования прямой или не прямой связи этих двух групп ядер и может быть объяснена та согласованная функция mm. *rectus externus* и *internus*, которая состоит в сочетании повертывании глаз в одну сторону. На рис. 193 изображено, как можно объяснить с анатомической точки зрения совместное действие обеих мышц. Точно доказана, во-первых, связь ядра отводящего нерва с ядром глазодвигательного нерва той же стороны посредством заднего продольного

пучка. Во-вторых, надо принять во внимание, что нервные волокна, предназначенные для *m. rectus internus*, по большей части отходят от клеток ядра глазодвигательного нерва другой стороны. До сих пор однако неизвестен путь, выходящий из кортикального центра, согласованных движений глаз до зрительного центра в Варолиевом мосту в ядре отводящего нерва.

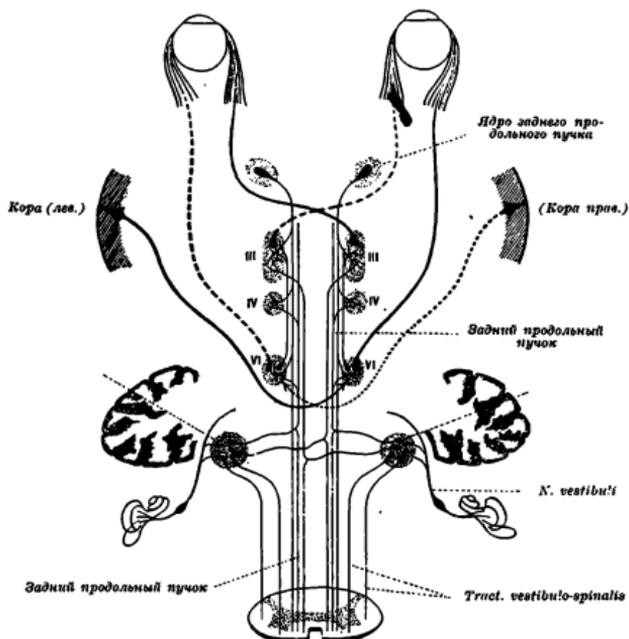


Рис. 193. Начало и ход заднего продольного пучка.

Во всяком случае этот путь претерпевает перед входом в задний продольный пучок полное или частичное перекрещивание. На рис. 193 этот путь от коры до ядра заднего продольного пучка изображен перекрещенным. Таким образом можно дать объяснение следующих соотношений. Если раздражается корковый центр движения глаз, например левый, то происходит отведение обоих глаз вправо, и наоборот — при левосторонних заболеваниях большого мозга, влекущих за собой паралич правой половины тела, часто происходит отведение обоих глаз в сторону очага заболевания — значит влево, так как



ложную болезненному очагу,—явление, происходящее во многих случаях заболевания Варолиева моста. Если, например, имеется повреждение в заднем продольном пучке вблизи правого ядра отводящего нерва, то в таком случае вследствие преобладания левых нервов глазных мышц происходит отклонение глаз влево.

Задний продольный пучок имеет затем большое значение, благодаря тому, что он устанавливает соотношения аппарата преддверия и мозжечка с ядрами нервов глазных мышц и со спинным мозгом посредством тех волокон, которые начинаются в Дейтерсовом ядре; следовательно он соединяет между собой центры, которые важны для сохранения равновесия тела и для ориентировки в пространстве.

Опыт Барани (Bárány) ясно показывает нам связь аппарата *n. vestibularis* с ядрами глазных мышц при посредстве Дейтерсова ядра и заднего продольного пучка. Если выпрыснуть холодную воду здоровому субъекту в наружный слуховой проход, то тогда наблюдается появление нистагма (ритмические подергивания глазного яблока) на противоположной стороне. При промывании уха горячей водой наблюдается нистагм на той же стороне. Дело идет при этом о движениях эндолимфы ушного лабиринта, вызываемых разницей температуры; это движение лимфы действует как раздражение на *nervus vestibuli*. Этот экспериментально вызванный нистагм называется также «тепловой» нистагм в противоположность нистагму, вызываемому в патологических случаях, как, например, он бывает при поврежденных вблизи заднего продольного пучка или по соседству с ядром отводящего нерва или при давлениях на ядро Дейтерса в случаях опухоли мозжечка.

Наконец следует заметить, что вследствие существования связи верхней оливы с ядром отводящего нерва могут устанавливаться также соединения *acusticus*, т. е. слухового пути, с *abducens* и затем через задний продольный пучок с остальными ядрами нервов глазных мышц; все это может объяснить нам происхождение рефлекторных движений глаз после звуковых раздражений. Мы указали на это уже раньше.

При последовательном рассмотрении путей, восходящих к мозжечку, мы познакомились как с мощными ядерными массами с ядрами задних канатиков и оливами продолговатого мозга. Между последними мы находим межolivный слой или медиальную петлю; это поле продольно идущих волокон называется также *formatio reticularis alba*. Если мы рассмотрим рис. 245, 249 и следующие, то мы можем увидеть, что оливы появляются на тех местах, где раньше были расположены передние рога спинного мозга; при этом мы можем заметить, что область между передним и задним рогом или *formatio reticularis* спинного мозга достигла в пределах *medulla oblongata* сильного распространения. Вся эта серая масса, которая, как мы видим, находится в *medulla oblongata* дорсально от олив между последними и остатками ядер задних канатиков и серым веществом

прежних задних рогов, пронизана дугowymi и многочисленными продольно идущими волокнами; эта масса в противоположность медиально расположенному *formatio reticularis alba* называется *formatio reticularis grisea* или также *ассоциационным полем продолговатого мозга*. Это *formatio reticularis grisea* тянется далеко вверх до среднего мозга и заключает в себе многочисленные волокна с различным, то более коротким, то более длинным протяжением, вследствие чего могут быть осуществлены разнообразнейшие связи между определенными ядерными массами. Между последними имеют для нас значение особенно те, которые считаются за ядра определенных черепно-мозговых нервов. Уже при рассмотрении макроскопических отношений продолговатого мозга мы указали на положение ядер черепно-мозговых нервов в дне ромбовидной ямки, и если мы еще раз посмотрим рис. 96, то мы можем увидеть, что некоторые ядра черепно-мозговых нервов расположены более в дорсальной части, а другие — больше в глубине. Вентрально лежащие ядра мы должны здесь искать в пределах *formatio reticularis grisea* и особенно в латеральной части ее. Дорсально расположенные ядра мы находим в области дорсально от *formatio reticularis alba* и *grisea*. Оба последних образования с момента впадения центрального канала в IV желудочек выступают особенно ясно отграниченными и занимают в области продолговатого мозга почти всю дорсальную часть.

В заключение мы приступаем еще к описанию возникновения *n. accessorius*, *hypoglossus*, *glossopharyngeus* и *vagus*.

#### **Nervus accessorius.**

Двигательный добавочный нерв (*nervus accessorius*) выходит из мозга двоякого рода корешками. От шести до семи нижних волокон, происходящих от верхней части *medulla spinalis*, образуют нижнюю *спинальную часть*, *accessorius spinalis*: волокна выходят между задними и передними корешками спинного мозга. От трех до шести верхних волокон выходят в борозде позади оливы и образуют верхнюю *церебральную часть*. Спинальные корешковые нити соединяются в один ствол, который поднимается вверх сбоку шейного отдела мозга между передними и задними корешками и через *foramen occipitale magnum* входит в полость черепа. С этой спинальной частью соединяется верхняя церебральная в *accessorius communis*, который выходит из полости черепа через *foramen jugulare* и делится затем на *ramus externus* и *ramus internus*. При этом волокна спинальной части переходят в *ramus externus* (иннервация *mm. sternocleidomastoideus* и *trapezius*), волокна церебральной части — в *ramus internus*. Последний направляется к *n. vagus* и наконец переходит в *n. laryngeus inferior*,

поэтому верхняя церебральная часть добавочного нерва называется также *accessorius vagi*.

Оба корешка возникают в определенных ядрах. Волокна спинальной части идут от клеток, которые расположены у основания боковых рогов и в дорсо-латеральной части передних рогов; эти группы клеток могут быть прослежены до 5—7 шейных сегментов. Волокна

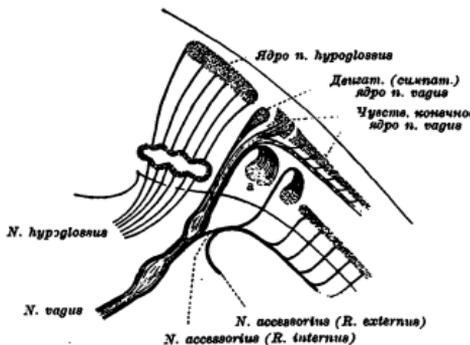


Рис. 195. Начало nn. accessorius, vagus, hypoglossus, а — nucleus ambiguus.

церебральной части начинаются в ядре, которое следует собственно причислить к двигательному главному ядру блуждающего нерва *nucleus ambiguus*, или которое представляет собой самую каудальную часть его. Ядро лежит в *medulla oblongata* дорсо-латерально от оливы в *substantia reticularis grisea*, и выходящие из него пучки волокон тянутся сначала в дор-

сальном направлении, чтобы потом загнуться в латеральном и выйти из мозга в вентро-латеральном направлении.

Как и у других двигательных черепномозговых нервов, так и для ядра *n. accessorius* произвольная иннервация совершается из коры мозга через *tractus cortico-bulbaris*.

### **Nervus hypoglossus.**

Ядро подъязычного нерва представляет собой вытянутое в длину ядро, главная часть которого лежит в дне ромбовидной ямки дорсально в глубине *trigonom nervi hypoglossi*, а самая дальняя каудальная его часть может быть прослежена до спинального отдела продолговатого мозга.

На рисунках серии срезов мы видим ядро ясно отграниченным, уже начиная с рис. 236. На следующих рисунках оно выступает все яснее, и на рис. 240 мы можем ясно видеть, что оно обуславливает дорсальное выпячивание, расположенное рядом с средней линией *sulcus medianus fossae rhomboideae*.

Ядро подъязычного нерва так же, как и ядро глазодвигательного, вероятно разграничено на определенные группы клеток, из которых должны выходить волокна для иннервации определенных мышц;

однако об этом мы не имеем еще точных сведений. Расположенные более медиально клетки одного ядра посылают свои многочисленные протоплазматические ветви к ядру противоположной стороны, так что происходит образование протоплазматической комиссуры. Невриты клеток собираются вентрально от ядра и потом, идя в вентральном направлении, выходят наконец в виде отдельных пучков между пирамидой и оливой из продолговатого мозга.

Кортико-бульбарный путь или путь от коры мозга (нижняя треть центральных извилин) к ядру отделяются уже в области Варолиева моста от кортикоспинального пути. Волокна постепенно поднимаются в средней линии в дорсальном направлении и затем после перекреста, идя от шва, достигают наконец ядра.

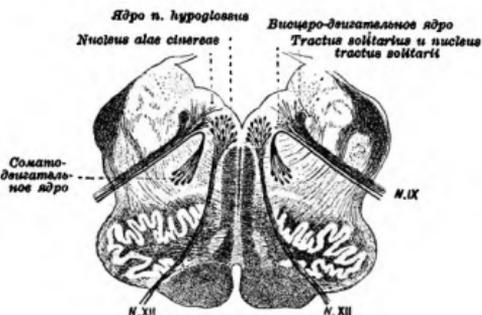


Рис. 196. Начало nn. glossopharyngeus и hypoglossus.

### Nervus glossopharyngeus и nervus vagus.

Нервы языкоглоточный и блуждающий, оба смешанные нервы, выходят из продолговатого мозга в виде нежных пучков волокон позади оливы. Разделение обоих нервов при их выходе произвести невозможно, они разделяются лишь на своем дальнейшем периферическом пути. Подобным же образом и в отношении внутримозгового хода оба нерва образуют одну анатомическую единицу, причем оба имеют те же начальные или конечные ядра.

а) *Двигательная часть.* Волокна начинаются частью в *nucleus motorius dorsalis nervi vagi et glossopharyngei*, которое лежит в дне ромбовидной ямки кнаружи от ядра подъязычного нерва и медиально от *nucleus alae cinereae*, главным же образом они возникают в *nucleus ventralis s. nucleus ambiguus*, расположенном в *formatio reticularis* кади от дорсальной прибавочной оливы. Произвольная иннервация ядра происходит от коры мозга; здесь мы снова имеем:

I нейрон: кора мозга — ядро.

II нейрон: ядро — периферический нерв — мышца.

Корешковые пучки, выходящие из дорсального ядра, представляют собой двигательные волокна, предназначенные для иннервации гладкой мускулатуры, и должны

быть поставлены наряду с симпатическими (предузловыми) волокнами; поэтому ядро называется еще *симпатическим*, или *висцеро-двигательным ядром*. Наоборот, из *nucleus ambiguus* выходят двигательные волокна, предназначенные для произвольной мускулатуры, поэтому ядро называется также *соматически-двигательным ядром*; оно образовано из многих групп нервных клеток, из которых некоторые группы представляют центры для определенных мышечных групп, иннервируемых блуждающим нервом; об их положении в ядерном столбе мы во всяком случае еще недостаточно осведомлены.

б) *Чувствительная часть*. Волокна начинаются в соответствующих ганглиях, в *ganglion superius et petrosum nervi glossopharyngei* и в *ganglion jugulare et nodosum nervi vagi*. Нервные отростки, возникающие от клеток этих ганглиев, делятся на две ветви; ветви, идущие к периферии, переходят в периферические чувствительные языкоглоточный и блуждающий нервы; ветви же, идущие к центру, вступают в качестве чувствительных корешковых волокон в головной мозг и продолжают до чувствительных конечных ядер языкоглоточного и блуждающего нервов. Одно чувствительное конечное ядро лежит дорсально в дне *ala cinerea* латерально от ядра подязычного нерва. В этом *nucleus alae cinerae* или *nucleus sensibilis dorsalis* оканчивается главная масса чувствительных волокон *n. vagus* и меньшая часть чувствительных волокон *n. glossopharyngeus*. Другое чувствительное конечное ядро лежит вентро-латерально от первого и образует столб серого вещества, довольно далеко спускающийся в каудальном направлении. Волокна, которые не оканчиваются в дорсальном ядре, принимают именно нисходящее направление и образуют таким образом нисходящий корешок языкоглоточного и блуждающего нервов, пучок, который ясно различим на фронтальных срезах через *medulla oblongata* (рис. 249) и называется *tractus solitarius*. Этот пучок заключает в себе главную часть волокон *n. glossopharyngeus* и меньшую часть волокон *n. vagus* и сопровождается вышеупомянутым столбом серого вещества, которое в качестве *nucleus tractus solitarii* представляет собой второе чувствительное конечное ядро и принимает коллатерали и конечные ветви *tractus solitarius*. Мы имеем следовательно здесь те же отношения, как и у тройничного нерва, где мы равным образом встретили далеко нисходящий корешок, волокна которого оканчиваются в сопровождающем ядре, в *nucleus radialis descendens*. Этот *tractus solitarius* заключает в себе главным образом вкусовые волокна. Мы видели также при описании хода чувствительных корешковых волокон *n. trigeminus*, что такие волокна (происходящие из *n. lingualis*) в своем внутримозговом пути переходят в *tractus solitarius*, волокна, которые служат для проведения вкусовых ощущений.

Чувствительные волокна языкоглоточного и блуждающего нервов не все, впрочем, оканчиваются в описанных обоих главных ядрах,

в nucleus alae cinereae и в nucleus tractus solitarii; небольшая часть волокон присоединяется к нисходящему корешку тройничного нерва.

В конечных ядрах начинается центральный чувствительный нейрон. Волокна, выходящие из ядер, идут дугой, отдавая многочисленные коллатерали к двигательным ядрам, как, например, к дорсально распо-

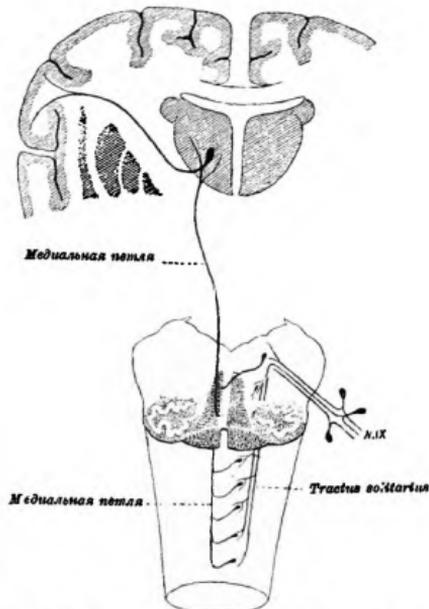


Рис. 197. Ход чувствительного пути n. glossopharyngeus.

ложенным ядрам подъязычного и блуждающего нервов, к средней линии и к межолливному слою другой стороны и проходят затем вместе с медиальной петлей к зрительному бугру. В последнем начинается третий нейрон, который оканчивается в коре мозга. Как и у тройничного нерва, так и здесь мы имеем соединение чувствительного конечного ядра с мозжечком — tractus nucleo-cerebellaris.

## О СИМПАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ.

При рассмотрении начал спинномозговых и некоторых черепно-мозговых нервов мы указали на волокна, которые нужно признать за симпатические. Нам следует поэтому здесь кратко заняться строением симпатической нервной системы.

Вся симпатическая нервная система заключает в себе две главных части, *sympathicus* в узком смысле и *parasymphathicus*.

*Собственно симпатическая нервная система* (или *sympathicus* в узком смысле) представлена пограничным стволом с его ганглиями, выходящими из него симпатическими нервами и стоящими с ним в связи сплетениями. *Ганглии* пограничного ствола называют также *verteбральными ганглиями* и их систему — *латеральной системой ганглиев*, напротив периферически расположенные симпатические ганглии, которые мы находим большею частью и в мелких и в более крупных сплетениях, — *превертебральными ганглиями*, а образованную ими систему — *коллатеральной системой ганглиев*. Вся эта *собственно симпатическая система* начинается в спинном мозгу. Там мы находим в сером веществе в боковом роге и на периферии между боковым и задним рогом нервные клетки, невриты которых выходят вместе с передними корешками и в качестве *lami communicantes albi* направляются к пограничному стволу *sympathicus* и оканчиваются или в ганглиях пограничного ствола или же после прохождения пограничного ствола лишь в периферических (превертебральных) ганглиях. Эти, идущие из спинного мозга (спинофугальные), нейроны называют также *fibrae praeganglionares*; их начальные клетки образуют длинный столб серого вещества, который простирается от восьмого шейного сегмента через весь грудной отдел спинного мозга до верхней части поясничного отдела (первый по второй — третий поясничный сегмент) и который мы называем *tractus intermedio-lateralis*. Область возникновения собственно симпатической системы ограничена следовательно определенными сегментами спинного мозга; только оттуда идут *lami communicantes* в качестве первых симпатических нейронов к пограничному стволу. В ганглиях пограничного ствола начинаются затем вторые симпатические нейроны. Эти симпатические (безмякотные) волокна, которые называются *fibrae postganglionares*, направляются прямо к периферии и оканчиваются во внутренностях, кровеносных

сосудах, железах и т. д., следовательно прежде всего в гладкой мускулатуре. Такие постганглионарные волокна соединяют также пограничный ствол с цереброспинальными нервами. Они начинаются в ганглиях пограничного ствола и отходят всюду в качестве *rami communicantes grisei* от ганглиев пограничного ствола к периферическим цереброспинальным нервам. Весь симпатический путь от спинного мозга к периферии складывается следовательно из двух нейронов, одного преганглионарного и одного постганглионарного, но конечно не всегда только из двух нейронов, на место второго нейрона могут встать два или три нейрона.

Кроме этих отводящих (эфферентных) путей мы находим в симпатической системе также и приводящие (афферентные) пути. В последнем вопросе мы во всяком случае еще недостаточно осведомлены. Всеми принято, что в симпатической системе нет своих чувствительных нейронов, но что все афферентные волокна, которые идут с симпатическими нервами, относятся к системе спинномозговых ганглиев. При посредстве таких афферентных волокон раздражения, возникшие, например, во внутренних органах, могут передаваться спинному мозгу и дальше в центральном направлении большому мозгу и там дойти до сознания, но также и импульсы, идущие с периферии по пути *sympathicus* через коллатерали, которые отходят от задних корешков и идут к клеткам *tractus intermediolateralis*, могут быть переданы эфферентным симпатическим путям, и таким образом могут осуществиться в области *sympathicus* рефлекторные процессы. Физиологические и клинические наблюдения делают кроме того вероятным, что осуществление рефлекторных процессов происходит не только по этому пути через спинной мозг, но также внутри самой области симпатической системы.

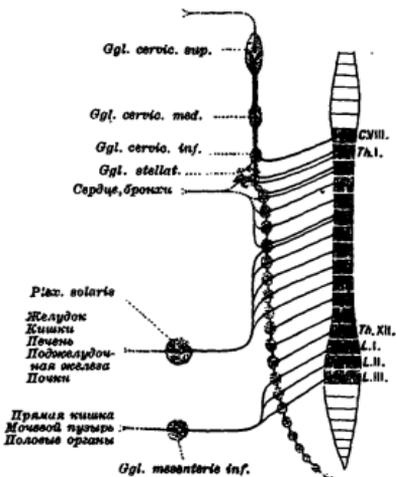


Рис. 198. Симпатическая нервная система. Пограничный ствол с его ганглиями. Начало собственно симпатической нервной системы в спинном мозгу от VIII шейного до III поясничного сегмента. Преганглионарные волокна изображены сплошными линиями, постганглионарные — пунктиром.

Спинальные центры *sympathicus* в грудном и верхней части поясничного отдела находятся кроме того под влиянием выше расположенных центров (*medulla oblongata*, большой мозг). О положении этих центров и о ходе симпатических путей в направлении к спинному мозгу мы не знаем ничего определенного.

*Parasympathicus* включает в себе те симпатические волокна, которые идут в составе определенных черепно- и спинномозговых нервов. Начала волокон этой системы находятся в среднем мозгу, в *medulla oblongata* и в крестцовой части спинного

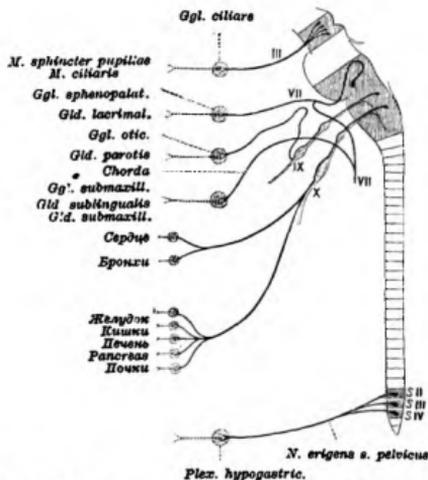


Рис. 199. Симпатическая нервная система. *Parasympathicus*. Преганглионарные волокна изображены сплошными линиями, постганглионарные — пунктиром.

ного канала, сердца и т. д.). Из сакральной части выходят симпатические волокна для иннервации внутренних органов таза (мочевой пузырь, прямая кишка, *genitalia*). Здесь берут начало симпатические волокна, обычно называемые как *nn. erigentes s. n. pelvicius*.

Как и в собственно симпатической нервной системе, так и здесь мы имеем построение из двух нейронов. Первый нейрон начинается в определенных клетках соответствующего двигательного ядра и идет с периферическим нервом к соответствующему симпатическому ганглию, второй нейрон начинается в ганглии и оканчивается в качестве постганглионарного волокна на периферии (сравни приведенные рисунки).

мозга (2—4 сакральные сегменты). Система разделяется, следовательно, на среднемозговую, бульбарную и сакральную части; среднемозговая и бульбарная части объединяются также в «краниальную» часть. К среднемозговой части относятся волокна, идущие в составе глазодвигательного нерва, и служащие для иннервации *m. sphincter pupillae* и *m. ciliaris*. Бульбарная часть представлена волокнами *nn. facialis, intermedius, glossopharyngeus* и *vagus* (иннервация слезных и слюнных желез, желез полости рта, носа, зева, иннервация трахеи, легких, желудочно-кишеч-

*Обе эти системы различаются между собой как анатомически в отношении способа возникновения и хода волоком, так и в физиологическом смысле почти полной противоположностью функций: волокна симпатической системы в узком смысле идут через *rami communicantes* в составе пограничного ствола, а у парасимпатической системы в составе цереброспинальных нервов—к периферия. Так, например, раздражение шейной части *sympathicus* ведет к расширению, раздражение симпатических волокон глазодвигательного нерва—к сужению зрачка; раздражение блуждающего нерва ведет к замедлению, и раздражение *nn. cardiaci* собственно симпатической системы—к ускорению сердечной деятельности; раздражение *n. p. splanchnici* ведет к угнетению, и раздражение *n. vagus*—к возбуждению перистальтики кишек.*

---

## ОБЗОР ГЛАВНЫХ ПУТЕЙ.

### ПРОЕКЦИОННЫЕ ПУТИ.

Весь чувствительный проекционный путь от чувствительной поверхности (кожа, сетчатка, лабиринт и т. д.) до чувствительной, или сенсорной области мозговой коры, как и весь двигательный проекционный путь от двигательной области коры мозга до мышцы, складывается из многих проводящих путей, или проекционных систем. Проекционный путь, идущий от периферии к коре, называется центропетальным, или чувствительным путем, путь же, направляющийся от коры к периферии, называется центрофугальным, или двигательным путем.

### Центропетальные пути.

а. Чувствительные пути, восходящие из спинного мозга.

а) Путь для проведения ощущений прикосновения, температурных и болевых ощущений туловища и конечностей.

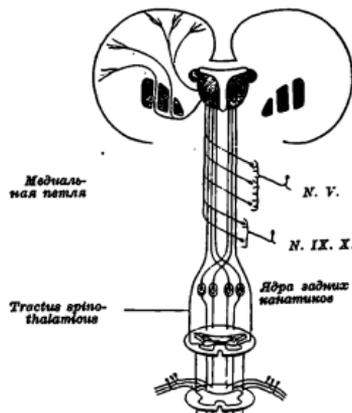


Рис. 200. Чувствительный путь.

I нейрон: возбуждение проводится от периферии к ганглиозным клеткам, заложенным в спинальных ганглиях, от них через задние корешки к спинному мозгу. Эти задние корешки вступают в спинной мозг и оканчиваются, пройдя короткое расстояние, в сером веществе его.

II нейрон: начало его в сером веществе спинного мозга. Волокна тянутся в качестве нервных отростков комиссуральных клеток через переднюю комиссуру к боковому канатику другой стороны и образуют *tractus spino-thalamicus*, который примыкает выше к *медialной петле* и с ней оканчивается в thalamus.

III нейрон: начинается в thalamus, направляется отчасти прямо через внутреннюю капсулу, отчасти лишь пройдя через чечевичное

ядро, — к коре мозга, где и оканчивается в области чувствительной сферы.

Проведение ощущения прикосновения или осязания, происходит, между прочим, не только по этому пути, но и по длинным путям заднего канатика.

б) *Путь для проведения мышечного чувства туловища и конечностей.*

I нейрон: возбуждение проводится от периферии, как и при проведении тактильных, температурных и болевых ощущений, прежде всего к спинному мозгу.

Волокна вступают также в качестве задних корешков в спинной мозг, идут в качестве волокон заднего канатика в спинном мозгу вверх и оканчиваются или как волокна средней длины в сером веществе спинного мозга (Кларковы столбы и средняя зона) или как длинные волокна задних канатиков только в ядрах задних канатиков продолговатого мозга. Дальнейшее проведение возбуждения происходит затем по двум путям:

а) II нейрон: начинается в Кларковых столбах и средней зоне, идет как спиноцеребеллярный путь (пучки Флексига и Говерса) к мозжечку.

III и IV нейрон: от мозжечка через thalamus к большому мозгу;

б) II нейрон: начинается в ядрах задних канатиков, идет после переключения как медиальная петля к thalamus.

III нейрон: от thalamus к чувствительной сфере.

Просмотрим теперь еще раз весь ход восходящих в спинном мозгу и от последнего к головному мозгу путей, которые идут следовательно частью в задних, частью в боковых канатиках и в своей совокупности служат проведению раздражений с тела (туловища и конечности), и тогда мы сможем уяснить себе также нарушения чувствительности, которые возникают при повреждении этих путей. Следует упомянуть только о следующем. Если повреждаются вступающие

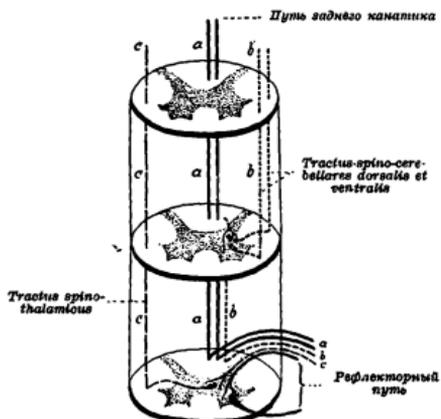


Рис. 201. Пути, восходящие из спинного мозга,  $a + b$  — путь проведения мышечного чувства,  $c$  — путь проведения болевых и температурных ощущений,  $a + c$  — путь проведения осязательных ощущений.

в спинной мозг задние корешки, то мы находим естественное нарушение ощущений всех видов, следовательно понижение или полное исчезновение ощущений осязания, болевых и температурных ощущений и глубокой чувствительности, или мышечного чувства.

**Повреждения серого вещества** (особенно заднего рога, средней зоны) обуславливают нарушения болевых и температурных ощущений вследствие повреждений отходящих здесь tractus spino-thalamici. Подобное же нарушение мы встречаем

конечно и при повреждении самих tractus spino-thalamici в боковых канатиках. Ощущение осязания остается при этом обыкновенно без изменений, так как проведение для него может происходить еще через задние канатники.

Полное исчезновение ощущений осязания обуславливается кроме как повреждением задних корешков, также повреждением задних и боковых канатиков (tractus spino-thalamici) одновременно.

Проведение чувствительности в спинном мозгу, происходящее частью по той же стороне (мышечное чувство, или глубокая чувствительность), отчасти по противоположной (ощущение температуры и боли), объясняет нам своеобразные нарушения

чувствительности при повреждении одной половины спинного мозга, как мы встречаем это при симптомокомплексе Броун-Секара (Brown-Séquard). При повреждении одной половины спинного мозга мы имеем на стороне повреждения вследствие перерыва нисходящего двигательного пути двигательный паралич и вследствие повреждения восходящих путей заднего канатика и мозжечковых путей бокового канатика — нарушение глубокой чувствительности, или мышечного чувства; на противоположной стороне получаются нарушения поверхностной чувствительности, ощущения боли и температуры вследствие повреждения перекрещивающегося tractus spino-thalamicus.

Нарушения путей, проводящих глубокую чувствительность, или мышечное чувство, ведут к атаксии или расстройству координации

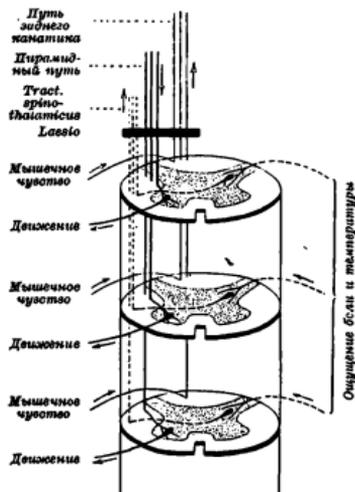


Рис. 202. Схема для объяснения явлений при Броун-Секаровском поражении половины спинного мозга.

(также к астереогнозии). Как мы видели, проведение возбуждения совершается и через длинные пути задних канатиков и через систему спиноцереbellярных путей в боковом канатике. Нарушение мышечного чувства или атаксию мы находим как вследствие повреждения задних корешков, так и при поражениях заднего, или бокового канатика, благодаря чему клинически при повреждении заднего канатика обуславливается симптом заднеканатиковой атаксии, и при повреждении спиноцереbellярных путей — симптом церебеллярной атаксии.

#### Чувствительные пути черепнозоговых нервов.

а) *Путь ощущений прикосновения, температурных и болевых ощущений* для кожи головы (за исключением области затылка и определенных отделов наружного уха (n. occipitalis major и minor, n. auricularis magnus), затем для слизистых оболочек глаза, носовой полости, полости рта, языка, неба и глотки и т. д. лежит в trigeminus, glossopharyngeus или vagus. В подробное подразделение областей, обслуживаемых каждым из этих нервов, мы вдаваться не будем.

б) *Путь раздражений, вызывающих ощущение положения и движения* (мышечное чувство), для лица лежит, вероятно, в trigeminus, а для гортани, наверно, в vagus.

Возбуждение проводится от периферии к ганглиям соответствующих нервов, а оттуда к их чувствительным конечным ядрам. К этому I периферическому нейрону примыкает II центральный нейрон, берущий свое начало в чувствительных конечных ядрах. Волокна его тянутся с медиальной петлей далее и оканчиваются в thalamus. Оттуда направляется к коре III нейрон.

с) *Путь висцеральных раздражений* от легкого, сердца, пищевода, желудка и т. д. лежит в vagus (и sympathicus).

д) *Путь раздражений, связанных с сохранением равновесия тела*, лежит в n. vestibuli, сюда присоединяются также спинальные пучки волокон. Путь направляется к мозжечку, откуда раздражение может проводиться дальше через переднюю ножку мозжечка к nucleus ruber и thalamus, а оттуда — к коре мозга (рис. 101).

е) *Путь вкусовых раздражений* проходит в glossopharyngeus, в n. intermedius и в trigeminus (III ветвь). I нейрон проводит от периферии (язык) к конечному ядру (ядро tractus solitarius), II нейрон — от конечного ядра к thalamus, III нейрон — от thalamus к вкусовому центру в коре.

Относительно тех нервных путей, которые служат для проведения вкусовых ощущений, нужно заметить следующее. Вообще полагают, что вкусовые ощущения на передних двух третях языка проводятся к центру через n. lingualis (n. trigemini), на задней

трети языка через *n. glossopharyngeus*. В то время как ход вкусовых волокон при посредстве *n. glossopharyngeus* вполне понятен, мнения относительно хода вкусовых волокон, возникающих в передних двух третях языка, расходятся. Так, одни принимают, что эти волокна проходят в *chorda tympani* назад до *ganglion geniculi* и оттуда или через *n. petrosus superficialis major* к *ganglion sphenopalatinum* и в *n. maxillaris trigemini* идут далее к центру или же через *n. petrosus superficialis minor* — к *ganglion oticum* и в *n. mandibularis trigemini* дальше к центру. По другим мнениям, волокна хорды при посредстве *n. petrosus superficialis minor* и далее через *n. tympanicus* должны достигать языкоглоточного нерва. Далее, полагают, что не только волокна хорды, но и вкусовые волокна языкоглоточного нерва должны при посредстве *n. petrosus superficialis minor* достигать *trigemini* и в нем идти по направлению к центру. Наконец существует взгляд, что волокна хорды доходят до центра, проходя в *chorda tympani* и в *n. intermedius Wrisbergi*. Этот взгляд, может быть, является самым вероятным, так как

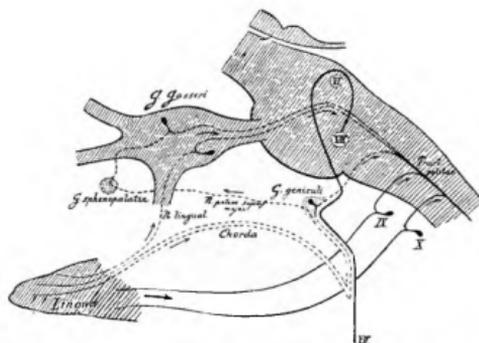


Рис. 203. Схематическ. изображен. хода вкусовых ощущений.

быть доказано никаких нарушений вкуса в передних двух третях языка (ср. рис. 203).

f) *Путь обонятельных раздражений* идет от обонятельной слизистой оболочки через *fila olfactoria* к *bulbus olfactorius*, отсюда к первичному центру, а от него ко вторичному или корковому обонятельному центру в *gyrus hippocampi*.

g) *Путь слуховых раздражений* проходит в улитковом нерве. I нейрон несет раздражение от слуховых клеток к конечным ядрам. II нейрон направляется от конечных ядер к *corpus geniculatum mediale* и нижнему бугорку четверохолмия, волокна его образуют *латеральную петлю*. От *corpus geniculatum mediale* тянется III нейрон к коре слухового центра в *gyrus temporalis superior*.

h) *Путь зрительных раздражений* лежит в *n. opticus*. I нейрон идет от сетчатки к *corpus geniculatum laterale*, к верхнему бугорку четверохолмия и к *pulvinar*. II нейрон соединяет *corpus geniculatum laterale* и *pulvinar thalami* со вторичным центром в коре клина (*cuneus*).

## Центрофугальные пути.

1. *Проводящий от центра кортико-мышечный, или двигательный, путь берет начало в двигательной области коры мозга.*

*I нейрон* проходит через внутреннюю капсулу (коллено и передние две трети задней ножки) — через основание ножки мозга (средние три пятых) — мост и продолговатый мозг.

а) как *путь двигательных черепно мозговых нервов* к ядрам двигательных черепно мозговых нервов другой стороны и там оканчивается;

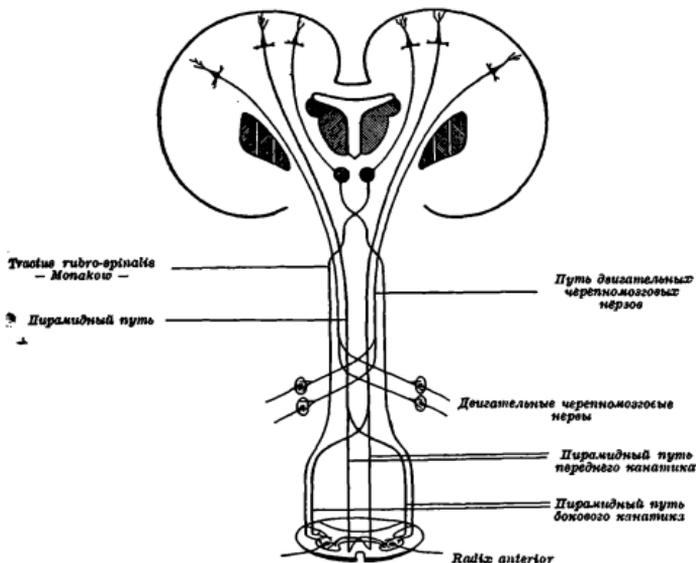


Рис. 204. Двигательный путь.

б) как *собственно пирамидный путь* к спинному мозгу, причем часть пути, которая не перекрещивается, называется пирамидным путем переднего канатика, а часть, которая перекрещивается, — пирамидным путем бокового канатика. Оканчивается он вокруг клеток передних рогов.

*II нейрон* а) начинается в ядрах двигательных черепно мозговых нервов, идет в качестве двигательных черепно мозговых нервов к мышцам; б) начинается в переднем роге спинного мозга (клетки передних

рогов), он идет в качестве двигательных спинномозговых нервов — передние корешки — к мышцам.

Относительно центральных нейронов, идущих к ядрам двигательных черепномозговых нервов, следует еще раз указать на то, что мы еще не знаем хода волокон для некоторых путей, так для путей к ядрам нервов глазных мышц, в то время как для других путей доказано, что они при своем прохождении через ствол мозга делятся на кортико-спинального пути, восходят дорсально и после перекреста оканчиваются в соответствующих ядрах. Далее надо еще раз упомянуть, что некоторые такие центральные нейроны оканчиваются не только в ядрах другой стороны, но также и в ядрах той же стороны. Эта двусторонняя иннервация имеет место для тех двигательных ядер черепномозговых нервов или для тех мышц, которые обычно вступают в действие билатерально симметрично, как, например, для мышц, иннервируемых верхней ветвью *facialis*, и для жевательных мышц и мышц гортани и глотки.

*Особый двигательный путь речи* отсутствует. Путь речи тождествен с тем путем, который тянется как часть кортико-бульбарного пути от корковых центров *facialis*, *hypoglossus* и др. к ядрам нервов, принимающих участие в акте речи.

2. Кроме двигательного главного пути имеются еще другие центробежно проводящие пути, которые мы можем называть *непрямыми двигательными путями*. Они начинаются не в коре головного мозга, но в субкортикальных ядерных массах, причем последние при посредстве путей стоят в связи с определенными областями коры. Такие не прямые двигательные пути, которые мы называем также *субкортико-спинальными путями*, представлены следующими пучками: *tractus rubro-spinalis*, *tractus thalamo-spinalis*, *tractus tecto-spinalis* и др.

При изучении хода двигательного главного пути мы указали на некоторые патологические состояния и именно на различные формы гемиплегии, которые могут быть отнесены к повреждению двигательного пути в его протяжении от коры мозга до спинного мозга. Мы добавляем здесь еще некоторые данные относительно патологии двигательного пути.

Смотря по месту повреждения различают *центральный и периферический паралич*; при первом дело идет о повреждении центрального, при втором о повреждении периферического нейрона. Все различные формы гемиплегии, которые мы привели раньше, представляют собой *центральные параличи*, но при этом мы должны иметь в виду, что в подобных случаях паралич мышц не абсолютный, но что налицо имеется только ослабление произвольного движения, следовательно не гемиплегия собственно, а *гемипарез*. Объяснение этому находится в том, что именно эти так называемые «непрямые двигательные» пути

могут до известной степени замещать двигательный главный путь. Центральным параличам однако свойственны далее еще и другие важные симптомы; мы должны кроме прекращения или ограничения произвольного движения принимать еще во внимание состояние рефлексов и тонуса и состояние питания парализованных мышц. Мы должны, чтобы понять эти условия, вернуться к описаниям, данным при рассмотрении общего подразделения проводящих путей. Мы установили там, что между чувствительным и двигательным проведением выделяется рефлекторное проведение. Простое рефлекторное проведение осуществляется таким образом, что от центральных чувствительных волокон отходит коллатеральная ветвь, рефлекторная коллатераль через которую может происходить передача возбуждения с чувствительного нейрона на двигательный. Если раздражается чувствительный нейрон, то мы констатируем сокращение определенных мышц, — вызывается «рефлекторное» движение, — рефлекс. Если напротив «рефлекторная дуга» в каком-либо месте разрушена, то вызвать такое движение больше нельзя, рефлекс угас. Рефлекторные движения зависят не только от состояния рефлекторной дуги, но также и от состояния центрального двигательного пути и притом именно таким образом, что двигательный путь может оказывать тормозящее действие на рефлекторное движение таким образом, чтобы вызванное рефлекторное сокращение мышц не переходило известной степени. В случае, если это тормозящее действие выпадает, как, например, при повреждении центрального двигательного нейрона, это проявляется в усилении рефлекторного движения; наряду с параличом мышц или парезом мы находим таким образом при центральных параличах в качестве второго главного симптома повышение рефлекторной возбудимости, *гиперрефлексию*. И совершенно то же самое относится также и к тонусу мускулатуры; мы констатируем как третий главный симптом повышение мышечного тонуса, *гипертонию*. Мышцы при пассивных движениях оказывают большое сопротивление (ригидность мышц), наступают напряжения, судороги и контрактуры мышц. Поэтому центральные параличи называют также *спастическими параличами*. Напротив относительно состояния питания мускулатуры мы не находим существенных изменений, так как мы должны принять во внимание, что мышцы в этом отношении находятся под влиянием соответствующих *периферических* нервов и что атрофия мышц наступает только тогда, когда гибнут эти периферические двигательные нейроны или дающие им начало клетки. Следовательно, при центральных параличах мы не находим дегенеративной мышечной атрофии; конечно уменьшение объема мускулатуры может постепенно наступить, но оно должно быть отнесено к недостатку движений, и мы обозначаем его как *атрофия от бездеятельности*.

Другие отношения мы находим при *периферических параличах*, следовательно в тех случаях, где налицо имеется повреждение периферического нейрона. Повреждение может захватить нервные клетки, от которых отходят периферические нервы, или самые нервы на их периферическом протяжении. При этом параличи не всегда захватывают всю область распространения периферического нерва, могут быть поражены только отдельные ветви, а другие оставаться свободными (полный или частичный паралич). Частичные параличи могут обуславливаться, особенно у черепно-мозговых нервов, также повреждением в ядре, как и в периферическом отделе нерва, причем разрушаются или только часть ядра или определенные идущие на периферии пучки волокон. Что касается выходящих из спинного мозга двигательных волокон, то здесь в соответствии с различными анатомическими условиями следует различать разные параличи. Место повреждения может быть в переднем роге спинного мозга или двигательные волокна корешков могут быть повреждены на их дальнейшем пути. Смотря по месту нахождения повреждения, различают тогда спинальные параличи, корешковые параличи, параличи при поражении сплетений и собственно периферические параличи. Мы уже раньше подробно рассмотрели оба типа, корешкового и периферического, паралича. В противоположность центральных параличам, мы можем наблюдать при таких периферических параличах, особенно ясно при спинальных параличах со специальным местонахождением повреждения в передних рогах спинного мозга (например при *poliomyelitis anterior*), главные симптомы *ипорефлексии* или *арефлексии* и *ипотонии* или *атонии*. Рефлекторная возбудимость понижена или совершенно отсутствует вследствие нарушения проведения в двигательной части рефлекторной дуги. Также понижен тонус мускулатуры. Мышцы совершенно расслаблены, пассивные движения могут производиться свободно и легко без малейшего сопротивления. Поэтому мы называем такие параличи также *вялыми параличами*. И при таких параличах мы находим тогда, кроме арефлексии и атонии еще дегенеративную атрофию мускулатуры как дальнейший главный симптом; эта атрофия обуславливается разрушением самих нервных клеток или отделением периферического двигательного нерва от его нутритивного центра, нервной клетки.

#### РЕФЛЕКТОРНЫЕ ПУТИ.

Самый простой рефлекторный путь представлен рефлекторными коллатеральными. В этом случае весь путь состоит только из двух нейронов, и передача раздражения от центропетального на центрофугальный нейрон происходит через коллатеральную ветвь, отходящую непосредственно от центропетального нейрона. На рис. 205 в самом нижнем

поперечном разрезе такая рефлекторная коллатераль направляется от входящего чувствительного корешка прямо в передний рог спинного мозга и оканчивается там на двигательной клетке переднего рога.

Рефлексо однако может происходить и через вставочные нейроны. Так, например, между центропетальным и центрофугальным нейронами может прежде всего быть включен третий межцентральный нейрон. Этим дается возможность передавать возбуждение, проводимое *одним* центропетальным нейроном, на *многие* центрофугальные нейроны. Такими нейронами являются, например, те канатиковые клетки спинного мозга, которые мы назвали ассоциационными клетками и которые могут передавать возбуждения через свои нервные отростки и коллатерали многочисленным клеткам, заложенным в выше- и нижележащих сегментах спинного мозга. Сюда принадлежит затем задний продольный пучок. Возбуждения, приведенные через п. vestibuli к ядру Дейтерса, могут передаваться на ядра нервов глазных мышц и на двигательные клетки спинного мозга через волокна, которые выходят от Дейтерсова ядра и проходят в заднем продольном пучке.

Вследствие включения многих нейронов между центропетальным и центрофугальным проведением весь рефлекторный механизм может стать весьма сложным.

Особого упоминания здесь заслуживает *мозжечок* с его приводящими и отводящими путями.

Мозжечок представляет собою центр рефлекторного бессознательного сохранения равновесия тела как при покое, так и при перемещении центра тяжести тела. Центропетальный путь лежит прежде всего в п. vestibuli и в системах волокон, восходящих из спинного и продолговатого мозга. Пучки, восходящие из спинного мозга, представляют собой tractus spino-cerebellaris dorsalis и ventralis. Из продолговатого мозга волокна идут из ядер заднего канатика. Непрямое проведение исходит от спинного мозга, может быть, также через tractus spino-olivaris, или трехгранный путь *Гельвега*, оканчивающийся в нижней оливе, от которой продолжается снова tractus olivo-cerebellaris в веревчатом теле к мозжечку. В качестве центропетальных путей должны быть упомянуты также прямой и непрямой чувствительные пути мозжечка, затем пути из крыши четверохолмия. Через церебеллофугальные пути возбуждения могут быть переданы от мозжечка на другие пути, а через последние — снова двигательным. Главные церебеллофугальные пути идут от *Дейтерсова* ядра и от nucleus dentatus cerebelli. Из ядра *Дейтерса* возникают направляющийся к спинному мозгу tractus vestibulo-spinalis и задний продольный пучок; последний вступает в соотношение со спинным мозгом и с ядрами нервов глазных мышц и таким образом связывает друг с другом центры, которые имеют значение для сохранения равновесия тела и

для ориентировки в пространстве. Из *nucleus dentatus* возникает *brachium conjunctivum*, волокна которого оканчиваются в *nucleus ruber*, откуда направляются волокна к области покрышки моста и продолговатого мозга, а *tractus rubro-spinalis* — к спинному мозгу. Следует при этом заметить, что каждое полушарие мозжечка находится в соотношении с одноименной половиной спинного мозга. Затем необходимо упомянуть о тех церебеллофугальных путях, которые проходят под именем *tractus tegmentales pontis et bulbi* в область покрышки моста

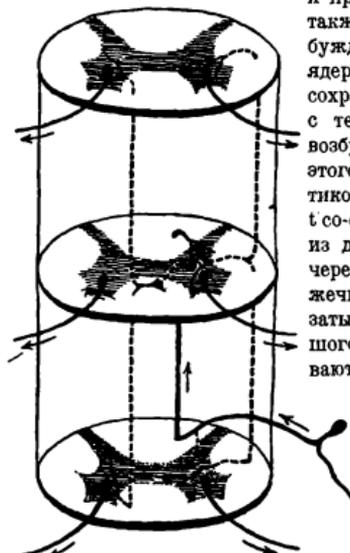


Рис. 205. Рефлекторные пути в спинном мозгу (изображены прерванными).

петальные возбуждения к коре и этим влияет на сознательную иннервацию (см. рисунки 160 и 161).

Кроме мозжечка следует назвать еще другие органы, управляющие рефлекторной деятельностью. Такими органами являются прежде всего зрительные бугры.

В них мы находим окончание волокон медиальной петли со включением вторичных путей *nn. trigeminus* и *glossopharyngeus*, далее окончание волокон *tractus opticus*, волокон из обонятельных центров и из мозжечка. Таламофугальные нисходящие пути — это *tractus tha-*

и продолговатого мозга, благодаря чему также может происходить передача возбуждений на двигательные группы ядер. Если при сознательном движении сохраняется равновесие тела, то вместе с тем непосредственно от коры мозга возбуждается и мозжечок. Пути для этого возбуждения служат прямой кортико-церебеллярный путь, *tractus cortico-cerebellaris*, который направляется из двигательной зоны непосредственно через мост и продолговатый мозг к мозжечку, затем лобный путь и височно-затылочный путь, идущие от коры большого мозга к мосту; оба они оканчиваются в ядрах моста, от которых возбуждение передается к мозжечку через средние ножки его. Кроме того ядра моста находятся под влиянием пирамидного пути, от которого ответвляются внутри моста коллатерали к ядрам последнего. При посредстве верхней ножки мозжечка (мозжечок — *nucleus ruber* — *thalamus* — кора мозга) мозжечок отсылает центро-

lamo-spinalis, tractus thalamo-olivaris, пучки волокон к nucleus ruber и из последнего дальше tractus rubro-reticularis и rubro-spinalis, к каковым путям присоединяются вероятно еще и другие, которые также могут быть оканчиваются в серых ядрах в области ствола мозга и в конце концов скорее всего в ядрах двигательных черепномозговых нервов и в передних рогах спинного мозга. Во всех этих системах волокон мы представили достаточное анатомическое основание для возможности осуществления многочисленных автоматических рефлекторных процессов, однако экспериментальные исследования и клинические наблюдения говорят за то, что зрительные бугры должны рассматриваться как рефлекторные центры для осуществления выразительных или аффективных и мимических движений и что они также должны рассматриваться как важные центры для рефлекторной деятельности внутренних органов. Передачу импульса для осуществления выразительных движений делает возможным прежде всего идущая от thalamus через nucleus ruber в каудальном направлении система волокон, которая отдает свои коллатерали между прочим и к ядрам n. facialis, из которых выходят двигательные волокна для иннервации мимической мускулатуры лица; в связи с областью четверохолмия и с системой задней комиссуры и заднего продольного пучка и получающихся вследствие этого отношений к ядрам нервов глазных мышц могло бы заключаться анатомическое основание для соучастия глазных мышц в выразительных движениях.

Благодаря соединению зрительного бугра с корой большого мозга при помощи таламо-кортикальной и кортико-таламной систем ножек зрительного бугра могут возбуждения, идущие от периферии, проводиться в направлении к коре и, обратно, процессы, совершающиеся в коре большого мозга, могут быть переданы зрительному бугру и глубже лежащим центрам.

Область четверохолмия следует рассматривать также как рефлекторный центр. Мы видели, что в крыше четверохолмия оканчиваются волокна tractus opticus и латеральной петли и что также часть волокон чувствительного главного пути, восходящего из спинного и продолговатого мозга, достигает верхнего бугорка четверохолмия. От области четверохолмия идут обратно пути к двигательным ядрам, к мозжечку, к Варолиеву мосту, к продолговатому и спинному мозгу. Систему tractus tecto-bulbares и tecto-spinales мы назвали оптико-акустическим рефлекторным путем. Мы имеем следовательно здесь прежде всего центр для различнейших рефлекторных движений, которые происходят в мышцах глаза, головы, туловища и конечностей, в верхнем бугорке четверохолмия, в особенности, центр для рефлекторных движений глаза и головы, которые стоят в известных отношениях к зрительным импульсам, в то время как нижний бугорок четверо-

холмия включен в путь центрального акустического проведения и функционирует как акустический рефлекторный центр, при посредстве которого могут совершаться различные движения, вызванные под влиянием акустических впечатлений.

Перечисленными рефлекторными путями число их далеко не исчерпывается. Подумаем только об отношениях, в которые вступают друг

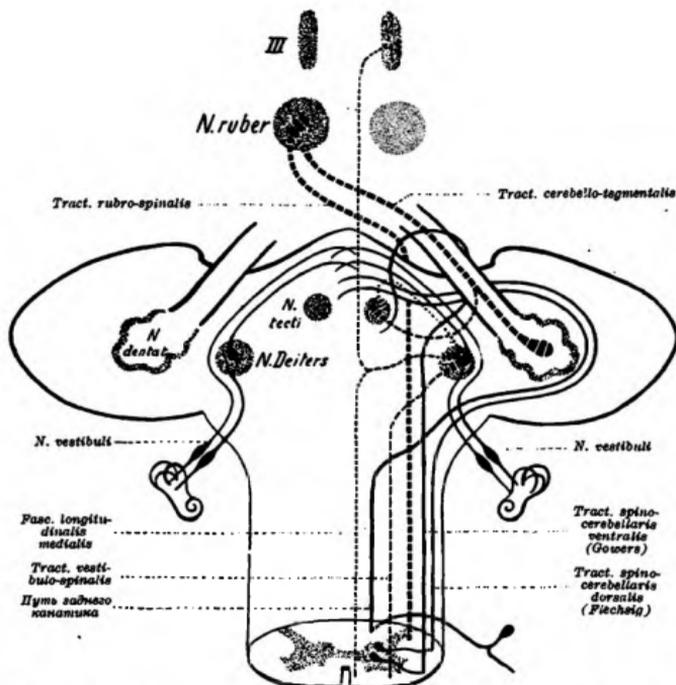


Рис. 206. Главные спиноцеребеллярные пути и церебеллофугальные пути. Вестибулоцеребеллярный путь и система волокон Дейтерсона ядра.

с другом некоторые черепно-мозговые нервы. В качестве примера мы привели при описании п. opticus пупиллярный рефлекс. В качестве второго примера мы могли бы привести отношения тройничного нерва к лицевому. Как известно, от центральных путей п. trigeminus отходят коллатерали к ядру п. facialis. Здесь мы имеем анатомическое основание для осуществления многочисленных рефлекторных процессов,—

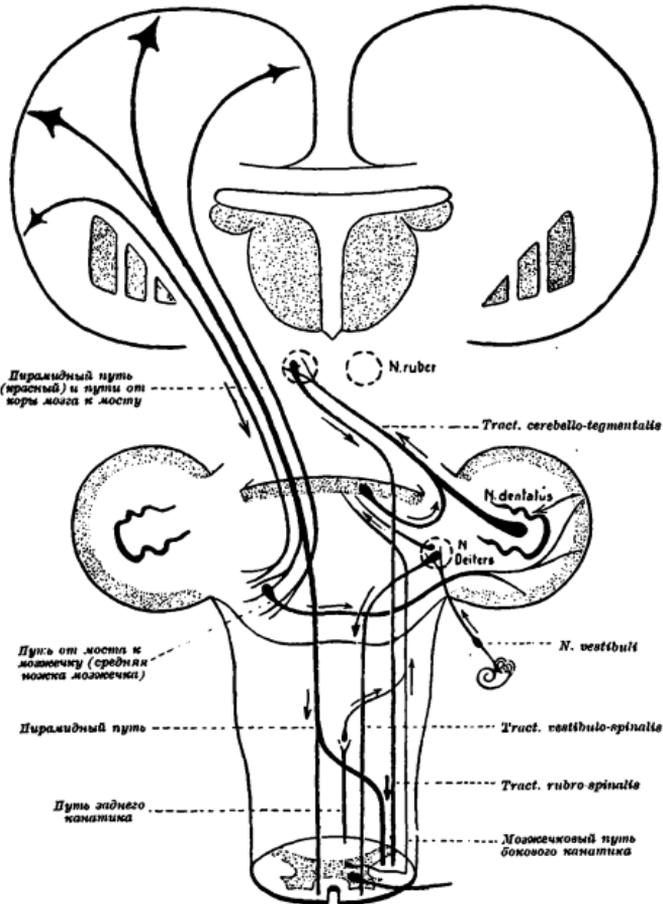


Рис. 207. Главныеocerebellотатавные и cerebellофугалные пути.

как, например, для тактильного корнеального рефлекса (закрытие век при прикосновении к роговице или слизистой оболочке), или для усиленного отделения слез или слюны при раздражении чувствительных ветвей тройничного нерва. Дальше мы могли бы указать на отноше-

ние чувствительного *glossopharyngeus* — *vagus* к его двигательной части и к *n. hypoglossus*. К этим примерам могли бы быть присоединены многочисленные другие, но мы не можем однако входить в рассмотрение всех этих рефлекторных путей. Очень сложные механизмы осуществляет продолговатый мозг, где различные ядра могут вступать друг с другом в разнообразные отношения.

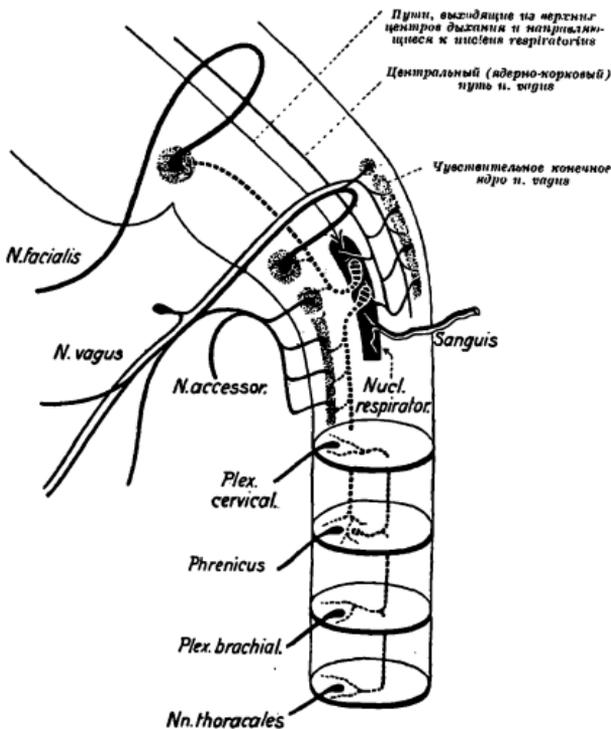


Рис. 203. Схематическое изображение путей, преимущественно принимающих участие в акте дыхания.

Чтобы только до некоторой степени дать понятие о столь сложных механизмах, мы попробуем представить в простой схеме центры и пути, главным образом участвующие в акте дыхания.

Дыхание поддерживается раздражениями, приводимыми током крови и возбуждающими самый центр дыхания. Сверх того в акте

дыхания играют роль также рефлексy, проведенные через *vagus* (самоторможение дыхания через *vagus*). В качестве центра дыхания на рис. 208 обозначено *nucleus respiratorius*, помещенное в *formatio reticularis* и стоящее в тесной связи с чувствительным конечным ядром блуждающего нерва; причем от последнего при посредстве коллатералей, отходящих от центрального пути *vagus*, возбуждения проводятся к дыхательному ядру. Кроме того *nucleus respiratorius* также находится под влиянием вышележащих дыхательных центров, что также обозначено на рисунке. Возбуждение передается как через пути, идущие из *nucleus respiratorius*, так и через другие примыкающие к ним нервы на определенные двигательные ядра черепноспинных нервов и на серое вещество спинного мозга, а оттуда оно проводится через двигательные волокна к дыхательным мышцам: *n. phrenicus* — *diaphragma*; *nn. thoracales* — *mm. intercostales, levatores costarum; plexus cervicalis* — *mm. scaleni* и *mm. sternohyoideus* и *sternothyroideus* (опускание гортани); *plexus brachialis* — *mm. rhomboidei, n. accessorius* — *mm. sternocleidomastoideus et trapezius; n. vagus* — *mm. cricoarytaenoideus posticus et thyreoarytaenoideus* (расширение голосовой щели), *mm. levatores veli palatini et uvulae* (поднятие мягкого неба и язычка); *n. facialis* — *mm. faciei* (расширение носового отверстия и полости рта). Пути, идущие из *nucleus respiratorius*, проходят в продолговатом мозгу внутри *formatio reticularis*; на предлагаемой схеме мы можем увидеть, как здесь посредством этих *tractus associatiuae* соединяются между собой для совместной деятельности многочисленные двигательные ядра. (См. также III часть, рис. 250.)

#### АССОЦИАЦИОННЫЕ ПУТИ.

Уже при изложении мозговой локализации было указано, что вообще различные отделы мозга по своей функции делятся на участки с высшей функцией и участки с низшей. Участком мозга, стоящим в функциональном отношении наиболее высоко, является большой мозг с его корой; отделы мозга с низшей функцией вдвигаются между большим мозгом и спинным и заключают в себе продолговатый мозг, мозжечок и Варолиев мост, средний и промежуточный мозг.

Все нервные пути, проводящие различнейшие возбуждения от отдельных органов чувств и от различных внутренних органов нашего тела к центральной нервной системе, оканчиваются прежде всего в центрах мозга с низшей функцией; в последних возникают обратные пути, посредством которых приведенные возбуждения могут непосредственно процироваться снова на периферию и передаваться органам движения. Таким путем происходят все те движения, которые мы называем простыми и сложными рефлекторными движениями и которые притом происходят без участия нашего сознания. Однако возбуждения, проведенные

к центральной нервной системе, не останавливаются в субкортикальных центрах, а посредством других путей проводятся дальше к коре большого мозга и здесь в соответствующих центрах органов чувств вызывают затем возбуждения, которым в психике соответствует то, что мы называем ощущением. Это возбуждение сохраняется в чувствительных корковых центрах до тех пор, пока продолжается раздражение. С прекращением раздражения исчезает возбуждение, и вместе с тем прекращается и ощущение. Однако мы в состоянии представить себе объект даже и тогда, когда мы не можем получить от него восприятий, или мы можем его узнать, если он появляется снова. Следовательно раздражение при первом своем появлении должно, кроме исчезающего вместе с ним возбуждения ощущения, вызвать другое, остающееся после исчезновения раздражения, возбуждение, и это последнее мы называем возбуждением представления. Сохранение этого возбуждения дает возможность снова узнать, вспомнить и представить объект, т. е. остаются от раз там бывших чувствительных или двигательных возбуждений длительные следы, так называемые скрытые предрасположения, или остатки («Remanenzen»), и эти скрытые предрасположения, будучи позднее пробуждены новыми импульсами, обуславливают сознательное воспоминание или представление ощущений и движений.

Способность приобретать скрытые предрасположения для представлений и переводить их в деятельное состояние это есть то, что мы называем памятью.

Рядом с этой *«местической»* функцией большому мозгу свойственна еще другая *«ассоциативная»*. Одно представление может пробудить другие на основании сочетаний скрытых предрасположений. Из сочетания частичных представлений (зрительные, вкусовые, обонятельные, осязательные и другие ощущения) могут, например, образовываться целые совокупные представления, а из сочетания последних — общие представления. Таким образом могут быть «воспроизведены» целые комплексы представлений, связанных определенным образом друг с другом и как бы находящихся наготове. Однако вследствие того, что определенные комплексы представлений распределяются в другой новой последовательности, могут также быть «созданы» и новые представления. Следовательно ассоциативная функция мозга состоит из воспроизведения и создания представлений, и на этой возможности вырабатывать определенный порядок представлений покоится начало высших психических процессов, — мышление.

При этих ассоциативных процессах связываются друг с другом как отдельные участки коры в пределах одних и тех же проекционных полей и полей воспоминания, так и различные проекционные поля и поля воспоминания. Сочетание скрытых предрасположений,

или остатков, одного рода имеет место везде в соответствующих участках коры, ассоциация же между скрытыми предрасположениями различного рода, т. е. связь проекционных сфер с центрами воспоминаний и различных проекционных центров и центров воспоминания друг с другом происходит при помощи тех ассоциационных волокон, которые в виде коротких и длинных волокон соединяют друг с другом соседние извилины и отдаленные области.

Различнейшие явления внешнего мира и явления в самом организме служат поводом к образованию весьма разнообразных впечатлений и к проявлению самых простых и высших психических процессов, кроме того однако происходит всегда еще и нечто другое. Воздействия внешнего мира, воспринятые организмом, вновь отражаются во внешний мир, причем эти отражения постоянно проявляются в различнейших движениях органов нашего тела. В то время как те чисто рефлекторные реакции совершаются бессознательно при посредстве центров мозга с низшей функцией, без участия большого мозга, — произвольные движения, наши поступки и волевые акты связаны с деятельностью коры большого мозга, и притом каждый наш поступок определяется представлениями и в конечном счете кинестетическими, или двигательными представлениями. Эти соотношения мы уясним себе лучше всего, если здесь в заключение рассмотрим несколько обстоятельнее те самые важные выразительные движения, которые прежде всего позволяют выражать наше ощущение, представление и мышление, — речь.

При изложении мозговой локализации уже было указано на то, что у правой и следовательно у большинства людей зона речи с ее различными центрами помещается в левом полушарии. В качестве главных центров мы находим в задней трети верхней височной извилины чувствительный центр речи *A* (рис. 210), где отлагаются образы воспоминания слышанных слов, значит, это центр звуковых воспоминаний слов; в задней трети нижней лобной извилины мы находим двигательный центр речи *M*, в клетках которого помещаются образы воспоминания произнесенных слов и с целостью которого связана способность производить необходимые при речи координированные движения определенных мышц. Эти оба главных центра, чувствительный и двигательный центры речи, стоят между собой в тесной связи, причем последний зависит от первого, так как речь вырабатывается с участием слуха при помощи подражаний услышанным звукам слов. Если мы примем во внимание развитие речи у ребенка, то в связи обоих упомянутых центров найдем основание для возможности повторять, не понимая, то, что произнесено другим лицом. Развитие речи учит нас затем, что истинной речи, т. е. сознательному произнесению звуков, наряду с простым повторением их, предшествует понимание

речи без способности говорить, стадия «нормальной слухо-немоты». В этой стадии ребенок понимает многое, но еще ничего не говорит или очень мало из того, что понимает: он, слыша, нем. Таким образом уже рано появляется также тесная связь воспоминанием звука слова или между акустическим словом  $A$  и понятием  $B$ . На рис. 210 эта тесная связь между сенсорным и моторным центрами речи обозначена двойной линией  $A-B$ , причем особенно следует обратить внимание на то, что центр понятий  $B$  только для наглядности обозначен как определенный ограниченный участок коры, мы же должны представлять себе образование понятия как сложный процесс, связанный со всей корой мозга.

Из понимания речи без способности говорить ( $a^1-a^2-a-A-B$ ) и из первоначального чисто звукового подражания словам, произнесенным другим лицом ( $a^1-a^2-a-A-M-t-m^1-m^2$ ), возникает способность к звуковому повторению слов с пониманием речи, истинная речь, которая и происходит прежде всего по пути:  $B-A-M-t-m^1-m^2$ , а уже потом вследствие более позднего соединения  $B-M$ , по пути:  $B-M-t-m^1-m^2$ . Центр  $t$  представляет собой при этом собственно двигательный центр в нижней трети передней центральной извилины (двигательный центр мышц лица, языка и гортани), путь  $m^1$  является двигательным кортико-бульбарным путем, который направляется через коллено внутренней капсулы, через основание ножки мозга и через мост к соответствующим двигательным ядрам черепномозговых нервов. Путь  $m^2$  представляет собой периферический двигательный нейрон от двигательных ядер черепномозговых нервов к мышцам. На рисунке, кроме чувствительного центра речи  $A$ , изображен также собственно центр слуха  $a$ . Путь  $a^1$  изображает ход слухового пути к *corpus geniculatum mediale*, путь  $a^2$  обозначает последний нейрон проведения слуховых восприятий от *corpus geniculatum mediale* через внутреннюю капсулу к слуховому центру в коре.

Эти первые связи представляют собой речь в более узком смысле слова, и только позднее благодаря изучению книжного языка, чтения и письма, складывается речь в широком смысле слова. Под книжным языком мы понимаем здесь язык букв; начертание слов следует принимать не за знаки для понятий, как иероглифы, но за обозначения звуков. Мы учимся раскладывать отдельные слова на слоги и буквы и каждому простому звуку, гласному и согласному, придаем зрительное изображение буквы, и затем, списывая с зрительного изображения букв, мы учимся писать. Чувствительный центр речи, или акустическое слово, вступает; таким образом, теперь в более близкое отношение с зрительным аппаратом. Однако с оптическим центром букв или зрительным центром  $O$  в *gyrus angularis* сочетается не только акустическое слово, но и двигательное слово или центр для двигательных

образов воспоминаний слов. В центре  $O$  отлагаются образы воспоминаний письменных знаков, потому что для чтения необходимы как чувствительный, так и двигательный центр речи; для письма же необходима, кроме того, связь зрительного центра речи  $O$  с двигательным центром верхней конечности в среднем участке передней центральной извилины, с центром мышц руки  $H$ , где благодаря упражнениям развиваются графически-двигательные воспоминания (на рис. 210 изображены два покрывающих друг друга круга, так как существование собственно центра письма отвергается). Чтение происходит, таким

образом, по пути:  $o^1 - o^2 - o - O - \left(\frac{A}{M}\right) - B$ , произвольное письмо — пути:  $B - \left(\frac{A}{M}\right) - O - H - h^1 - h^2$ . Путь  $o^1$  обозначает первый нейрон зрительного пути к *corpus geniculatum laterale*, путь  $o^2$  — второй нейрон от *corpus geniculatum laterale* через внутреннюю капсулу к собственно зрительному центру  $o$ , который изображен здесь в затылочном полюсе; однако известно, что он помещается именно в коре клина и в частности вокруг *fissura calcarina*. Путь  $h^1$  представляет собой ход двигательного пути от центра руки через внутреннюю капсулу и ствол мозга к спинному мозгу, путь  $h^2$  — периферический двигательный нейрон к мышцам руки.

На рис. 211 схематично представлены также на горизонтальном разрезе связи отдельных центров речи. Здесь следует обратить внимание также и на ход путей одного полушария к другому через мозолистое тело.

По рис. 210 мы имеем таким образом следующее:

Понимание речи:  $a^1 - a^2 - a - A - B$

Повторение:  $a^1 - a^2 - a - A - M - m - m^1 - m^2$

Произвольная речь:  $B - A - M - m - m^1 - m^2$

$B - M - m - m^1 - m^2$

Чтение:  $o^1 - o^2 - o - O - \left(\frac{A}{M}\right) - B$

Громкое чтение:  $o^1 - o^2 - o - O - \left(\frac{A}{M}\right) - B - M - m - m^1 - m^2$

Произвольное письмо:  $B - \left(\frac{A}{M}\right) - O - H - h^1 - h^2$

Списывание:  $o^1 - o^2 - o - O - H - h^1 - h^2$

Письмо под диктовку:  $a^1 - a^2 - a - \left(\frac{A}{M}\right) - O - H - h^1 - h^2$

Вместе с тем на основании схемы становятся понятными отдельные формы расстройства речи, или афазии.

Повреждение центра речи  $M$  ведет к *кортикальной двигательной афазии*. Большой уже не может произвольно говорить и также повторять,

а вследствие того, что чтение и письмо зависят от целостности как чувствительного, так и двигательного центров речи, то и возможность чтения, произвольного письма и письма под диктовку ограничена. Большой однако понимает, что говорят (целость центра *A*) и может списывать.

Повреждение чувствительного центра речи *A* влечет за собой *кортикальную чувствительную афазию*, или *глухоту на слова*. При этом

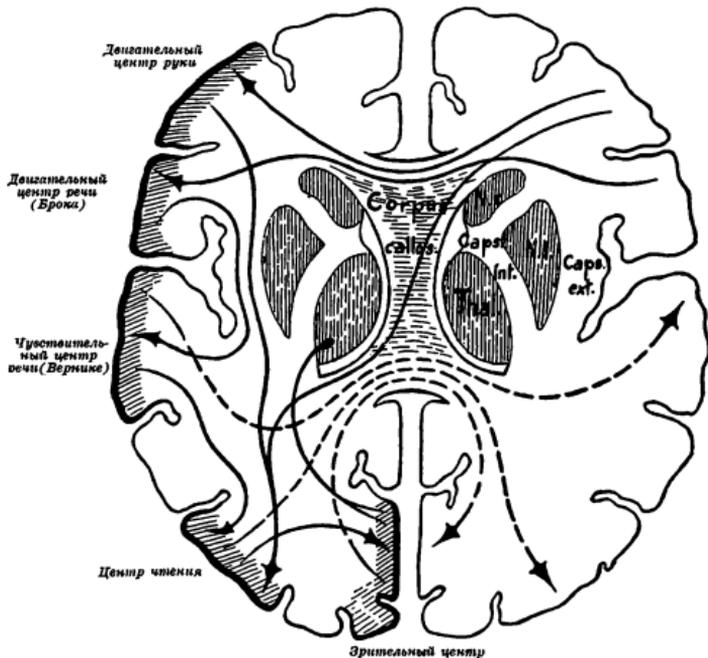


Рис. 211. Связи отдельных центров зоны речи, изображенные на горизонтальном разрезе через головной мозг.

уничтожается прежде всего понимание речи, затем повторение, чтение и письмо под диктовку, в то время как произвольное письмо и списывание, а также и речь сохраняются; последняя только сопровождается явлениями *парафазии* (вставление в речь несоответствующих слов, смещение и искажение их).

Разрушения обоих главных центров — двигательного и чувствительного ведут к *полной афазии*.

Если каким-нибудь субкортикальным очагом патологического процесса прерывается путь, идущий от двигательного центра речи *M*, то мы имеем перед собой картину *субкортикальной двигательной афазии*, или *немоты на слова*, а субкортикальные очаги, которые повреждают путь, идущий к чувствительному центру речи, ведут к *субкортикальной чувствительной афазии*. Эти субкортикальные афазии не затрагивают внутреннюю речь, чтение и письмо сохраняются; напротив, при субкортикальной двигательной афазии бывают уничтожены или затронуты произвольная речь, повторение и громкое чтение, а при субкортикальной чувствительной афазии — понимание речи, повторение и письмо под диктовку.

Когда прерывается путь от центра понятий к двигательному центру речи *ВМ*, то говорят о *транскортикальной двигательной афазии* с потерей произвольной речи и письма. Повреждение пути от чувствительного центра к центру понятий ведет к *транскортикальной чувствительной афазии* с потерей понимания речи и понимания письма.

Наконец, перерыв проводящего пути между чувствительным и двигательным центрами речи *АМ* влечет за собой так называемую *афазию проведения*. При ней нарушается повторение; понимание речи и письма, а также способность копирования в данном случае сохраняются, равно как сохраняются произвольная речь и письмо, но последние способности обнаруживают явления парафазии и параграфии.

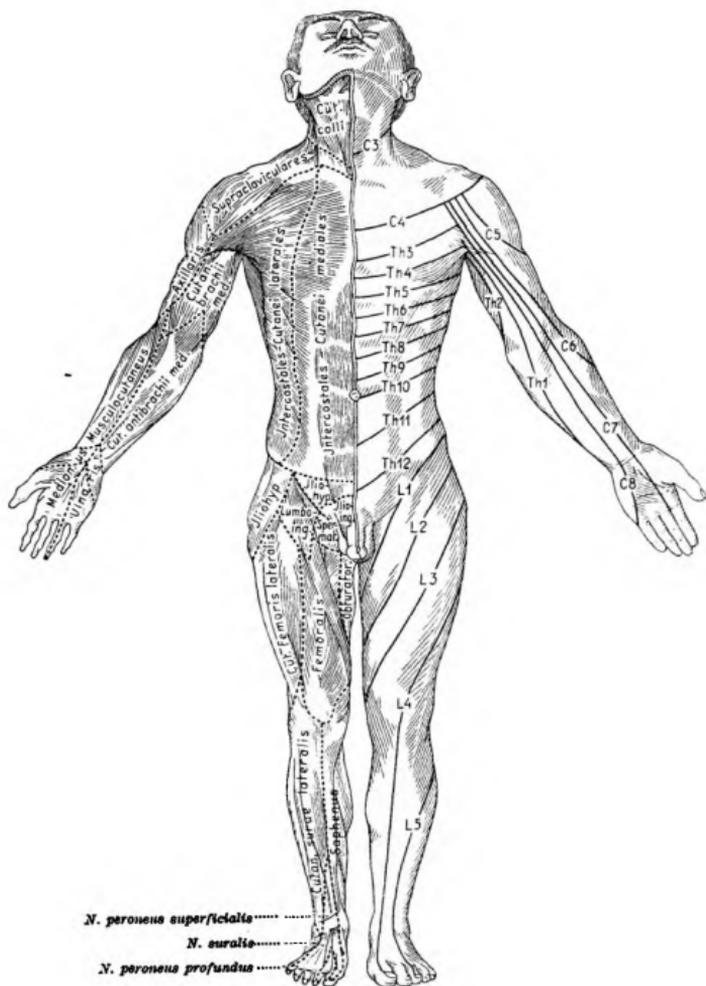


Рис. 212. Периферическая и сегментарная иннервация кожи.

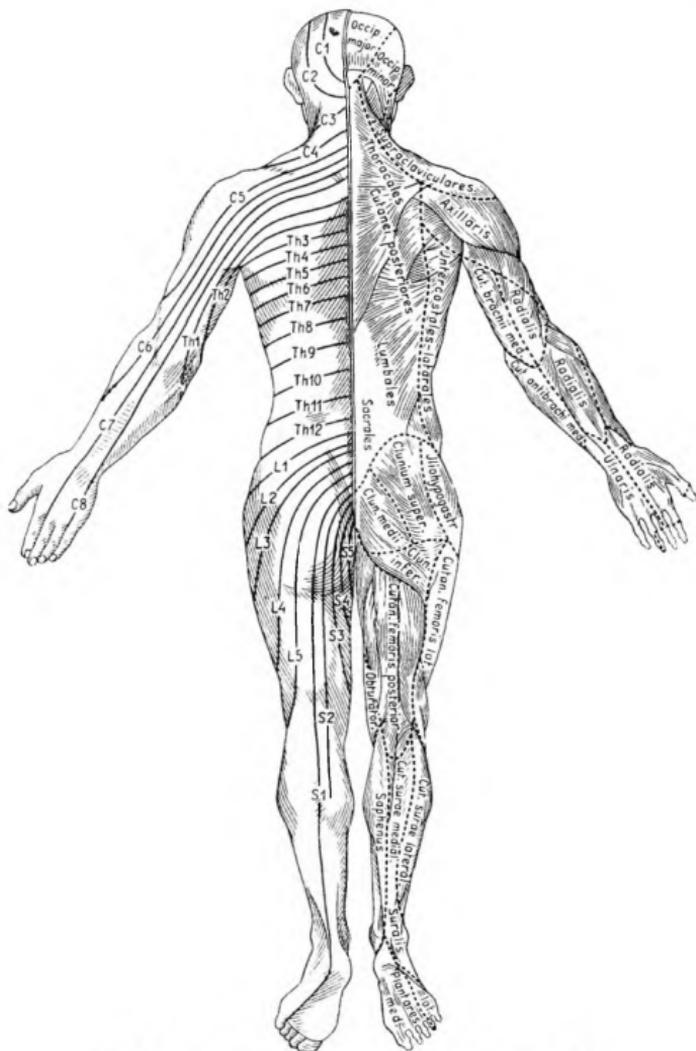
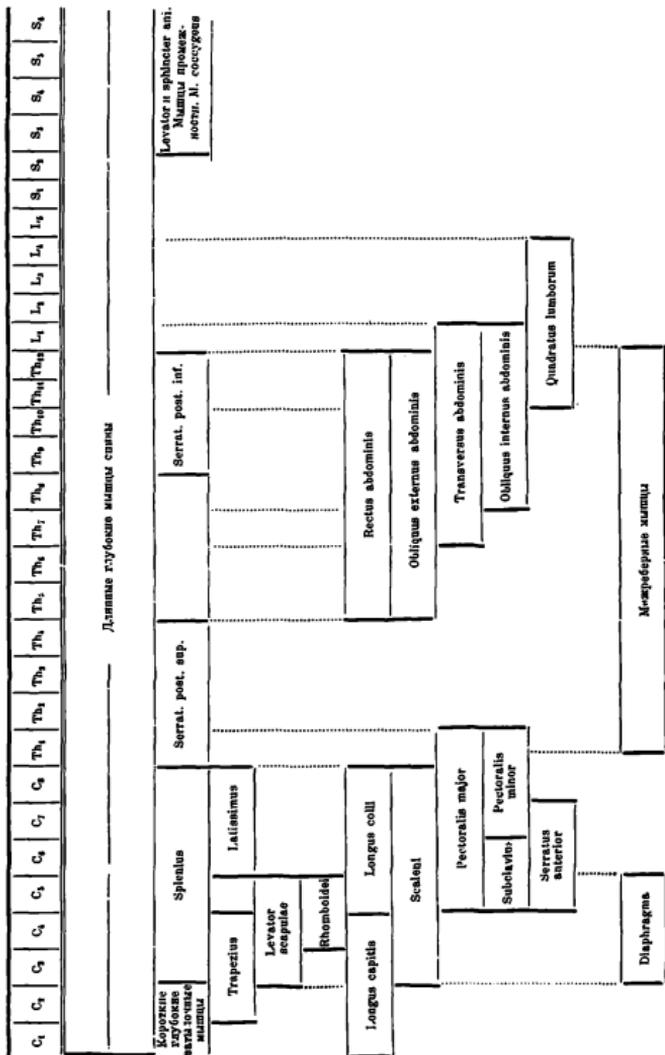


Рис. 213. Периферическая и сегментарная иннервация кожи.

## Сегментарная иннервация мышц туловища



## Сегментарная иннервация мышц верхней конечности

	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	Th <sub>1</sub>
Мышцы плечевого пояса		Supraspinatus				
		Infraspinatus				
		Teres minor				
		Deltoides				
		Subscapularis				
		Teres major				
Мышцы плеча		Biceps				
		Brachialis				
		Coracobrachialis				
		Triceps				
Мышцы предплечья		Supinator				
		Brachioradialis				
		Pronator teres				
		Ext. carpi radialis				
		Ext. indicis proprius				
		Ext. digitorum communis				
		Ext. dig. quinti propr.				
		Flex. carpi radialis				
		Flex. carpi ulnaris				
		Ext. carpi ulnaris				
		Ext. pollic. longus				
		Abduct. pollic. longus				
		Palmaris longus				
		Flex. digitorum sublimis				
Мышцы кисти		Flex. digitorum profundus				
		Flex. pollicis longus				
		Ext. pollicis brevis				
		Pronator quadratus				
		Opponens pollicis				
		Abductor pollic. brevis				
		Flexor pollic. brevis				
		Flexor digiti quinti				
		Opponens digiti quinti				
		Abduct. pollicis				
	Palmaris brevis					
	Adduct. digiti quinti					
	Lumbricales					
	Interossei					

## Сегментарная иннервация мышц нижней конечности

	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
	Широкая							
Мышцы тазового пояса				Tensor fasciae latae				
				Gluteus medius				
				Gluteus minimus				
				Quadratus femoris				
				Gemelli				
				Gluteus maximus				
				Obturator internus				
				Pyriformis				
				Sartorius				
				Pectineus				
Мышцы бедра			Gracilis					
			Adduct. longus					
			Adductor brevis					
			Quadriceps femoris					
			Adductor magnus					
			Adductor minimus					
			Obturator extern.					
			Artic. genu					
				Semitendinosus				
				Semimembranosus				
Мышцы голени				Biceps femoris				
				Tibialis ant.				
				Ext. digit. longus				
				Ext. halluc. longus				
				Popliteus				
				Plantaris				
				Soleus				
				Gastrocnemius				
				Peronei				
				Tibialis posterior				
Мышцы стопы				Flexor hallucis longus				
				Flexor digitor. longus				
				Ext. hallucis brevis				
				Ext. digitor. brevis				
				Flexor digitor. brevis				
				Abduct. halluc.				
				Flexor hallucis brevis				
				Lumbricales				
				Adduct. hallucis				
				Abduct. digiti V				
			Flexor digiti V brevis					
			Opponens digiti V					
			Quadrat. plant.					
			Interossei					

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ХОД ВОЛОКОН ЧЕРЕЗ СТВОЛ МОЗГА  
ПО СЕРИИ СРЕЗОВ

I. От области колена мозолистого тела до области четверо-  
холмия (рис. 214—241)

По серии срезов через ствол мозга четырехлетнего ребенка

(Из собрания Анатомического института в Базеле)

---

II. От нижнего отдела продолговатого мозга до области чет-  
верохолмия (рис. 242—252)

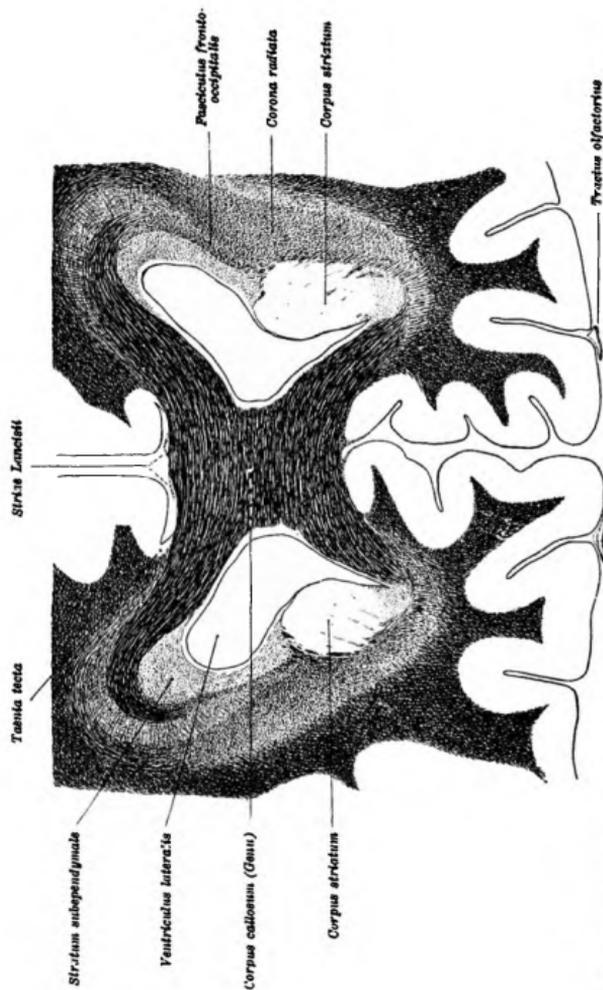
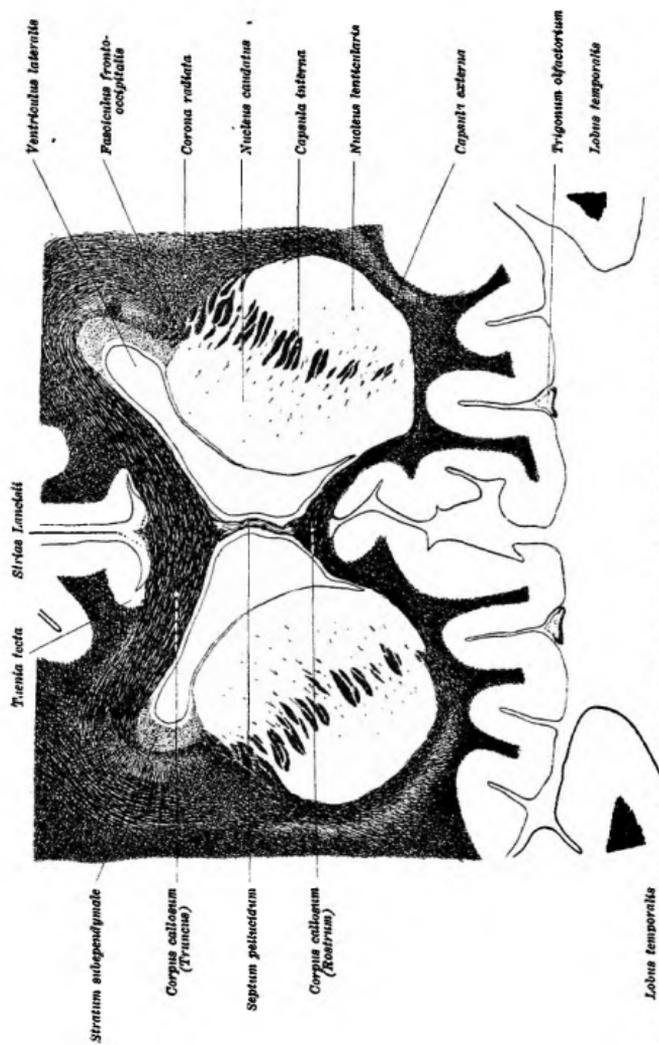


Рис. 214. Разрез на уровне колена мозолистого тела. По обе стороны мозолистого тела передний пог бокового желудочка, латерально ограниченный посредством stratum subependymale и corpus striatum. К posteriorу направляются своеобразно волокна лунчатого венца, а медиально от венца и над corpus striatum — fasciculus fronto-occipitalis. Над мозолистым телом посредние — stratae longitudinalinales Lancisii, латерально в sulcus corporis callosi — taenia tecta. Замечен также под мозолистым телом как продолжающая stratae тонкие волокнистые лучки. В sulcus olfactorius — Tractus olfactorius.



Рис. 215. Между truncus и rostrum corporis callosi просвтрается spirium pellucidum с обими своими пластинками и с cavum septi pellucidi. Corpus striatum, образующее laterale Границу переднего рога бокового желудочка, разделение проходящими через него пучками волокон внутреннего капсулы на nucleus caudatus и nucleus lenticularis. Кнаружи от nucleus lenticularis — капсула externa. Над мозолистым телом — striae Landisii и taeniae tectae. В sulcus olfactorius — tractus olfactorius, который постепенно переходит в trigonum olfactorium.



Lobus temporalis

Рис. 216. Rostrum corporis callosi опущена глубже, serium pellucidum вследствие этого удлинилось. Более сильное развитие corpus striatum, а именно — nucleus lentiginosus. В subus olfactorius обнаруживаются теперь tuberculum olfactorium, а ventro-задняя часть хвосточной конечной височной доли.

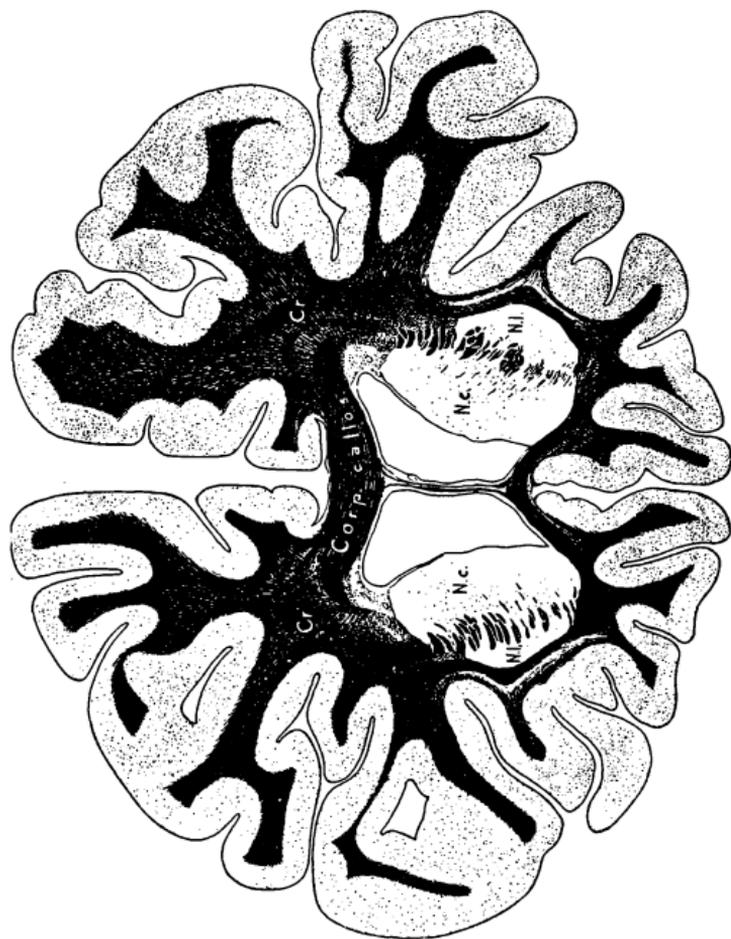


Рис. 217. Вертикальный разрез через большую мозг в области передней части corpus striatum. Cr. = corona radiata N. c. = nucleus caudatus. N. l. = nucleus lentiformis. Дополнительный рисунок к рис. 216.

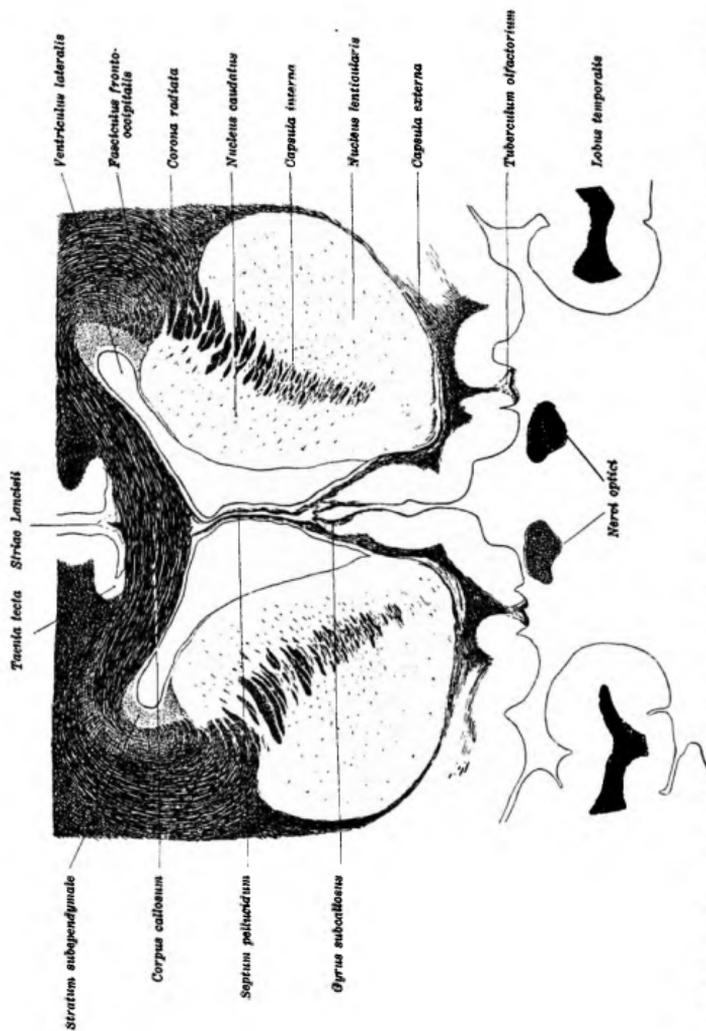


Рис. 218. Nucleus lenticularis все более увеличивается, тогда как nucleus caudatus уже уменьшается. От tuberculum olfactorium волокна направляются дорсально к septum pellucidum и к наружной капсуле. Пучки волокон (striae longitudinales), расположенные на рис. 216 непосредственно под rostrum corporis callosi, направляются вентрально — переход striae longitudinales в gyri subcallosi. Вентрально — nervi optici.

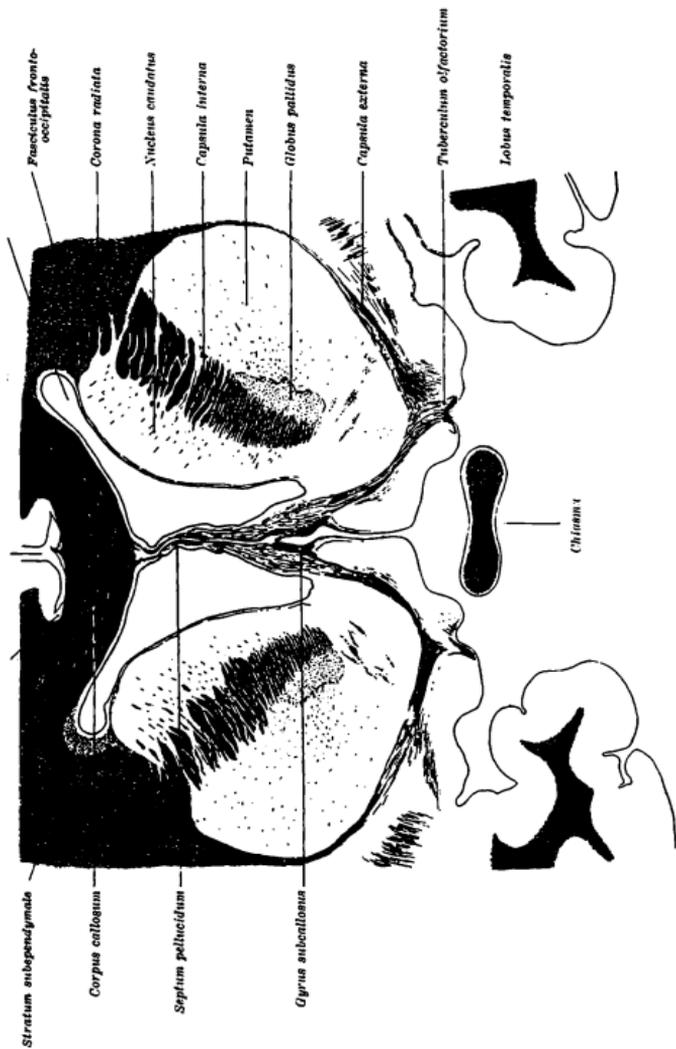


Рис. 219. Capsula interna становится толще. Nucleus lenticularis обнаруживает подразделение на Globus pallidus и putamen. Слехует снова, как и на рис. 218, обратить внимание как на отходящие от tuberculum olfactorium и направляющиеся дорсально к septum pellucidum и латерально к capsula externa поперски волокна, так и на спускание ножек мозолистого тела Брока с. gyri subcallosi Цусермаццди. Вентрально chiasma opticum.



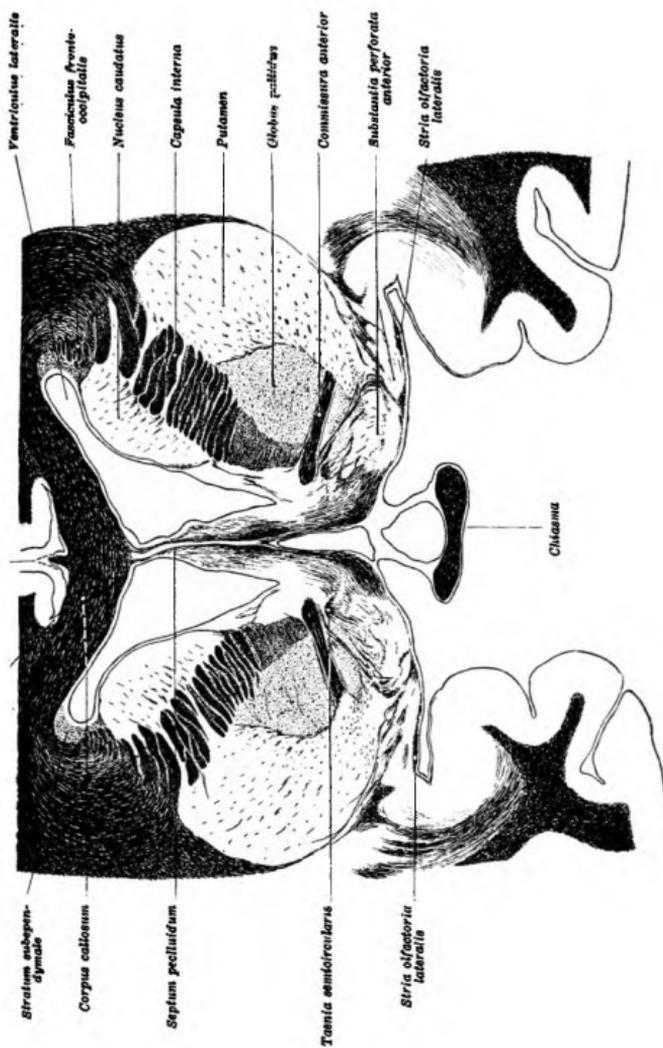


Рис. 221. Вентрально от *corpus striatum* — *substantia perforata anterior*, от которого лучки волокон восходят к *septum pellucidum*, к передней коммиссуре (*pars olfactoria commissurae anterioris*) и к наружной капсуле. *Urgi subcallosi* спускаются ниже и направляются веерообразно к *substantia perforata*. Особые полоски волокон, происходящие из *substantia perforata* и от *septum pellucidum*, собираются вентрально от передней коммиссуры в *lamina semiovalaris*. По направлению к височной доле тянется *stria olfactoria lateralis*. Посредине вентрально — *chiasmata*.

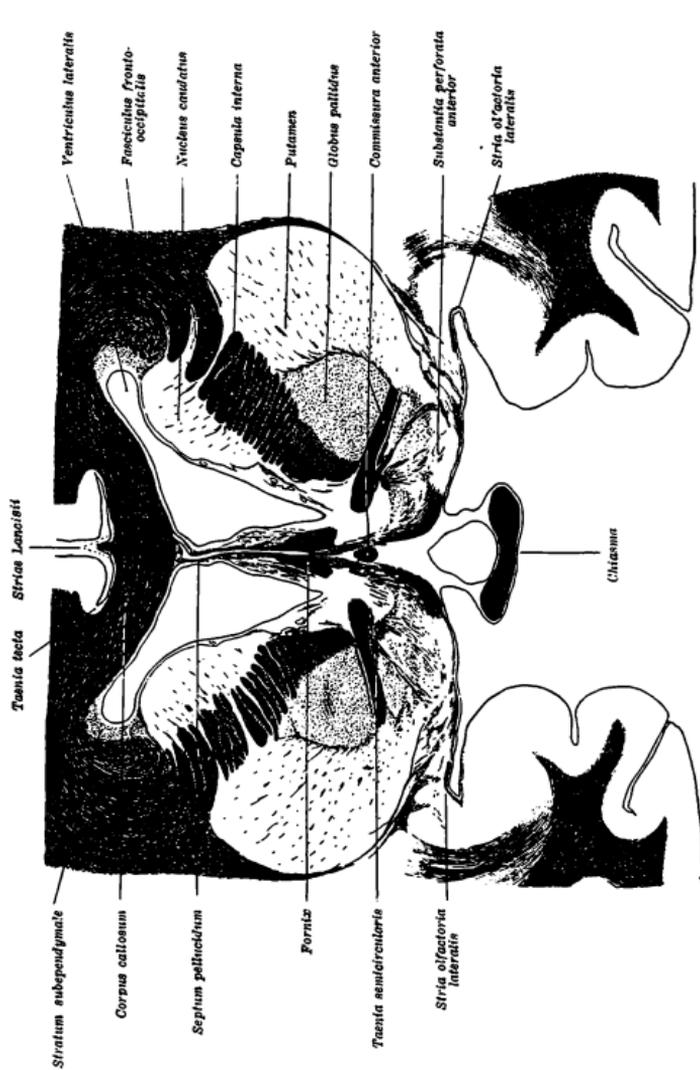
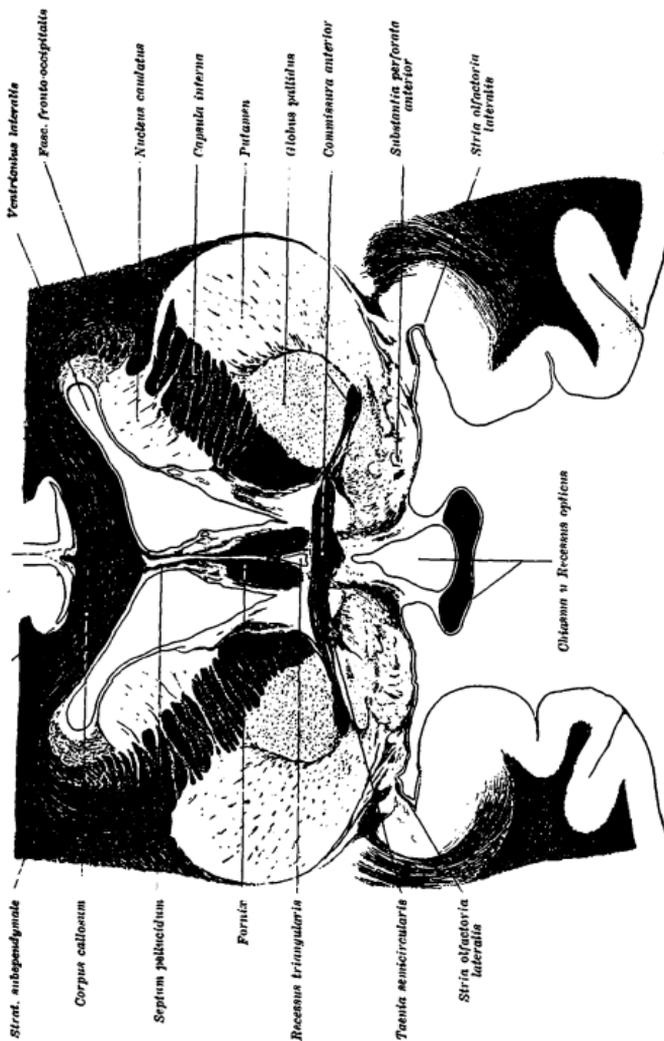


Рис. 222. Показательно от septum pellucidum появляются лучки волокон свода, в еще ниже — лучки средней части порошной комиссуры. От substantia perforata anterior идут в различных направлениях лучки волокон, описанные раньше уже на предшествующем рисунке. Далее следует обратить внимание, как от substantia perforata направляются также такие волокна к своду (обонятельный лучок Lammochnera roga — tractus olfacto-hippocampus).



20. Головной и спинной мозг.

Рис. 223. Пучки волокон свода пошлн в разрез уже в большем количестве. Recessus triangulatus ограничен обонятными извилинами свода и расположенной поперечно задней комиссурой под передней комиссурой и называется — recessus opticus. Следует снова обратить особенное внимание на ход пучков волокон, отходящих от substantia perforata. Stria olfactoria смещена более laterально, а tertia semiovarialis подразделена пучками волокон, отходящими от передней комиссуры.

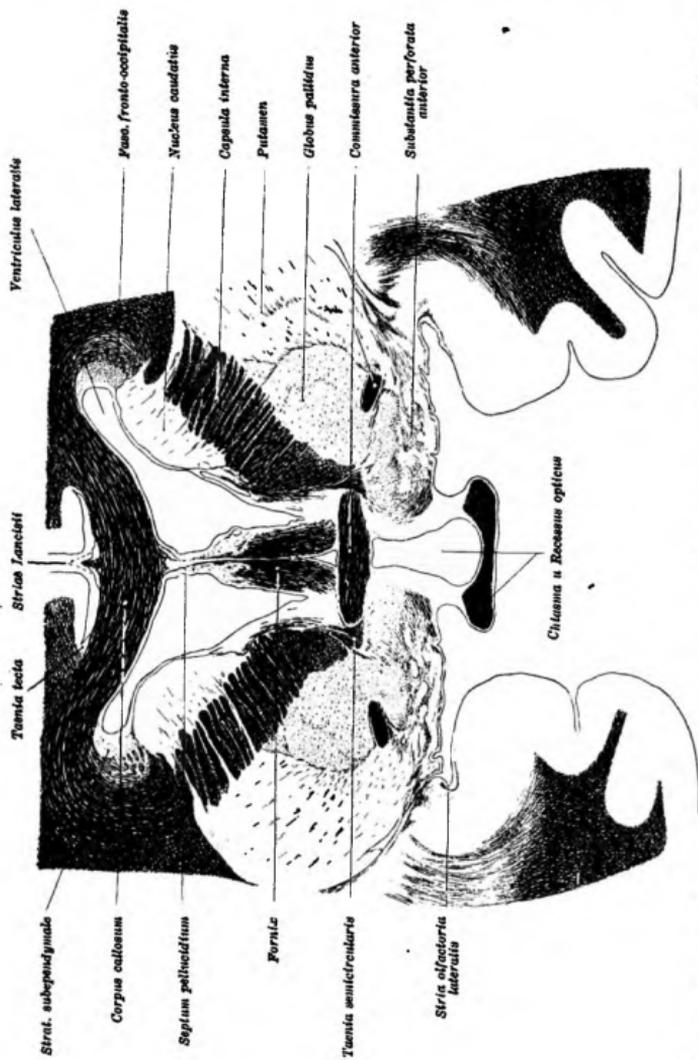


Рис. 224. От передней комиссуры остались срединная часть и обе направляющиеся латерально ножки; taenia semicircularis поднимается теперь к палиеусу саудату. От хиазмы уже обособляется проходящая более латерально зрительная траектория.

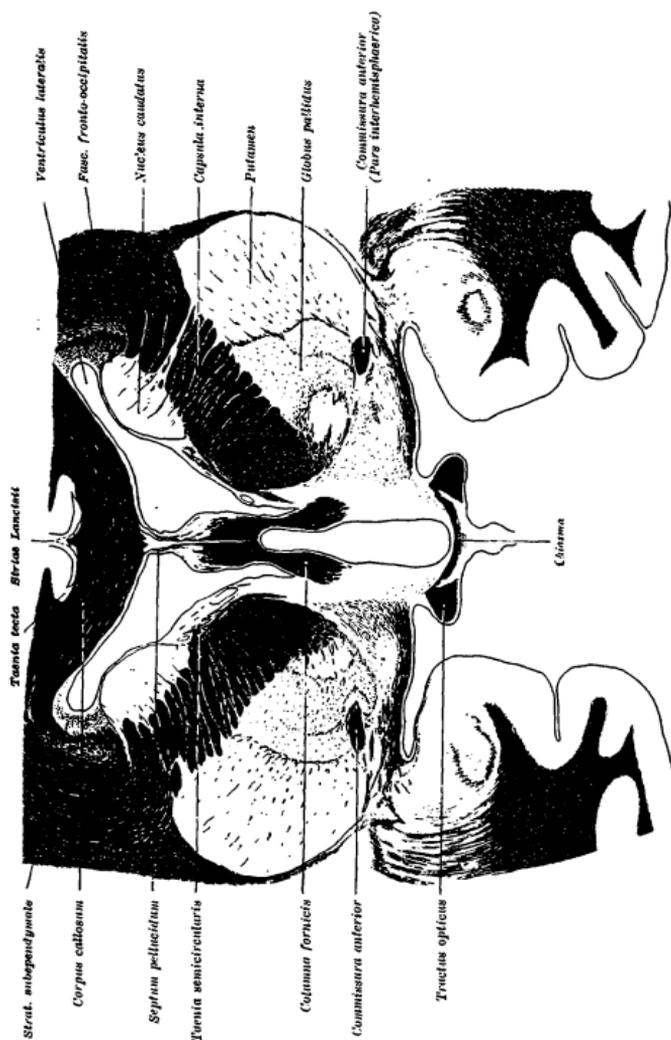


Рис. 225. Nucleus caudatus отсюда становится все меньше и переходит постепенно на последующих рисунках в сагитта. Наробот, nucleus lenticularis все увеличивается, и его Globus pallidus обрывается маленькое подразделение на несколько элементов. Сильно развита разделяющая оба лoba capsula interna. От свода направляются внутренне капсульные fornices. Талла nucleus lenticularis почти совершенно поднимается к nucleus caudatus, на следующем срезах она будет расположена между nucleus caudatus и thalamus. Вентро-латерально от Globus pallidus идет pars interhemisphaerica передней комиссуры. От хиазмы остаются только отдельные пучки волокон, выходящие от нее идут зрительные тракты.



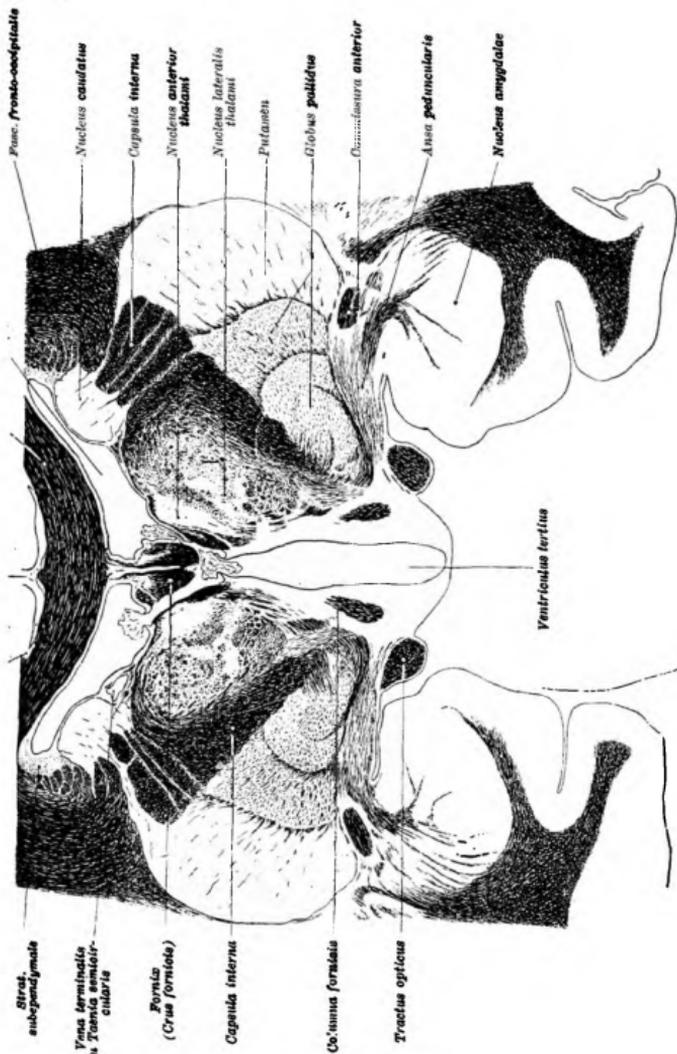


Рис. 227. Thalamus уже обнаруживает подразделение на nucleus anterior и nucleus lateralis. Как на предыдущем рисунке, так и здесь мы еще ясно различаем лучи волокон, восходящие от nucleus lentiformis и от височной доли к thalamus (ansa lentiformis и peduncularis). Columnae fornicis сдвинуты более ventрально, а tractus opticus проходит более laterально. Nucleus amygdalae в височной доле значительно увеличился.

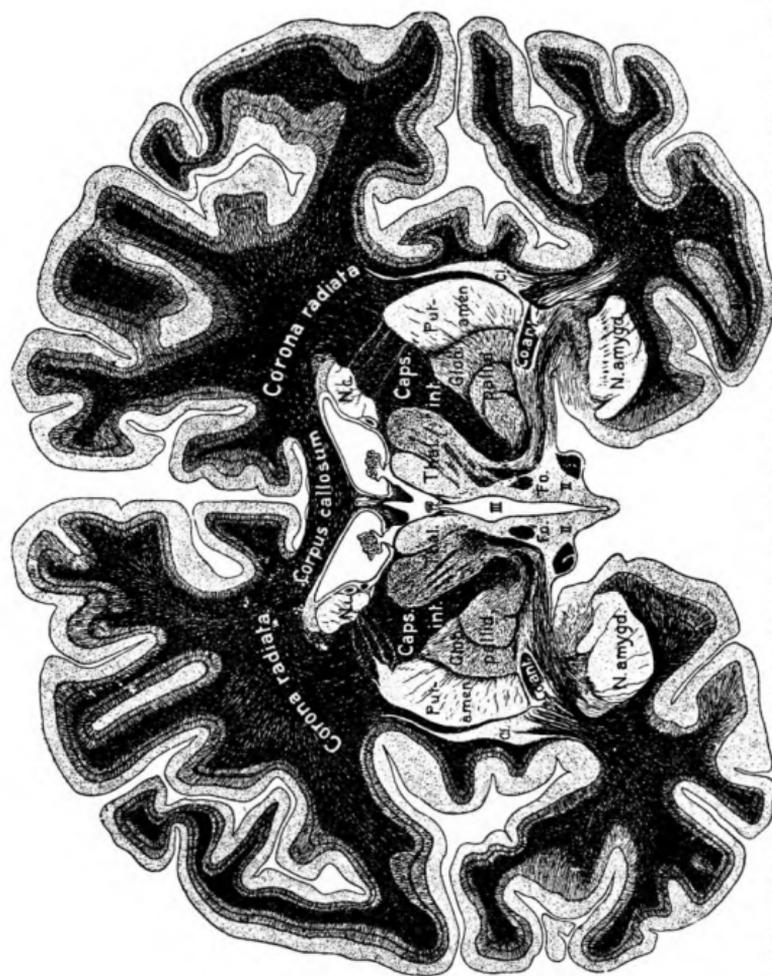


Рис. 228. Нормальный разрез через большой мозг. N. c. = Nucleus caudatus, III = Ventriculus tertius, Fo. = Columna fornicis, II = Tractus opticus, C. o. a. a. t. = Commissura anterior, C. l. = Clausstrum, Дополнительный рисунок к рис. 221.

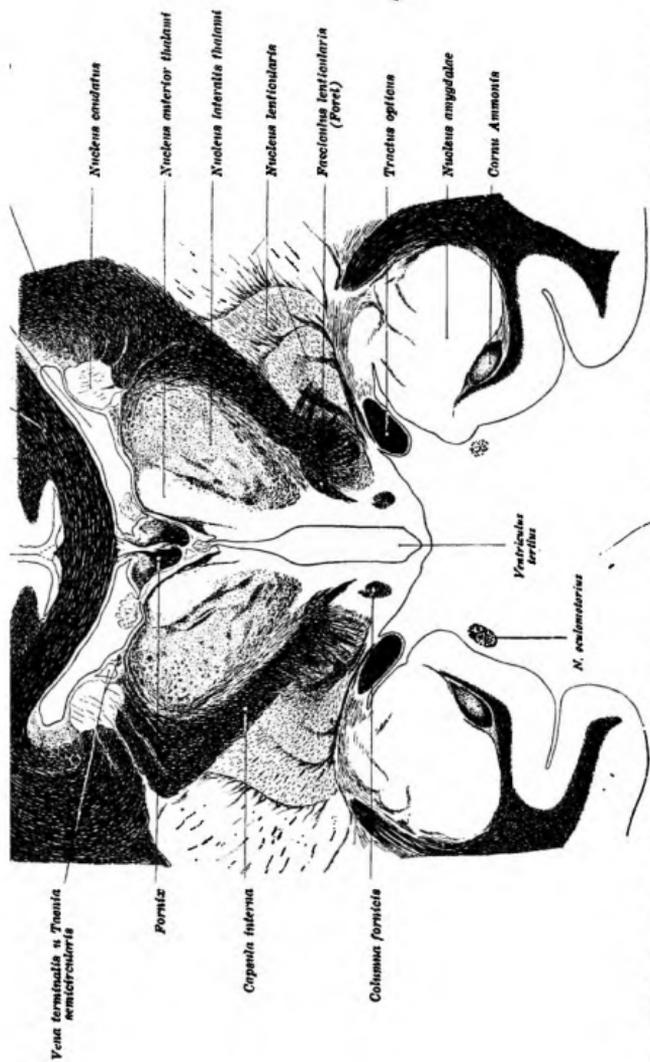


Рис. 229. Thalamus увеличивается в размерах, подразделение его на *nucleus anterior* и *nucleus lateralis* менее. Глубже опускающаяся внутренняя капсула вентрально показана поперечными лучками. Проксимальный от *nucleus lentiformis*. Волокна собираются в один, все реже выходящий на последующих срезах, пучок, *fasciculus lentiformis* (Forel), который большей частью идет в связь с thalamus. Самый *forncis* опускается еще глубже, в *tractus optici* направляется более латерально. В височной доле вентрально от большого *nucleus amygdalae* поднимается переходный конец *Ammonis* рога.



Рис. 230. Разрез проходит ventрально через corpora mamillaria, в латеральных ядрах которых оканчиваются columnae fornicis. Из медиального ядра выходит, как показывает следующий рисунок, пучок Висс'Альра fasciculus mamillo-thalamicus, который поднималось оканчивается в nucleus anterior thalami. Оба thalami optici соединены между собой промежуточной массой — massa intermedia. В височной доле появляется нижний рог бокового желудочка с Аммониевым роком. Следует затем обратить особое внимание на распространение эпилепсии в боковом желудочке и для этого сравнить рис. 70 в I части.

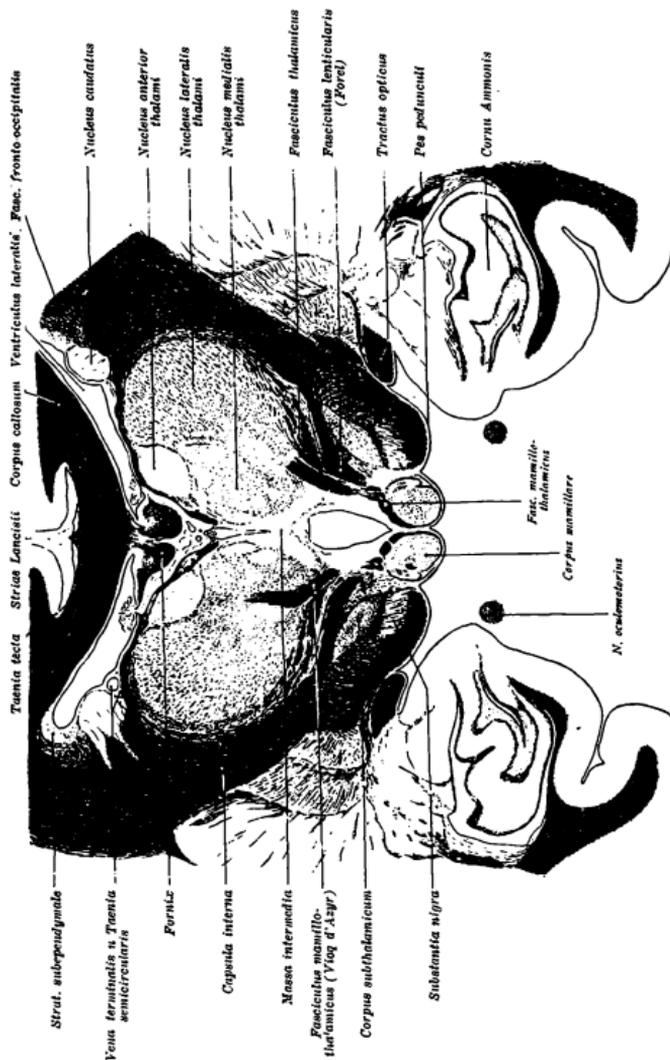


Рис. 231. Thalamus теперь разделен на три главных ядра (nucleus anterior, medialis и lateralis thalami). От медиального ядра corpus mammillare поднимаются лучи Вилк А' и В' к ядрам в nucleus anterior thalami. В качестве нового пучка волокон над fasciculus lentiginosus (Форель) появляется fasciculus thalamicus, отходящий от fasciculus lentiginosus в рождество зона пещеры. Corpus interna не проходит в pes profundus, а в виде новых верхних склопеней застремлено от corpus mammillare находится corpus subthalamicum и substantia nigra. В височной доле еще замечен остаток пучков амбулудане, желтого, сильнее развитого Аммониево образование в нижней роге бокового желудочка.

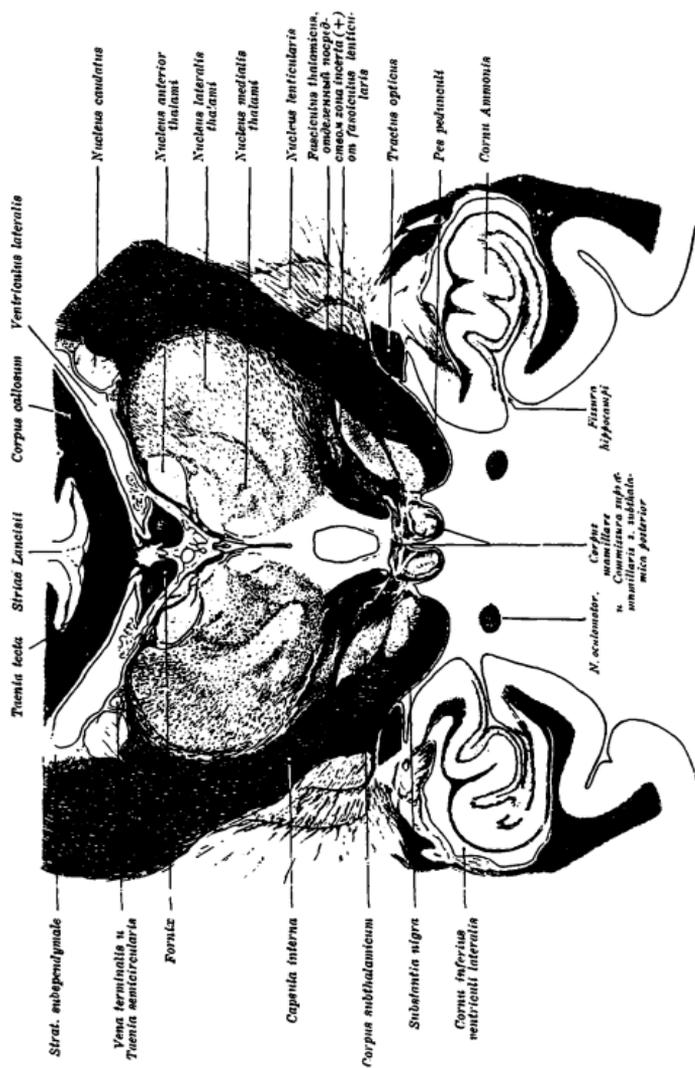


Рис. 232. Из верхнего зрительного бугра nucleus anterior становится меньше и на последующих рисунках более уплощенным, оба заднее и латеральное главные ядра, напротив, все увеличиваются. В *regio subthalamica* сильно развито *corpus subthalamicum*; лучки волокон, проходящие над *corpus mammillaris* от одного *corpus subthalamicum* к другому, образуют остовную часть *commissura supra-mammillaris* и *subthalamica posterior*. Латерально от *corpus mammillare* — две редуциции, отделенная от *corpus subthalamicum* волокнами *stratum subthalamica nigra*. Отчетливо заметнее дальше, как короткое образование *gyrus hippocampi* вследствие глубокого вдавления *fissura hippocampi* простирается к нижнему полюсу мозолистого тела (очень длин образования *Ammonia* рога).



Рис. 233. Разделение thalamus на три главных ядра как на ствол, так и на последующих рисунках выражено особенно ясно. Под следом протрагится tela choroidea, и здесь заметны, а на последующих рисунках еще заметнее, сосудистые сплетения, вдающиеся в боковые желудочки и выходящие к третьему желудочку; следует обратить внимание также на то, как собираются лучи волокон stria medialis при переходе дуральной поверхности thalamus в медиальную. В области yurothalamus на правой стороне медиально от corpus subthalamicum уже попал в разрез в образовании Ammonis рога заметны зернистые волоски зубчатой извилины.

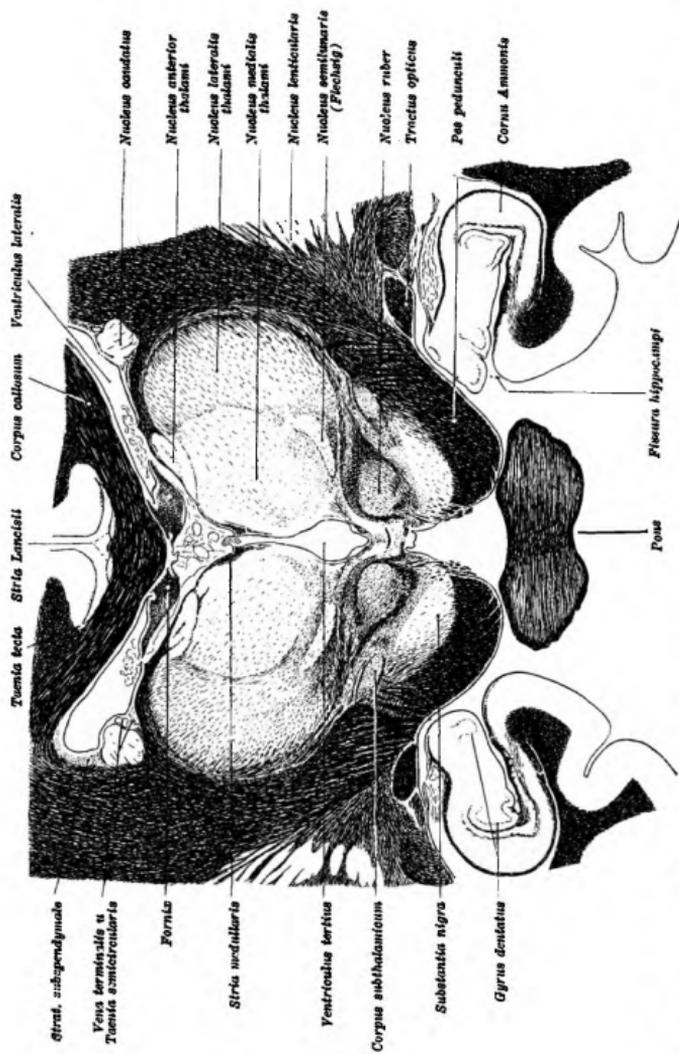


Рис. 234. В области thalamus ventрально и латерально новое ядро, nucleus semilunaris (Flechsig), в области hypothalamus медially от уменьшающегося corpus subthalamicum — nucleus ruber. Вентрально от nucleus ruber простираются над pes pedunculi более сильно развитое substantia nigra, а под ножками мозга уже захвачена размером самая передняя часть моста. Следует еще обратить особое внимание на разделение thalamus модулярными пластинками на три главных ядра и на то, как латеральное ядро покрывается с латеральной стороны наружной мозговой пластинкой, которая в качестве собственно внешней границы зрительного бугра при-  
лежит к stratum reticulare, или решетчатому слою.

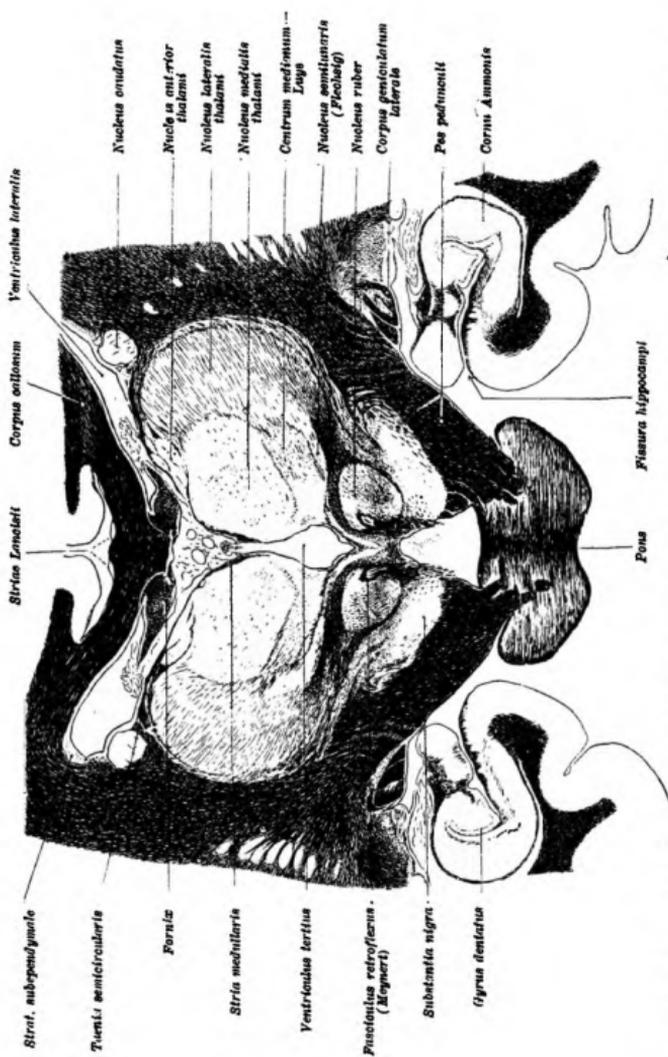


Рис. 235. В ventральной части ядра thalamus над nucleus semilunaris (Флексур) выделяется centrum medianum Луис, а в области hypothalamus проходит через медиальную часть увеличивающегося nucleus ruber лучик волокон fasciculus retroflexus Мейнорта. От corpus subthalamicum сохранилась только небольшая часть; knobлорот, substantia nigra, развито сильно. От pes pedunculi проистекает уже лучик волокон в мост, а на правой стороне появляется corpus geniculatum laterale, в котором охватывается часть волокон зрительного тракта.

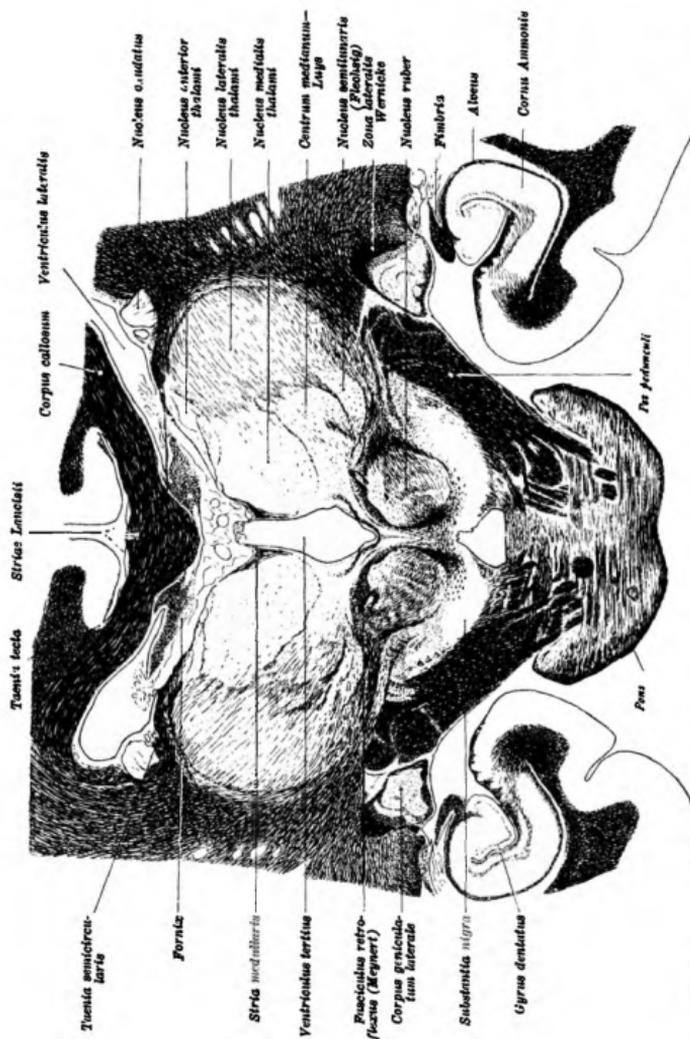


Рис. 236. Развитие thalamus на различно главным ядра выступает все еще отчетливо. В области nigrothalamus красное ядро увеличилось еще больше. Сильно развито также substantia nigra, и пучки волокон, проходящих в most глубока. Fasciculus retroflexus Meinertг смещен более дорсально, и на месте, где находится зрительный тракт, соединяется corpus geniculatum laterale, занимающее значительное пространство, которое дорсально покрывает nucleus лобной доли Берника. Сюда-же обратитъ внимание на образование Ammonova rota и сравнить для этого рис. 62 в 1 части.

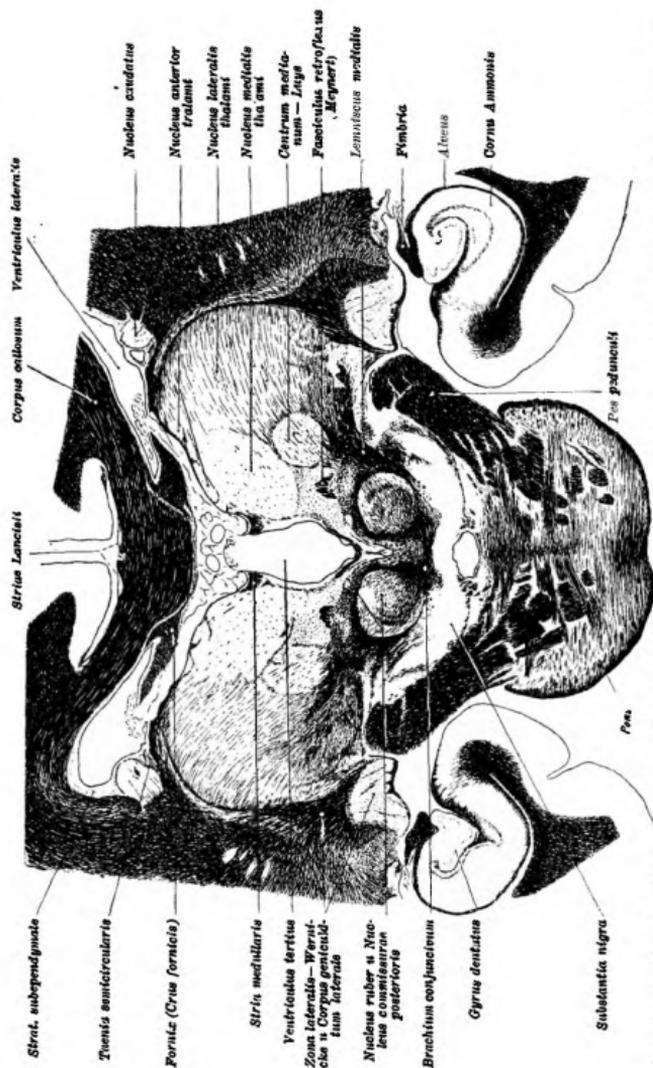


Рис. 237. В области thalamus переднее и заднее ядро, сравнительно с латеральным ядром и центром medianum. Ленте ущемлено, nucleus caudatus, расположенное дорсо-латерально от thalamus, совершенно перешло в сагит. Медиально от centrum medianum тянется fasciculus geniculatus (Мейнерт). Nucleus ruber стало меньше, и корсалоко от него заметно маленькое ядро, ядро задней комиссуры и заднего продольного пучка; от этого ядра идут тонкие пучки волокон в медиальном направлении в глубину между обонят красными ядрами и ограничивают так небольшое треугольное поле серого вещества, направленное вершиной дорсально, а основанием дорсально,— область ядер osculorum. На конгломератное ядро красного ядра входят в него пучки волокон переориентирующиеся ножки к четверохолмию (brachium conjunctivum), и латерально от nucleus ruber переходят по направлению к thalamus волокна медиальной ножки. Расположенное сверху corpus geniculatum laterale поле Вернике, эволюционировавшее вверху и переходит в lamina medullaris externa, а дорсально — в покрывающий зрительный бугор stratum zonale.

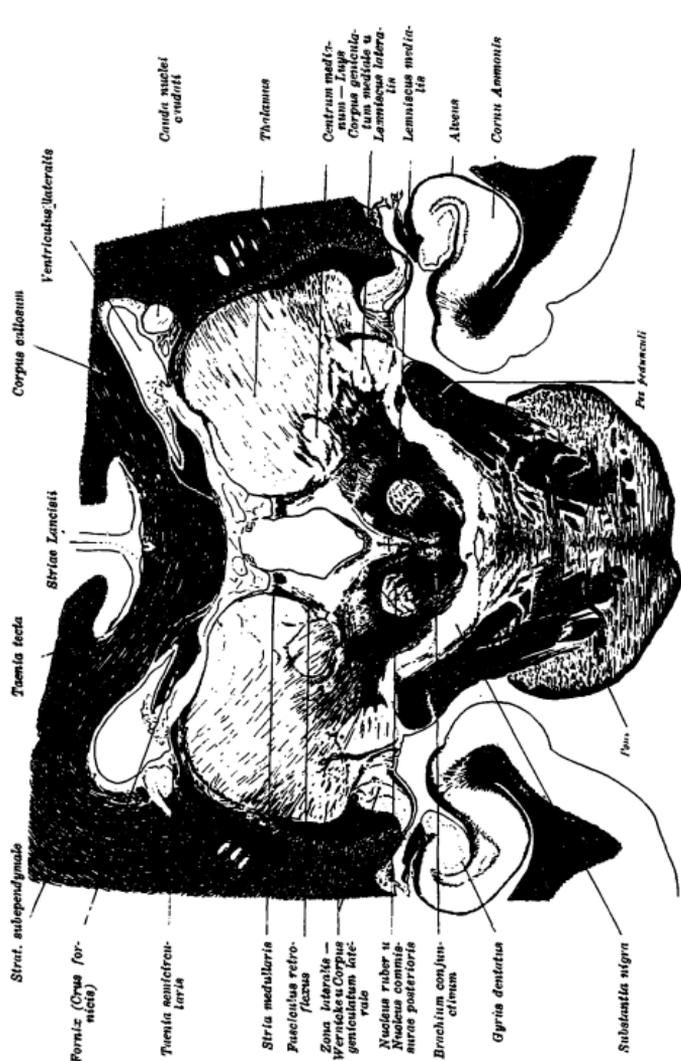
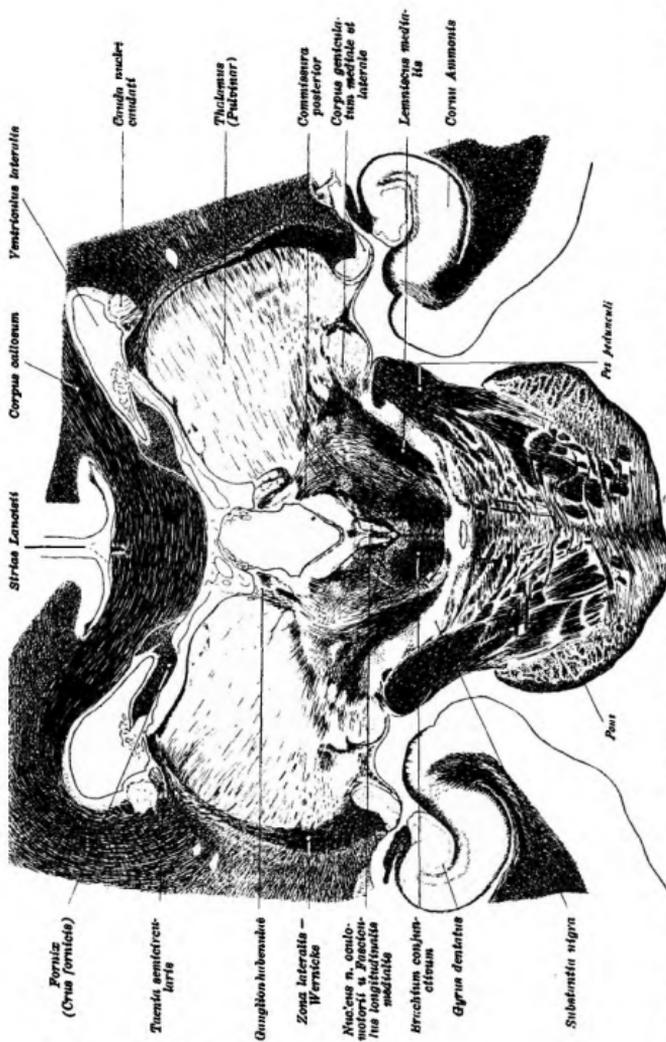


Рис. 238. В области thalamus еще ясно ограничен сегмент medianum. Stria medullaris стала шире и перешла в trigonum habenulae. Пучки волокон, которые направляются отсюда в глубину, принадлежат fasciculus retroflexus. Вхождение пошек мозжечка к черному мозгу (brachia conjunctiva) в калюще ядра выражено ясно, далее загоразно от nucleus ruber — дохождение ардуальной петли по направлению к thalamus, а еще более загоразно — вхождение загоразной петли в corpus geniculatum mediale. Нид nucleus ruber лежит небольшое ядро задней комиссуры и заднего продольного пучка и треугольный участок ядерных групп гляндогенитального нерва, охватенный задняя продольная пучком. Substantia nigra сузилась, и волоконистые пучки res resuissus ироникли гуще в обрзанные мозжечка.



21. Головной и спинной мозг.

Рис. 239. Thalamus переходит в pulvinar. Там, где на предыдущем рисунке располагались волоконные пучки stria medullaris, теперь показались серое вещество ganglion habenulae. От ядра заднего продольного пучка и задней комиссуры тянутся дуги в хор-сальном направлении волокон задней комиссуры. Corpus geniculatum уменьшилось, вид латерального из них все еще строится поле Вернике. Вентрально от ядра глазодвигательного нерва и заднего продольного пучка располагается брахия conjunctiva, латерально же от них идут в дорсальном направлении пучки пегия. Substantia nigra стала еще уже, и рес редуплици тубоко про-никала в образование моста. Следует далее обратить внимание на то, что здесь, как это заметно уже на предыдущих рисунках, ве-дущая часть мозолистого тела утолщается в splenium, к которому сбоку примыкают ступа fornicis.

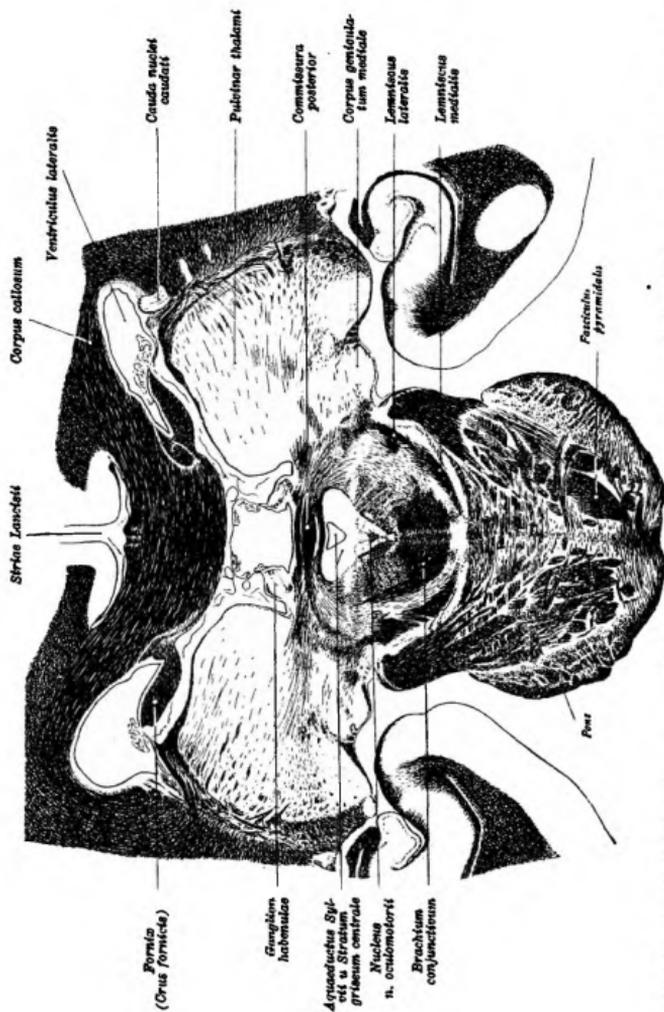


Рис. 240. Разрез через заднюю комиссу. Под комиссурой находится aquaeductus Sylvii, окруженный центральным серым веществом полостей (stratum griseum centrale), а в глубине nigritum griseum centrale лежит nucleus n. oculomotorii, ограниченное снаружи задним продольным пучком. Более ventрально следует перекрест ножек мозжечка к четверохолмию в ventро-заднем направлении — медulla сзади пети, к которому собою примыкает laterальная петля, направляющаяся к корпус geniculatum medialis. Из лучевых волокон раз редипици, входящих в мозг, в ядрах последнего оканчиваются пути от коры большого мозга к мосту, тогда как пучки волокон, принадлежащие pyramidному пути, вступили в ventральную часть образования моста.

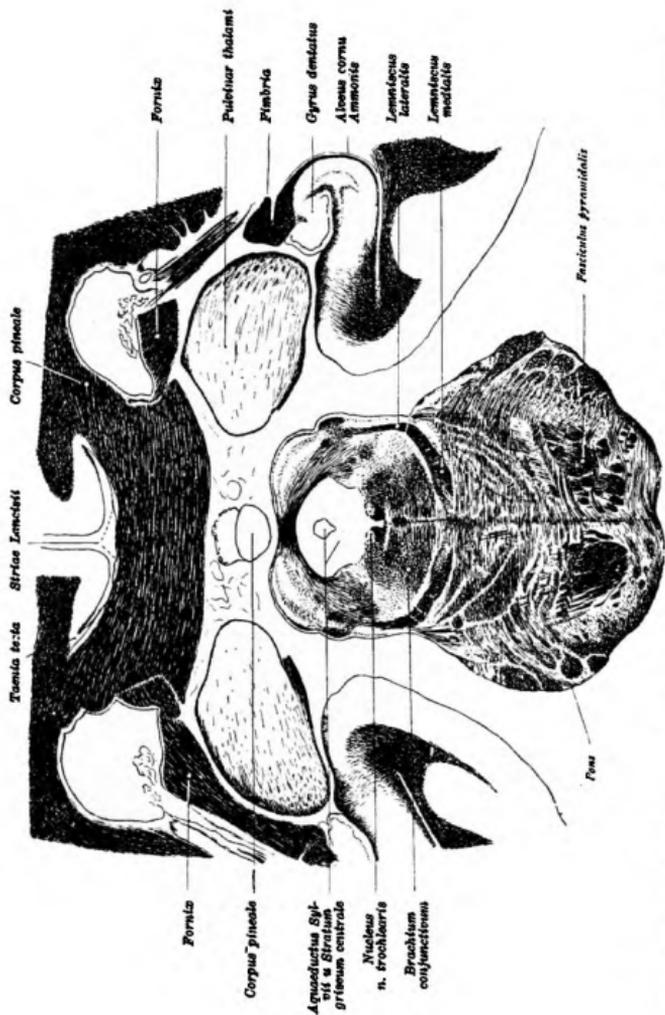


Рис. 241. От thalamus разрезан только заднюю часть pulvinar. Медиально под sphenium corporis callosi располагается corpus pineale, ventрально от него разрезан промозг через четверохолмие и образование моста. Вокруг aqueductus Sylvii расположено четверохолмие, вентрально от него разрезан мозжечок, в задней части последнего находится заложившийся в заднем мозжечковом листке мозжечок. Более вентрально следует перекрест ножки мозжечка к четверохолмию и еще гуще к образованию луча пучков. Лучи пучков. Более вентрально следует перекрест ножки мозжечка к четверохолмию и еще гуще к образованию луча пучков — медиальная петля, в которой с боку прямикают восходящие в дорсальном направлении лучи латеральной петли. В месте уже вентрально расположенные парамидные пути образуют более плотный компактный пучок.

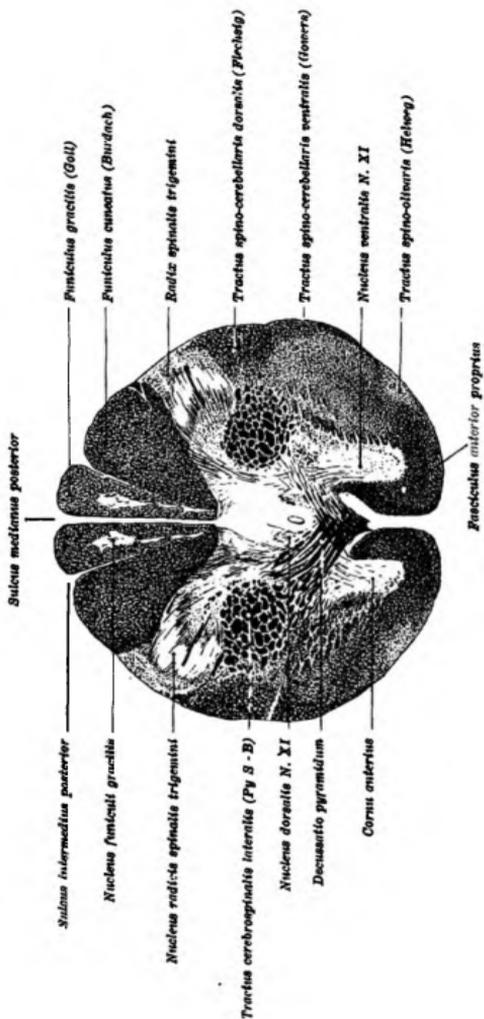


Рис. 242.

Рис. 242. Разрез через каудальный конец продолговатого мозга. В сером веществе ventрально видны передние рога, которые со стороны боковых канатиков отграничены неясно, а дорсо-латеральн) переходят в боковые рога и в процессus geisidates. Дорсально находится заднее рога, сместившееся и в латеральном и ventральном направлениях; медиально они соединяются тонкой шейкой с центральным серым веществом, в глубине которого лежат центральный канал. В белом веществе ясно выделяются некоторые пучки. Так, в заднем канатике видно подразделение на латеральный Бурлаковский и на медиальный Голдковский канатики, и в последнем уже показывается ядро l'ома. При этом следует обратить внимание, что от задних канатиков происходят в серое вещество тонкие волокна. Латерально от желатинозного вещества Роланда (substantia gelatinosa Rolandi) находится тонкие пучки волокон, которые прорывают собой нисходящий корешок п. trigeminus. Эти волокна и их коллатерали оканчиваются в substantia gelatinosa, которое прорывает здесь название nucleus radialis spinalis trigemini. В белом канатике ventрально от шейки заднего рога выступает в виде почти круглого пучка tractus sctrospinalis lateralis, или пирамидный путь бокового канатика (Py S—B). Полоски волокон, которые получают здесь название nucleus radialis spinalis lateralis, или пирамидный путь бокового канатика (Py S—B). Полоски волокон, которые получают здесь название nucleus radialis spinalis lateralis, или пирамидный путь бокового канатика (Py S—B). Латерально от пирамидного пути бокового канатика перекрещиваются волокна пирамидного пути (descento саdo pyramidalium). Латерально от пирамидного пути бокового канатика ясно выступают на периферии мозжечковые пути бокового канатика, пучки Флексига и Юверса, то есть так же на периферии, но расположенные более ventрально, пути Гольмбога. Но всей остальной области бокового канатика между этими пучками волокон здесь проходят tractus volvo-dorsalis, eripso-foetalis и tecto-eripalis в зависимости от подразделений на определенные пучки. Вдоль периферии фиссуры расползаются пирамидные пути переднего канатика, выделяющиеся на рисунке более темной окраской, а между ними и передняя рогами проходит fависculus alenior frontalis, или ослонной пучок переднего канатика. Наконец следует упомянуть, что в переднем роге почти в центре выступает довольно ясно отграниченная группа клеток, ventрального ядро п. assessorius. Небольшое ядро, расположенное в глубине центрального серого вещества латерально от центрального канатика, представляет собой дорсальное ядро п. assessorius.

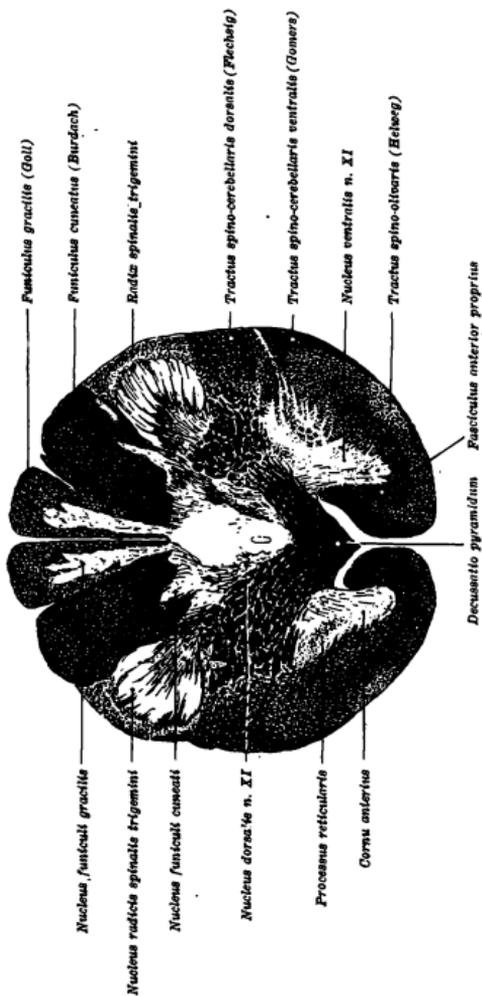


Рис. 243.

Рис. 243. Передние рога с вентральным ядром лобового нерва совершенно отделены от центрального серого вещества парамидиальными пучками, которые перекрещиваются в дне передней фиссуры и идут в лобно-латеральный канал, латерально от него лежит доральное ядро п. *asseverans*, от которого отперекрестя доральное центральный канал, латерально от него лежит доральное ядро п. *asseverans*, от которого продвигается лобнозадний пучок серого вещества, продвигаются серые образования к задним канатикам, к канатку Голля *substantia gelatinosa Rolandi*, и на направлении к канатку Бурдаха — еще слабо развитый пучок *substantia gelatinosa Rolandi*, и на, что то же теперь, пучок *radix spinalis trigemini*, омылено с периферии исходящим корешком п. *trigemini*. В боковом канатике снова заметны ясно отграниченные мозжечковые пути бокового канатика и пучок Гельвета. Медially от мозжечковых путей бокового канатика проходит *tractus tubero-spinalis* (Монаков), а более вентрально от него проходит *tractus spino-thalamicus, spino-spinalis, spino-vestibulo-spinalis*, точное расположение и разграничение которых неизвестны. В переднем канатике, граница с задним рогом, ясно выступает основной пучок переднего канатика, тогда как ясно выделяющиеся пучки волокон, принадлежащие к передней фиссуре, принадлежат парамидиальной пути. Следует далее заметить, что от ядра заднего канатика проходят лутою тонкие волокна под именем *fibræ agustae* истинные вперед через серое вещество к месту, лежащему вентрально от центрального канала.

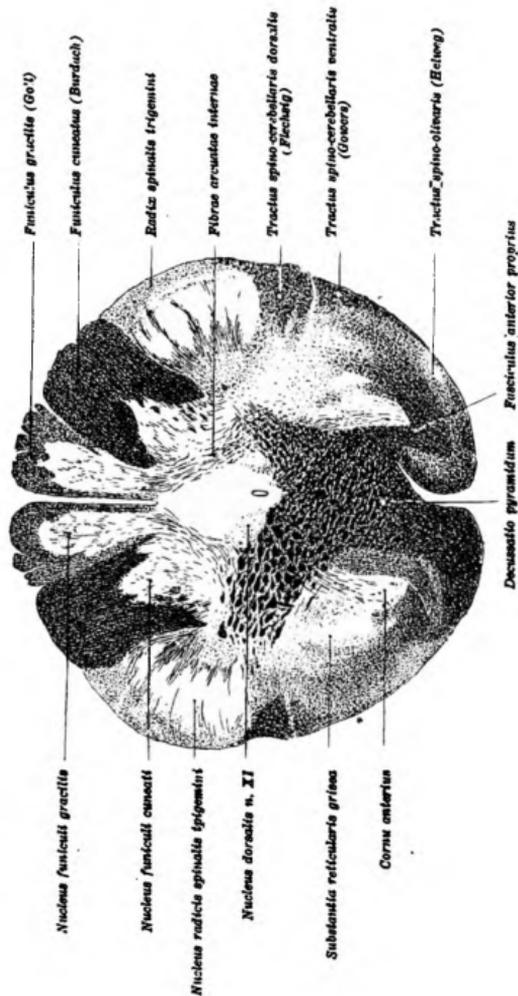


Рис. 244.

Рис. 244. Сорое вещество развито сильнее; именно теперь рядом с большими ядрами *trigonus spinalis trigonini* выступают более ядро заднего канатника. От переднего рота заметен еще большой остаток, а на месте, где раньше были боковой рот и процесс *subchialis*, теперь находится субантала *teichialis* глыба. Вентрально от центрального канала и от дорсального ядра доавочного нерва, лежащего латерально от центрального канала, мы находим поперечноволокнистые пирамидных путей, а между перекрестом пирамид и остатком передних ротов продрингаются в дорсальном направлении основные пучки переднего канатника. Лучшее час на предыдущем рисунке, можно затем рассмотреть ход глыбы агглюнае *inletae*, выходящих из ядра заднего канатника. В задних канатниках, которые, начиная отсюда, все больше и больше уменьшаются в размере, благодаря тому, что влодка их постепенно оканчиваются в соответствующих ядрах, все еще заметно подразделение на канатки Толля и Бураха. Сильнее развит интраходящий корешок тройничного нерва, и на периферии боковых канатников так же ясно, как и на предыдущих рисунках, выступают мозжечковые пути бокового канатника и пучок Гельвета, между тем как более детальное разграничения передаче-б-ювых канатников на вышесупинальные системы волокон как здесь, так и на предыдущих рисунках, а также и на последующих нельзя провести.

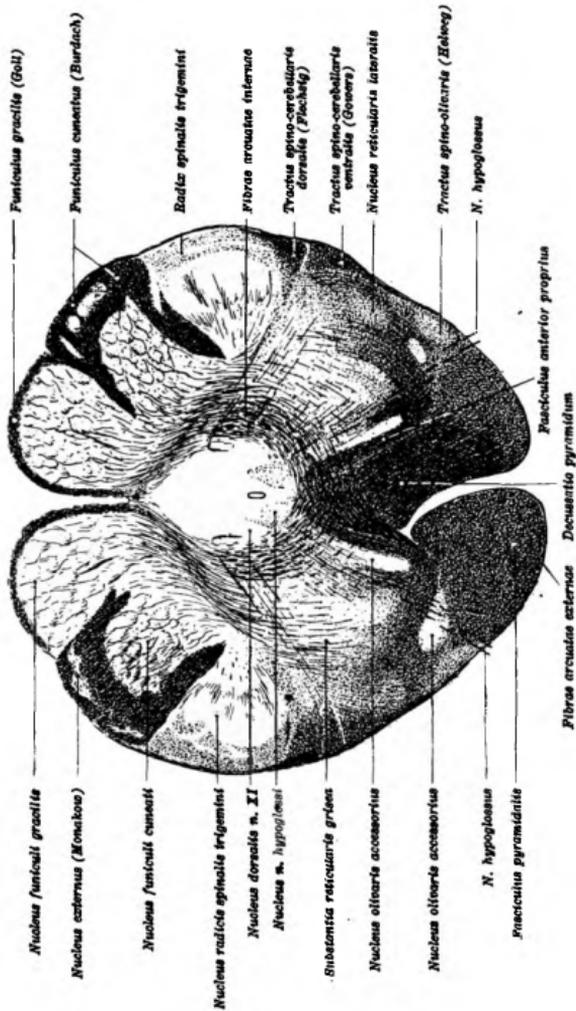


Рис. 245.

Рис. 245. Ядра заднего канатика развиты сильнее, тогда как сами задние канатики резко уменьшились в размерах. В оставшейся части Бурдаховского канатика выделяется, как особое ядро, внешнее ядро, *nucleus externus*, которое называется также ядром Монакова. Медially от *radix spinalis trigemini* — *nucleus radiis spinalis trigemini*. От ядер заднего канатика и частью через более сильно развитое *substantia tectalis grisea* тянутся большой дугой в вентральной направлении fibres ascendae internae; перекрещиваясь вентрально от центрального канала они образуют *decussatio lemniscorum*. Вентрально от последнего лежит область перекрещивающихся пирамидных путей, из которых один пучок расположен уже совсем вентрально. Вентрально от последнего корешка тройничного нерва идут по периферии основа мозжечочные пути бокового канатика. Вентрально от последнего расположен несколько более медиально, в то время как основные пучки передней фасцики идут более в дорсальном направлении. Следует затем обратить внимание на то, как много передней фасцики тянутся в вентральном направлении тонкие волокна, называемые fibres ascendae, как они проходят вдоль вентрального траха, а затем поднимаются по периферии в дорсальном направлении до области клямки Бурхака. Fibrae ascendae являются частью, поднимающейся к ядру заднего канатика, тянутся продолжением fibres ascendae internae и образуют далее остальную часть, поднимающуюся к мозжечку *corpus restiforme*. В качестве мощных ядер здесь появляются лобочные ядра и *nucleus tectalis lateralis*, затем по обеим сторонам центрального канала вентро-медиально от смещенного вперед лобсального ядра п. *accessorius* — ядро п. *pyriformis*, от которого могут быть проведены в вентральном направлении корешковые пучки; они выходят из мозга на вентральной поверхности его латерально от слезяны п. *accessorius* в качестве корешковых пучков п. *accessorius* проходят также от области дорсального ядра пирамидного пучка. Тонкие волокна в латеральном направлении через *substantia tectalis grisea*.

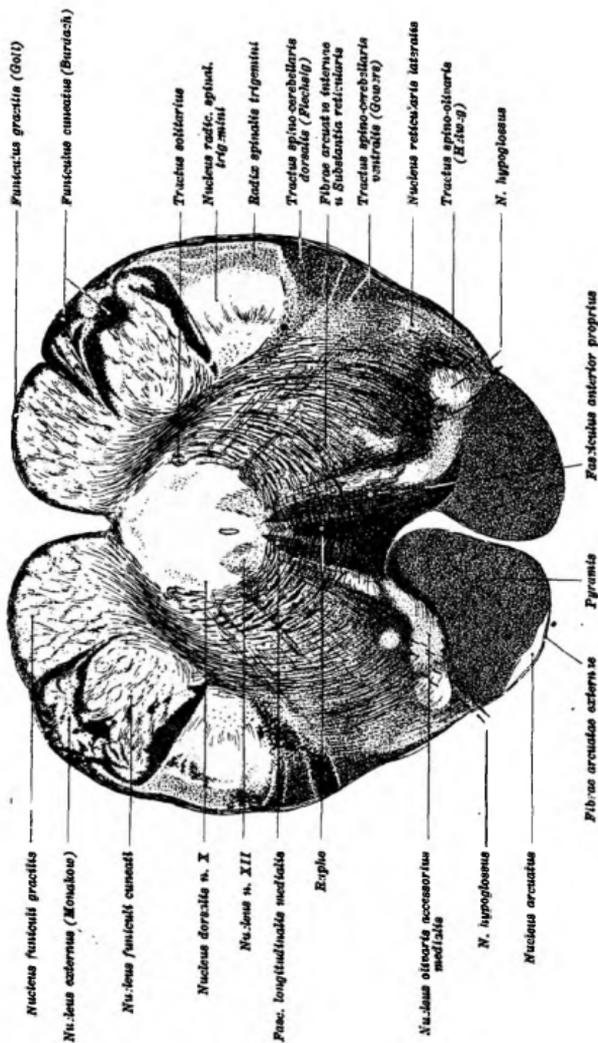


Рис. 246.

Рис. 246. Дорсальная половина среза занята в большей ее части серым веществом, ядрами заднего канатика, в середине — центральным серым веществом и латерально — ядром нисходящего корешка тройничного нерва; на периферии проходит пути *trigemini* — канатика, которые уменьшились до минимума, латерально от конечного ядра тройничного нерва — нисходящие корешки *v. trigemini*. По обе стороны центрального канатика расположено ядро *p. trigeminalis*, нисходящее латерально от него — дорсальное ядро *vagus* и нисходящая часть *truncus collicularis* с небольшим латеральным, сезачным конечным ядром. От ядра заднего канатика большой дугой тянется в вентральном направлении через *substantia reticularis* *fibrae* аксиальные *fibrae*; они образуют своим перекрестом на средней линии впереди от центрального канатика шов — *garnia*. Большая часть волокон располагается после перекрестом на локон тянется в качестве составных частей медulla в направлении дорсально. Эти волокна проходят в частности в *fibrae* аксиальные вокруг пирамидных лучков и затем вдоль периферии в дорсальном направлении до области ядер Бураха, где постепенно, по мере восхождения кверху, собираются лучки волокон *corpus reticulare*. Вследствие того, что с каждой стороны от шва непосредственно над пирамидным лучком лежит лучка волокон заднего канатика, располагаются еще более дорсально; их вершина ограничивается под именем заднего продольного лучка, или *fasciculus longitudinalis medialis*. Латерально от основного лучка нисходящего канатика, прилежит к пирамиде, находится медulla добавочная олива, а между добавочными оливами и ядрами нисходящих корешков *p. trigemini* расположено сильно развитое *substantia reticularis* *grisea*, к которому вентро-латерально прилежат нисходящие *reticularis lateralis*. На периферии, вентрально от конечного ядра *p. trigemini*, мы снова обнаруживаем, как и на предыдущих рисунках, дольчатые пути бокового канатика и лучок Гельвета; над ними проходит восходящие *fibrae* аксиальные *extremae*. Здесь же можно видеть, как уже отдельные волокна мозжечкового пути бокового канатика. Флексия тянется с этими дугообразными волокнами в дорсальном направлении. Наконец, следует обратить внимание на ход корешковых лучков податочного нерва от ядра в вентральном направлении через добавочные оливы и на их выходение из мозга латерально от пирамид. Точно так же необходимо отметить корешковые лучки *p. vagus*, которые идут от дорсального ядра его *substantia reticularis*.

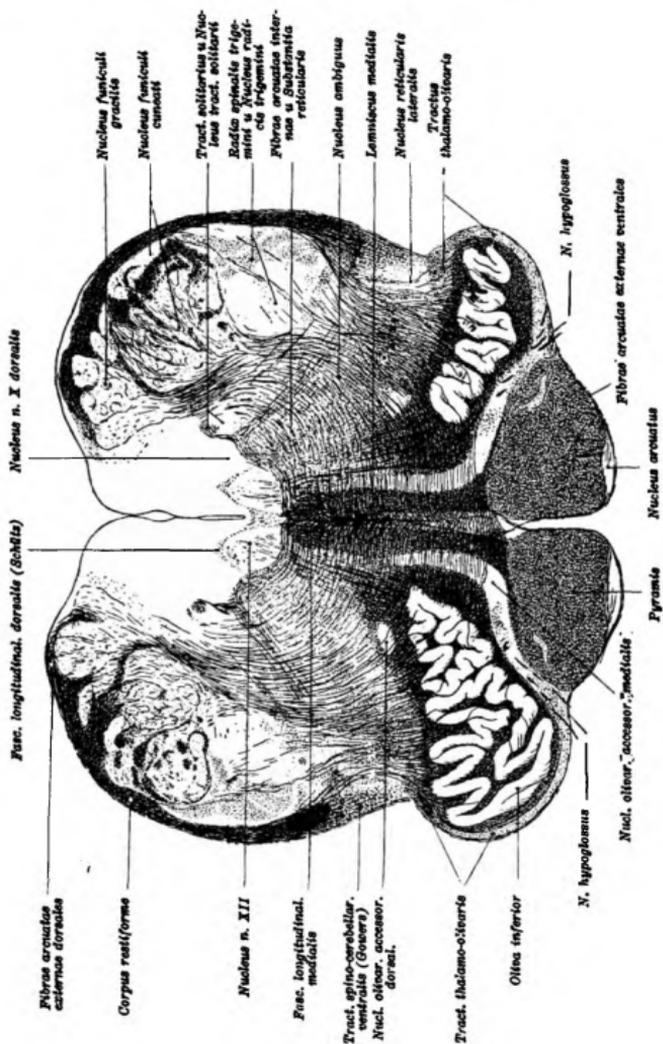


Рис. 247.

Рис. 247. В виде нового главного ядра появляется теперь *oliva inferior*. Центральный канал оттонок вышел, и на рисунке изображена та область, где он расширяется в IV желудочек. По обеим сторонам канала лежат большеядерное подъязычное ядро, от которого направляются ventralно корешковые лучи, заключающиеся между пирамидой и оливой. Над этим ядром располагается лучок тонких поперечных волокон — дорсальный продольный лучок Шюльце, дорсо-латерально от него лежит nucleus tractus solitarius. В дорсо-латеральной области поперечного разреза можно обнаружить остаток ядер заднего канатика, с которыми вентро-латерально граничат ядро и вискозная корешок тройничного нерва. Лучки волокон, лежащие к периферии от ядер заднего канатика, принадлежат в большей своей части уже веревчатому толку. На рисунке видно, как фибры *tractus ventralis*, идущие от *clava fissura medullae anterioris*, восходят к этой области. Они подразделяются волокнами, происходящими из ядер пирамид и ядер бокового канатика, затем с ними следуют в дорсальном направлении также лучки волокон флексогенного мозжечкового пути бокового канатика. С дорсальной стороны идут в ту же область от ядер заднего канатика фибры *tractus ephippiales*, и наконец можно распознать волокна, которые происходят от оливы и поднимаются в дорсальном направлении в качестве фибры *olivo-cerebellares*. Все эти волокна, ведущие к одному месту, сходятся вместе, образуют поперечный среза, которое по мере восхождения постепенно разбивается в мшистый лучок и наконец идет к мозжечку. В середине поперечного среза теперь ясно выступают шов, образованный перекрестом фибры *tractus ephippiales*, а с каждой стороны шва — медлительная петля, расположенная в виде резко отграниченного поля поперечных волокон между медлительными добавочными оливами и над пирамидами; дорсально к этому полю примыкает со стороны ядер подъязычного нерва задний продольный лучок. Вследствие положения медлительной петли между оливами свой металл называется межжелезным слоем, а в противоположность латерально лежащему *substantia reticulata grisea* он называется также *substantia reticulata alba*. *Olive inferior* окутана сетью волокон; дорсально от нее находится дорсальная, а вентрально и медиально — медлительная добавочная олива. Кроме того на наружной стороне оливы допаян в разрез тонкие поперечные лучки волокон, принадлежащие центральному пути покрышки, или *tractus thalamo-oligarii*. Кроме оливы в самой боковой части среза мы находим в *substantia reticulata lateralis* группы ядер *nuclei laterales*, а дорсо-медиально от них — висцеральное ядро блуждающего нерва или *nucleus ambiguus*; от последнего поднимаются лучки волокон к дорсальному ядру *clava*. Здесь затем олива часть их протонит к ядру подъязычного нерва и доходит до средней линии в виде лучка, направляющегося в медлительном направлении, другая часть принадлежит к ядру подъязычного нерва и доходит до средней линии в виде лучка, направляющегося в дорсальном направлении.

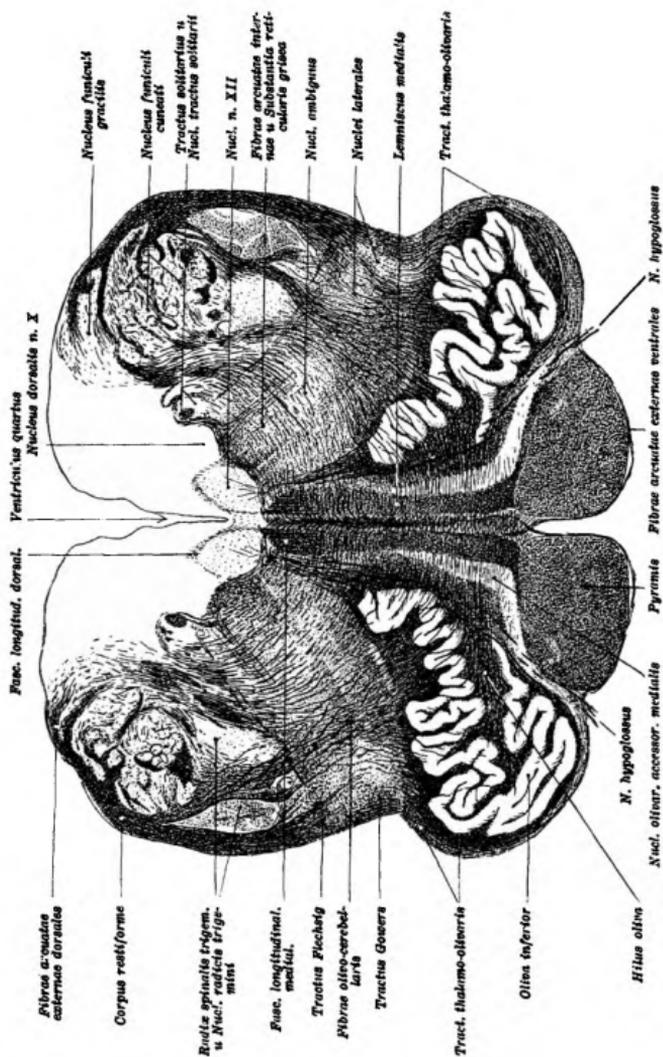


Рис. 248.

Рис. 248. Картина, в сравнении с предыдущим рисунком, не представляет существенной разницы. Центральные канал расширены в IV жунодоце. Некоторые ядра серого вещества, как, например, остатки ядер заднего канатника, уменьшаются, другие, как, например, ядра *hydroglossus* и *vagus*, становятся больше, и особенно *oliva inferior* принимает большие размеры. Межозивный слой или слой пестель, от которого дорсально ясно отграничивается задний продольный пучок, выделяющийся своей более резкой окраской, увеличился и прилегает кверху к пирамидным пучкам. Резче выступают также *fibrae olivo-serbellares*, которые указывают в олове как одноименной, так и другой стороны и поднимаются к согнатым ризифорте. Необходимо обратить особое внимание на то, что волокна, выходящие из *bilus olivae*, идут сначала к средней линии и, лишь перейдя ее, направляются косо вверх к согнатым ризифорте, где они проходят отчасти между конечным ядром тройничного нерва и исходящим корешком его.

Здесь хотел бы я обратить еще особое внимание на следующее. Если контит правильно представить себе ход пирамидного пути, то лучше всего исходить из последующих рисунков. Пирамидный путь от лентательной области коры идет через внутреннюю капсулу, основание ножки мозга и мост к продольному мозгу. Здесь происходит затем частичный перекрест. Часть волокон остается вентрально в виде клубочка без перекреста пирамидного пути переднего канатника, большая часть волокон перекрещивается. Эти перекрещивающиеся пучки волокон отодвигаются в дорсальном направлении и располагаются затем в спинном мозге вентрально от заднего рога; в этой области они идут в виде пирамидного пути бокового канатника кверху. Можно представить себе этот ход, если, начиная с рис. 251, идти затем назад и рассмотреть рисунки 250, 249, 248 и т. д. до 242. Напротив, можно представить себе образование медлальной линии и ее развитие из ядер заднего канатника, а также образование *corpus testiforme* из различных систем волокон, если рассматривать последовательно рисунки от 244 до 250. Ср. кроме того рис. 141, 142, 143 и 191 во II части.

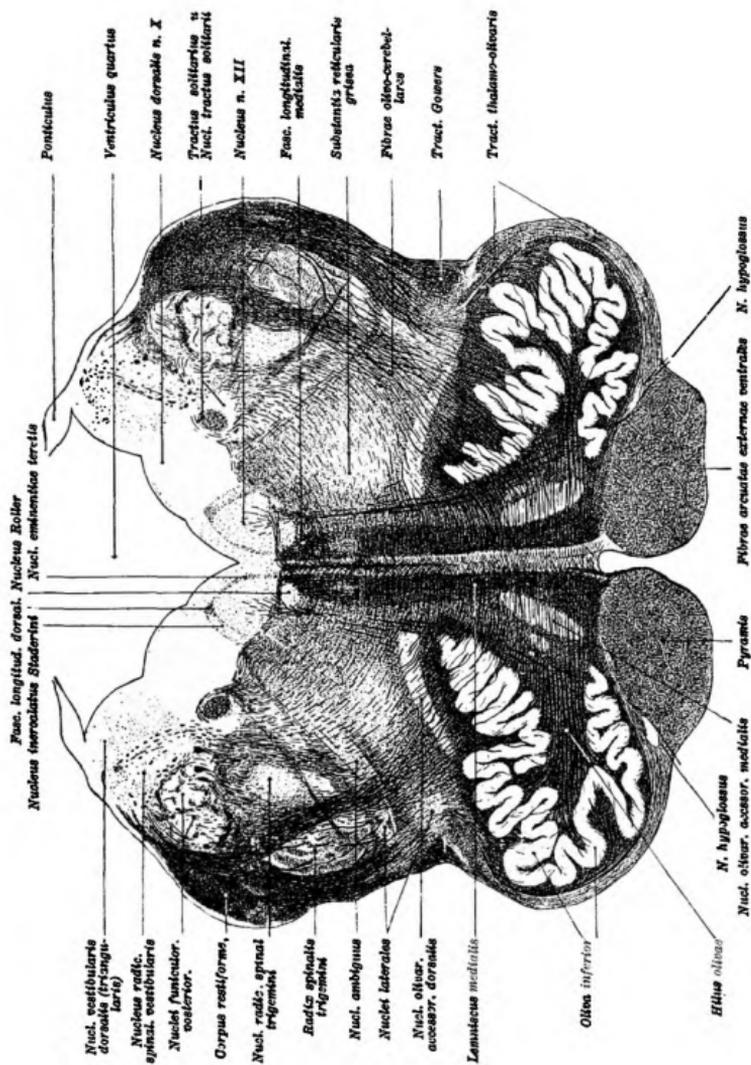
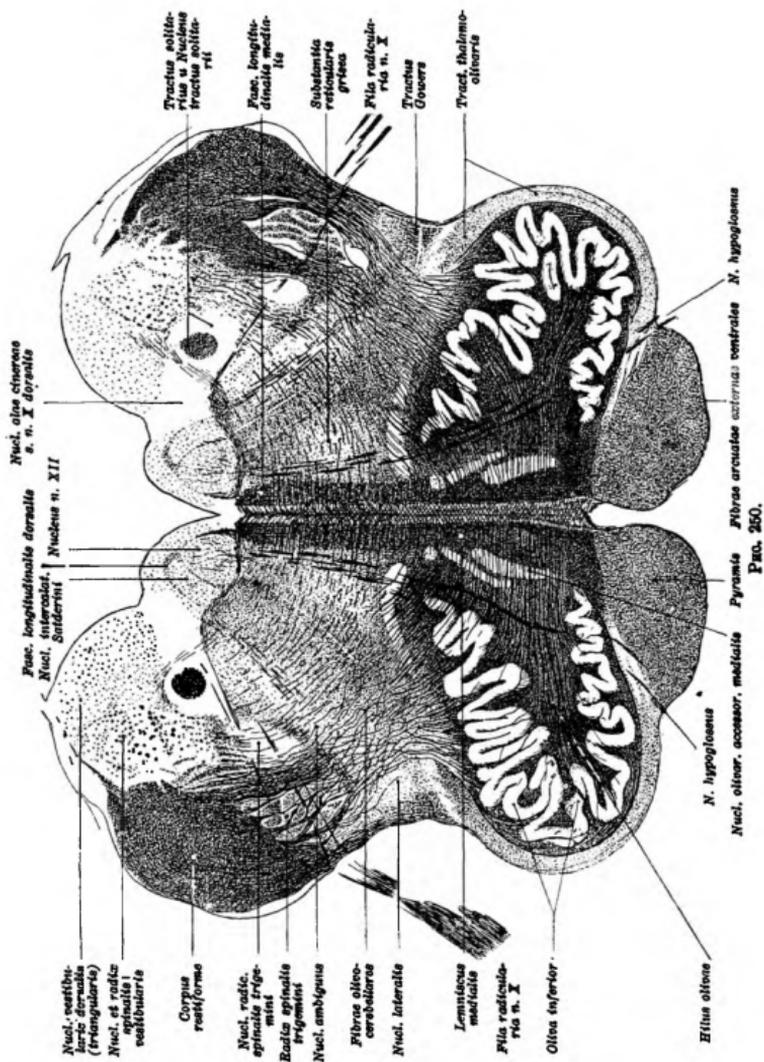


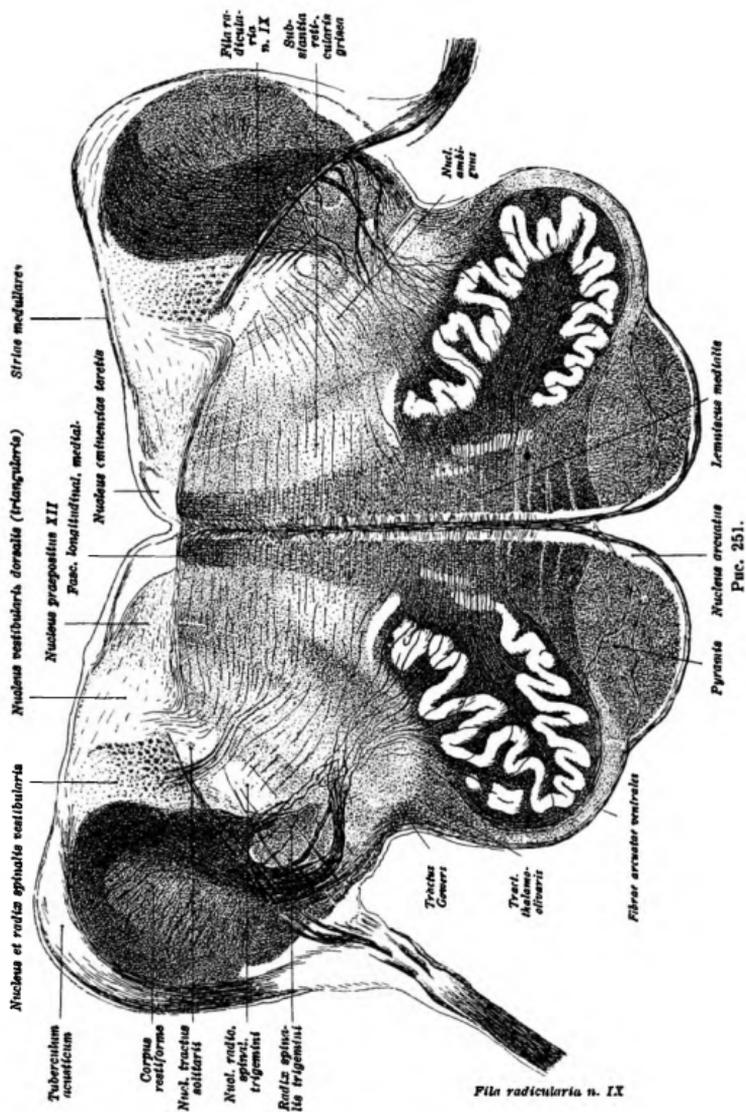
Рис. 249.





Pyramis Fibrae arcuatae ventrales N. hypoglossus  
 Nucl. olivaceus accessorius medialis N. hypoglossus  
 Nucl. olivaceus accessorius dorsalis N. X dorsalis  
 Fasc. longitudinalis dorsalis Nucl. Bulbiverticillaris Nucl. n. XII  
 Tractus solitarius u. Nucleus tractus solitarii  
 Fasc. longitudinalis medialis  
 Substantia reticularis grisea  
 Fila radicularia n. X  
 Tractus Gousseri  
 Tract. thalomo-olivaris

Рис. 250. По сравнению с рис. 249 мы не находим здесь существенных изменений. В дорсальной области среза уменьшилось количество аксонов, аксоны *tractus sollicitus* и сопровождаемое его ядро увеличилось. Значительнее развиты также материя слуховой области с пилеус *vesibularis dorsalis* и о ядре височного корешка нерва предверия последней занимает теперь большую часть той области, где раньше помещался еще остаток ядра заднего канатика. Проксимальный корешок тройничного нерва пролегал по многим местам дорсально восходящими фибрами *оligo-sensibiles*, а проксимальное ему ядро сместилось более медиально. Непосредственная часть среза занимает значительно развитыми оливами: обе добавочные оливы, из которых медиальная явочна, приближалась к другой и образует в то же время покрывку; приближалась к *vincis* оливы. Над парапирами лучшей проследимости с каждой стороны шла медиальная петля, к которой в дорсальной части среза прилегал ось отграниченный задний продольный пучок. Следует снова обратить внимание на корешки подымачего нерва, идущие в вентральном направлении от соответствующего ядра, а также и на корешковые лучи *vacua*. Здесь же снова можно видеть, как от вентрального двигательного пилеуса аксоны косо поднимаются в дорсальную сторону к пилеусу *alve* слухового волокна и как они здесь частью выгибаются дугой кверху по направлению к стволу обслуживающего нерва, а отчасти идут внутри к ядру подымачего нерва и затем достигают корешка *vacua* другой стороны. Далее следует указать, что в *substantia tectalis*, которое расположено дорсально от оливы и вентрально от петли, наблюдаются многочисленные поперечные волокна, которые следует считать за ассоциативные волокна и которые служат для связи друг с другом различных отделов продолговатого мозга и для связи последнего с выходящими отделами мозга, а также и со спинным мозгом. Эти волокна, по *Эдingerу*, называются *tractus associativus*, а поле, в котором они проходят, — ассоциативным полем продолговатого мозга. Кроме того *Эдinger* считает также за весьма вероятное, что в этом *formatio tectalis* проходит те соединительные волокна, которые связуют ядро *facialis*, *vacua* и *rhombicus* для совместной деятельности при дыхании. Рассмотрим здесь еще раз рис. 208. В нем представлено, как возбуждения проводятся от ядра обслуживающего нерва к дыхательному ядру, а от последнего они могут быть переданы различными двигательным ядрам черепно-мозговых нервов и серому веществу спинного мозга. Те клетки *formatio tectalis*, из которых возникает *tractus associativus*, стоят не только в тесном соотношении с обслуживающим нервом, как это представлено на рисунке, но они могут кроме того возбуждаться через волокна, которые представляют коллатерали путей, идущих вдоль *formatio tectalis* и следовательно также от центрального пути *trigeminalis*, то нам станет понятно, как таким путем может проявляться влияние на механизм дыхания как со стороны кожи и слизистой оболочки носа, так и со стороны других периферических органов. Нельзя затем не упомянуть, что волевод. Месток и *substantia tectalis*, которое впрочем может быть проследжено также кверху в область четверохолмия, разветвляются также волевод. Месток, которое должно происходить в большей их части из ядер мозга.



*Fila radicularia n. IX*

Рис. 251. В дорсальной области среза ядро п. *hypoglossus* и *nucleus alae cinereaе* мочезан. На месте первого им находил ядро, которое называется *nucleus rhabdospilus XII* и к которому сюда прилегают тонкие волокна заднего продольного пучка Шютца, а медиально прилегает *nucleus eminentiae terebis*. На месте *nucleus alae cinereaе* находится *nucleus vesiculosus dorsalis s. triangulatis*, с которым соединилось *nucleus interscalatus* Стэдерики. Далее латерально следует *nucleus radialis spinalis vesiculosus* с поперечно-пересыпанными пучками нисходящих корешков п. *vesibulii*. Следует обратить внимание, как от *nuclei vesiculosus* идут волокна в медиальную направлении частью к заднему продольному пучку, а отчасти — как *fibræ arcuatae internaе* в более вентральном направлении к шву. Как ядро нисходящего корешка нерва преддверия, так и дорсальное треугольное ядро могут быть проследжены далеко в каудальном направлении; это показывают предшествующие рисунки. Медиальное ядро разделяется вследствие того, что в более глубоких областях выдвигается *nucleus alae cinereaе*. Одна ядерная тяжа в виде *nucleus dorsalis* расположена латерально от дорсального ядра *trigoni*, а другая под именем *nucleus interscalatus* Стэдерики лежит медиально от того же дорсального ядра *trigoni*. Самую латеральную часть среза занимает в виде чехла к расчлененному посредством *fibræ cinereo-cerebellares* нисходящему корешку тройничного нерва, а соответствующее ядро *tractus solitarius*, от самого же тракта на правой стороне захвачены только отдельные пучки. Пронизывая снаружи, к этому месту направляются корешковые пучки языколоточного нерва. *Corpus testiforme* покрывает с дорсо-латеральной стороны *tuberculum acusticum*, от которого идут к средней линии поверхностно лежащие волокна *synagiae medullares s. acusticae*; там они закладывают между собой *nucleus eminentiae terebis* и затем исчезают в глубине шва. Вентрально им снова находят пирамидные пучки и овалы. Последние стали меньше, и их *hilus* все еще закрыты сутурой добавочными оспами. Медиальная петля немного отодвинулась в вентральную сторону. Участок между нею и задним продольным пучком распадается на отдели, здесь лежат волокна, которые называются *fibræ rhabdospilares* и которые, возникшая в области четверохолмия, опускаются в ствол мозга, к переднему канатнику спинного мозга, образуя *tractus tecto-spinalis*. Особенно ясно выступает шов между слоями пестей, и сильно развиты *fibræ arcuatae externae*, которые идут вперед вокруг ядер пирамид, направляясь к пучку и овалу. Центральная петля покрыта собирается дорсо-латерально от овалов в ясно отграниченный пучок. В углу между ним и нижним краем переднего тела все еще лежат пучок Говарда, который таким образом не вступил в *corpus testiforme* подобно Флексинскому возможному пути бокового канатника. Кнутри от пучка Говарда лежат пучки *lateralis* и приближенно на том же месте и немного более медиально идут те ранние часто упоминавшиеся системы волокон, которые восходят и нисходят в боковом канатнике спинного мозга и детально разграниченные *(tractus spinio-thalamicus, spinio-testalis и vesibu-*



Рис. 252. В вентральной части сразу же захвачена часть образования моста, в средине которого заложены пирамидные пучки, окруженные со всех сторон серым веществом ядра моста. Благодаря пирамидным пучкам выступают вентральные выпуклости моста, *epinoliae rugulatae*, между которыми проходит *nucleus basilaris*. В dorsальной области сразу же над ними почти такие же соотношения, как и на рис. 251, только меньшая *nucleus praerostalis* и *nucleus epinoliae lateralis* уменьшились. Дорсолатерально от серого вещества лежит *tabaculum vesiculosum*, из которого и тут медленно вылез кортикальное край тонкая *gliaea fasciata*. С *tabaculum* дозвонично связано кажущееся клочком от верхнего конца *nucleus tectalis* *substantiae*. Входящий в продолговатый мозг легкая *substantia* (N. VIII) делит только что упомянутое ядро на две части — на латеральную и медиальную половинки, причем можно заметить тонкие пучки волокон, которые идут от медиальной половинки медио-вентрально и на дальнейшей протяженности входят в состав серого вещества латеральной части. Эти волокна дорсально сопровождают некоторые все еще поднимавшиеся в латеральную медиальную от корешка *trigemini* поперечные направляющие ему ядра, отграниченные сзади тонкими *fibrae arcuatae* истинные, которые кажутся выходящими из спинального ядра нерва преддверия. Немного далее дорсо-медиально на правой стороне все еще заметна часть *tractus volitans* и направляющего ему ядра, сюда доходят отдельные волокна змееголовчатого нерва; может быть эти корешковые пучки принадлежат также промежуточному нерву Врисберга. *Fibrae arcuatae* *inferiores*, латерально совершенно дорсально, принадлежат в области направляющей нерву преддверия, и направляются к средней линии к заднему продольному пучку и глубже к шву. Последний сильно разветвлен, отграничен дорсально с каждой стороны задним продольным пучком, более вентрально посредством *fibrae praerostales*, а в области оливы он отграничен медиальной петлей, которая теперь опускается еще глубже и уже проходит вентро-латерально от оливы. Серое вещество по обеим сторонам шва вентрально от заднего продольного пучка образует *nucleus centralis inferior*, а латерально от последнего в *substantia tectalis grisea* лежит *nucleus tectalis lateralis*. Продолговатый мозг в этом ядре начинают двигательные волокна для окоушной и подязычной жевательной. На рисунке можно видеть также, как от этого места поднимаются в дорсальном направлении тонкие волокна, которые затем загибаются в дорсо-медиальном направлении, чтобы наконец выйти вместе с волокнами змееголовчатого нерва той же и другой стороны. Это *nucleus tectalis lateralis* названо потому, что оно более или менее отграниченное ядро лицевого нерва. От впадины закрывшейся нижней оливы серым веществом ее ростральной концы, латерально от него проходит центральный путь покрышки, а еще более латерально на краю все еще ясно заметен пучок Гюверса, тогда как системы волокон *tubo-epinoliae*, *epinoliae* и *epinoliae* расположены в глубине от этого пучка и кнаружи от центрального пути покрышки. Необходимо также отметить, что с левой стороны латерально от пирамидного пучка попали в разрез некоторые корешковые пучки п. *abducens*.





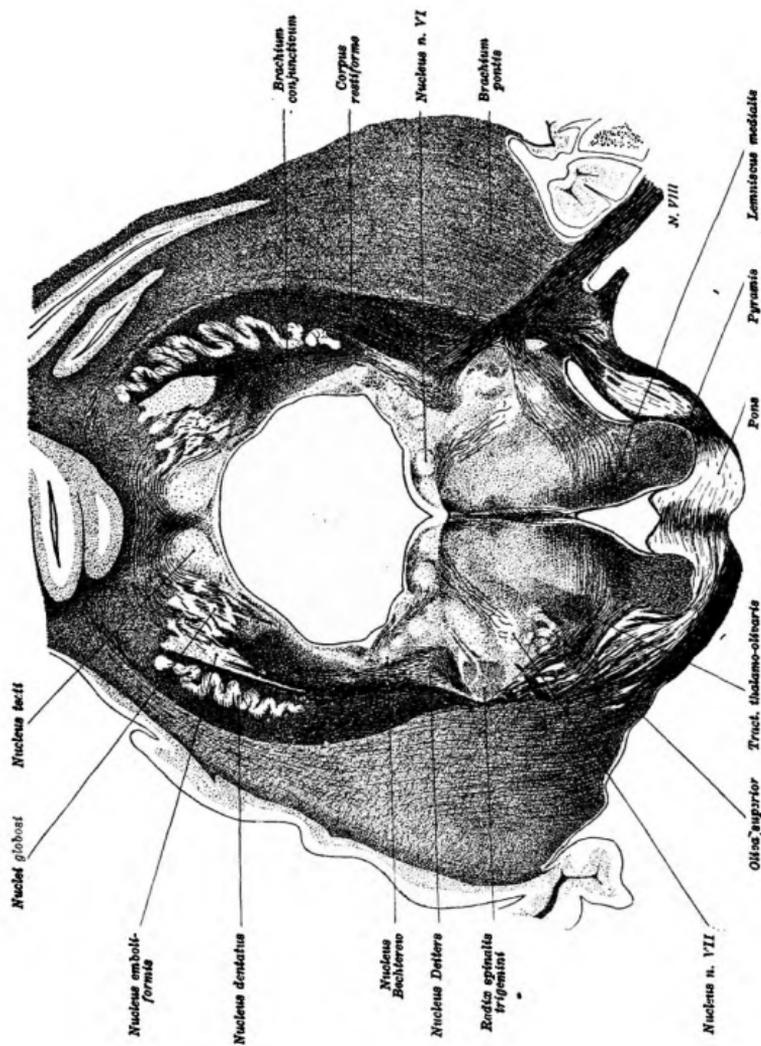


Рис. 254. На этом рисунке, как и на предшествующем, видна еще связь продолговатого мозга с мозжечком; вентрально уже попала в разрез волоконистая часть моста, которая здесь охватывает пирамидные пути. Следует снова обратить особое внимание на ход ножек мозжечка. Латерально поднимаются *trachia pontis*, более медиально проходят согрота *trigeminia*, от которых отдельные тяжи волокон идут также медиально от *nucleus dentatus* между последним и *embolus* в дорсальном направлении. Ясно виден ход *tractus nucleo-oculobulbaris*, или непрямого чувствительного мозжечкового пути из области Делтерсова ядра и ядра Вехтерва; кресту через *embolus* и *nuclei globosi* к *nucleus testis* ясно виден также происходящий там перекрест волокон — *locus tractus fasciculi-bulbaris*, или волокна коротковолокнистого пучка. Эти волокна чувствительного мозжечкового пути, происходящие медиально от *nucleus dentatus*, прорываются наружу и более медиально располагаются от ядра шатра к продолговатому мозгу во *solitudinum*, или вертельной ножке мозжечка, волокна которой составляют от ядра шатра к продолговатому мозгу, к *trachium* следующих рисунков могут быть прослежены до *nucleus dentatus* и *testis* и в дальнейшем их ход на ленини. Над пирамидными путями лежат медиальные пелли, более медиально располагаются от ядра шатра к продолговатому мозгу, к *trachium* следующей рисунков могут быть прослежены до *nucleus dentatus* и *testis* и в дальнейшем их ход на ленини. Задние корешковые пучки, которые поднимаются от ядра лицевого нерва в дорсо-медиальном направлении к области, лежащей медиально от поднимающегося теперь ядра отводящего нерва. Латерально и дорсально от ядра лицевого нерва лежат нисходящие корешки *trigeminus* и соответствующее им конечное ядро. *Olivæ inferior* мезеллы, наоборот, полагается в качестве нового серого образования вентро-медиально от ядра лицевого нерва *oliva superior*, которая с вентральной стороны, а на правой стороне также и с дорсальной окружена поперечными волокнами *corpus trapezoides*. Более медиально от верхней оины идет центральный путь покрывки, а латерально от него и вентрально от верхней оины виден пучок Гюверса, пронзающий вентральными волокнами *corpus trapezoides*.

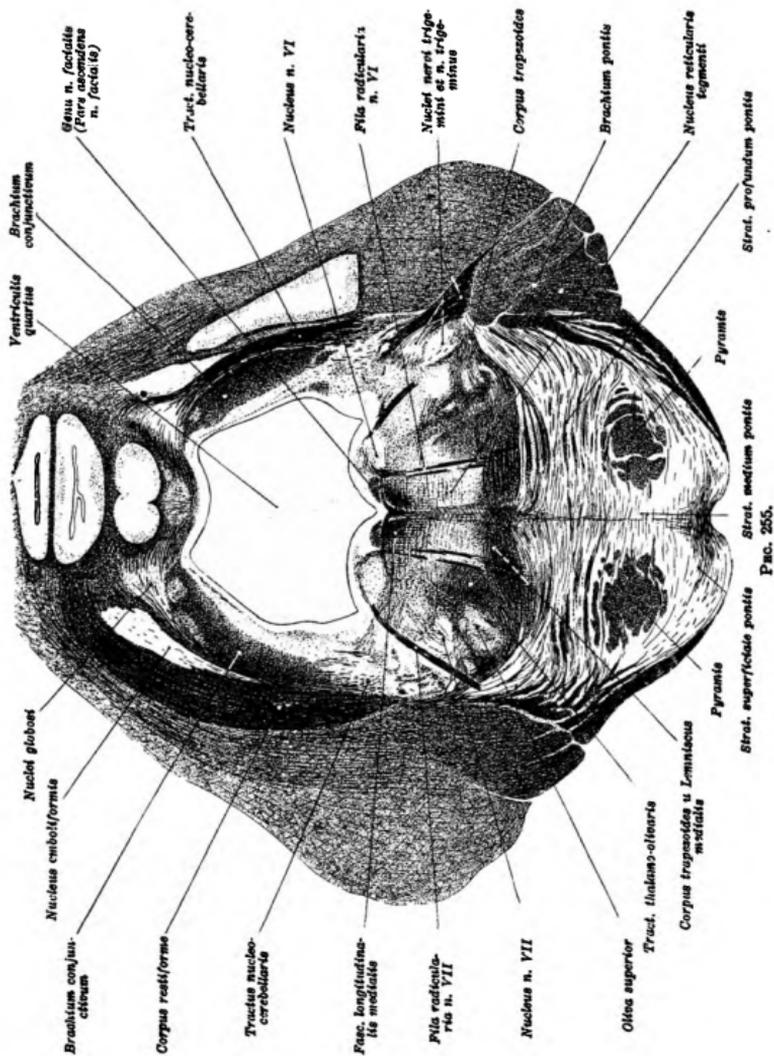


Рис. 255. На ордее представлена связь Виромиева моста с мозжечком. Область моста распадается на две части: вентрально лежит основание моста, дорсально — покрывало моста; границу между ними образует медиальная петля, пронизанная волокнами *corpus callosum*. В основании моста достигает сильного развития серое вещество, *nuclei pontis*. В середине проходит оба пирамидные пути. Вентрально от последних поперечные волокна образуют *stratum superficiale*, а восточна проходящее дорсально, — *stratum profundum pontis*, между тем как волокна, пронизывающие пирамидные пути, образуют *stratum medium v. complexum pontis*. Все эти поперечные волокна моста проходят дорсально в ножки моста, которые под именем средних ножек направляются к последнему. В покрывале моста дорсально видно ядро *v. abducens*. Волокна, которые выходят из него в дорсо-медиальном направлении и которые могут быть прослежены до области пестля, образуют корешковый пучок отводящего нерва. На дальнейшем пути они проходят через основание моста, чтобы затем выйти из моста на заднем краю моста. Медиально от ядра *v. abducens*, прилегая к заднему продольному пучку, расположен пучок поперечных волокон, образующий корешок лицевого нерва, тогда как те же таки волокна, которые кажутся отходящими от дорсо-латерального отдела ядра отводящего нерва и которые входят вентро-латерально к латеральной петле. Представляет собою выходящий корешок *v. facialis*. Таким образом лицевой нерв идет от ядра следующего пучка: его пучки прежде всего, идя в дорсо-медиальном направлении, достигают вентро-латерально от ядра отводящего нерва, а затем некоторою дистанцией в продольном направлении, затем поворачивают вентрально, затем вентро-латерально к ядру отводящего нерва, а потом латерально от ядра отводящего нерва проникают в глубины и вентро-латерально к ядру отводящего нерва, а также к ядрам *v. facialis* и *v. trigeminus*, чтобы наконец выйти из моста. Там где корешковые пучки отходят от ядра отводящего нерва, дорсально образуется возвышение, выходящееся в IV желудочек *collisculus fascialis*. Несомненно от медиально от ядра отводящего нерва и прилегающий к самому ядру задний продольный пучок Шюльца. Латерально от ядра отводящего нерва и латерально от этого моста к задней стенке IV желудочка имеется непарная чувствительная лунка мозжечка, а на левой стороне также поднимающийся от этого моста к задней стенке IV желудочка мозжечка лунка Шюльца. Латерально от ядра отводящего нерва и латерально от того места попали в разрез еще восходящие пучки волокон *corpus callosum*. В виде более крупного компактного пучка теперь проходят также в боковой стенке IV желудочка *trabeculae conjungivae*. В вентральной части покрышки моста ясно выступают *oliva superior*, окруженная волокнами *corpus callosum*. На рисунке видны также пучки волокон, восходящие от оливы к ядру *v. abducens*. Медиально от нее проходит центральный путь покрывала, и с этим последним дорсально граничит пучок *trabeculae lateralis pontinus v. nucleus callosus*, расположенный латерально от корешковых пучков *v. abducens*; медиально от нее между корешковыми пучками отводящего нерва и швом находится пучок *nucleus reticularis tegmenti*. Наконец в самой латеральной части покрывала мы встречаем возле ядра тройничного нерва еще часть нисходящих корешков последнего. На левой стороне корешок уже рассеялся и серым веществом, а на правой к серому веществу, а к ядрам *trigemini* прилегают прошедшие через мозжечок моста корешковые пучки тройничного нерва.

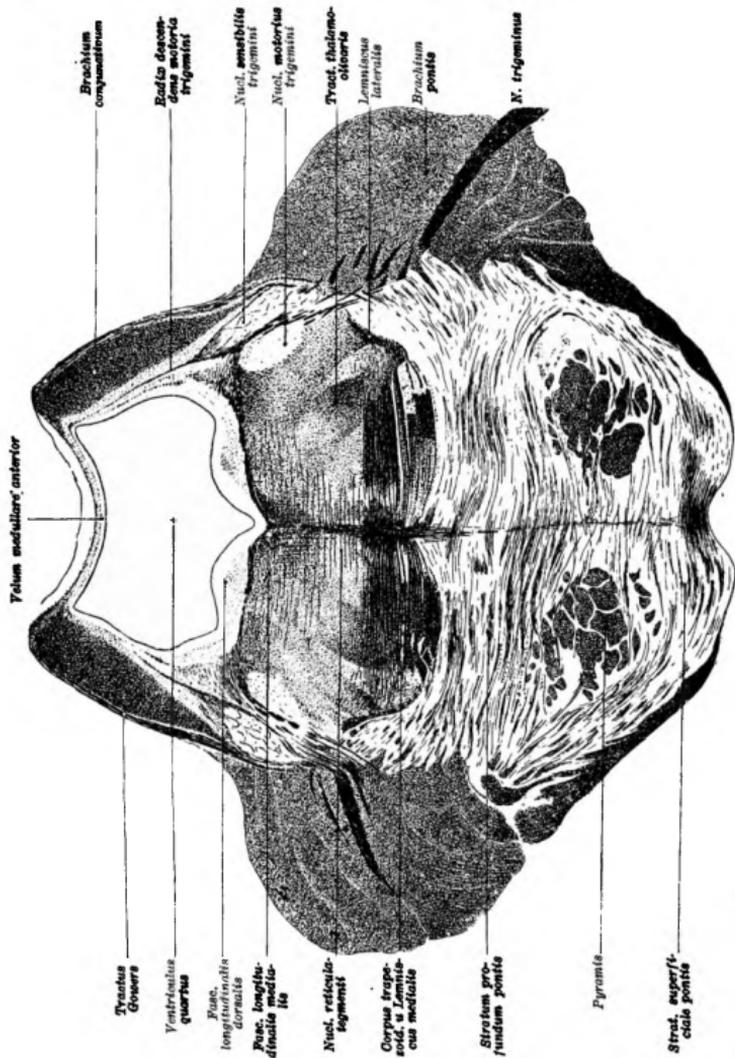


Рис. 256.

Рис. 256. Разрез проходит на уровне начала тройничного нерва. Его корешковые пучки, идущие через *brachium pontis*, могут быть прослежены до соответствующих ядер в дорсо-латеральной части покрывки моста. Латерально в ней лежат чувствительное, медиально двигательное ядро, далее видны находящиеся от боковой стенки IV желудочка по направлению к ядру пучки волокон центральных или малых нисходящих двигательных корешков. Волокна, которые идут от чувствительного ядра медиально, образуют вторичный чувствительный путь тройничного нерва. Над задним продольным пучком видны еще одиночные пучки выходящих корешков п. *facialis*, над ними лежат ядро *limbicus cereb.* и к которому сверху прилегают тонкие волокна заднего продольного пучка Шютенна; латерально отсюда в латеральное углубление IV желудочка находится прилежащая ядру тройничного нерва небольшая группа ядер *locus caeruleus*. Латерально границей IV желудочка образуют *brachia conjunctiva*, между которыми дорсально виднут как крыша IV желудочка *velum medullare anterius*. В латеральной части покрывки моста видны поперечные волокна *corpus trapezoides* и между ними пучки волокон мезальной лезги. Справа виден еще остаток от верхней омыли, далее в латеральном направлении собирается латерально в один небольшой пучок волокон латеральной лезги, в которую продолжается *corpus trapezoides*. Над мезальной лезгой видна *substantia reticularis* центрального пути покрывки, или *tractus thalamo-olivaris*; далее мезально лежит с жевательными *(tractus testis-spiralis anterior)*, и совсем дорсально прикрывает пучок *centralis superior*, затем следует *fibrae sagitt.* а серое вещество, расположенное дорсально и латерально от заднего продольного пучка, называется *nucleus reticularis* *(nucleus reticularis tegmenti)*. К этому ядру дорсально проходит задний продольный пучок, уже несколько отходящий в латеральном направлении. Паро, лежащее латерально от заднего продольного пучка, называется *nucleus reticularis tegmenti dorsalis* *(nucleus reticularis tegmenti dorsalis)*. В той области, где лежит латеральная лезга, проходит также и пучок волокон *tractus thalamo-olivaris, spinulo-testalis* и *tubo-spiralis*. Пучок Гюверса прерван восходящее направление и идет сверху над *brachium conjunctivum* к *velum medullare anterius*. Оттуда он идет обратно в червячку мозжечка. В основании моста мы видим также же соотношения, как на рис. 255, серое вещество представлено ядром моста, пучки волокон — проходящими пирамидами пучками и поперечными волокнами моста, из них последние образуют *stratum pontis superficialis medium* и *stratum profundum* и переходят к шву в направлении к центральному ядру, затем под пирамидами пучками, поднимающиеся от *stratum superficialis* через середину отдельно желтые косопоперечные волокна, которые от пирамидных путей поднимаются в дорсальном направлении в образование покрывки к двигательным ядрам черепномозговых нервов и называются *fibrae cortico-bulbares motoriae*.

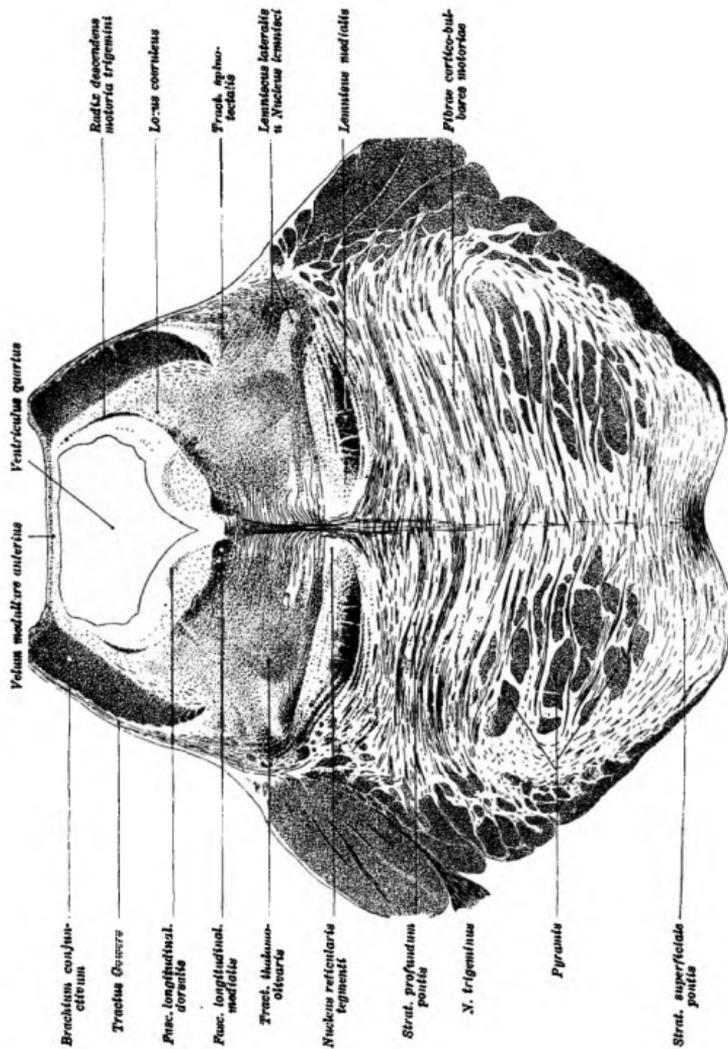


Рис. 257.

Рис. 257. Он отличается от рисунка 256 в сущности только тем, что в дорсальной части покрывши моста исчезли ядра тройничного нерва, а вентрально — волокна *tractus trigemino-oculomotorius*. Область покрывши ограничена со стороны основания моста в средней части поперечно расширенной медиальной петлей, с латеральной стороны прикрывает латеральная петля, которая ограничена ядром латеральной петли. Из пучков, которые на предшествующих рисунках располагались еще в этой области, *tractus spinio-palmaris* прямиком с латеральной стороны к медиальной петле, от Гюберсова пучка все еще заметны волокна, восходящие в дорсальном направлении над *tractus conjunctivum* к *velum tentorium* и *tractus rubro-spinalis* и *tractus rubro-oculomotorius*, восходящие вбок косо кверху над *tractus conjunctivum* к латеральной петле, и некоторые волокна последней системы приняли уже восходящее направление. В боковой части *velum tentorium* *tractus* проходит центральный пучок покрывши (*tractus thalamo-olivaris*); медиально по обеим сторонам шва лежит скопление серого вещества, уже упомянутые ядра: вентрально *nucleus reticularis tegmenti*, посредственно *nucleus centralis ependymae*, а по направлению к заднему продольному пучку — *nucleus reticularis tegmenti dorsalis*. Над задним продольным пучком находится *nucleus foveolaris* и лежащий над ним дорсальный продольный пучок Шютца. В латеральной стенке IV желудочка лежит медиально от *tractus conjunctivum* малый дентателлярный исходящий корешок п. *trigemini*, который простирается вентрально до группы ядер *locus coeruleus*. В основании моста пирамидные пучки более раздвигаются поперечными волокнами *stratum medium rostris*; дорсально проходят пучки *stratum profundum*, вентрально пучки *stratum superficiale*, и видно, как от последнего поднимаются *fibrae retropedunculatae* к шву. Как на рисунке 256, так и здесь заметны над пирамидными пучками медленные косые разрезы волокон, *fibrae cortico-bulbares motoriae*.

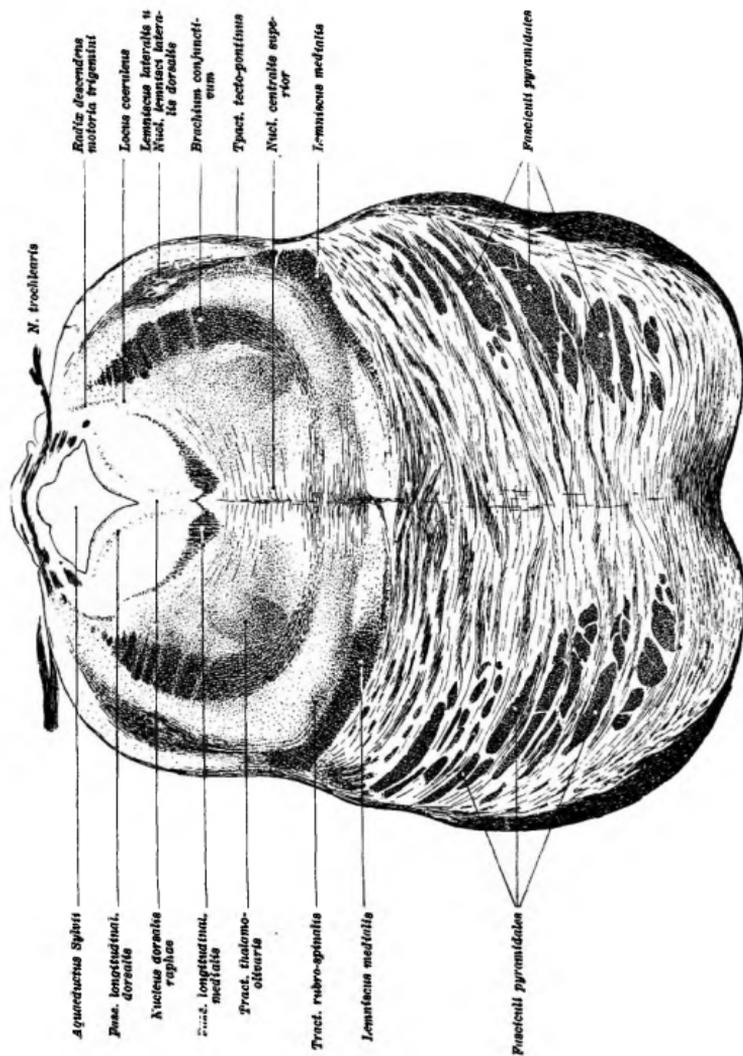


Рис. 258.

Рис. 258. Дорсально IV жезудочек переходит в aqueductus Sylvii. С каждой стороны от крышки IV жезудочка, которая образована передним мозговым шаром, выходят nervus trochlearis; пучки, перерезанные внутри паруса, образуют перекрест волокон блокового нерва, тогда как волокна, расположенные более вентрально и лежащие в разрезе сбоку от Сильвева водопровода, принадлежат еще корешковым волокнам, поднимающимся от ядра n. trochlearis. Вентрально от aqueductus расположен на средней линии столб ядер, называемый пучком dorsalis тардее; он простирается до задних продольных пучков. Последние распространяются в дорсо-латеральном направлении и на средней линии соединены с жгу подобными пучком волокон. Вентрально от задних продольных пучков лежат с каждой стороны от шва пучки nervus centralis superior, отграниченный латерально посредством фибрае прае-dorsales. Часто латерально расположены нейтральный путь, покрывшии. Fascia superior, сместившаяся более в вентральном направлении и их также вентрально расположено нейтральный путь, покрывшии. Fascia superior, сместившаяся более в вентральном направлении пучки nervus centralis inferior. Металлная петля отграничивается далее латерально, а латеральная петля поднимается в кортикальном направлении. Последние пересекают серым веществом, пучком nervus centralis inferior. Латеральная петля следует также в дорсальном направлении пучки волокон nervus trochlearis, но они не могут быть отграничены от волокон латеральной петли. Fascia superior также лежит здесь дорсально от латеральной петли, а чем далее вверх, тем более он смещается медиально. Необходимо также отметить, как латерально от латеральной петли проходит сосис на периферии в вентральном направлении к Вирролюму мосту, внутри конкине пучки волокон, представляющие собой tractus tecto-rolundus Мюллера. Вентрально лежит Вирролюм мост, внутри которого некоторые пирамидные пучки сместились, в сравнении с рис. 257, еще более в дорсо-латеральном направлении. Здесь также еще заметны фибрае reproductivates, поднимающиеся от striatum pontis superius к шву.

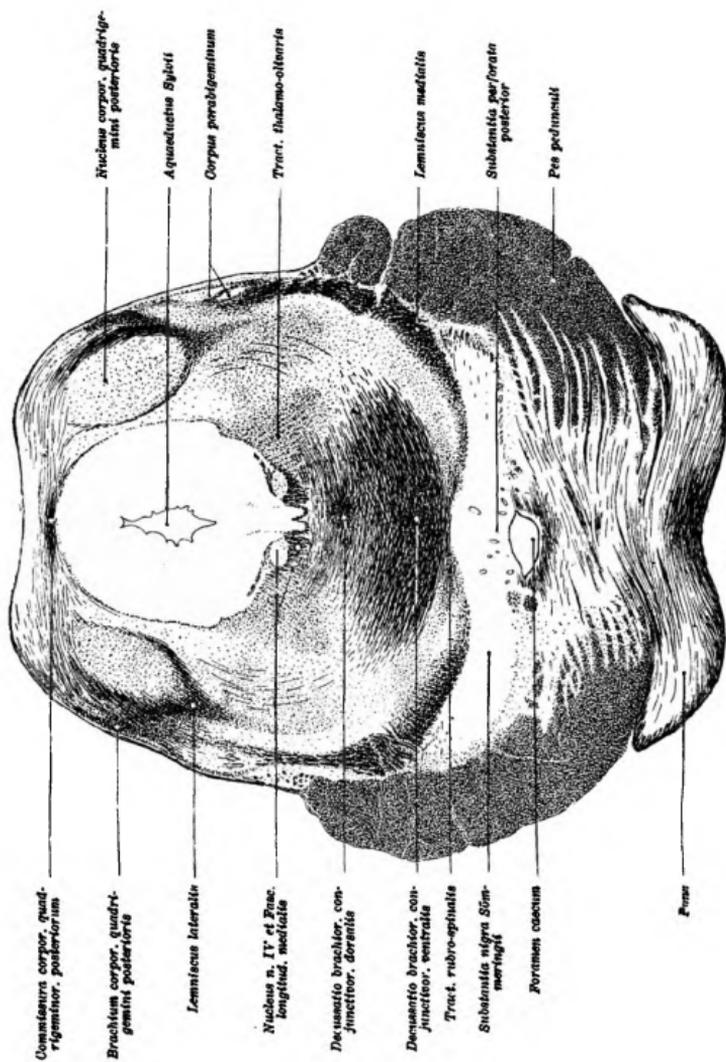


Рис. 256.

Рис. 259. Дорсально попали в разрез ядра нижних бугорков четверохолмия, которые охвачены с вентральной стороны лучами волокон латеральной петли. С волокнами латеральной петли связаны также волокна *tractus arborescens*. Волокна, идущие медиально от дорсальной стороны ядер четверохолмия, образуют *commissura corporum quadrigemini posteriorum*. Волокна, идущие латерально от дорсо-латеральной стороны ядер в дорсо-латеральном направлении к периферии и образуют там *brachium corporis quadrigemini posterioris*. Медиальная петля снова поднимается выше, и ее самые дорсальные лучи волокон проникают под серого вещества, corpus *quadrigemini*, лежащее на периферии вентро-латерально от ядра нижнего бугорка четверохолмия. Сильнее вперед опущены серым центральным веществом позвонков, и в его глубине с каждой стороны в заднем продольном лучке находится круглое ядро *p. trochlearis*, от которого поднимаются в дорсо-латеральном направлении корешковые лучки. Несколько латерально от заднего продольного лучка лежит центральный путь покрывки и непосредственно вентрально от заднего продольного лучка находятся тонкие *fibræ praedorsales*. Далее вентрально следует перекрест *brachia conjunctiva*, или комиссура Бернекича, в которой разлучают дорсальную и вентральную части. В дорсальной части перекреста участвуют лучки волокон, происходящие из *nuclei tecti, epioboliformis* и *globosi*, в вентральной — лучки из *nucleus dentatus*. Вентрально от перекреста *brachia conjunctiva* находится пучок Монакова, или *tractus rubro-spinalis*. Вентральная часть среза содержит еще часть волокон моста, латерально от *res pedunculii* и между последней и медиальной петлей — *substantia nigra*. В середине вентрально от перекреста *brachia conjunctiva* расположено *substantia perforata posterior*, под ним — *foramen caecum*. В этой области несколько дорсо-латерально от *substantia perforata posterior* также исходят ганглии *interpeduncularis*.







Рис. 261. На этом срезе, по сравнению с предыдущим, мы находим в латеральной части согрота *geniculata medialis*, а также часть согрота *geniculata lateralis*, часть *reticular thalamii* и часть *tractus opticus*. Если проследить лучи волокон *tractus opticus*, то мы можем увидеть как они оканчиваются в латеральном согроте *geniculatum*, в *reticular thalamii*, а при посредстве *tractus opticus* *quadrigemini superioris* — в верхнем бугорке четверохолмия. Здесь также ясно видно подразделение области четверохолмия на различные слои, но кроме того заметно, как различные волокна проникают от верхних слоев к глубокой ямке и как от последней отходит тонкие волокна *tractus meso-opticus* между задним продольным лучком и красным ядром покрышки через *tractus thalamio-opticus* к области, лежащей вентрально от ядра *v. oculomotorius*, где образует перекрест покрышки Мейнорта. Ясно выступает подразделение ядра *v. oculomotorius*, ограниченного задним продольным лучком, на медальное и два латеральных главных ядра, ясно выделен также ход корешков глазодвигательного нерва, отходящих от ядра. С латеральной стороны nucleus *tuberculi* располагается медиальная петля, к которой дорсально прилежит *tractus tecto-opticus*, и латерально от этих лучков входят в согрот *geniculatum medialis* волокна *tractus opticus quadrigemini posterioris*. В вентральной части *substantia nigra*, пронизанное тонкими волокнами, ограничивает область покрышки от лучков волокон основания ножки мозга. Разделение *res reticularis* на главные пути нельзя заметить, но следует указать на то, что в средней части ее проходят дендритальные кортико-бульбарные и кортико-спиннальные пути, в то время как лобный путь от коры большого мозга к мосту занимает медиальную пятую часть, а затылочно-височный путь моста латеральную пятую (ср. рис. 142).

Будет полезно, если мы теперь в заключение специально, чтобы проследить медиальную и латеральную петли, рассмотрим первую серию срезов, начиная от последнего рисунка в обратном порядке.



Рис. 262. Большая колликула мозга, или *corpus callosum*, возвышается своєю задней частью, *splenium corporis callosi*, над промежуточными и отчасти также еще над средними мозгом. От нижней поверхности мозолистого тела идет свод над зрительным бугром *clereus*; *solitarius (Pb)*, исходящие позади *commissura anterior (Coa)*, могут быть проследить вплоть до *ganglion habenulae* прилежащую непосредственно к дорсальной поверхности зрительного бугра *stria medullaris*, к *ganglion habenulae* принадлежат пучок волокон задней комиссуры. В *regio subthalamica* в разрез попы зрительных нерва, позади которого видны *tuber cinereum* и *corpus laminiare*. От *corpus laminiare* поднимаются в дорсальном направлении *fasciculus mammillaris pinceris*. Он разделяется на свои два пучка, на *Вик А* Азуровский пучок (*VA*), восходящий к *nucleus anterior thalami*, и на *Туденовский пучок* покровыши, или *fasciculus thalamo-lemniscalis*, идущий в каудальном направлении над *nucleus tuber (NK)*; пучки волокон, расположенные вентрально с *nucleus tuber* и над *substantia nigra (Sn)*, принадлежат *redunculus corporis mammillaris*. К большому почти круглому *nucleus tuber* прилегающая с дорсальной стороны *substantia nigra (Sn)* вниз через *substantia nigra (Sn)*. Ноно также можно распознать происходящие от мозжечка и направляющиеся к *nucleus tuber* пучки *brachia conjunctiva (B)*. Позади *commissura posterior (CoP)* лежит область *четвероколмия (Coq)*. Здесь, как и на вершинальных разрезах, замство в верхнем бугорке *четвероколмия* подразделение на различные саюи, а в нижнем бугорке выстунит его ясно отграниченное ядро. К среднему мозгу примыкает задний мозг с мозжечком и *Варолиев мост*. В последнем замлетно подразделение на покровыши и основание моста. В основании моста вентрально лежит *stratum pontis superficiale (StrPs)*, дорсально — *stratum profundum (StrP)*, а между обоими состояни *stratum medium* проходит по направлению к спинному мозгу пучок волокон *пирамидных путей (Py)*. К *stratum profundum*, составляя границу между ним и образованием покровыши, прилагает *медиальная ножка (L)*, а несколько более дорсально от последней расположен *центральный пучок покровыши (H)*, савязь которого с нижней основной частью ядро. В подготовленном мозге вентрально от одного проходит (с дорсальной *коболоной* стороны) исходящие пирамидные пути, в дорсальной части ядро замечены в виде небольших серых масс *ядро area acustica (VII)*, *nucleus tractus solitarius (LX)* и ядро заднего канатика, в которых прилегают дорсально задние канатники, а *вентро-спинально substantia gelatinosa* в виде серого ядро. Видно также ядро, как *бугра* атласиает *интеграла*, выходящие из ядер заднего канатника, идут в вентралном направлении к спине.

## УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ

- Аксон** 141.  
**Апраксия** 178.  
**Астроциты** 136.  
**Арефлексия** 273.  
**Атония** 273.  
**Атрофия от бездеятельности** 273.  
**Афазия** 288, 289.  
 — **двигательная кортикальная** 287.  
 — **чувствительная кортикальная** 288.
- Бахромка** 55.  
**Борозда межкальцевая** 55.  
 — **около обонятельная задняя** 33.  
 — **подбугорная** 20.  
 — **центральная** 23.  
 — **полная** 29.  
**Борозды коры** 24, 64.  
**Борозды мозжечка** 90.  
**Бугорки четверохолмия верхние**.  
 — **нижние**.  
**Бугорок клиновидный** 97.  
**Бугорок обонятельный** 103.  
 — **слуховой** 103.  
 — **серый** 97.  
 — **четверохолмия**.  
**Бугор зрительный** 19, 68.  
 — **серый** 15.  
 — **червячка** 93.  
**Булава** 97, 244.
- Валик мозолистого тела** 17.  
**Валики медуллярные** 2, 129.  
**Вена мозговая большая** 109.  
**Венец лучистый** 180.  
 — **мозолистого тела** 50.  
 — **полосатого тела** 189.  
**Верхушка** 99.  
 — **мозжечка** 92.  
**Вещество мозговое мозжечка** 95.  
 — **мозга спинного серое** 226.  
 — **подостей центральное серое** 86, 207.  
 — **продырванное заднее** 16, 20, 83, 85.
- Вещество продырванное переднее** 15, 38.  
**Водопровод среднего мозга (Сильвиев)** 7, 87.  
**Возвышение срединное** 102.  
 — **боковое** 54.  
**Волокна ассоциационные** 178.  
 — **главные** 136.  
 — **конечный (мозг)** 178.  
 — **дугообразные** 97, 245, 214.  
 — **ятерлобулярные** 178.  
 — **интралобулярные** 178.  
 — **коммиссуральные** 178.  
 — **моховидные** 214.  
 — **ползучие** 214.  
 — **проекционные** 178.  
**Ворона** 16, 47, 65.  
**Ворсинки паутинные (Pacchioni)** 110.  
**Втулочка** 94.
- Ганглии мозга** 7.  
 — **симпатические** 135.  
**Ганглиобласты** 134.  
**Гемнаноция** 201.  
**Гемнолия** 201.  
**Геминарез** 272.  
**Гемиплегия альтернирующая глазодвигательного нерва** 188.  
**Гемиплегия альтернирующая лицевого нерва** 188.  
 — **неполная** 188.  
 — **перекрестная** 189.  
 — **полная** 187.  
**Гиперрефлексия** 273.  
**Гипертония** 273.  
**Гипорефлексия** 273.  
**Гипотония** 273.  
**Гипофия** 16, 47, 65.  
**Гшездо** 91.  
**Горка мозжечка** 92.  
**Градуляции Пахионовы** 110.
- Дендриты** 141.  
**Диафрагма турецкого седла** 109.  
**Доли мозжечка** 91, 93.  
 — **мозга** 23.  
 — **островка** 29.  
**Доля височная** 23.
- Доля затылочная** 23.  
 — **лобная** 23.  
 — **обонятельная** 33.  
 — **задняя** 33.  
 — **передняя** 33.  
 — **стволовая мозга** 28.  
 — **теменная** 23.  
**Долька околоцентральной** 31.  
**Долька язычковая** 31.  
**Дольки мозжечка** 91, 93.  
**Древо жизни** 96.
- Единица нервная** 140.
- Железа шишковидная** 20, 69.  
**Желобок медуллярный** 2, 129.  
**Желудочек (Arantii)** 102.  
 — **боковой** 7, 51.  
 — **концевой**.  
 — **третий** 7, 81.  
 — **Ferri** 56.  
 — **четвертый** 7.  
 — **жидкость спинномозговая** 117.
- Задвижка** 97, 102.  
**Заячья Шульце** 232, 240.  
**Звезда** 26.  
**Зона краевая** 114.  
 — **ядер эпсидимы** 130.
- Извилина Аммониева рога** 39.  
 — **Брока** 25.  
 — **веретенообразная** 32.  
 — **внутрикрасная** 33.  
 — **диагональная** 38.  
 — **затылочная** 28.  
 — **зубчатая (Huxley)** 33, 41, 56.  
 — **лобная** 25.  
**Извилина надмозолистая**.  
 — **нисходящая (Ecker)** 35.  
 — **обонятельная боковая** 35.  
 — **медная** 35.  
 — **островка** 29.  
 — **подмозолистая (Zucker-kandi)** 33, 38.  
 — **полулуная** 36.  
 — **пояса** 39.  
 — **прямая** 33.

- Извилина пучковая 33.  
 — сводчатая 39.  
 — угловая 27.  
 — центральная задняя 27.  
 — — передняя 25.  
 — язычковая 31.  
 Извилины мозга 23.  
 Извилины височные 28.  
 — глубокие 23.  
 — крючкообразные 33, 44, 64.  
 — мозжечка 95.  
 — мозолистого тела (*Andriane Retzii*) 33.  
 — переходные 23.  
 — поперечные 23.  
 Иннервация мышц корешковая 230.  
 — — периферическая 230.  
 Инцизуры 23.  
 Манда центральная 2, 113.  
 Канальцы *Гольджи-Гольмстрема* 146.  
 Каватки боковой 98, 113.  
 — *Вурдака* 97, 118.  
 — *Галля* 98, 113.  
 — задний 97, 113.  
 — передний 97, 113.  
 — эпидимы 130.  
 Капсула внутренняя 60.  
 — наружная 63.  
 Кисточки обонятельные 156.  
 Клии 31.  
 — эпидимы задний 131.  
 — — передний 131.  
 Ключок 94.  
 — придаточный 94.  
 Клубочки обонятельные 38.  
 Клетки ассоциационные 227.  
 — биполярные 142.  
 — *Гуржа* (Вирхова) 226.  
 — *Гольджи* 144, 149.  
 — *Дейтера* 143.  
 — передних рогов двигательные 227.  
 — зародышевые 129.  
 — *Кайяля* 148.  
 — каватковые 227.  
 — комиссуральные 227.  
 — корешковые 227.  
 — кораничатые 214.  
 Клетки корковые 214.  
 — *Маршмонта* 149.  
 — митральные 156.  
 — мультиполярные 142.  
 — невроглии 130, 136.  
 — нервные 130.  
 — периневроэпителиальные 137.  
 — пирамидальные 148.  
 — поддерживающей ткани 130, 136.  
 — *Пуркине* 213.  
 Клетки полиморфные 149.  
 — путей 227.  
 — спинного мозга 226.  
 — униполярные 142.  
 Клетки эпидимы 130.  
 Клии эпидимы передний 130.  
 — — задний 130.  
 Клубок сосудистый 55.  
 Клюв мозолистого тела 17.  
 Коллатераль 141.  
 Коллатерали рефлекторные 141.  
 Колонны свода 56.  
 Колоно лицевого нерва 221.  
 — мозолистого тела 17.  
 Компрессора Аммониева рога 56.  
 — задняя 70.  
 — передняя 19, 179.  
 Бонус мозговой 111.  
 Кора большого мозга 58.  
 Кора плаша 148.  
 — мозжечка 96, 213.  
 Корешки задние 112.  
 — передние двигательные 112, 228.  
 Корешок базальный зрительный 86.  
 Край гребешковый 108.  
 — палатковый 108.  
 Кружок слуховой 103.  
 — обонятельный 64.  
 Крыло втулочка 94.  
 — серое 102.  
 — центральной долики 91.  
 Крышка 28.  
 Крючок 33.  
 Кустик кошечной 141.  
 Лиры Давида 56.  
 Листок зародышевой наружный 1.  
 Листок роговой 1.  
 Лист червячка 93.  
 Локализация мозговая 163.  
 Луковидная заднего рога 54.  
 — обонятельная 15.  
 Лучи мозговые 149.  
 Масса промежуточная 69.  
 Миндалина 94.  
 Мозг большой 1, 7.  
 — головной 7, 14.  
 — средний 83.  
 — — величина 10.  
 — — вес 10.  
 — — развитие 2, 3, 4, 5, 6, 7.  
 — задний 4, 89.  
 — кошечной 4, 22.  
 — обонятельный 33, 64.  
 — передний 2.  
 — продолговатый (*myelencephalon*) 4, 96.  
 Мозг промежуточный 66.  
 — ромбовидный 2.  
 — спинной 1, 7, 111.  
 — — морфология 8.  
 — — проводящие пучки 226.  
 — — развитие 7.  
 — — средний 2, 4.  
 Мозжечок 89.  
 Монолегия 188.  
 Мост (Варолиев) 16, 89.  
 Меврит 141.  
 Невробласты 130.  
 Невроглии 132, 136.  
 Неврон 140.  
 Неврофибрилла 145.  
 Нери блоковый 212.  
 — блуждающий 259.  
 — *Вришера* 222.  
 — глазодвигательный 211.  
 — добавочный 257.  
 — зрительный 198.  
 — языковой 221.  
 — обонятельный.  
 — отводящий 220.  
 — подязычный 258.  
 — преддверный 250.  
 — *Sarolli* 222.  
 — слуховой 202.  
 — тройничный 222.  
 — языкоглоточный 258.  
 Нервы зрительные 15.  
 Нервы черепно-мозговые 211, 258.  
 — — место выхода из мозга 18.  
 — — — — черепа 18.  
 Нити обонятельные 15.  
 Нить конечная 9, 111.  
 Нога морского кося 54.  
 Ножка клочка 94.  
 — мозжечка нижняя 248.  
 Ножки большого мозга 16, 83.  
 — зрительного бугра 180, 198.  
 — клочка 94.  
 — свода 55.  
 — внутр. капсулы 63.  
 — мозжечка 215.  
 — — к мосту 89, 215.  
 — — к четверохолмию.  
 — мозолистого тела (*Brosa*) 39.  
 — свода.  
 Область околообонятельная (*Brosa*) 33.  
 Оболочка головного мозга 108.  
 — мягкая “ ”  
 — мягкая спинного мозга 118.  
 — паутинная головного мозга 108.



- Путь покрышки центральный 207, 238.  
 — рефлекторный 176, 274.  
 — рефлекторный оптико-акустический 210, 277.  
 — трехгранный (*Helweg*) 207, 238, 242.  
 — центральный 238.  
 — четырехугольный бокового канатика 240.  
 — — переднего канатика 240.  
 — чувствительных 206.  
 Пучок базальный обонятельный 195.  
 Пучок в форме запятой (*Schulze*) 232, 240.  
 — венца лучистого 191.  
 — *Говерса* 236.  
 — дорсальный продольный (*Schütz*) 207.  
 — дорсо-медиальный 240.  
 — задний продольный (медиальный) 240, 253.  
 — заднего канатика (овальный) 240.  
 — клиновидный 98.  
 — косой (*Foville*) 90.  
 — краевой передний 240.  
 — крючковидный ножек мозжечка к четверохолмию 252.  
 — крючкообразный 178.  
 — *Монакова* 218, 238.  
 — нежный 97.  
 — обонятельный Аммониева рога 191.  
 — — базальный (*Wallenberg*) 195.  
 Пучок основной переднего канатика 243.  
 — пирамидный 183.  
 — покрышки (*Giddens*) (покрышечно-сосковый) 193.  
 — продольный верхний 178.  
 — — дорсальный (*Schütz*) 193.  
 — — нижний 179.  
 — *Вик д'Азира* 193.  
 Пятно голубое 102.  
**Развитие головного мозга** 2, 7.  
 — клеток невроглии 130.  
 — — нервных 138.  
 — — эпидимы 130.  
 Ремешок бахропки 55.  
 Рефлекс пулилярный 200.  
 Рога бокового желудочка 51.  
 Рог Аммониев 33, 56.  
 Рог спинного мозга боковой 114.  
 — — — задний 114.  
 — — — передний 113.  
 — бокового желудочка задний 51.  
 — — нижний 51.  
 — — — персидный 51.  
 Рука четверохолмия 83.  
 — — — верхняя 84.  
 — — — нижняя 84.  
 Сателлиты 137.  
 Свод 19, 42.  
 Связка диагональная Брока 33, 38.  
 — — зубчатая (подвешивающая) 118.  
 Система симпатическая 262.  
 Система зрительная (*Gratiolet*) 181, 199.  
 — покрышки 180.  
 Скат мозжечка 92.  
 Скорлупа 62.  
 Слой боковой пограничный серого вещества 243.  
 — — внутренний 130.  
 — зернистый 149, 157, 213.  
 — зональный 114.  
 — клеток мигрирующих 156.  
 — — нервных поверхностных 155.  
 — — пирамидальных 148.  
 — клубочковый 156.  
 — межолливный 245.  
 — молекулярный 149, 156, 213.  
 — — покровный 134.  
 — — поясной 68.  
 — — решетчатый 74.  
 — — субинальный 137.  
 Спайка белая 113.  
 — — серая 113.  
 Снащение сосудистое бокового желудочка 52.  
 — межрадиальное 149.  
 — надрадиальное 150.  
 — третьего желудочка 73.  
 — четвертого желудочка 100.  
 Спонгиобласты 130.  
 Ствол концевой мозга 63.  
 — — мозга 7.  
 Ствол мозлистого тела 17.  
 Столб *Кларка* 226.  
 Сфера чувствительная 167.  
 Сети *Гольдмана* 146.  
 — — фибриллей 145.  
 Тело дендрит 141.  
 Тигроид 145.  
 Ткань подпаутинная 110.  
 Тракты зрительные 47.  
 Треугольные петли 88, 103.  
 — — подъязычного нерва 102.  
 Тела зитикообразные 71.  
 Тельца веретовые 99.  
 — — колечкато 71.  
 — — *Льюиса* 77.  
 — — мозлистое 14, 17, 50.  
 — — подсосное 52.  
 — — свода 58.  
 — — трапецевидное 203.  
 Тело чашечковидное (*Умж*) 76.  
 Тело дендрит 141.  
 Тигроид 145.  
 Тельца *Ниссля* 145.  
 Треугольник обонятельный 15.  
 Треугольник петал 88.  
 Трубка мозговая 2, 129.  
 Тракты зрительные 15.  
 Тракт обонятельный 15.  
 Тиж *Джаскаловичи* 43.  
 Узелка переднего мозгового ларуса 83, 88.  
 Узелок мозжечка 94.  
 Узел стволной 60.  
 Утолщение поясничное 9.  
 — — шейное 9.  
 Фибриллы 63.  
 Фибриллы нервные 145.  
 Хвост конский 113.  
 Ход вологов 119.  
 Холик лицевого нерва 102.  
 Центр акустический (*Ver-nicke*) 171.  
 — — ассоциационный *Флексера* 168.  
 — — *Брока* 171.  
 — — вкуса 167.  
 — — двигательный 165.  
 — — зрения 167.  
 — — обоняния 167.  
 — — оптический 167.  
 — — осязательных, болевых и тонических ощущений 167.  
 — — письма 171.  
 — — слуха 167.  
 — — речи двигательный 171.  
 — — оптический 171.  
 — — чувствительный 171.  
 Центры ассоциационные 168.  
 — — органов чувств 167.  
 — — речи 236.  
 — — зрительные первичные 199.  
 — — чувствительные (сенсорные) 167, 286.  
 Червячок 90.

- |                                    |  |   |
|------------------------------------|--|---|
| <b>Шарики мозговые</b> 16.         | <b>Ядро Бехтерева</b> 251.             | <b>Ядро миндални</b> 58, 191.           |
| <b>Шар бесцветный</b> 62.          | — <b>Бурдаховское</b> 245.             | — <b>Манюкова</b> 331.                  |
| <b>Шов</b> 245.                    | — <b>Голлево</b> 245.                  | — <b>нежного пучка</b> 104, 244.        |
| <b>Шпора птичья</b> 54.            | — <b>Девьера</b> 251.                  | — <b>поводка</b> 76.                    |
| <b>Эпендима</b> 130.               | — <b>Эдингера-Вестфала</b> 212.        | — <b>пробковое</b> 104, 244.            |
| <b>Ядра боковых канатиков</b> 105. | — <b>задней комиссуры</b> 86, 253.     | — <b>Голлера</b> 339.                   |
| — <b>оливы добавочные</b> 105.     | — <b>заднего продольного пучка</b> 86. | — <b>серого крыла</b> 260.              |
| — <b>задних канатиков.</b>         | — <b>зубчатое мозжечка</b> 104, 244.   | — <b>трапециевидного тела</b> 104, 203. |
| — <b>зрительного бугра</b> 74.     | — <b>клиновидного пучка</b> 104, 244.  | — <b>хвостатое</b> 58, 189.             |
| — <b>мозга промежуточного</b> 74.  | — <b>коленчатого тела</b> 76.          | — <b>чечевичное</b> 58.                 |
| — <b>моста</b> 103.                | — <b>круглое п. trochlearis</b>        | — <b>шатра</b> 104.                     |
| — <b>петли</b> 89, 103.            | — <b>красное покрывки</b> 86.          | <b>Язычок мозжечка</b> 88.              |
| — <b>латеральной</b> 206.          | — <b>лицевого нерва</b> 221.           | <b>Ямка ромбовидная</b> 99.             |
| — <b>пирамид</b> 105.              |  | — <b>Сильвиева</b> 23.                  |
| — <b>шаровидные</b> 104.           |  | — <b>Тарини</b> 16, 20, 65.             |

УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ

- **Abducens** 220.
- Accessory** 257.
- Acervulus** 70.
- Acusticus** 202.
- Aditus ad aquaeductum cerebri** 74.
- Ala cinerea** 102.
  - lobuli centralis 91.
  - uvulae 94.
- Alveus** 57, 158.
- Angulus anterior** 90.
  - lateralis 90.
  - posterior 90.
  - gyri olfact. lat. 36.
  - dentati 43.
- Ansa lenticularis** 189.
  - peduncularis 189.
- Apertura medialis ventric. quarti (Magendii)** 100.
- lateralis ventric. quarti (*Key-Retzii*) 100.
- Apparatus reticularis interno (Golgi)** 146.
- Aqueduct. cerebri Sylvii** 7, 87.
- Arachnoidea cerebri** 108.
  - spinalis 117.
- Arbor medullaris** 95.
  - vermis vitae 96.
- Area acustica** 103.
  - medialis, trigoni nervi hypoglossi 102.
  - parolfactoria (*Hrova*) 33, 36, 64.
  - plumiformis 102.
  - postrema 102.
  - striata 199.
- Ascensus medullae spinalis** 9.
- Astropilema** 136.
- Bandelette mediale (Gombault-Philipp)** 240.
- Basils cerebri** 14, 16.
  - pedunculi 85, 87.
- Brachia cerebelli.**
  - — ad cerebrum 83, 215.
  - — ad corp. quadrig. 37.
  - — ad medullam 96.
  - — ad pontem 96, 215.
  - — conjunctiva 88, 215.
  - — cerebelli 96.
- Brachia pontis** 89, 96, 215.
  - quadrigemina 83, 87.
- Brachium quadrigeminum inferius** 84.
  - — superius 84.
- Bulbus cornu post.** 54.
  - olfactorius 15, 33, 155.
- Calamus scriptorius** 102.
  - Calcar avis 54.
- Canalis centralis** 2, 113.
- Capsula interna** 78.
- Capsula externa** 63.
  - extrema 63.
  - interna 63.
- Caput urporis striati** 52.
- Cauda equina** 9, 113.
  - corporis striati 52.
- Cavum epidurale** 117.
  - interdurale 117.
  - psalterii 56.
  - septi pellucidi 52, 67.
  - subdurale 117.
- Centrum medianum** 75, 81.
  - semiovale *Vieussens* 50.
- Cerebellum** 16, 89, 90.
- Cerebrum** 7.
  - Chiasma optic. 14, 47, 65.
  - Cingulum 179, 196.
  - Cisterna ambiens 110.
    - cerebello-medullaris 110.
    - chiasmatis 110.
    - corporis callosi 110.
    - fossae Sylvii 110.
    - interpeduncularis 110.
  - Cisternae subarachnoidales 110.
  - Claustrum 58.
  - Clava 97, 244.
  - Cochlearis 202.
  - Colliculi inferiores 83.
    - superiores 83.
  - Colliculus facialis 102, 221.
    - subpinealis 83.
  - Columnae fornicis 56.
  - Commissura anterior 179.
    - — alba 113.
    - — grisea 113.
    - — cerebri magna 50.
    - — posterior 20, 70.
  - Commissura habenularum 69, 81.
    - hippocampi 179, 180, 191.
    - posterior cerebri 70.
    - — medullae 113.
    - supramamillaris 314.
  - Confluentia sinuum 109.
  - Conus medullaris 8, 111.
    - terminalis 111.
  - Cornu Ammonis 33, 56.
  - Cornua ventriculi lat. 51.
  - Corona radiata 180.
  - Corpora candiantia 71.
    - geniculata 71, 81.
    - mamillaria 16, 71, 81.
    - quadrigemina 87.
    - restiformia 96.
  - Corpus album subrotund. 74.
    - callosum 14, 50, 179.
    - fornicis 56, 67.
    - geniculat. 71, 81.
  - Corpus *Lays* 77.
    - — mamillare 16, 71, 81, 192.
    - — medullare cerebelli 95.
    - — patellare (*Ушко*) 76.
    - — pineale 29, 69, 81.
    - — restiforme 99, 218, 248.
    - — striatum 52, 189.
    - — subthalamicum 77.
    - — trapezoides 203.
  - Crura cerebelli 96.
    - — ad cerebrum 88, 96.
    - — ad corp. quadrig. 96, 215.
    - — ad medullam 96, 99.
    - — ad pontem 96.
    - — fornicis 55, 67.
  - Crus fornicis 55, 67.
  - Culmen cerebelli 92.
  - Cuneus 31.
  - Decussatio pyramidum 97.
  - Declive 91.
  - Déviation conjuguée 255.
  - Diaphragma sellae turcicae 109.
  - Diencephalon 2, 82, 86, 198.
  - Digitationes hippocampi 55.
  - Dura mater cerebri 108.
    - — spinalis 116.

- Embolus** 104.  
**Eminentia medialis** 48, 102.  
 — *pyramidalis* 90.  
 — *saccharis* 48.  
 — *collateralis* 54.  
**Encephalon** 1. 6.  
**Ependymium** 130.  
**Epithalamus** 73, 81.  
**Facialis** 221.  
**Facies convexa cerebri** 14.  
**Falx cerebelli** 105.  
 — *cerebri* 106.  
 — — *major* 108.  
 — — *minor* 108.  
**Fascia dentata (Tarini)** 41.  
**Fasciculus ant. propr.**  
 — *arcuatus* 178.  
 — — (*Foville*) 90.  
 — *cerebro-spinalis ant.* 183.  
 — — *lat.* 183.  
 — *cuneatus* 93, 233.  
**Fasciculus fronto-occipitalis** 179.  
 — *gracilis* 97, 233.  
 — *lateral. propr.*  
 — *lenticularis (Forel)*.  
 — *longitudinal. dorsal.*  
 — (*Schütz*) 193, 207.  
 — — *medialis* 253.  
 — — *inferior* 179.  
 — — *medialis* 194, 211, 240.  
 — — *praedorsalis* 210.  
 — — *superior* 178.  
 — *mamillaris princeps* 192.  
 — *mamillo-tegmentalis* 193.  
 — *mamillo-bulbicus* 193.  
 — *pontis inferior* 89.  
 — *medius* 90.  
 — *superior* 89.  
 — — *obliquus (Foville)* 90.  
 — *pyramidalis longitud.* 103.  
 — *retroflexus (Meynert)* 194.  
 — *solitarius* 260.  
 — *sulco-marginalis = Tract. tecto-spinal.* 210, 220, 239, 272.  
 — *tegmento-mamillaris* 193.  
 — *thalamicus* 314.  
 — *thalamo-mamillaris* 193.  
 — *uncinatus* 178.  
 — *Vicq d'Asyr* 193.  
**Fasciola cinerea** 42.  
**Fastigium** 99.  
**Fibra pontis** 99.  
**Fibrae arciformes** 89, 214.  
 — *arcuatae* 97, 245, 214.  
 — — *ext. dorsales* 246.  
 — — *ext. ventrales* 246.  
 — — *internae* 245.  
 — *pontis profundae* 103.  
 — — *superficiales* 103.  
 — *praegauglion-res* 262.  
 — *postgauglionares* 262.  
**Fibrae propriae** 178.  
**Fila lateralis pontis** 90.  
 — *olfactoria* 15, 34, 155.  
**Filum terminale** 9, 111.  
**Fimbria hippocampi** 41, 55.  
**Fissura calcarina** 30.  
 — *cerebri lat.* 25.  
 — — *longitud.* 14, 17.  
 — — *transversa* 14, 17.  
 — *chorioidea* 53.  
 — *collateralis* 31.  
 — *hippocampi* 30.  
 — *mediana ant.* 8, 16, 97, 111.  
 — *parieto-occipital.* 26, 30.  
 — *prima (His)* 33, 35.  
 — *rhinica* 31.  
**Flocculus** 93.  
 — — *secundarius* 94.  
**Folium vermis** 92.  
**Foramen caecum** 97.  
 — *diaphragmatis* 110.  
 — *interventriculare* 7, 19.  
 — *Luschkae* 100.  
 — *Magendii* 100.  
 — *Monroi* 7, 19.  
**Forceps** 50, 51.  
**Formatio reticularis** 86, 114.  
 — — *alba* 256.  
 — — *grisea* 257.  
**Fornix** 19, 42.  
 — *longus (Forel)* 192.  
 — *periphericus (Arnold)* 196.  
 — *transversus* 56, 180, 191.  
**Fossa cerebri lateralis Sylvii** 23.  
 — *interpeduncularis (Tarini)* 16, 20, 85.  
 — — *mediana* 102.  
 — *rhomboidea* 99, 101.  
**Frenulum veli medullaris anteriori** 83, 88.  
**Funiculus anterior.**  
 — *cuneatus* 113.  
 — *gracilis* 97.  
 — *lateralis* 98, 113.  
 — *posterior* 97, 113.  
 — *separans* 102.  
**Ganglion ectomamillare** 86.  
 — *dorsale* 87.  
 — *habenulae* 76, 194.  
 — *jugulare et nodosum nervi vagi* 260.  
 — *interpedunculare (Gud-den)* 87, 194.  
 — *profund. mesencephali laterale et mediale* 86.  
 — *superius et petrosus nervi glossopharyngei* 260.  
 — *spinale* 112.  
 — *tegmenti dorsale* 86, 193.  
**Genu corporis callosi** 17.  
**Globus pallidus** 189.  
**Glomeruli olfactorii** 156.  
**Glomus chorioideum** 55.  
**Glossopharyngeus** 259.  
**Gyr. ambiens rhinencephali** 36.  
 — *Andraee Retzii* 45.  
 — *angularis* 27.  
 — *centralis ant.* 25.  
 — — *post.* 25, 27.  
 — *cerebelli* 90, 95.  
 — *cerebri* 23.  
 — *cinguli* 39, 64.  
 — *dentatus* 33, 41, 56, 64, 158, 161.  
 — *descendens (Ecker)* 28.  
 — *diagonalis rhinencephali* 38.  
 — *digitati externi* 44.  
 — *epicallosus* 48.  
 — *faciolaris* 33, 43, 64.  
 — *fornicatus (Arnold)* 32, 33, 39, 64, 158.  
 — *frontales* 25.  
 — *fusiformis* 32.  
 — *hippocampi* 39.  
 — *insulae* 29.  
 — *intralimbicus* 33, 44, 64.  
 — *lingualis* 31.  
 — *occipitales* 28.  
 — *olfactorio-orbitalis (Retzius)* 37.  
 — *olfact. lateral.* 35, 20.  
 — — *medial.* 35.  
 — *orbitales* 33.  
 — *perforatus rhinencephali* 38.  
 — *profundi* 23.  
 — *rectus* 33.  
 — *semilunaris rhinencephali* 36.  
 — *subcallosus (Zucker-kawd)* 33, 38.  
 — *subsplenialis* 43.  
 — *supramarginalis* 27.  
 — *temporales* 28.  
 — — *transversi* 28.  
 — *transitivi* 23.  
 — *uncinatus* 33, 44, 64.  
**Habenula** 83, 88.  
**Hemiplegia alternans oculo-**  
**mot.** 188.  
 — — *facial* 188.  
 — — *completa* 187.  
 — — *cruciata* 189.  
 — — *incompleta* 188.  
**hemisphuria cerebelli** 17.  
**hemispherium cerebri** 80.  
**Hippocampus (Аммониев пор)** 33, 54, 158.  
**Hypoglossus** 258.  
**Hypophysis** 16, 47, 63.  
**Hypothalamus** 76, 82.

- Incisura cerebelli ant. 17, 90.  
 — post. 17, 90.  
 Incisurae 23.  
 Incisura praecipitalis 26.  
 — temporalis (*Schnalbe*) 31.  
 Indusium griseum 42, 51, 162.  
 Infundibulum 16, 47, 65.  
 Insula 28.  
 Intermedius *Wrisbergi* 222.  
 Intumescencia cervicalis 9,  
 111.  
 — lumbalis 9, 111.  
 Isthmus gyri fornicati 39.  
 — rhombencephali 3, 88.  
**Lamina affixa** 52.  
 — chorioidea epithelialis  
 ventric. lat. 53.  
 — ventric. quarti 99.  
 — ventric. tertii 53, 72.  
 — medullaris circumvoluta  
 158.  
 — externa 81.  
 — praecommissuralis 39.  
 — quadrigemina 20, 83.  
 — rostralis 17.  
 — septi pellucidi 3.  
 — terminalis 47, 65.  
**Laminae medullares cerebelli**  
 95.  
 — — thalami 79, 184.  
**Lemniscus lateralis** 203.  
 — medialis 206, 208, 246.  
**Leptomeninx** 108.  
**Ligamentum denticulatum**  
 118.  
**Limbus Giacomini** 44.  
**Limen insulae** 36.  
**Lingula cerebelli** 88, 91.  
**Liquor cerebro-spinalis** 7, 117.  
**Lobi cerebelli** 91, 93.  
 — insulae 29.  
**Lobuli cerebelli** 91, 93.  
**Lobulus cerebelli centralis** 91.  
 — bibenter 93.  
 — gracilis 92.  
 — paracentralis 31.  
 — quadrangularis 91.  
 — semilunaris inf. 92.  
 — super. 92.  
 — parietalis inf. 27.  
 — super 27.  
**Lobus frontalis** 23.  
 — limbicus 46.  
 — occipitalis 23.  
 — olfactorius 33.  
 — olfact. ant. 33.  
 — post. 33.  
 — parietalis 23.  
 — temporalis 23.  
**Locus caeruleus** 202.  
**Lyra Davidis** 56, 180.  
**Massa intermedia** 69.  
**Medulla oblongata** 16, 96.  
**Medulla spinalis** 16, 111.  
**Membrana limitans** 129, 137.  
**Meninges** 108.  
**Mesencephalon** 2, 83, 87, 208.  
**Metathalamus** 79, 81.  
**Metencephalon** 3, 89, 213.  
**Monticulus cerebelli** 92.  
**Myelencephalon** 3, 96.  
**Nervi erigentes** 264.  
**Nervus abducens** 220.  
 — accessorius 257.  
 — — spinalis 257.  
 — acusticus 202.  
 — cochleae 202.  
 — facialis 221.  
 — glossopharyngeus 259.  
 — hypoglossus 258.  
 — intermedius *Wrisbergi* 222.  
 — oculomotorius 16, 211.  
 — opticus 198.  
 — pelvicus 264.  
 — *Sapolini* 222.  
 — trigeminus 222.  
 — trochlearis 212.  
 — vagus 258.  
 — vestibuli 250.  
 — *Wrisbergi* 222.  
**Nidus avis** 94.  
**Nodus** 93.  
**Nuclei corporum mamillarum**  
**Nucl. alae cineruae** 260.  
 — ambiguus 259.  
 — amygdalae 58, 191.  
 — arcuati 75.  
 — caudatus 58, 189.  
 — colliculi inferioris 87.  
 — corpor. geniculati 76.  
 — — — medialis.  
 — — — lateralis.  
 — — — mamillaris 77.  
 — — trapezoides 104, 203.  
 — dentatus cerebelli 104, 244.  
 — dorsalis (*Clarkii*) 226.  
 — emboliformis 104.  
 — fastigii 104.  
 — funiculi cuneati 104, 244.  
 — — gracilis 104, 244.  
 — globosi 104.  
 — habenulae 76.  
 — hypothalamicus 77.  
 — intercalatus *Staderini*.  
 — laterales 105.  
 — lemnisci 89, 103.  
 — lenticularis 189.  
 — lentiformis 58.  
 — nervi oculomotorii 86.  
 — nervorum, см. черепно-  
 мозговые нервы 104, 105,  
 211, 212, 220, 221.  
 — olivaris accessor. 105.  
 — inferior. 105.  
 — superior 104.  
 — pontis 103.  
**Nucl. radialis descendentes**  
 — nervi trigemini 86, 222.  
 — — — vestibularis 251.  
 — roller 339.  
 — ruber 86.  
 — reticularis lateralis 345.  
 — — tegmenti 104, 210.  
 — salivatorius 345.  
 — semilunarius (*Flechsigs*)  
 75, 81.  
 — tecti 104.  
 — thalami 74.  
 — — anterior s. dorsalis 81.  
 — — medialis.  
 — — lateralis.  
 — tractus solitarii 260.  
**Obex** 97, 102.  
**Oculomotorius** 211.  
**Olivula** 16.  
 — inferior 97.  
 — superior 203, 221.  
**Operculum** 28.  
**Opticus** 198.  
**Pachymeninx** 108.  
**Parasympaticus** 262.  
**Pars optica hypotalami** 22, 47.  
 — mamillaris 81.  
**Pallium** 22.  
**Pedunculi cerebri** 16, 83, 87.  
 — flocculi 94.  
**Pedunculus corpor. mamill-**  
**aris** 193.  
 — flocculi 94.  
**Penicilli olfactorii** 156.  
**Pia mater cerebri** 108.  
 — — spinalis 118.  
**Plexus chorioideus ventric.**  
 lat. 52, 67, 73.  
 — ventric. quarti 100.  
 — ventric. tertii 73.  
**Pons Varolii** 16, 89.  
**Praecuneus** 31.  
**Processus reticularis** 243.  
**Prosencephalon** 2, 80.  
**Psalterium** 59.  
**Pulvinar** 66.  
**Putamen** 189.  
**Pyramis** 16.  
**Pyramis cerebelli** 93.  
**Radiatio corpor. callosi** 50.  
 — — strinti 189.  
 — strio-subthalamica 189.  
 — strio-thalamica 183.  
**Radices ant.** 112.  
 — post. 112.  
**Radii** 149.  
**Raphe** 245.  
 — corporis callosi 51.  
**Rami communicantes grisei**  
 263.  
**Ramus marginalis sulci cin-**  
**guli** 30.  
**Recessus anterior** 16, 86.

- Recessus infundibuli 20, 48, 74.  
 — lateral. ventric. quarti 99.  
 — opticus 20, 74.  
 — pinealis 20, 70, 74.  
 — posterior 16, 85.  
 — suprapinealis 70, 74.  
 — tecti 99.  
 — triangularis 74.  
 Regio subthalamica 76.  
 Rhinencephalon 22, 33, 64, 88, 155, 189.  
 Rhombencephalon 2, 88.  
 Rostrum corp. call. 17.  
 Rugae 102.  
**Saccus vasculosus** 49.  
 Septum anterius 118.  
 — cervicale intermed. 117.  
 — pellucidum 19, 67.  
 — subarachnoideale 117.  
 Sinus occipitalis 109.  
 — petros. sup. 109.  
 — rectus 109.  
 — sagittal. 108.  
 — transversus 109.  
 Splenium corporis callosi 17.  
 Spongipilema 136.  
 Stratum gelatinosum 156.  
 — granulosum 161.  
 — griseum centrale 86.  
 — griseum colliculi superioris 87.  
 — lacunosum 178.  
 — lucidum 160.  
 — moleculare 159.  
 — oriens 160.  
 — radiatum 160.  
 — reticulare 81.  
 — zonale 88.  
 Stria alba tuberosa (*Lenhossek*) 72.  
 — cornea 52.  
 — medullaris 69.  
 — olfactoria lat. 38, 190.  
 — med. 35.  
 — reticulare 74.  
 — terminalis 52.  
 Stria alba tuberosa 192.  
 Striae acusticae 101, 203.  
 — *Lamcisii* 42, 162, 191.  
 — longitudinales (corp. callosi) 42.  
 — medulares s. acusticae 101, 204.  
 — thalami 194.  
 — transversae corporis callosi 50.  
 Subiculum 57.  
 — Substantia cortical. cerebelli 95, 213.  
 — cerebri 50, 58.  
 — gelatinosa centralis 113.  
 — *Rolandii* 226.  
 — nigra (*Sömmering*) 85.  
 Substantia perforata ant. 15, 38.  
 — post. 16, 20, 83, 85.  
 — reticularis alba 256, 335.  
 — reticularis alba (*Arnold*) 41, 158.  
 — grisea 257.  
 Sulc. arcuat. rhinencephali 37.  
 — basilaris (pontis) 16, 90.  
 — centralis insulae 29.  
 — *Rolandii* 23.  
 — cerebelli 90.  
 — horizontalis 90.  
 — chorioideus 69.  
 — cinguli 29.  
 — circularis (*Reili*) 29.  
 — corpor. callosi 30.  
 — dentato-fasciolaris 42.  
 — digitati externi 44.  
 — fimbrio-dentati 42.  
 — frontales 24.  
 — hypothalamicus (*Monroi*) 20, 69.  
 — insulae 29.  
 — interdigitales 55.  
 — intermedius 97.  
 — post. 97, 112.  
 — primus (*Jensen*) 27.  
 — secundus (*Eberstaller*) 27.  
 — interparietalis 26.  
 — lateralis ant. 16, 97, 112.  
 — post. 97, 112.  
 — limitans 4, 102.  
 — median. fornicis 56.  
 — fossae rhomboid 101.  
 — post. 81, 97, 112.  
 — mesencephali lat. 85.  
 — med. 85.  
 — *Monroi* 69.  
 — nervi oculomotorii 16, 85.  
 — occipitales 28.  
 — occipitalis transvers. 27.  
 — olfactorius 33.  
 — orbitales 33.  
 — paracentralis 24, 30.  
 — perietal. transvers. (*Brisaud*) 27.  
 — parolfact. ant. 35.  
 — post. 33, 35.  
 — postcentralis 26.  
 — praepyramidolus 94.  
 — postpyramidalis 92.  
 — praecentrales 24.  
 — radiatus 25.  
 — semiannularis 36.  
 — subcallos. med. 39.  
 — subparietal. 30.  
 — supraorbital. (*Broca*) 30.  
 — temporales 27.  
 Sympaticus 262.  
 Taenia chorioidea 53.  
 — fimbriae 55.  
 — fornicis 53.  
 Taenia pontis 90.  
 — semicircularis 191.  
 — tecta 42, 162.  
 — thalami 69.  
 — ventriculi quarti 99, 102.  
 Tapetum 54.  
 Tegmen fossae rhomboid. 99.  
 Tegmentum 85, 87.  
 — pontis 104.  
 Tela chorioidea ventric. quarti 99.  
 — ventric. tertii 76, 67, 72.  
 Telencephalon 2, 22, 82, 178.  
 Tentorium cerebelli 108, 109.  
 Thalamencephalon 66.  
 Thalamus 19, 79.  
 — opticus 68.  
 Tonsilla cerebelli 93.  
 Tract. bulbo-thalamicus 206, 246.  
 — cerebello-bulbaris 182, 252.  
 — cerebello-mulcaris 252.  
 — cerebello-olivaris 253.  
 — cerebello-thalamicus 216.  
 — cerebello-tegmentales bulbi 252.  
 — cerebello-tegmentales mesencephali 206, 210, 216.  
 — cerebello-tegmentales pontis 215.  
 — cerebro-spinalis 238.  
 — cervico-lumbalis dorsal. 240.  
 — corticis ad pontem 182, 215.  
 — cortico-cerebellaris 183.  
 — cortico-habenularis 192, 194.  
 — cortico-mamilaris 192.  
 — cortico-spinalis 183.  
 — cortico-lectales 208.  
 — cortico-tegmentalis 180.  
 — cortico-thalamicus 180, 198, 206.  
 — dentato-olivaris 253.  
 — fastigio-bulbaris 252.  
 — habenulo-peduncularis 194.  
 — intermedio-lateralis 262.  
 — mamillo-tegmentalis 193.  
 — mamillo-thalamicus 193, 225.  
 — nucleo-cerebellaris 252, 261.  
 — olfactorius 15, 33.  
 — olfacto-ammonicus 191, 304.  
 — olfacto-habenularis 194.  
 — olfacto-mesencephalic. 195.  
 — olivaris 238.  
 — olivro-cerebellaris 249.  
 — olivro-spinalis 207.  
 — opticus 47.  
 — parolivaris 238.  
 — peduncularis transversus 86.  
 — ponto-cerebellares 182.  
 — rubro-laquearis 211.  
 — rubro-reticularis 211.

- Tract. rubro-spinalis (*Monakow*). 207, 210, 217, 220, 238, 272.  
 — rubro-thalamicus 207, 217.  
 — solitarius 260.  
 — spinalis. n. V. 224.  
 — spino-cerebellaris dorsal. (*Flechsig*) 236, 246, 275.  
 — — ventral. (*Gowers*) 89, 236, 275.  
 — spino-olivaris (*Helweg*). 239, 275.  
 — spino-tectales 206, 236.  
 — spino-thalamicus 206, 235, 245, 266.  
 — tecto-bulbaris 210, 277.  
 — tecto-cerebellares 210.  
 — tecto-pontinus (*Münzer*) 210.  
 — tecto-reticularis (*Шаасов*) 210.  
 — tecto-spinalis 210, 220, 239, 272.  
 — tegmento-mamillaris 193.  
 — thalamo-corticales 180, 198.  
 — thalamo-habenularis 194.  
 — thalamo-mamillaris 193.  
 — thalamo-olivaris 207, 220, 238, 277.  
 Tract. thalamo-spinalis 207, 220, 238, 272.  
 — — uncinatus 252.  
 — — vestibulo-spinalis 240, 275.  
 Trigemini 222.  
 Trigonum collaterale 54.  
 — — habenulae 76, 81.  
 — — lemnisci 88, 103.  
 — — nervi hypoglossi 102.  
 — — olfactorium 15, 34.  
 — — praecommissurale 39.  
 — — subpineale 83.  
 Trochlearis 212.  
 Truncus cerebri 7.  
 — — corporis callosi 17.  
 Tuber cinereum 15, 20, 47, 65.  
 Tuber valvulae 93.  
 — — vermis 92.  
 Tu'erculum acusticum 103, 203.  
 — — cinereum 98.  
 — — cuneatum 98.  
 — — mamillare laterale 72.  
 — — olfactorium 33.  
 — — thalami ant. 69, 74.  
 — — — lat. 74.  
 — — — med. 74.  
 Uncus 33, 44.  
 Uvula 93.  
 Vagus 259.  
 Vallicula cerebelli 17, 90.  
 — — lateralis 23.  
 Velum medullare ant 20, 88, 99.  
 — — — post. 94, 99.  
 — — terminale (*Leby*) 44, 55.  
 Vena cerebri interna 73.  
 Vena cerebri magna (*Galeni*) 73, 109.  
 — — — interna 73.  
 — — chorioidea 73.  
 — — septi pellucidi 73.  
 — — terminalis 73.  
 Ventriculus *Arantii* 102.  
 — — lateralis 51.  
 — — quartus 99.  
 — — terminalis (*Kranse*) 73, 113.  
 — — tertius 72.  
 Vermis cerebelli 90.  
 Verrucae gyri hippocampi 41.  
 Vestibularis 250.  
 Vinculum lingulae 92.  
 Vortex 26.  
 Zona incerta 313.