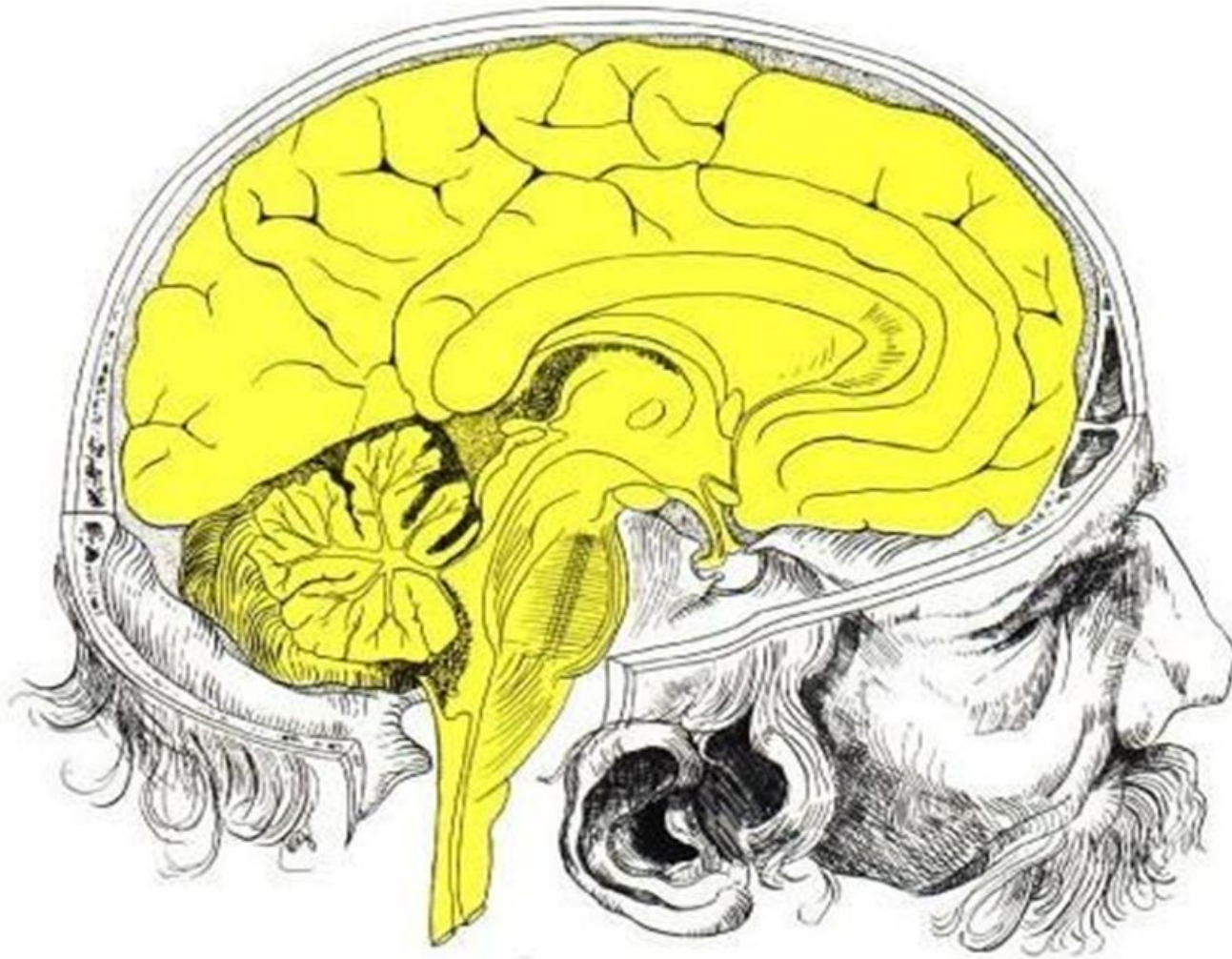


Головной мозг, строение



План лекции

- **Классификация отделов ЦНС и их характеристика**
- **Оболочки головного мозга**
- **Кровоснабжение головного мозга**

- Головной мозг - часть центральной нервной системы, который является регулятором всех жизненных функций организма.
- В головном мозге содержится 25 миллиардов нейронов, составляющих серое вещество мозга.
- Мозг взрослого мужчины весит в среднем 1375 г; масса мозга женщины - 1245 г. Вес мозга может достигать 1800 г.
- Он протянулся от лобной кости до затылочной.
- Головной мозг располагается в трех черепных ямках. Большие полушария занимают переднюю и среднюю ямки, а заднюю ямку - мозжечок, под которым расположен продолговатый мозг.

□ Головной мозг состоит из 5 основных отделов:

- I. конечного мозга,
- II. промежуточного,
- III. среднего,
- IV. заднего и
- V. продолговатого мозга

□ Головной мозг состоит

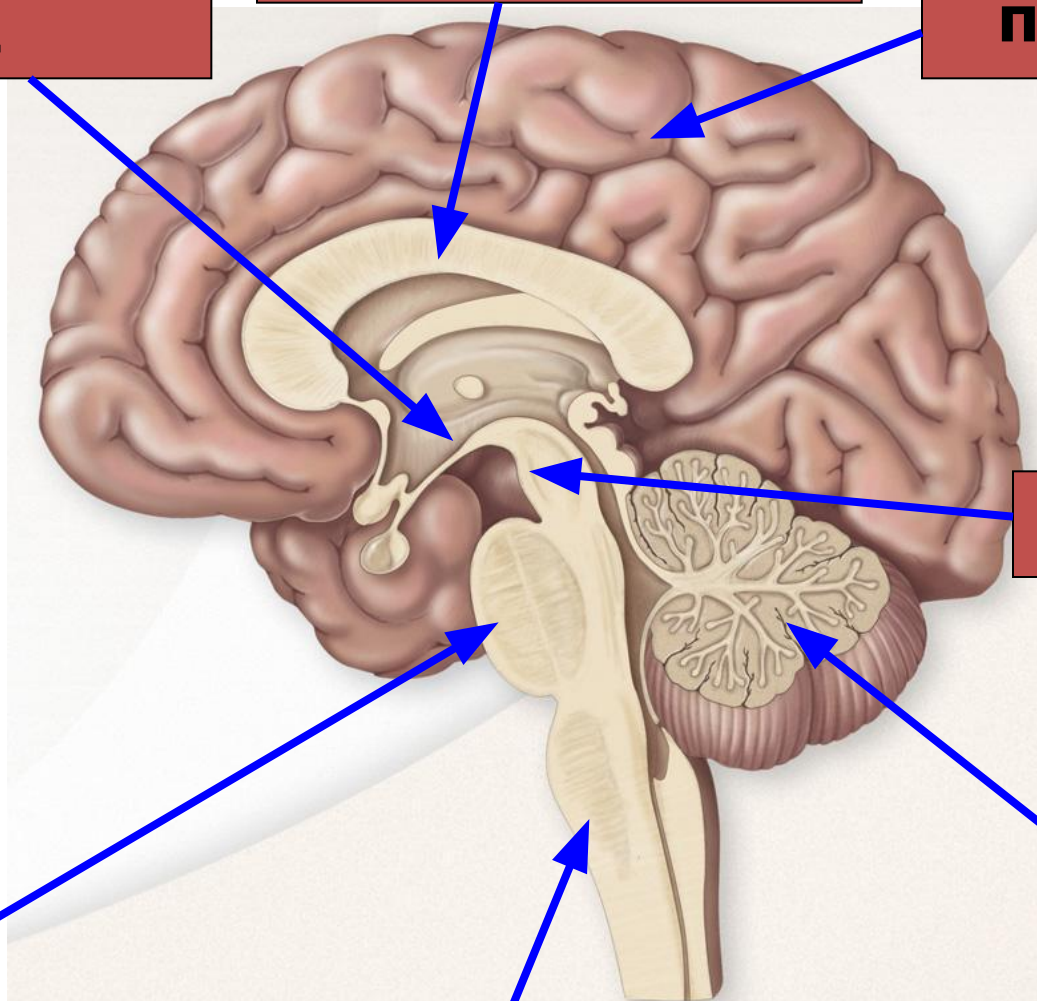
- A. из серого вещества – образованного телами нейронов и
- B. белого вещества - отростки нейронов, формирующие пути. Серое вещество располагается в коре конечного мозга, мозжечка и в ядрах различных отделов мозга.

□ Головной мозг снаружи и изнутри окружён спинномозговой жидкостью, которая располагается в межоболочечных пространствах и в полостях отделов мозга.

**Промежуточный
МОЗГ**

**Мозолистое
тело**

**Большие
полушария**



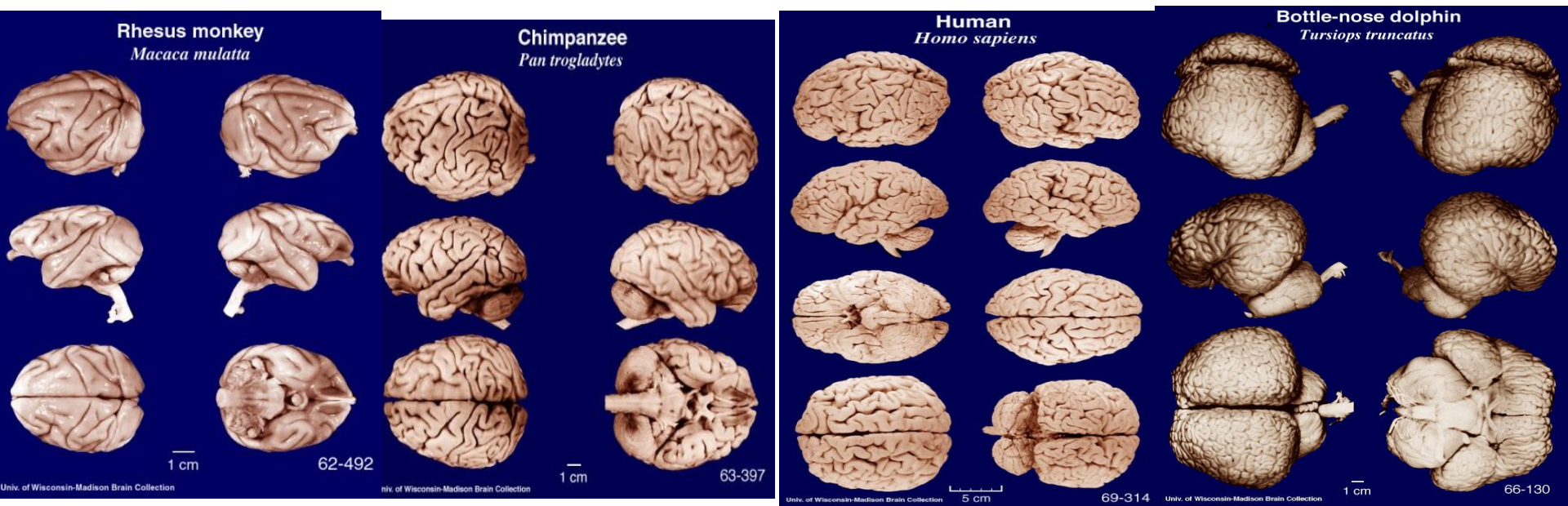
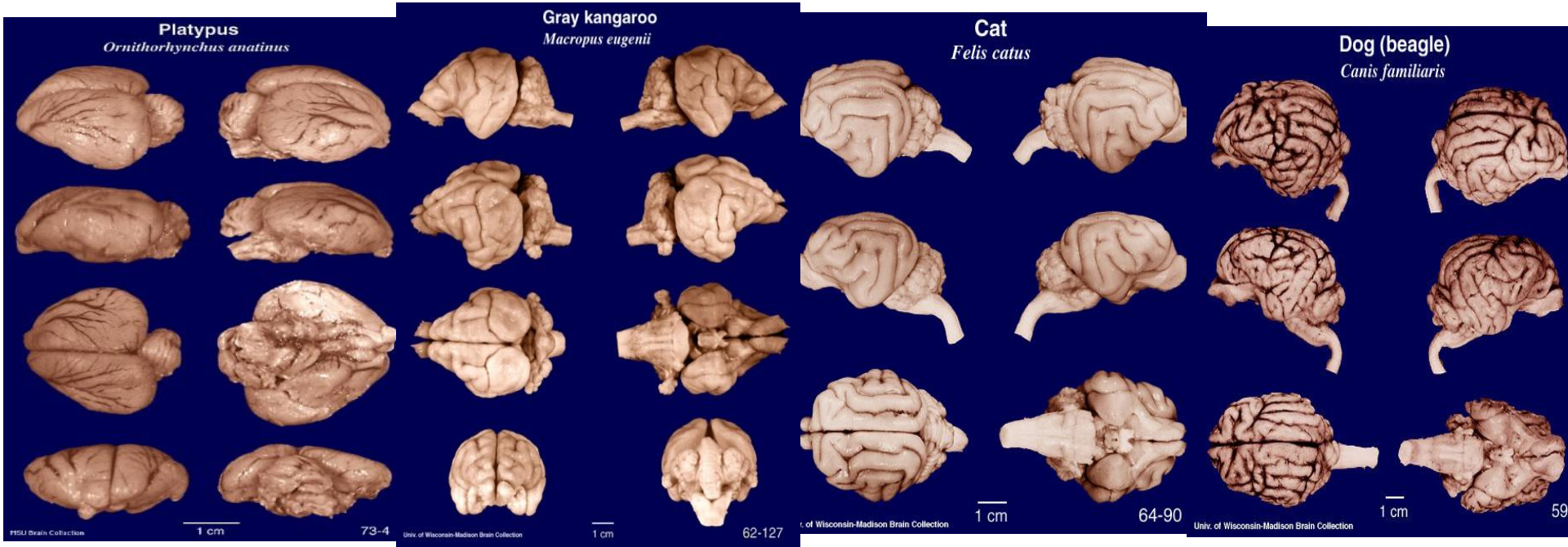
**Средний
МОЗГ**

Мозжечок

Мост

Продолговатый мозг

Сопоставление характера борозд и извилин различных представителей млекопитающих

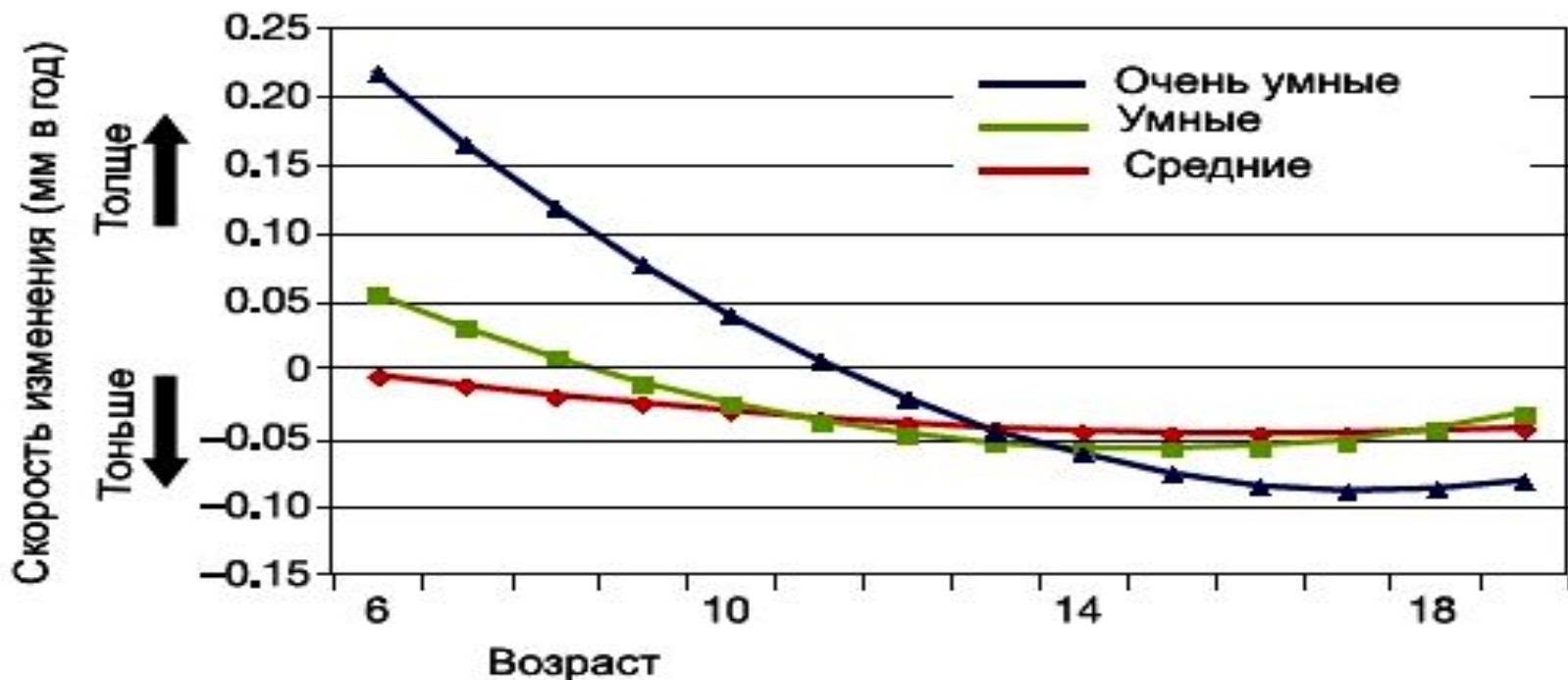


Толщина коры больших полушарий у взрослых людей разного интеллектуального уровня примерно одинакова, однако динамика ее формирования с возрастом существенно различается.

У «очень умных» детей (IQ = 121–149), кора больших полушарий развивается, растет быстро, затем (начиная с 12 лет) довольно быстро снижается. Максимальная толщина коры наблюдается в одиннадцатилетнем возрасте.

У «просто умных» (IQ = 109–120), и увеличение, и уменьшение толщины коры происходят медленнее, а максимум достигается в 8,5 лет.

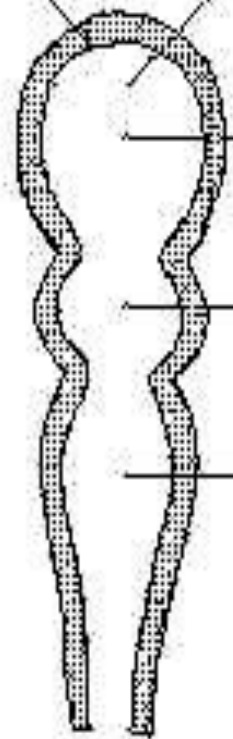
У «средних» (IQ = 83–108) наблюдалось лишь медленное уменьшение толщины коры.



Развитие головного мозга

ТРИ ПЕРВИЧНЫХ ПУЗЫРЯ

стенка полость



передний мозг
(prosencephalon)

средний мозг
(mesencephalon)

задний мозг
(rhombencephalon)

конечный мозг
(telencephalon)

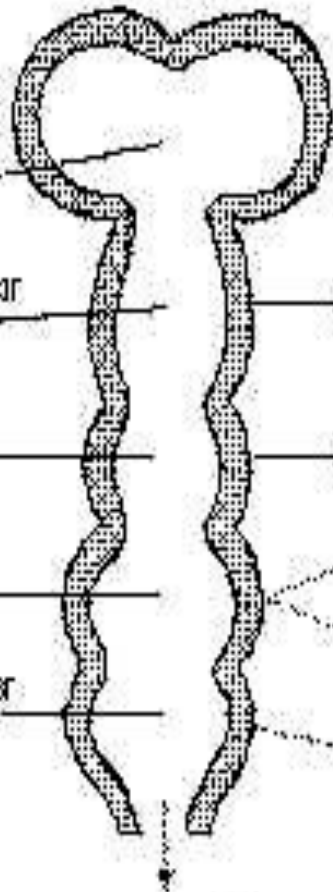
промежуточный мозг
(diencephalon)

средний мозг
(mesencephalon)

задний мозг
(metencephalon)

продолговатый мозг
(myelencephalon)

5 ВТОРИЧНЫХ ПУЗЫРЕЙ



спинной
мозг

ВЗРОСЛЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ
СТЕНОК ПОЛОСТЕЙ

полушарии
мозга

Таламус
и др.

средний
мозг

МОСТ

мозжечок

медулла

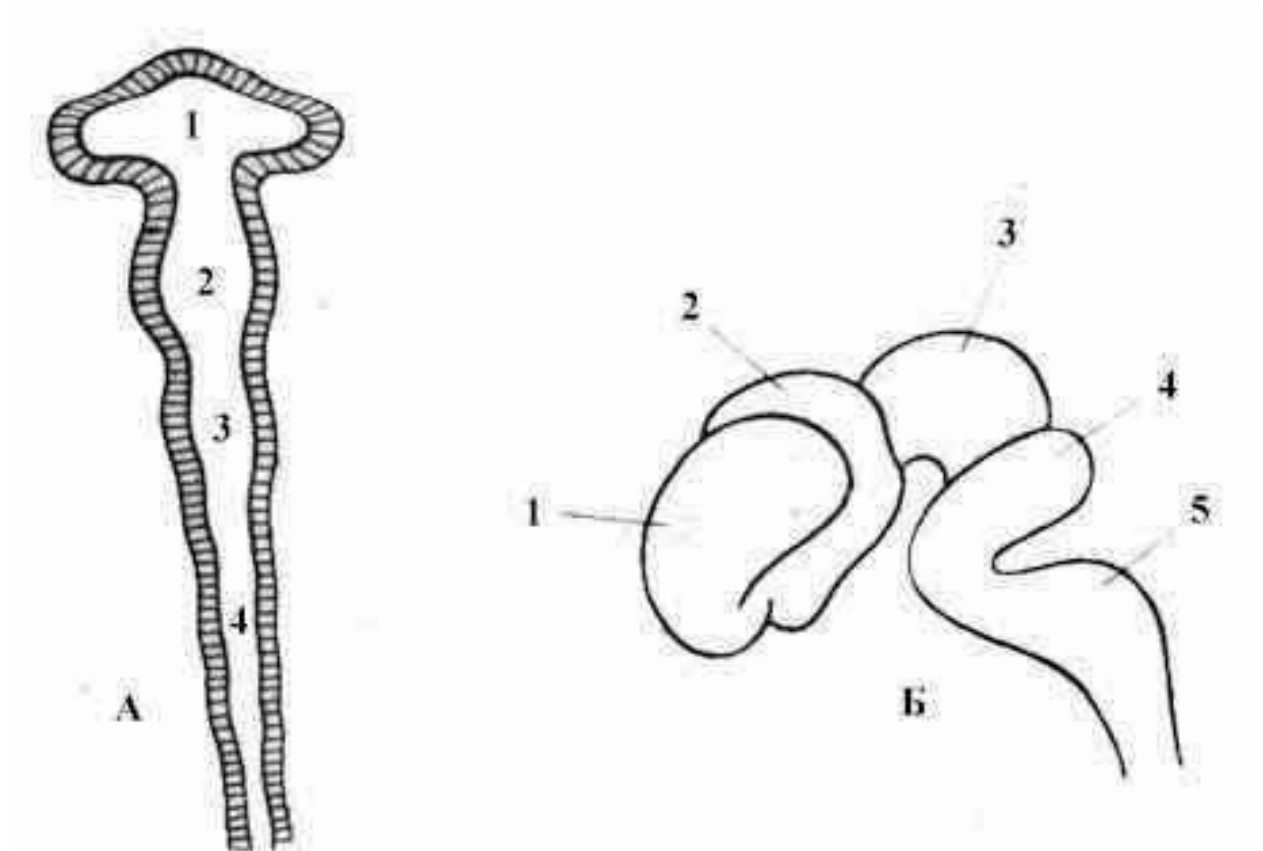
латеральные
желудочки

третий
желудочек

водопровод

верхняя часть
4-го желудочка

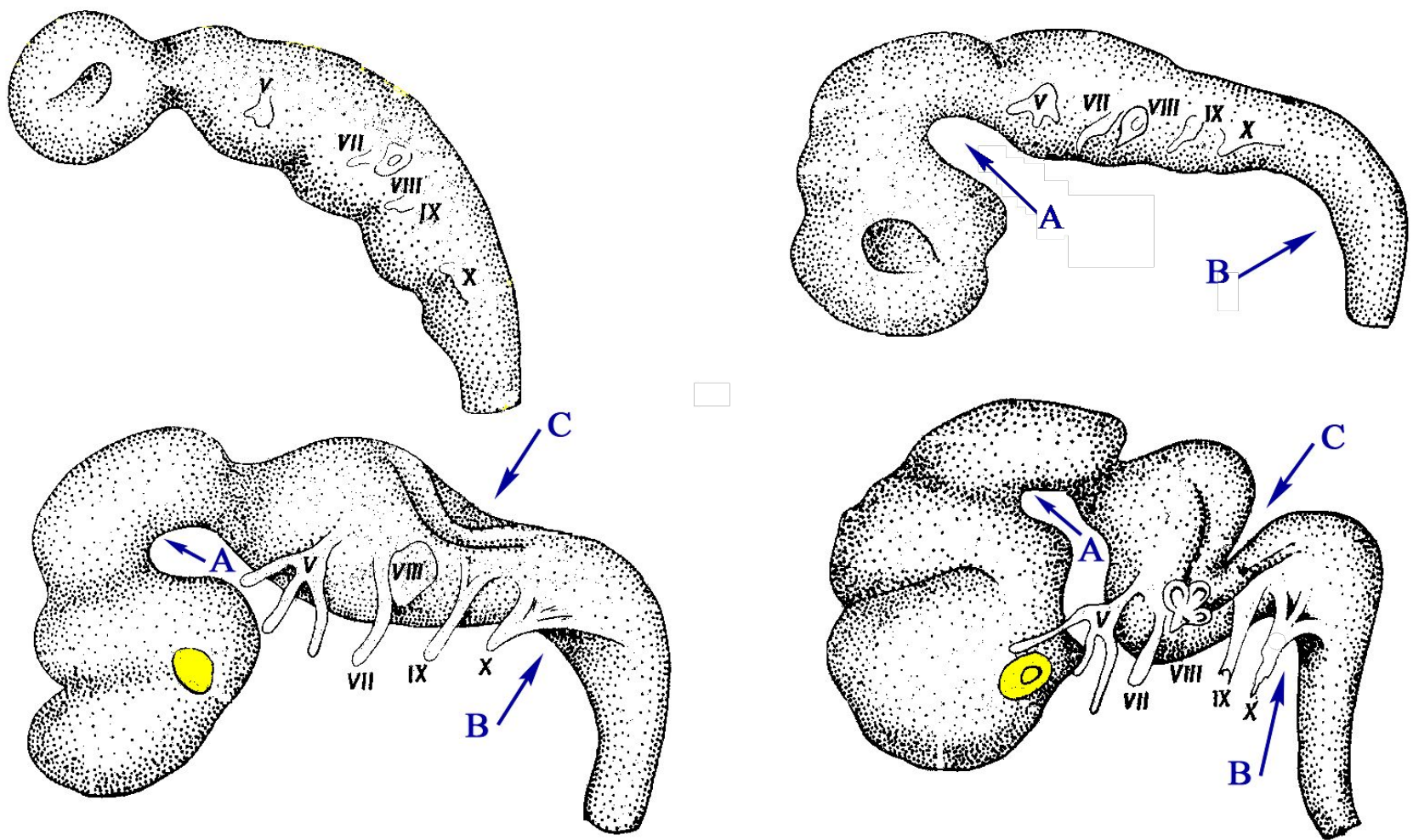
нижняя часть
4-го желудочка

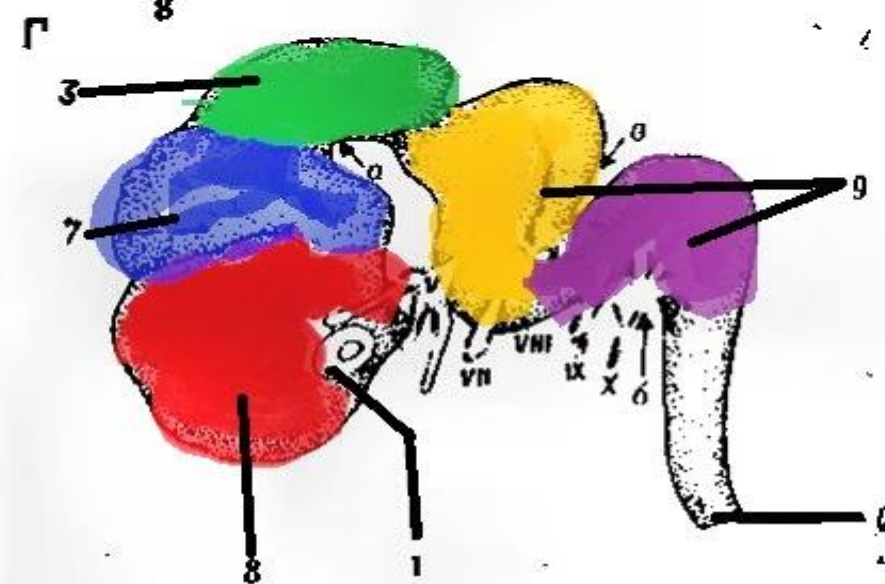
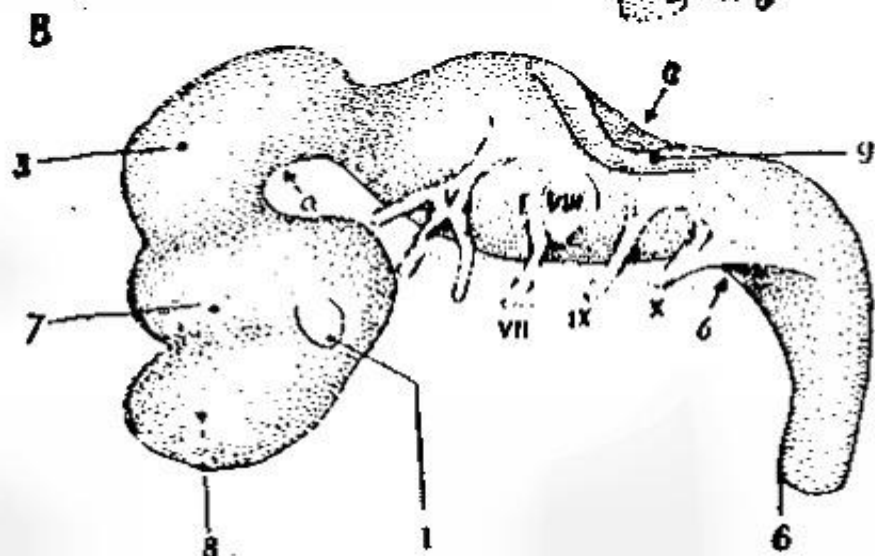
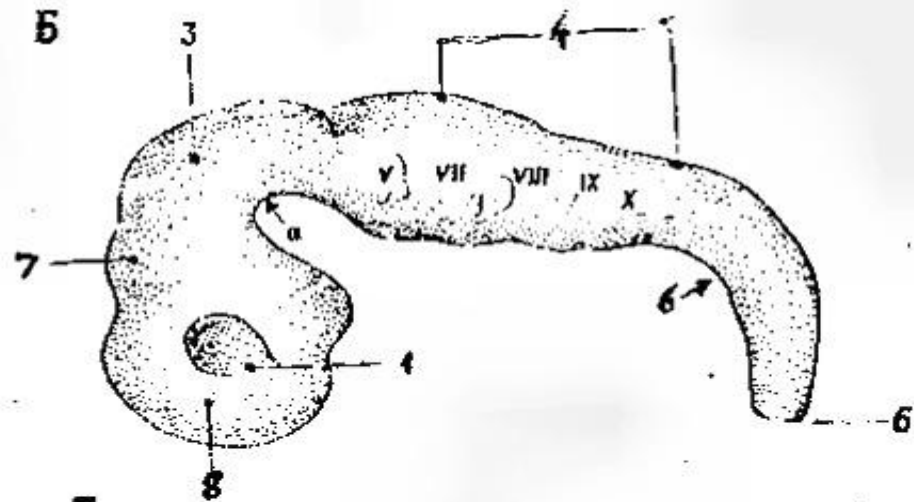
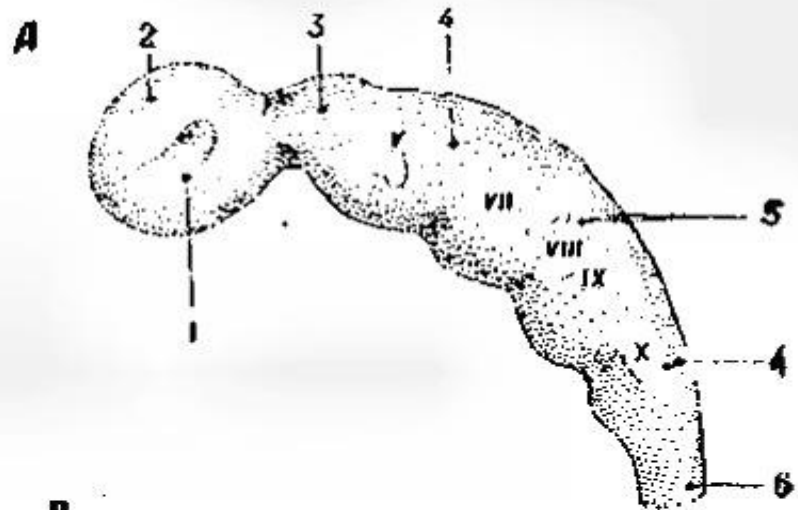


Мозг зародыша сбоку (3-й месяц) - пять мозговых пузырей; 1 - концевой мозг (первый пузырь); 2 - промежуточный мозг (второй пузырь); 3 - средний мозг (третий пузырь); 4 - задний мозг (четвертый пузырь); 5 - продолговатый мозг (пятый мозговой пузырь).

Параллельно образованию пяти мозговых пузырей формируются **три мозговые изгиба**:

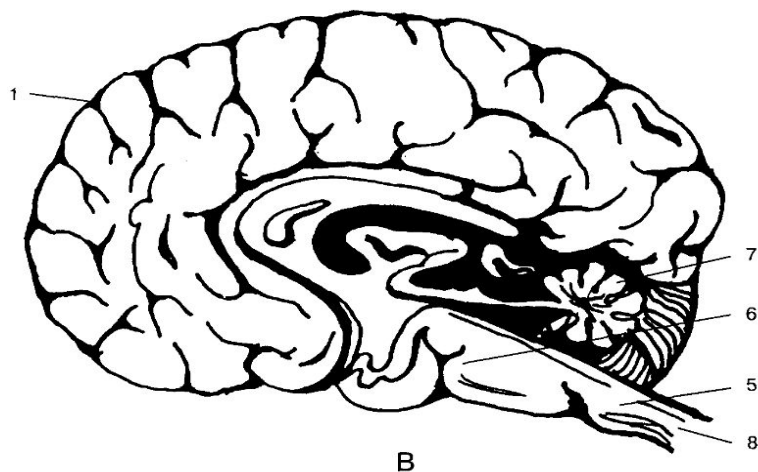
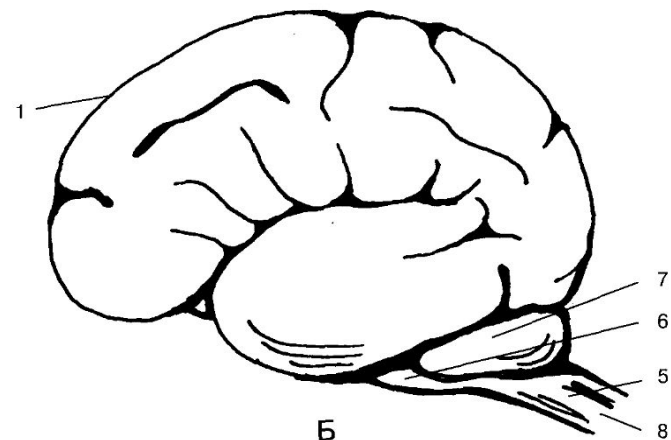
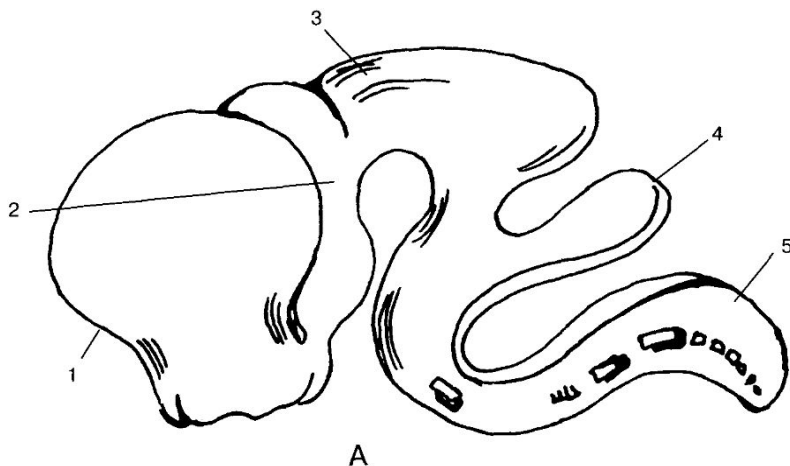
- **среднемозговой** (А, выпуклостью дорзально),
- **шейный** (В, также выпуклостью дорзально),
- **мостовой** (С, выпуклостью вентрально).





1 - глазной пузырь, 2 - **передний мозг**, 3 - **средний мозг**; 4 - **задний мозг**; 5 - слуховой пузырек; 6 - спинной мозг; 7 - промежуточный мозг; 8 - **конечный мозг**; 9 - ромбическая губа. Римскими цифрами обозначены места отхождения черепно-мозговых нервов.

Развитие головного мозга



А — головной мозг пятинедельного эмбриона;

Б — головной мозг тридцатидвух недельного плода;

В — головной мозг новорожденного.

1 — конечный мозг;

2 — промежуточный мозг;

3 — средний мозг;

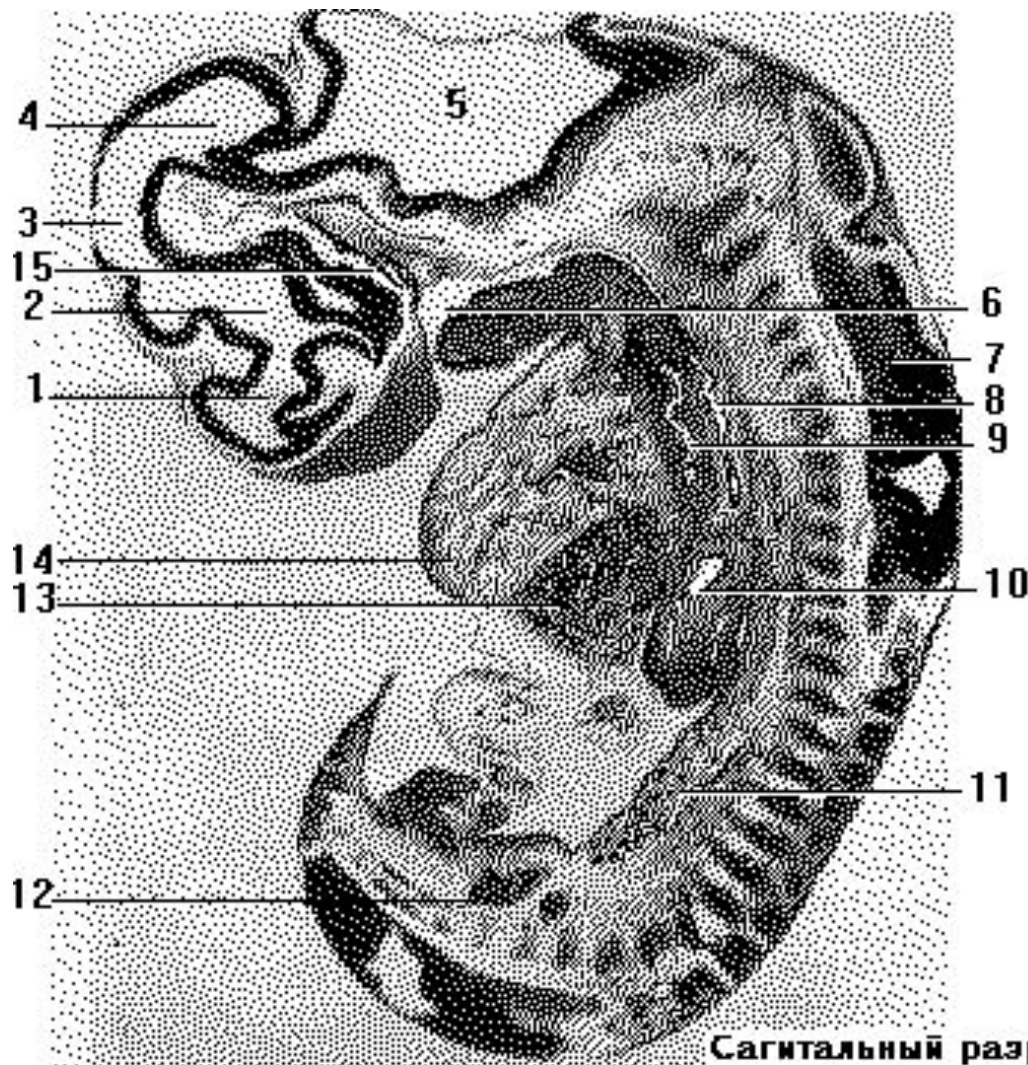
4 — задний мозг;

5 — продолговатый мозг;

6 — мост мозга;

7 — мозжечок;

8 — спинной мозг.



Зародыш длиной 9 мм.

Сагитальный разрез.

1 - телэнцефалон, 2 - диэнцефалон, 3 - мезэнцефалон, 4 - метэнцефалон, 5 - миелэнцефалон, 6 - стомодеум, 7 - спинной мозг, 8 - пищевод, 9 - трахея, 10 - желудок, 11 - первичная почка, 12 - зачаток окончательной почки, 13 - печень, 14 - сердце, 15 - карман Ратке

- **У новорожденного** Головной мозг имеет относительно большую величину и массу, в среднем составляет $1/8$ массы тела, т. е. около 400 г, причем у мальчиков она несколько больше, чем у девочек.
- **К концу первого года** первоначальная масса мозга удваивается и составляет $1/11$ – $1/12$ массы тела.
- **К 3 годам** масса головного мозга утраивается,
- **к 5 годам** она составляет $1/13$ – $1/14$ массы тела.
- **К 20 годам** - масса мозга увеличивается в 4 – 5 раз и составляет у взрослого человека всего $1/40$ массы тела.
- Масса мозга растет в основном за счет увеличения количества отростков и их миелинизации.
- **Максимального веса** мозг мужчин достигает к 20—29 годам, а женщин к 15—19.



25 дней



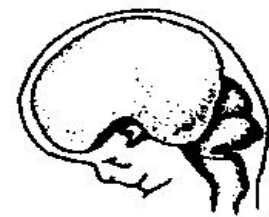
35 дней



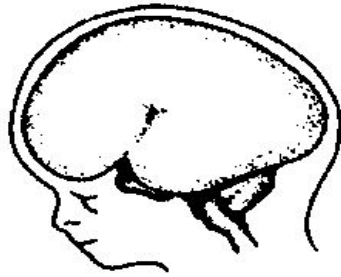
40 дней



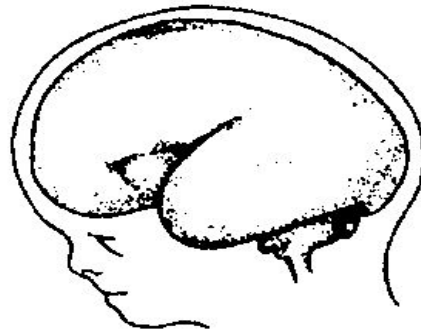
50 дней



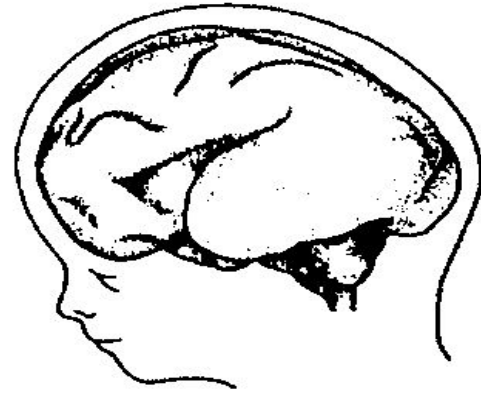
100 дней



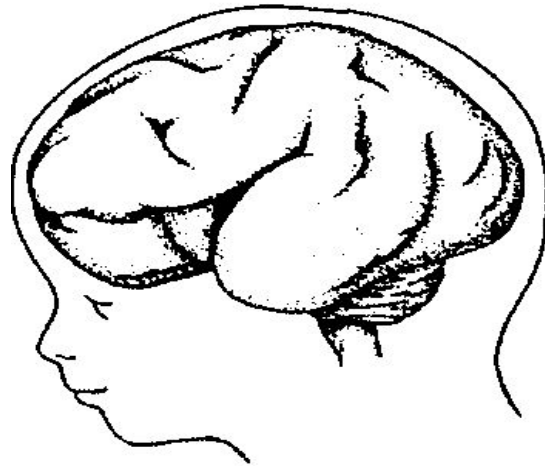
5 месяцев



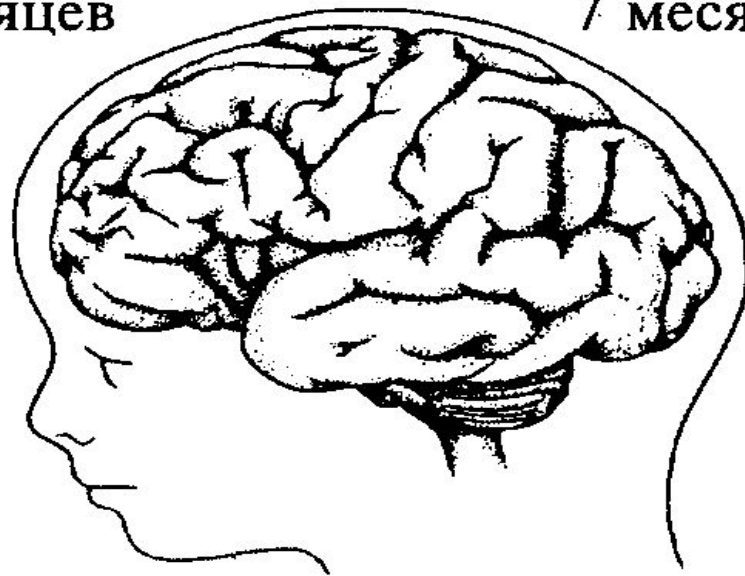
6 месяцев



7 месяцев

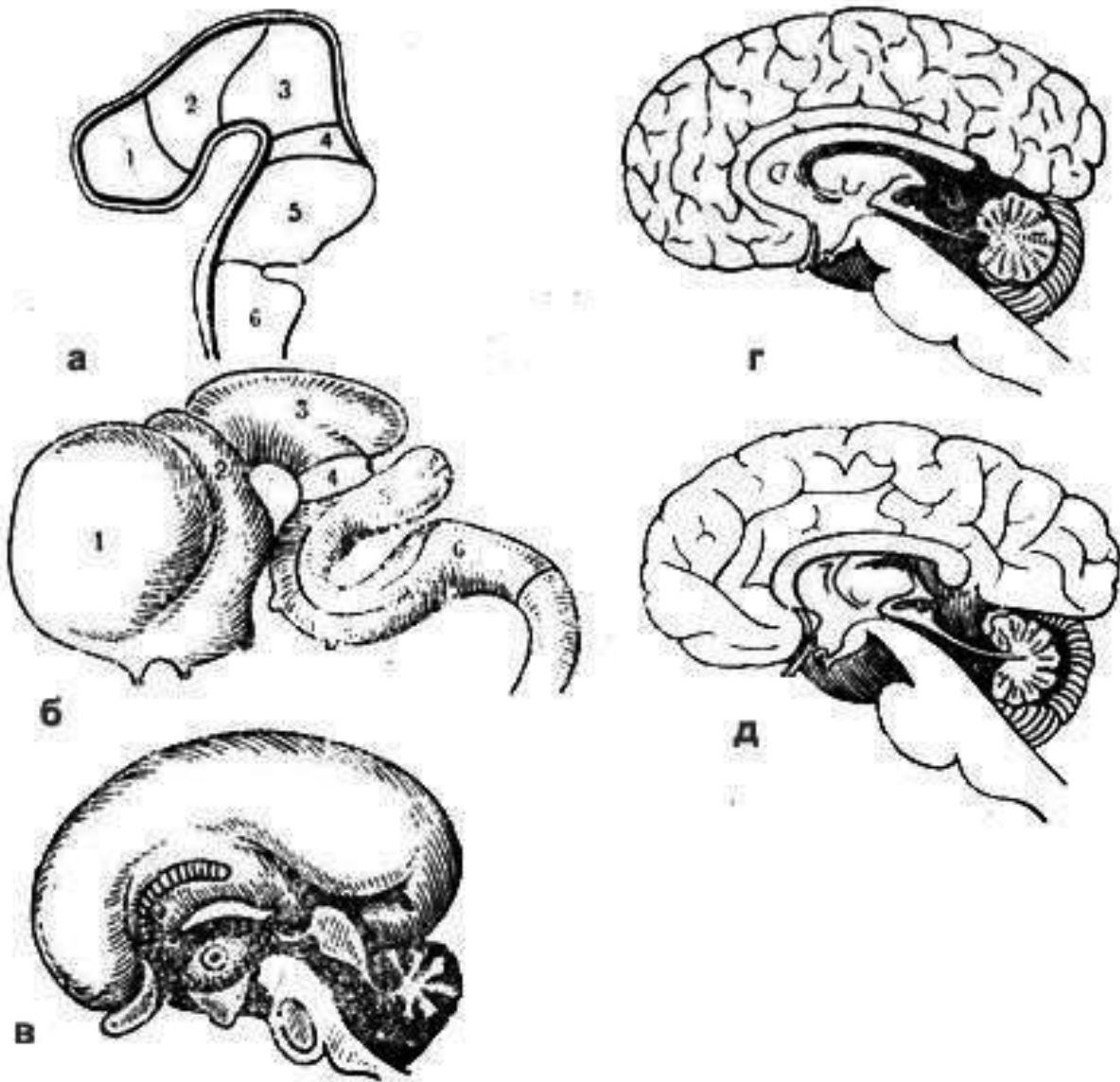


8 месяцев



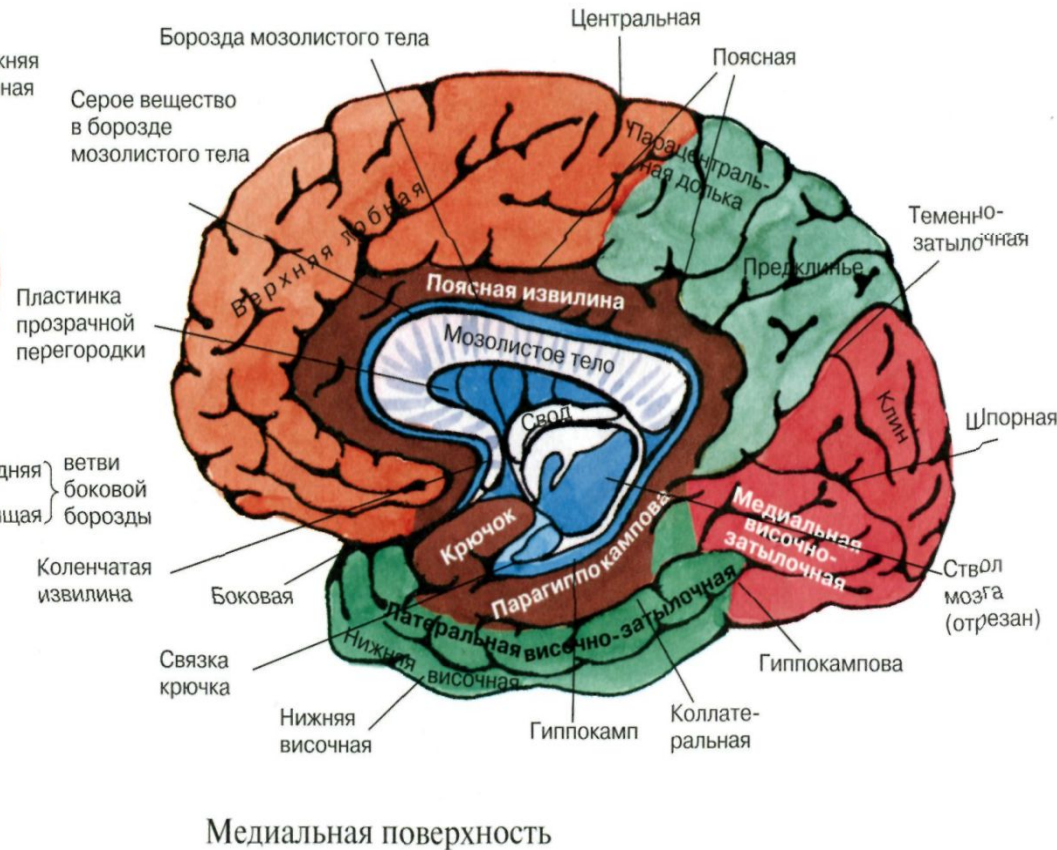
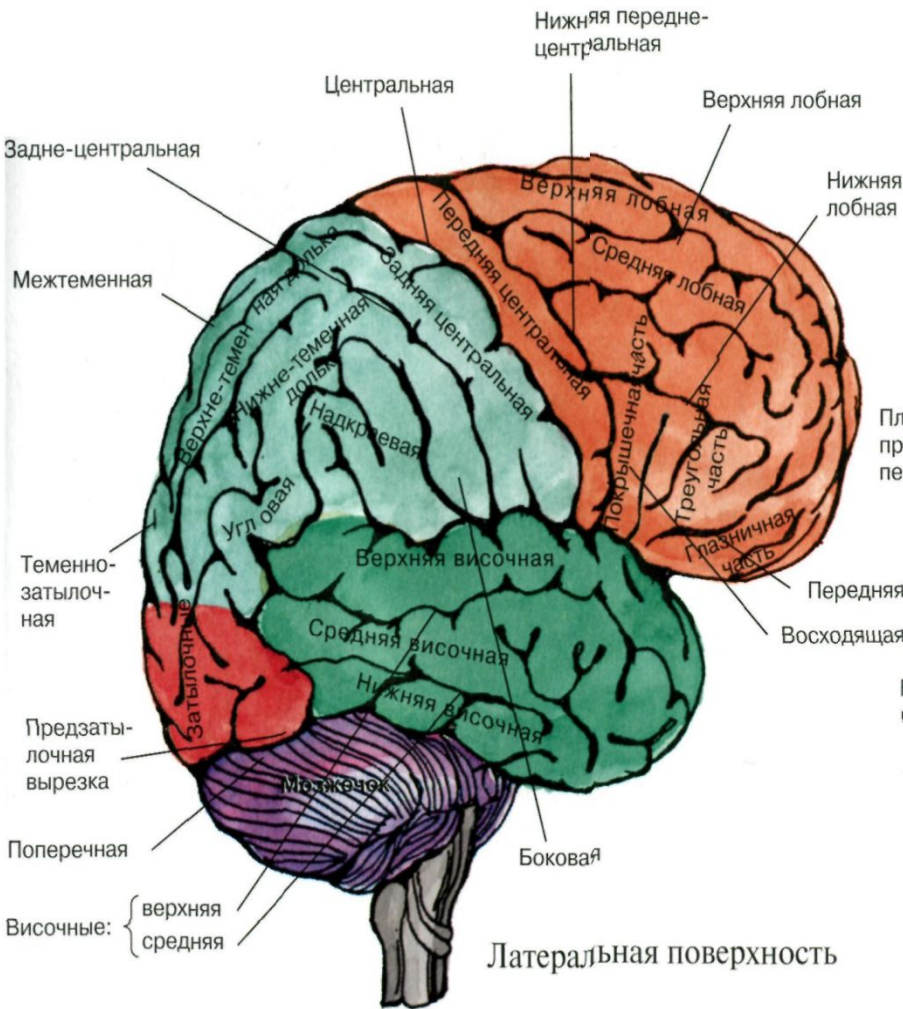
9 месяцев

Развитие мозга человека

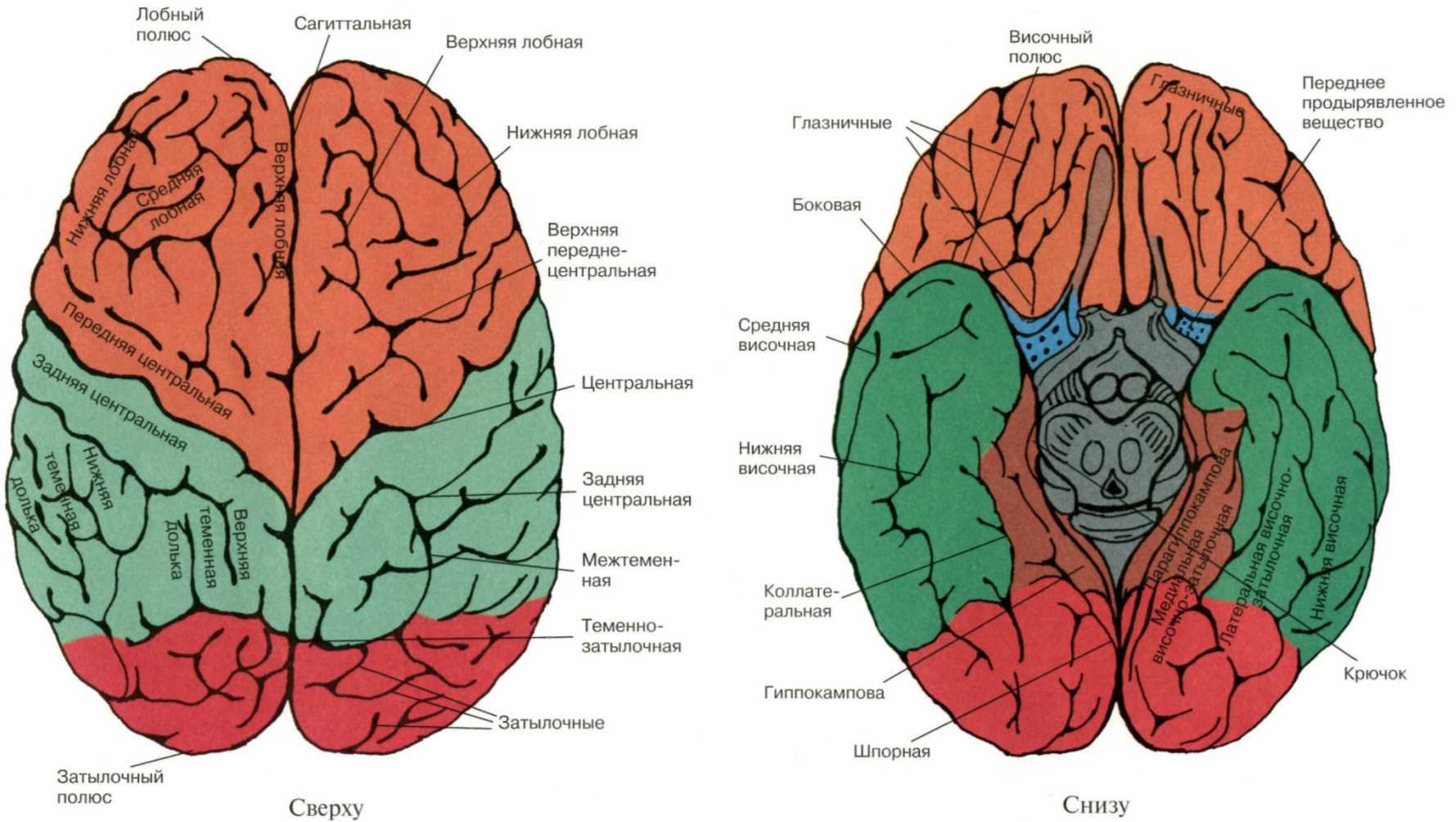


а, б – стадия 5
мозговых пузырей;
1 – telencephalon,
2 – diencephalon;
3 – mesencephalon;
4 – isthmus;
5 – metencephalon;
6 – myelencephalon;
в – мозг эмбриона 4,5
мес.;
г – мозг
новорожденного;
д – мозг взрослого
человека.

Большие полушария



Большие полушария



RHOMBENCEPHALON

Myelencephalon

Facies ventralis

- Fissura mediana
- Sulcus ventrolateralis
- Pyramis
- Decussatio pyramidum

Facies dorsalis

- Sulcus medianus
- Sulcus dorsolateralis
- Fasciculus gracilis
- Tuberculum gracile
- Fasciculus cuneatus
- Tuberculum cuneatum

Facies lateralis

- Oliva
- Pedunculus cerebellaris caudalis (inferior)

ПОЛОСТЬ МОЗГА

Ventriculus quartus

Fossa rhomboidea

- Sulcus medianus
- Eminentia medialis
- Colliculus facialis
- Striae medullares
- Trigonum n. hypoglossi
- Trigonum n. vagi
- Area vestibularis
- Recessus lateralis

Tegmen

- Velum medullare craniale
- Velum medullare caudale
- Frenulum veli cranialis
- Tela choroidea

Metencephalon

Pons

- Pars ventralis
- Pars dorsalis
- Corpus trapezoideum
- Sulcus basilaris
- Pedunculus cerebellaris pontinus (medius)

Cerebellum

- Hemispherium
- Vermis
- Flocculus
- Nodulus

Isthmus

- Pedunculus cerebellaris cranialis (superior)
- Velum medullare craniale (superior)
- Trigonum lemnisci

Продолговатый мозг (myelencephalon, medulla oblongata, bulbus spinalis) продолжение спинного мозга в виде утолщения и имеет форму конуса или луковицы.

Нижней границей - выход 1-й пары корешков шейных нервов .

Верхней границей продолговатого мозга с вентральной стороны является хорошо выраженная бульбарно-мостовая борозда .

С дорсальной стороны верхняя граница представлена мозговыми полосками или слуховыми бороздками продолговатого мозга .

Размер продолговатого мозга составляет - продольный 3,0-3,2 см, поперечный - до 1,5см, переднезадний - до 1 см. Передняя поверхность продолговатого мозга расположена на скате черепа до уровня большого затылочного отверстия

Ствол мозга (вид сбоку)

Срез через
ножки мозга

Зрительный
тракт

II

III

IV

Мост

V

VI

VIII

VII

IX

X

XII

XI

Таламус

Латеральное
коленчатое
тело

Медиальное
коленчатое
тело

Промежуточный
мозг

Верхние
холмики

Нижние
холмики

Ножки
мозга

Средний
мозг

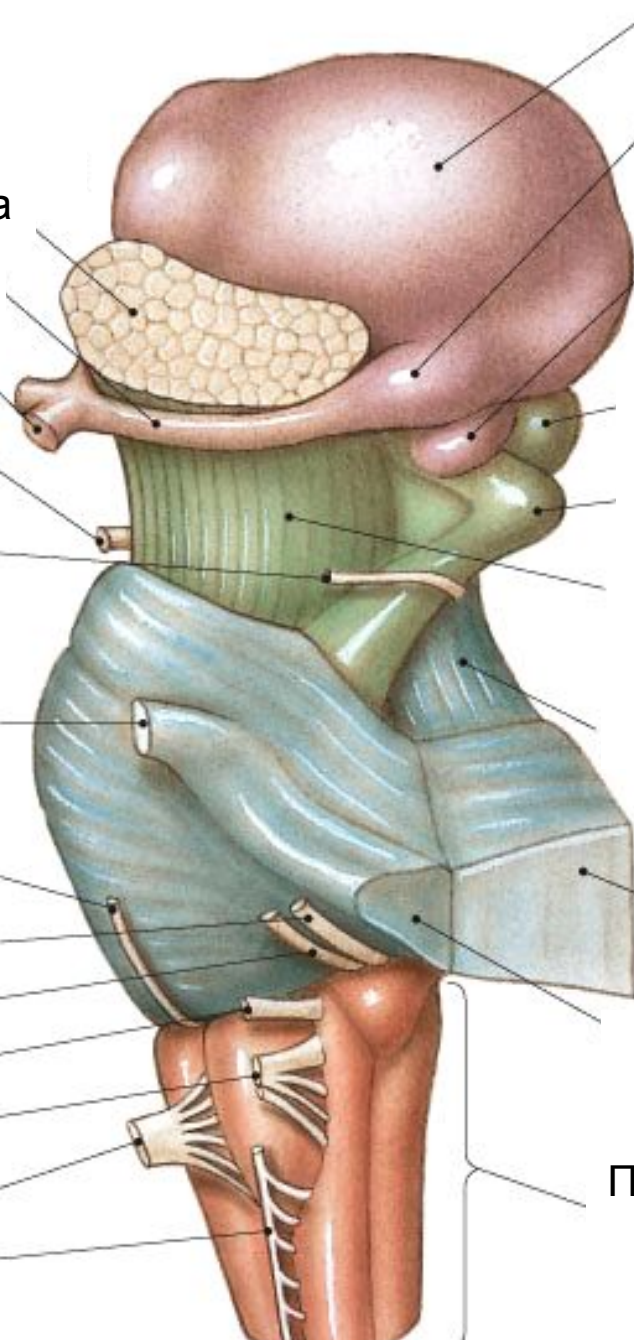
Верхние ножки
мозжечка

Средние ножки
мозжечка

Нижние ножки
мозжечка

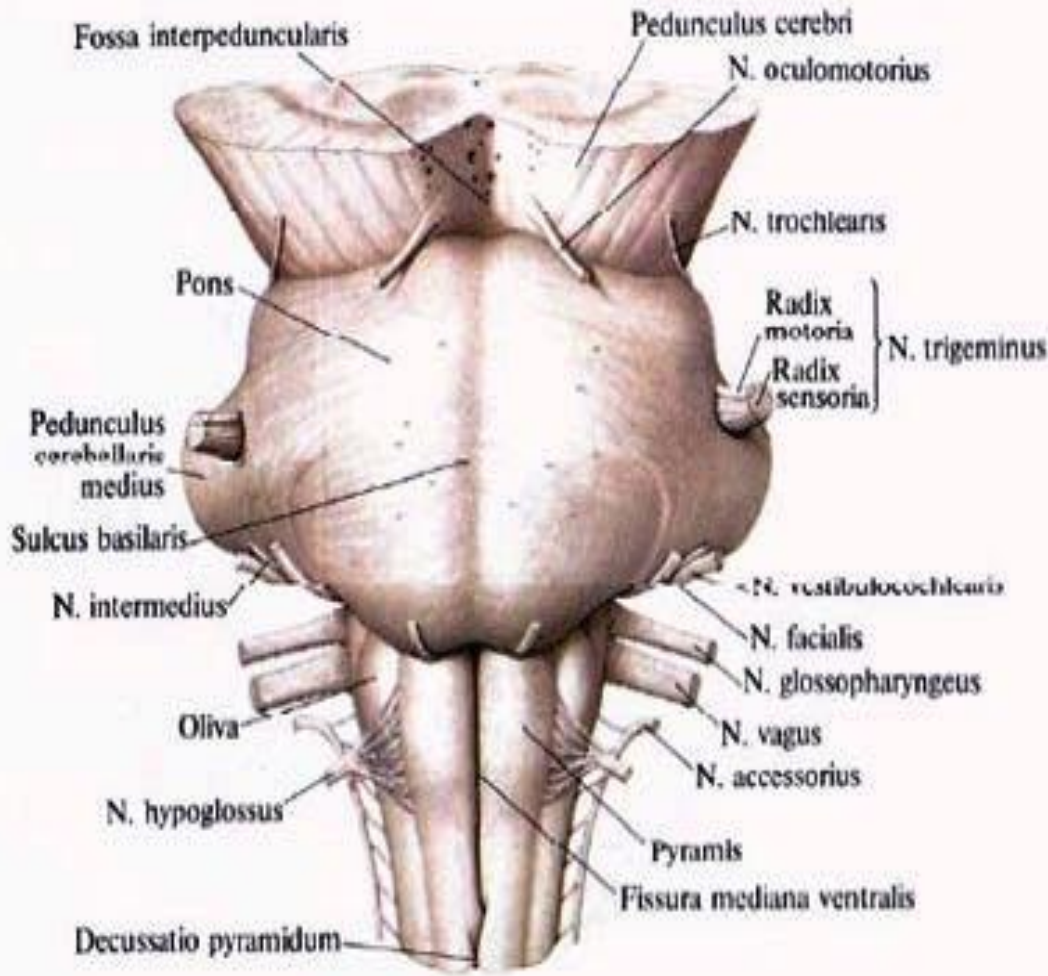
Продолговатый
мозг

Римскими цифрами указаны черепные нервы



Myelencephalon

Продолговатый мозг, мост и ножки мозга, вид спереди



Facies ventralis

Fissura mediana

Sulcus ventrolateralis

Pyramis

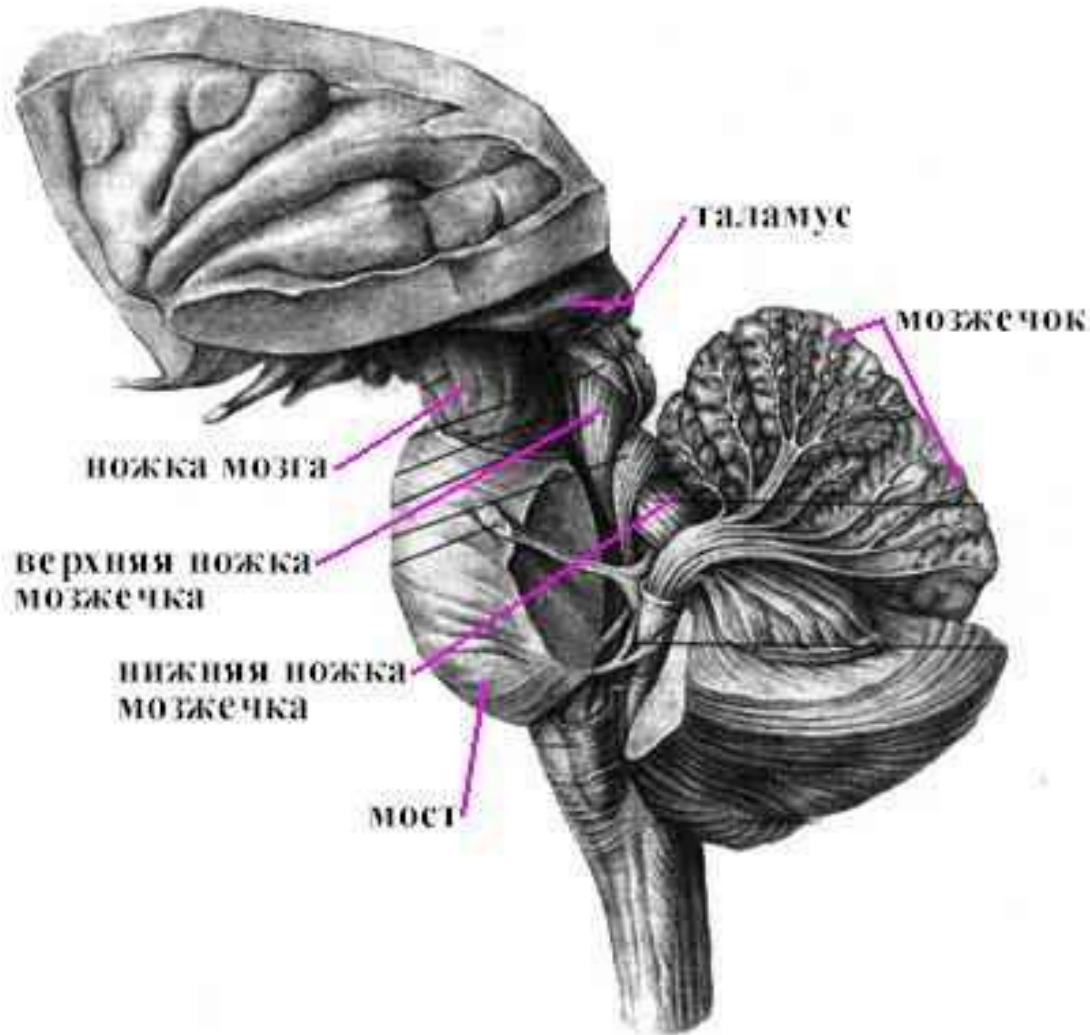
Decussatio pyramidum

Myelencephalon

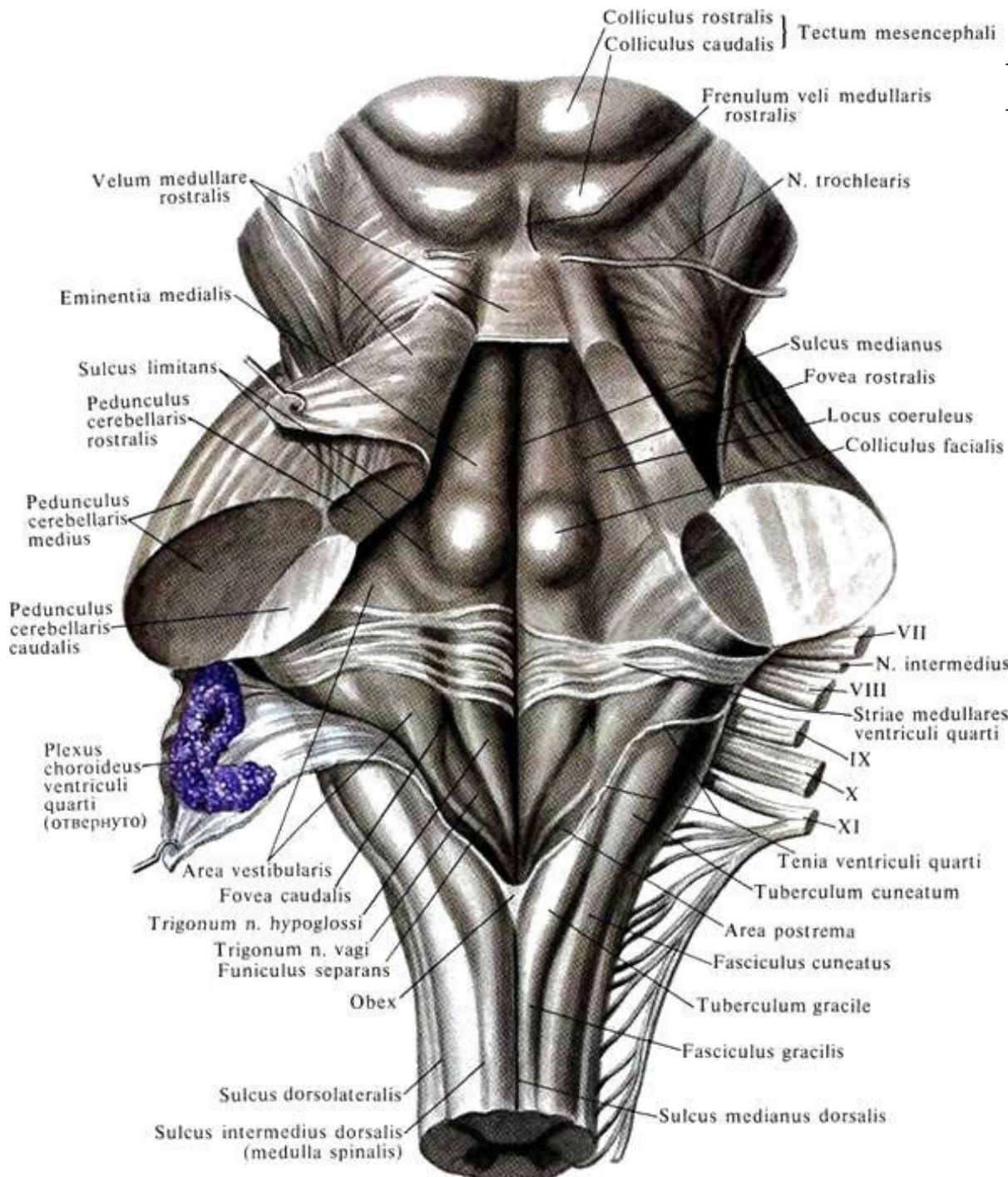
Facies lateralis

Oliva

Pedunculus cerebellaris
caudalis (inferior)



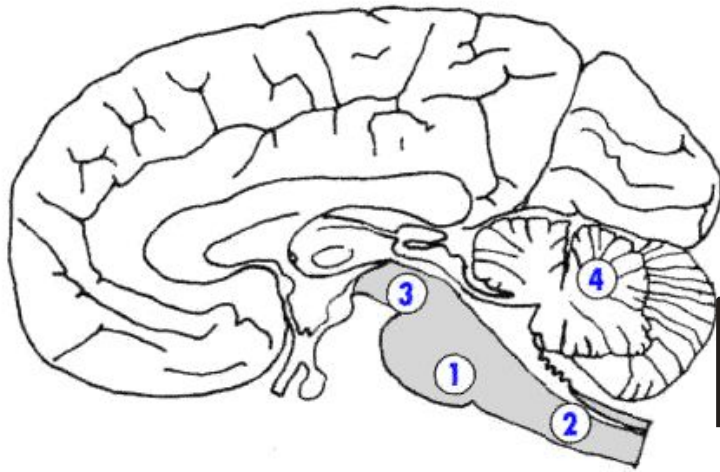
Myelencephalon



Facies dorsalis

Sulcus medianus
Sulcus dorsolateralis
Fasciculus gracilis
Tuberculum gracile
Fasciculus cuneatus
Tuberculum cuneatum

Metencephalon

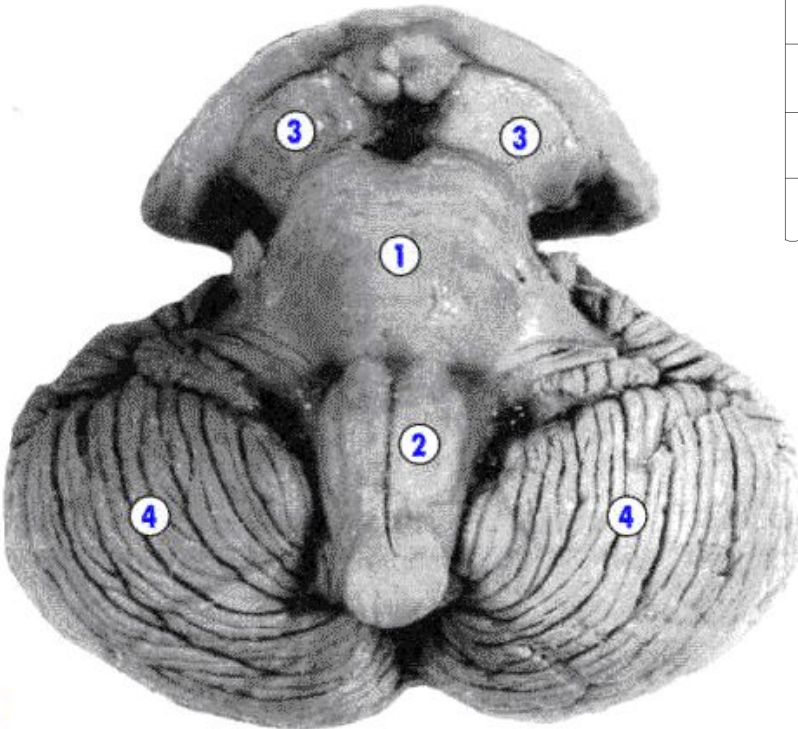


Pons

- Pars ventralis
- Pars dorsalis
- Corpus trapezoideum
- Sulcus basilaris
- Pedunculus cerebellaris pontinus (medius)

Cerebellum

- Hemispherium
- Vermis
- Flocculus
- Nodulus



Мост, или варолиев мост (по имени Varolio, Costanzo, 1543-1575, итальянского врача, описавшего и назвавшего эту структуру в 1573 г. «МОСТ»)

Задний мозг (metencephalon) - участок ствола мозга, ограниченный ростральной и каудальной границами Варолиева моста (мост мозга).

Ростральнее моста расположен средний мозг, а каудальнее - продолговатый. Вентрально расположен Варолиев мост, дорсально - мозжечок.

Мост мозга в полости черепа прилежит к скату и представляет собой широкий поперечный валик.

Сзади он образует борозду, отделяющую его от продолговатого мозга, а спереди он граничит с ножками мозга.

Из бульбарно-мостовой борозды, являющейся границей между мостом и продолговатым мозгом, выходят корешки VI - VII - VIII пар черепно-мозговых нервов.

Корешки отводящего нерва (VI пара) выходят между мостом и пирамидами, корешки лицевого (VII пара) и

Вентральная поверхность моста

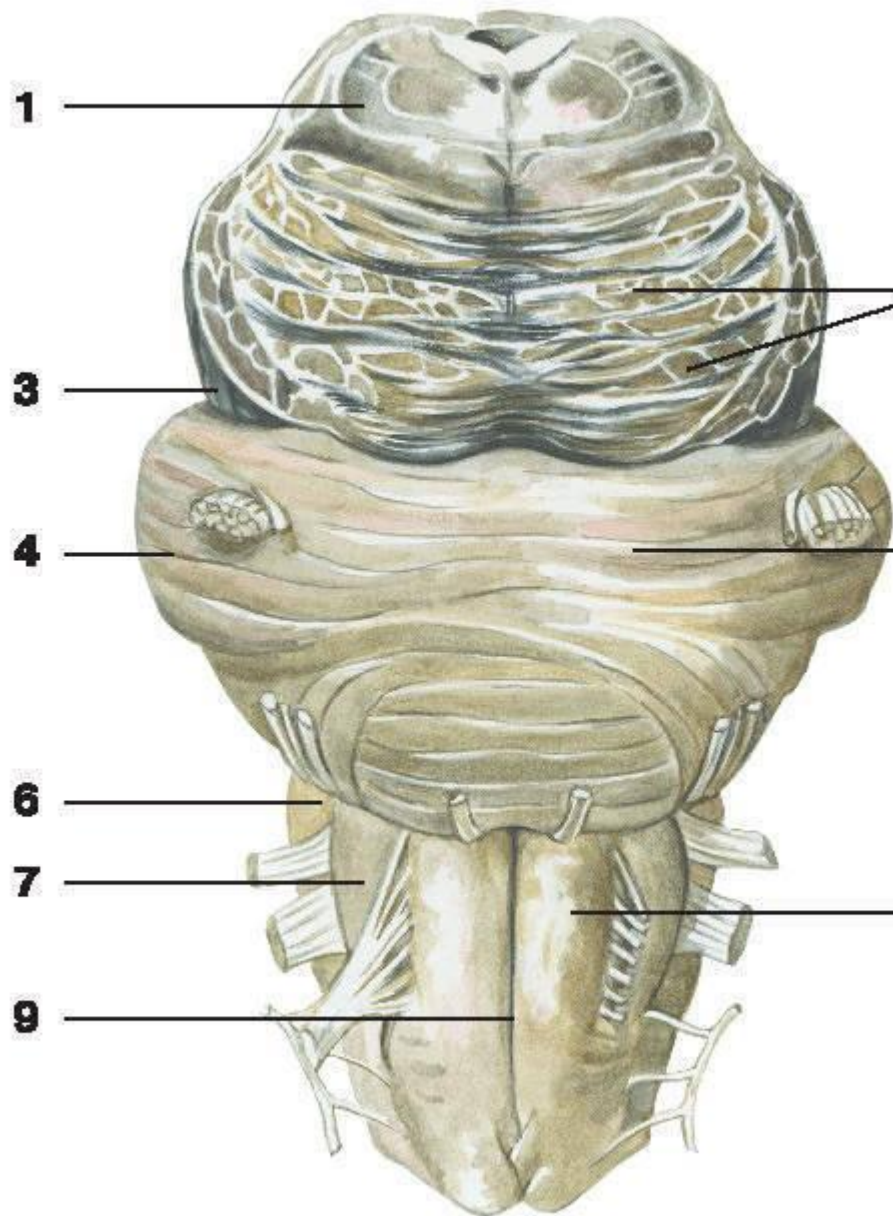
выпукла и исчерчена поперечными линиями, обозначающими границы пучков волокон.

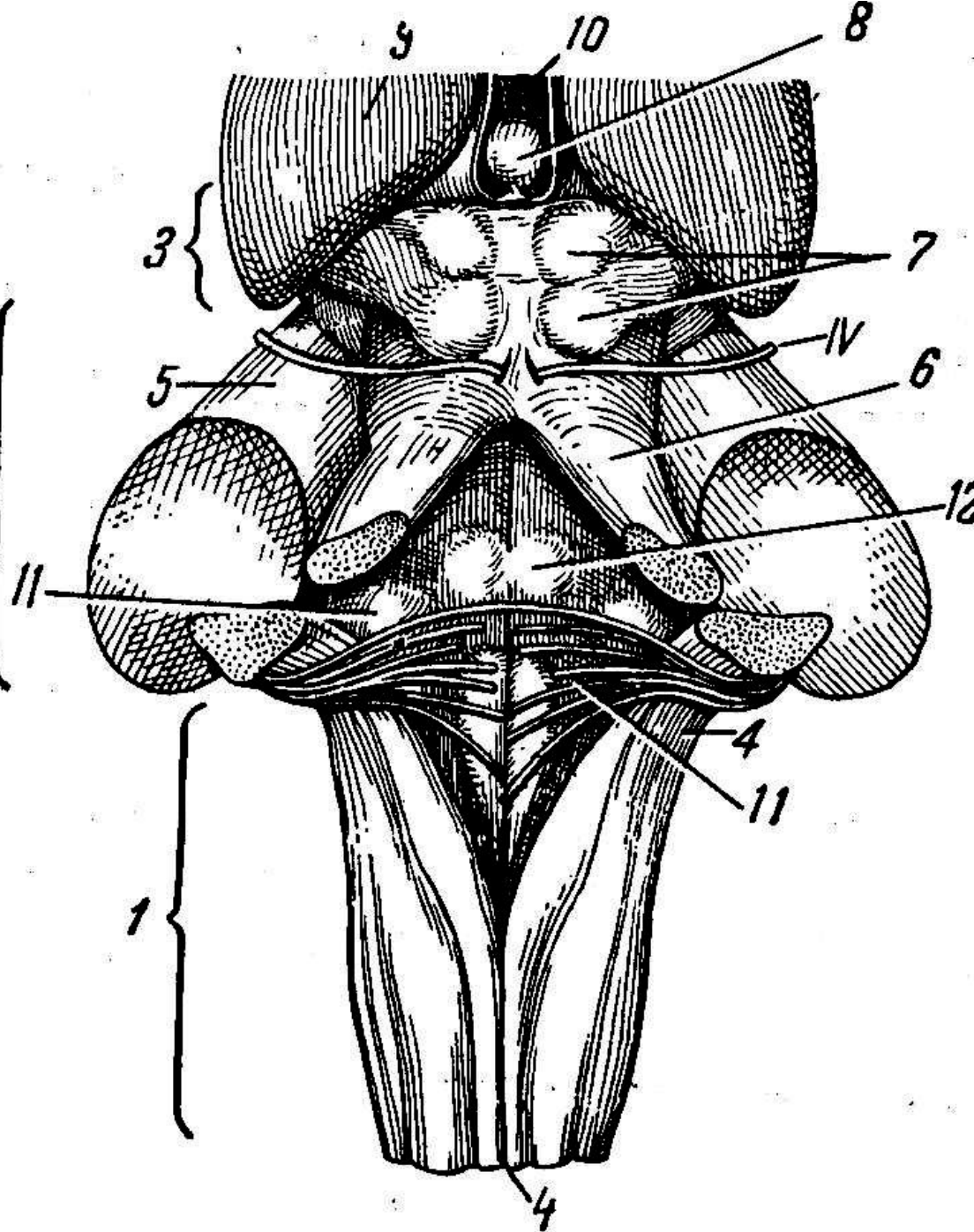
По бокам базилярной борозды моста находятся небольшие пирамидные возвышения, образованные продольными

валиками пирамидных волокон.

В латеральном направлении с каждой стороны мост сужается и переходит в среднюю мозжечковую ножку .

Границей между мостом и средней ножкой мозжечка считается место выхода корешков тройничного нерва (V пара черепно-мозговых нервов) .





Ствол мозга (вид сзади).

1-продолговатый мозг;

2-мост;

3-срединный мозг;

4-нижние ножки

мозжечка;

5-средние ножки

мозжечка;

6 -верхние ножки

мозжечка,

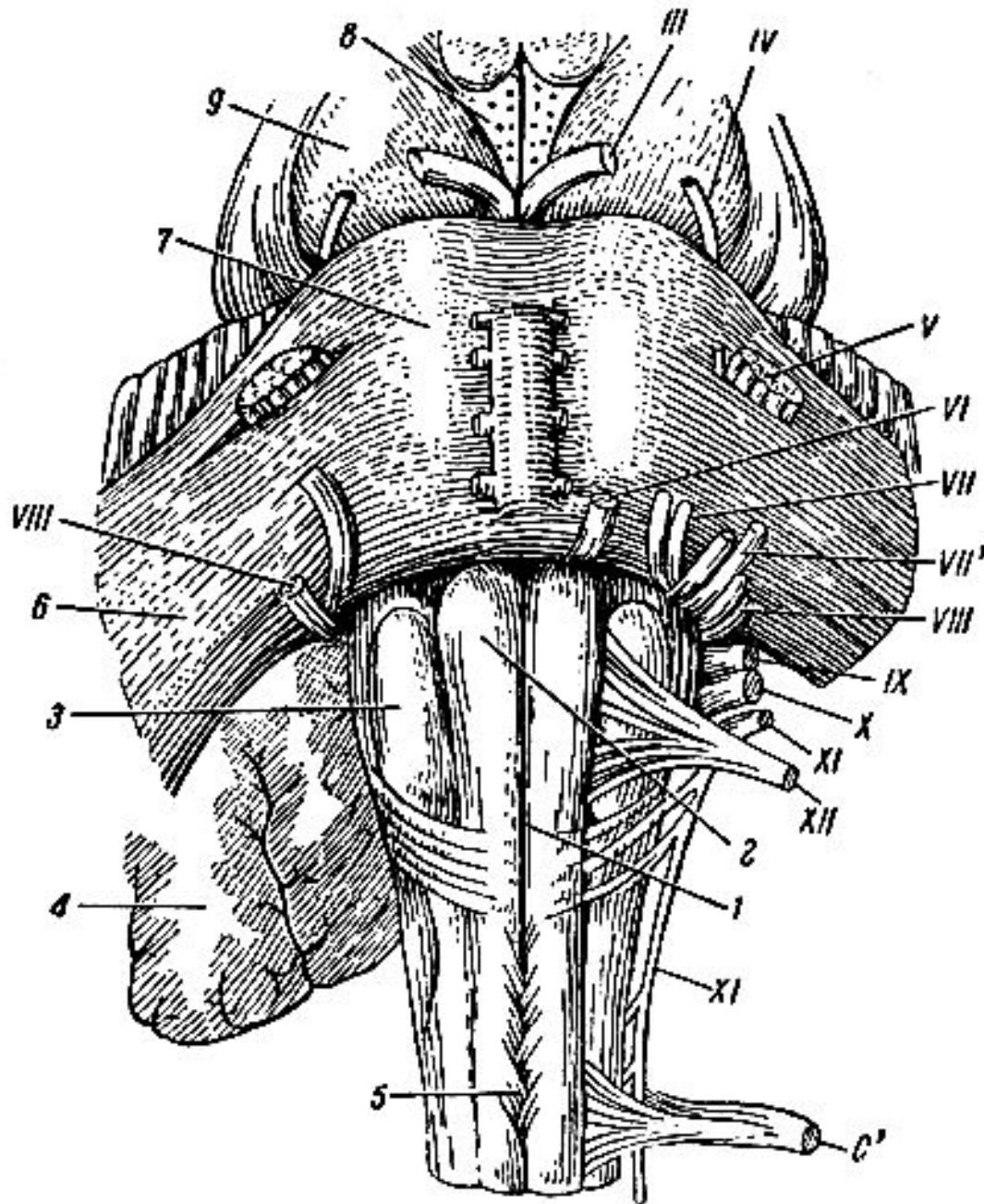
7- четверохолмие;

8-шишковидное тело

(эпифиз);

9-зрительный бугор;

10-III желудочек;



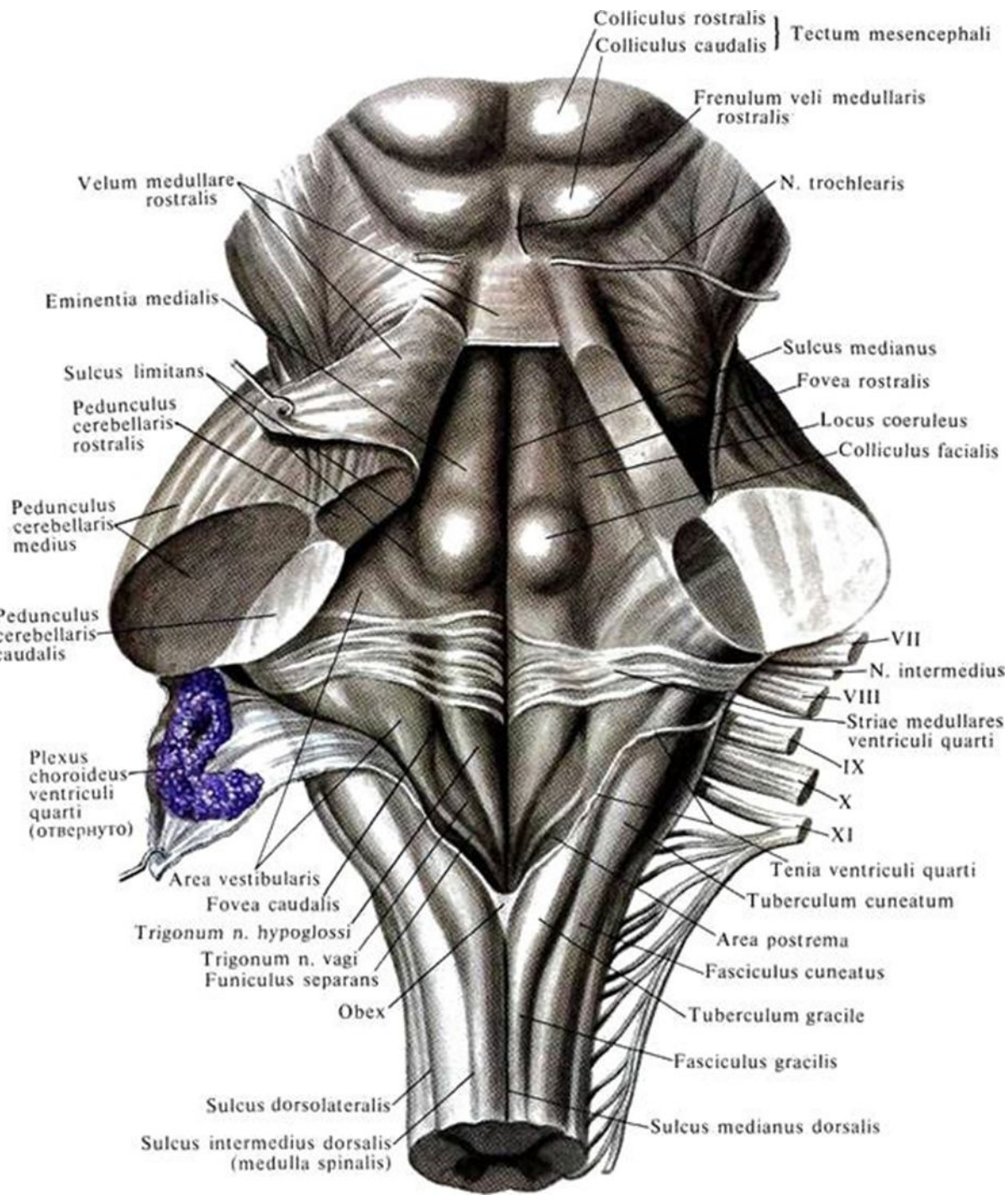
По бокам мост суживается и

переходит в средние мозжечковые ножки, *pedunculi cerebellaris medius*, уходящие в полушария [мозжечка](#).

Границей между мостом и средней ножкой мозжечка считается место выхода корешков тройничного нерва (V пара черепно-мозговых нервов).

Дистально мост отделяется от [пирамид продолговатого мозга](#) глубокой поперечной бороздой.

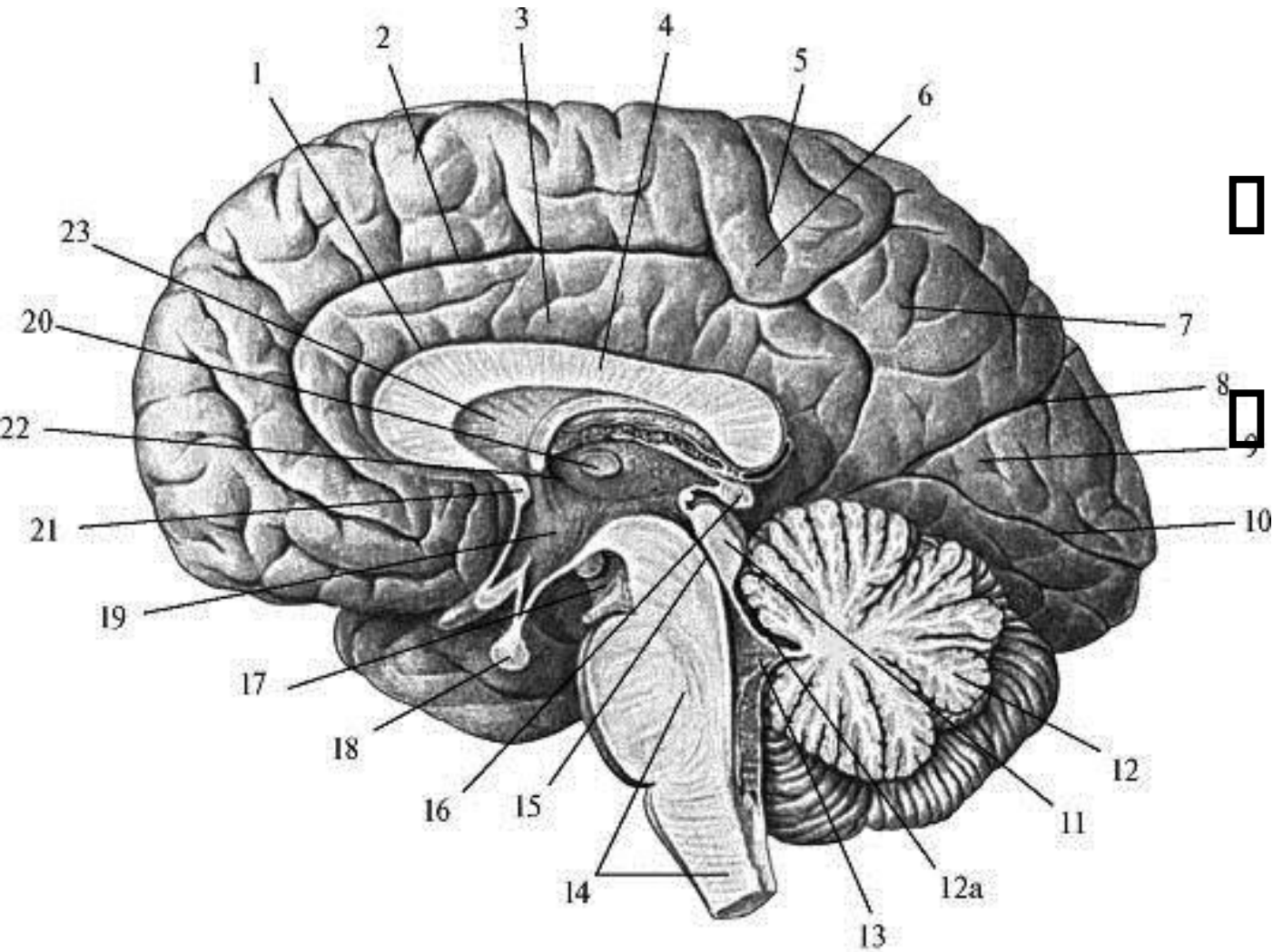
Из бульбарно-мостовой борозды - Из средней ее части выходят корешки правого и левого [отводящих нервов](#) (VI пара), а из латеральной части - корешки [лицевого нерва](#) (VII пара) и [преддверно-улиткового нерва](#) (VIII пара).

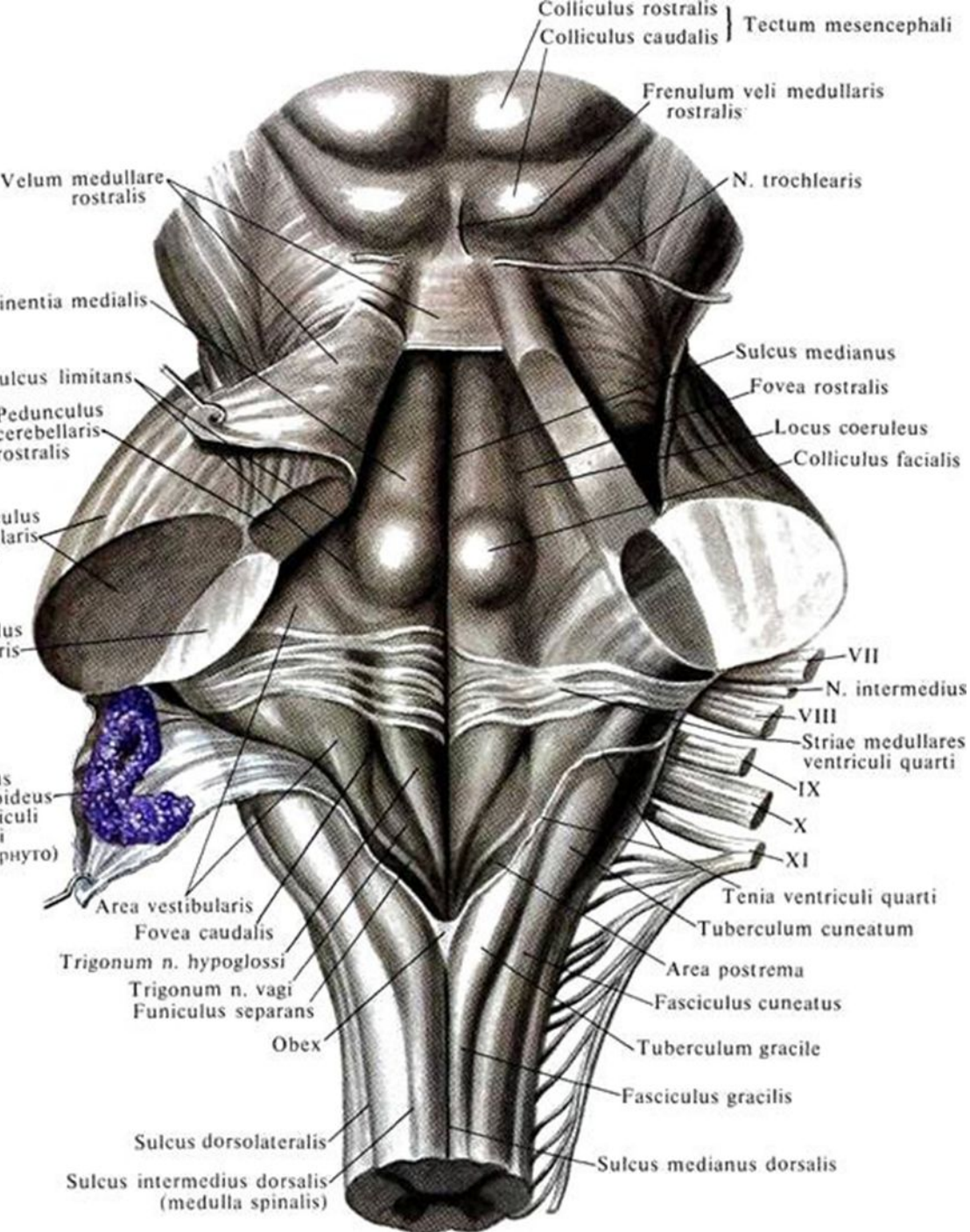


Мост, pons
 переходит
 проксимально
 (вверх) в средний
 МОЗГ,
 а дистально - в
 продолговатый МОЗГ.
 Дорсальная
 поверхность моста
 участвует в
 образовании
 ромбовидной ямки -
 дна IV желудочка

Ventriculus quartus

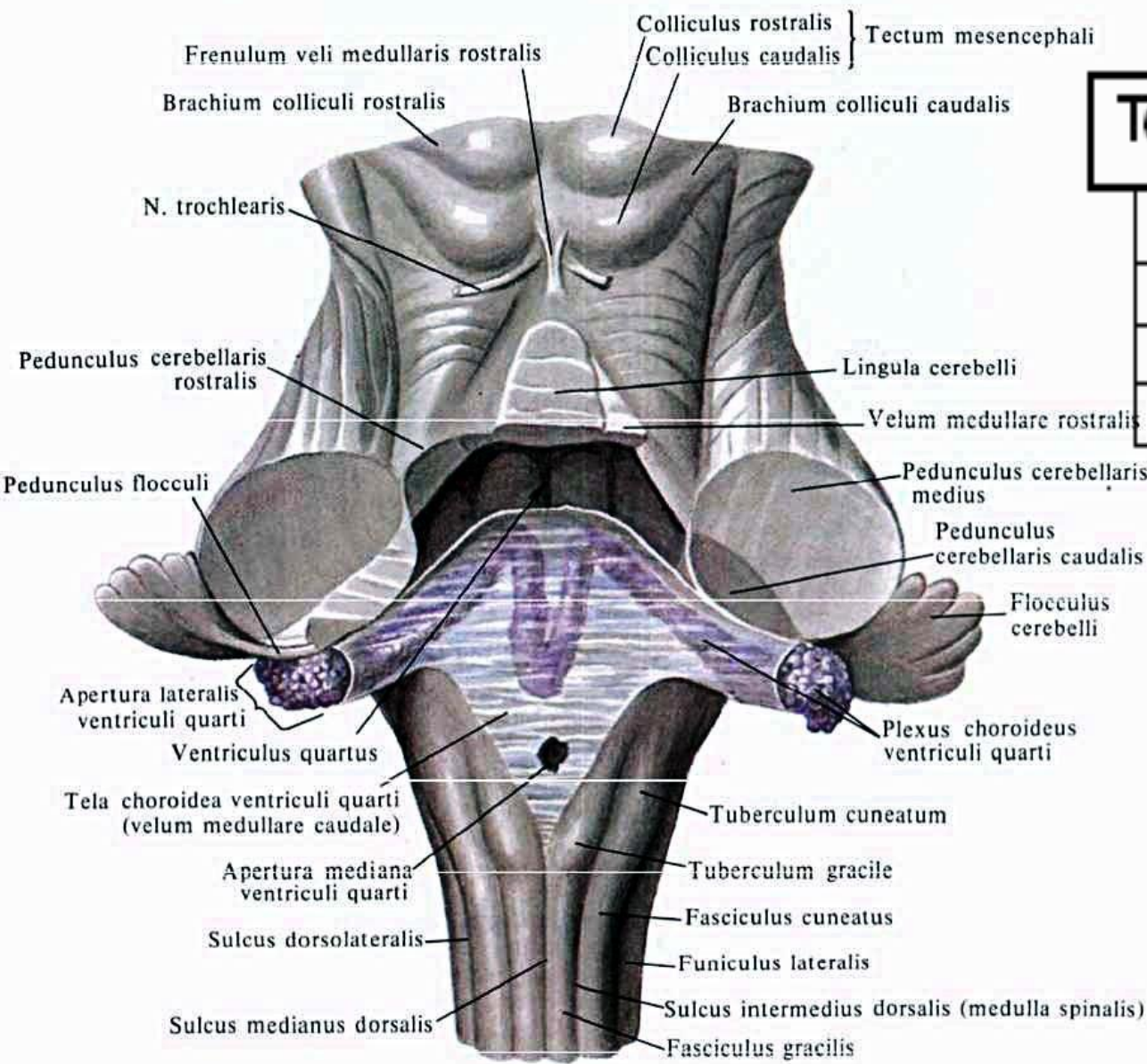
- Fossa
rhomboidea
- Tegmen





Fossa rhomboidea

- Sulcus medianus
- Eminentia medialis
- Colliculus facialis
- Striae medullares
- Trigonum n. hypoglossi
- Trigonum n. vagi
- Area vestibularis
- Recessus lateralis

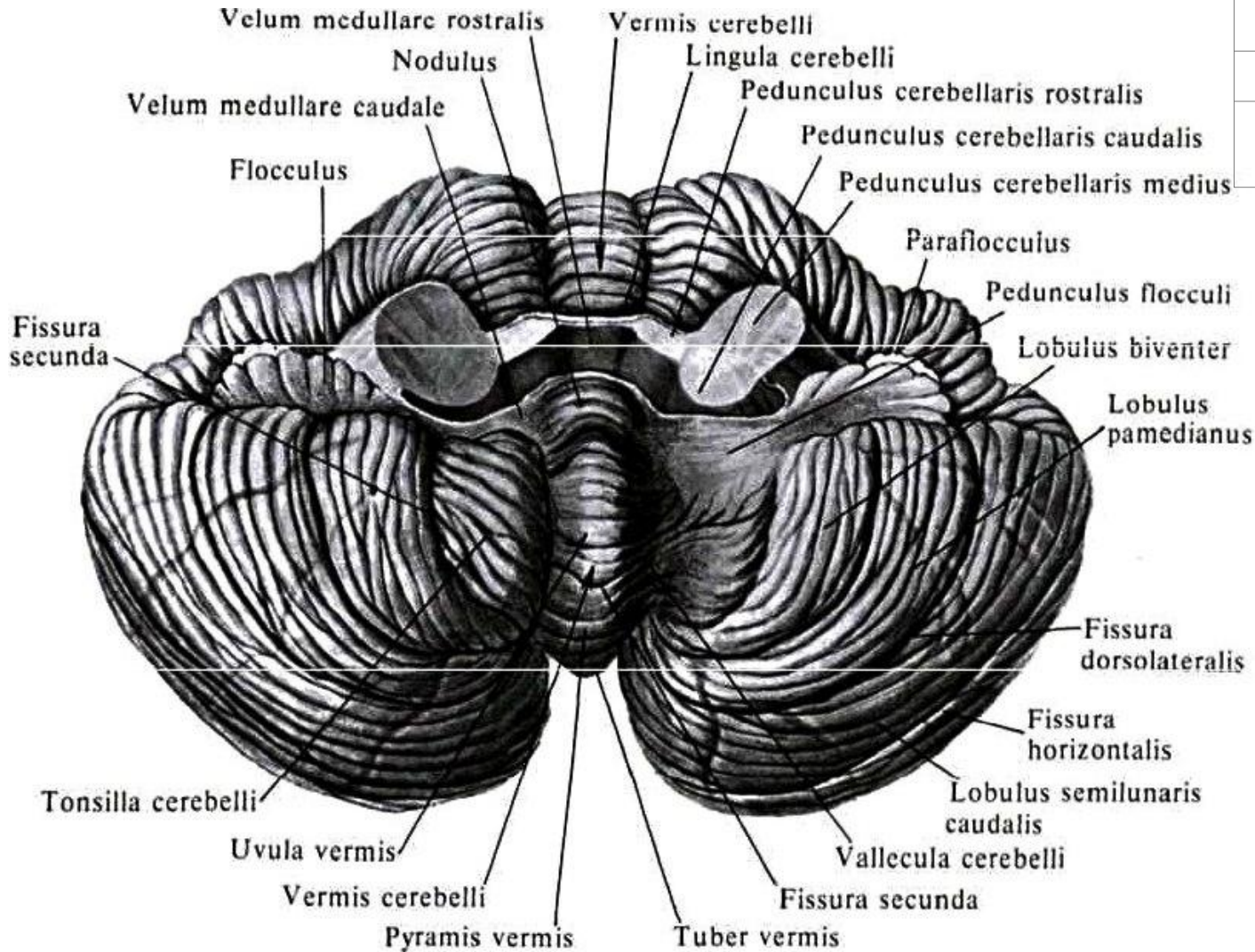


Tegmen

- Velum medullare craniale
- Velum medullare caudale
- Frenulum veli cranialis
- Tela choroidea

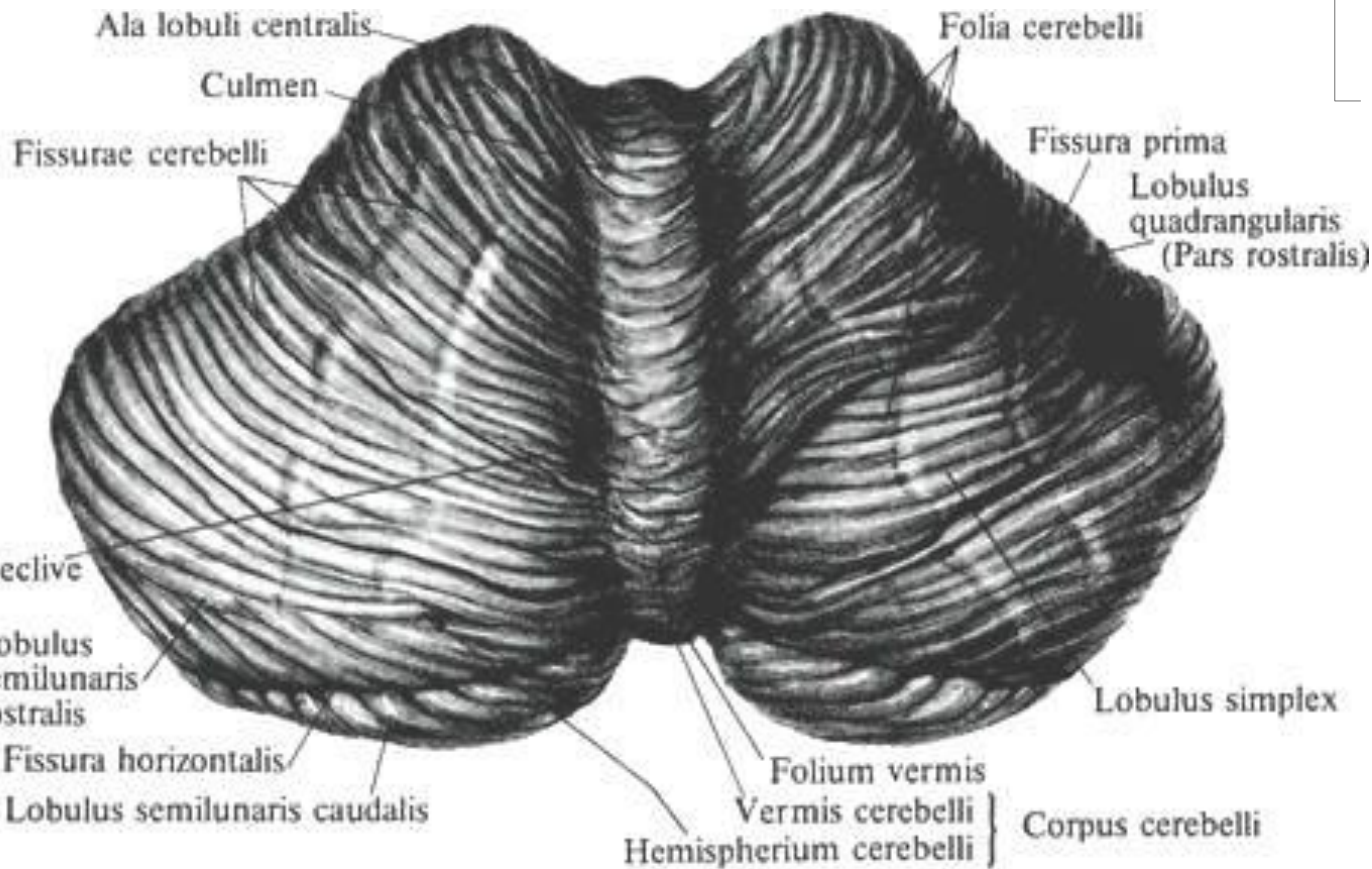
Cerebellum

Hemispherium
Vermis
Flocculus
Nodulus



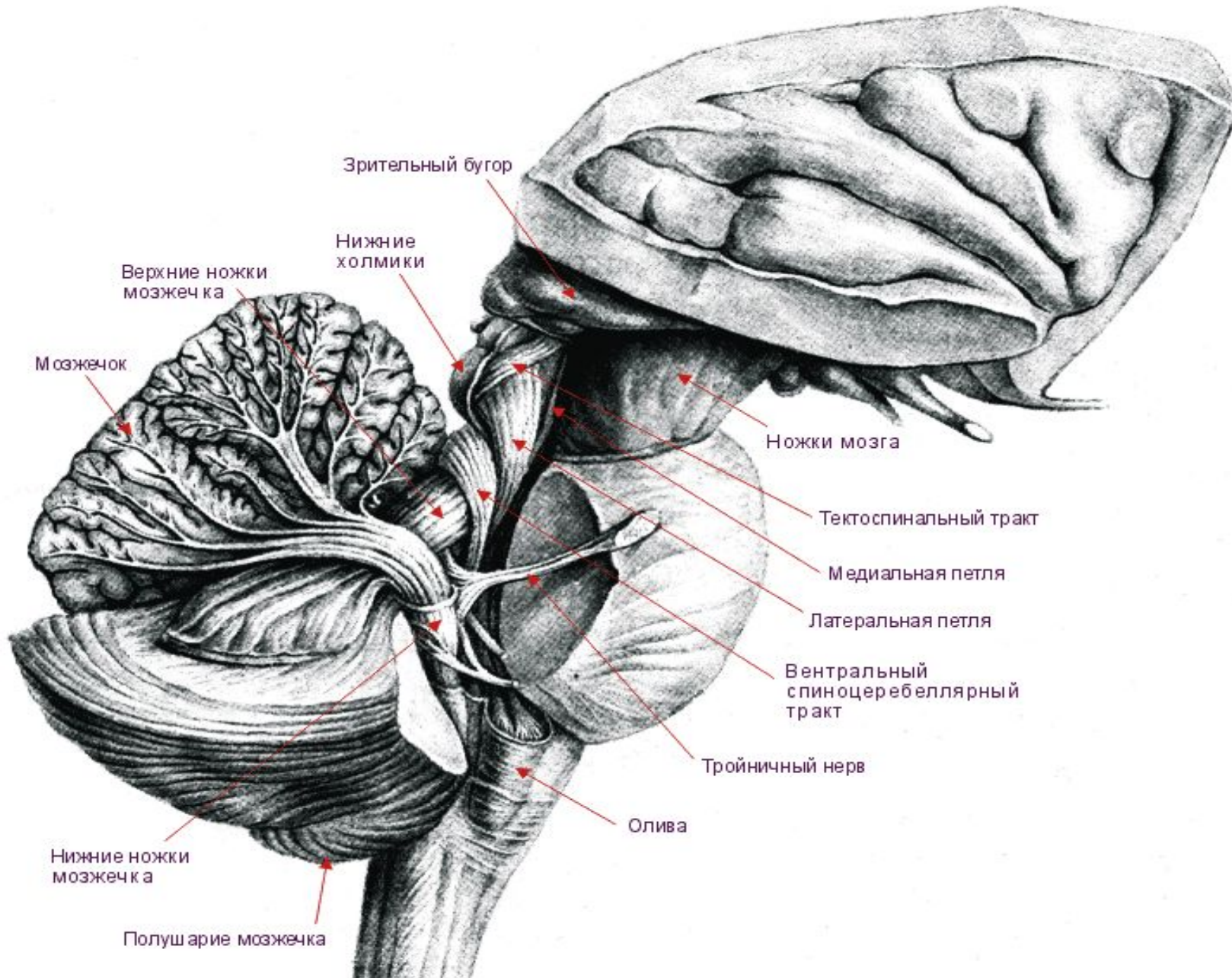
Cerebellum

- Hemispherium
- Vermis
- Flocculus
- Nodulus



ДОЛЯ МОЗЖЕЧКА	VERMIS дольки червя	HEMISPHERIUM CEREBELLI дольки полушарий
Lobus superior Верхняя доля	Lingula cerebelli язычок мозжечка Lobulus centralis центр. долька Monticulus горка a. culmen верхушка b. declive скат	Vincula lingulae связка язычка Ala lobuli centralis крылья центр. дольки Lobulus quadrangularis четырёхугольная долька a. pars anterior передняя часть b. pars posterior задняя часть
Lobus posterior Задняя доля	Folium vermis листок Tuber vermis бугор	Lobulus semilunaris sup. верхн. полулунная долька Lobulus semilunaris inf. нижняя полулунная долька
Lobus inferior Нижняя доля	Pyramis vermis пирамида Uvula vermis язычок червя Nodulus узелок	Lobulus biventer двубрюшная долька Tonsilla cerebelli миндалина Flocculus клочок

Ножки мозжечка



Проводящие пути к мозжечку и от него идут по 3 парам

мозжечковых ножек :

Нижние ножки мозжечка (веревчатые тела) содержат

тракты, идущие к *коре мозжечка* – задний спинно-мозжечковый тракт Флексига (от спинного мозга), дугообразные волокна (от продолговатого мозга), оливо-мозжечковый тракт (от продолговатого мозга), вестибуло-мозжечковый тракт (от моста);
- *от ядер мозжечка* – к ядру оливы и вестибулярным ядрам моста.

Средние ножки, самые объемные, содержат пути, направляющиеся к *коре мозжечка* от собственных ядер моста, к которым подходят волокна из коры больших полушарий (кортико-мостовой + мосто-мозжечковый тракты).

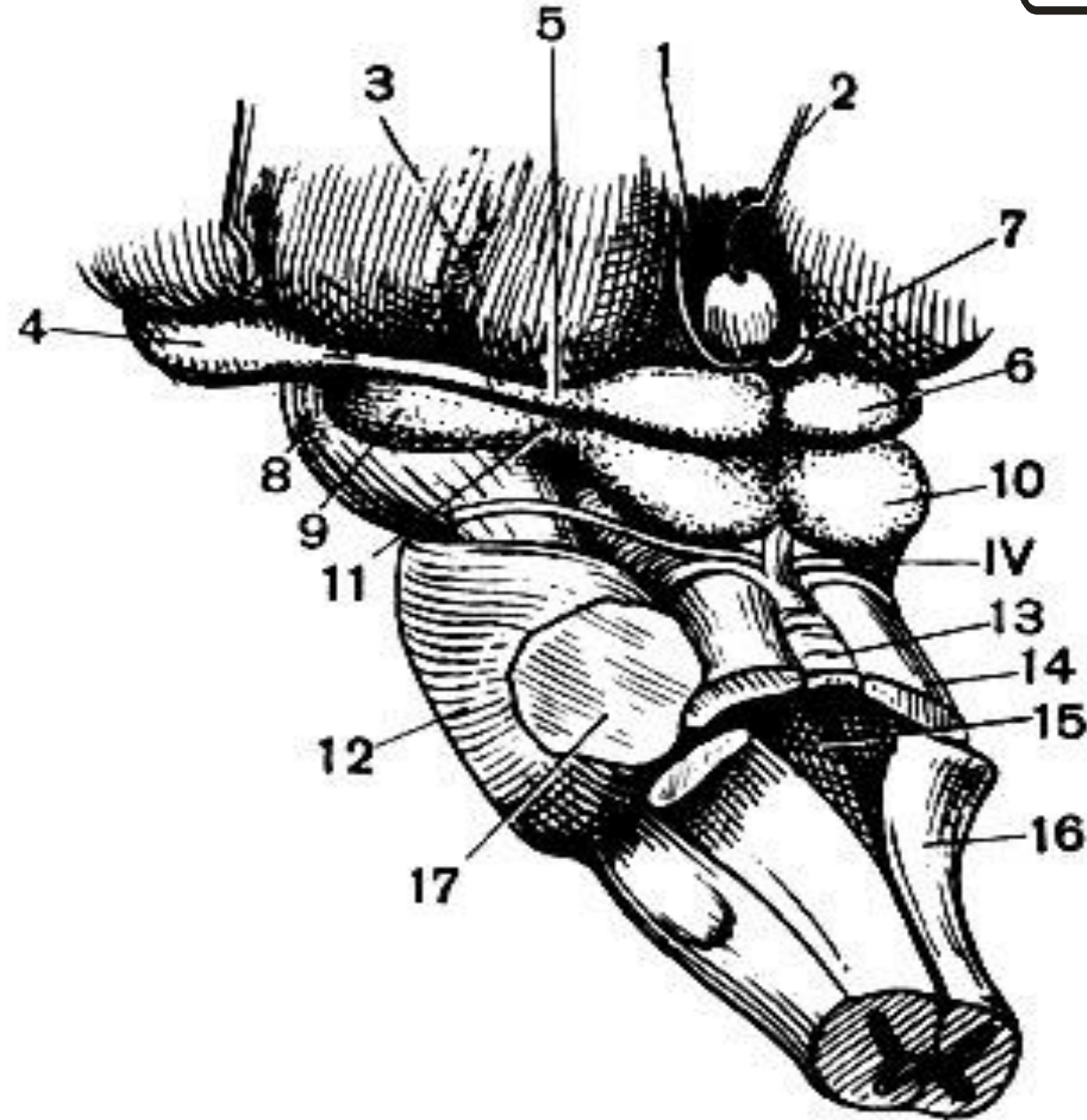
Верхние ножки содержат проводящие пути, идущие в двух направлениях:

- *к коре мозжечка* от спинного мозга – передний спинно-мозжечковый тракт (tr. spinocerebellaris anterior – Говерса);

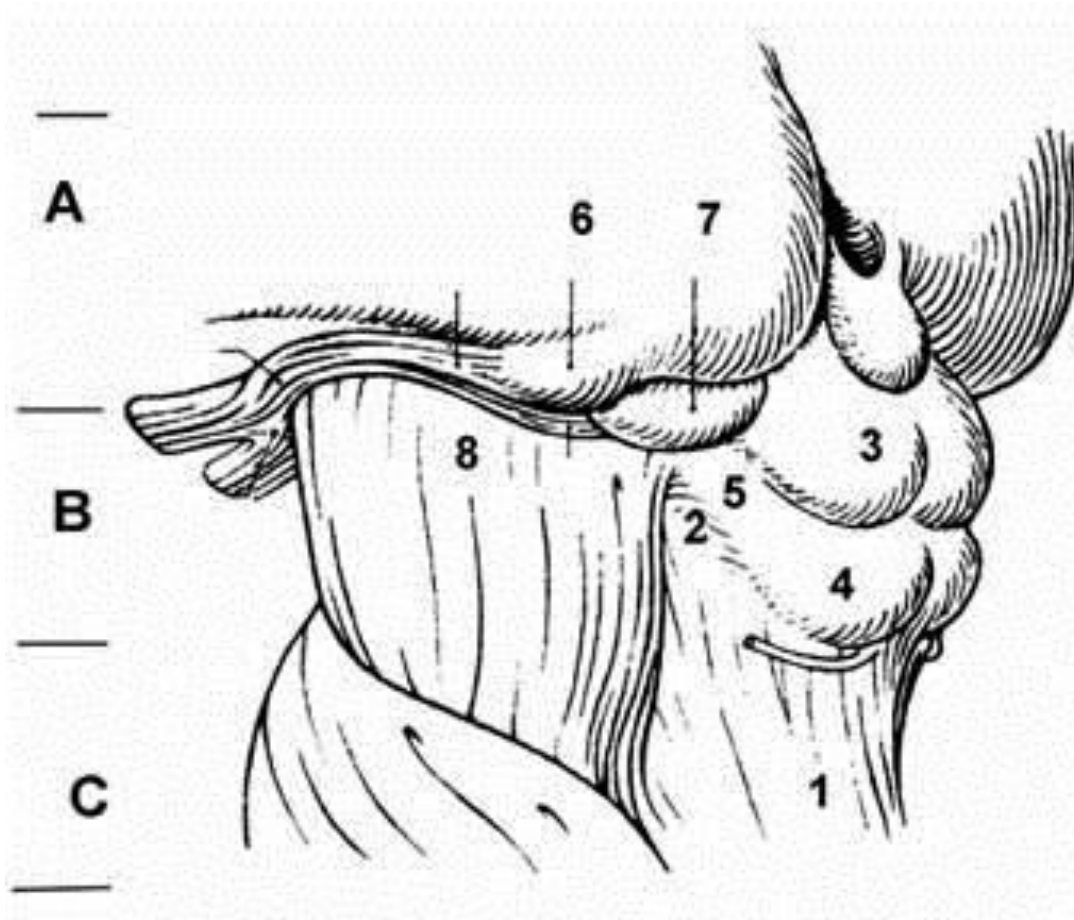
- *от зубчатого ядра мозжечка* – к среднему мозгу, его красным ядрам (tr. cerebello-rubralis).

Isthmus

Pedunculus cerebellaris
cranialis (superior)
Velum medullare
craniale (superior)
Trigonum lemnisci



Ствол мозга (дорсальная поверхность)



A. таламус

В. средний мозг

С. мост

1. верхние ножки мозжечка

**2. треугольник слуховой
петли**

3. верхние холмики

4. нижние холмики

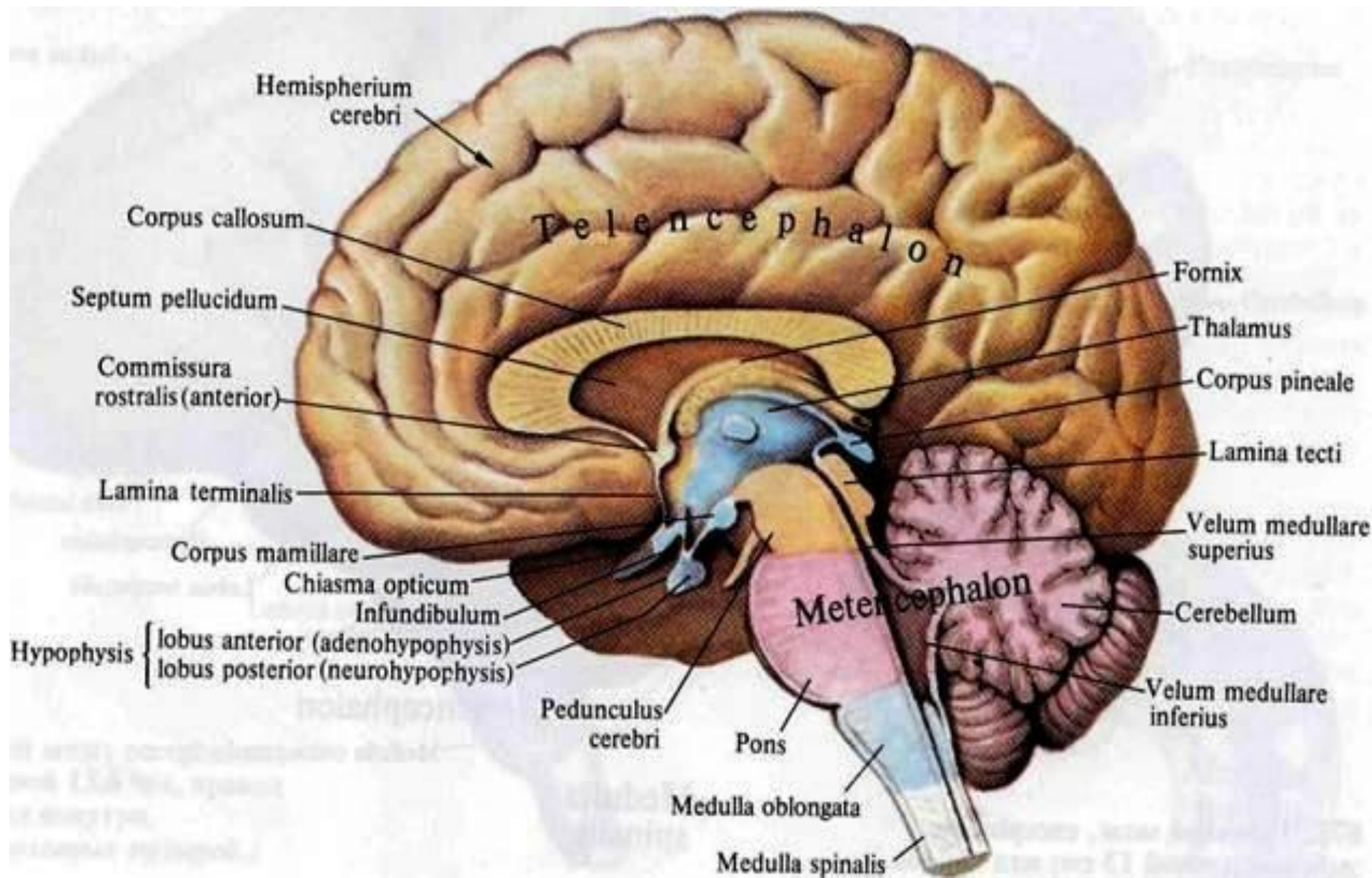
5. нижние ручки

**6. латеральные
коленчатые тела**

**7. медиальные коленчатые
тела**

8. ножка мозга

Mesencephalon



MESENCEPHALON

Pedunculus cerebri

Pars ventralis
(basis, crus)

Pars dorsalis
(tegmentum)

- Fossa interpeduncularis
- Substantia perforata interpeduncularis (posterior)

Tectum

- Colliculus cranialis (superior)
- Colliculus caudalis (inferior)
- Brachium colliculi cranialis (superioris)
- Brachium colliculi caudalis (inferior)

ПОЛОСТЬ МОЗГА

Aqueductus
c e r e b r i

Mesencephalon

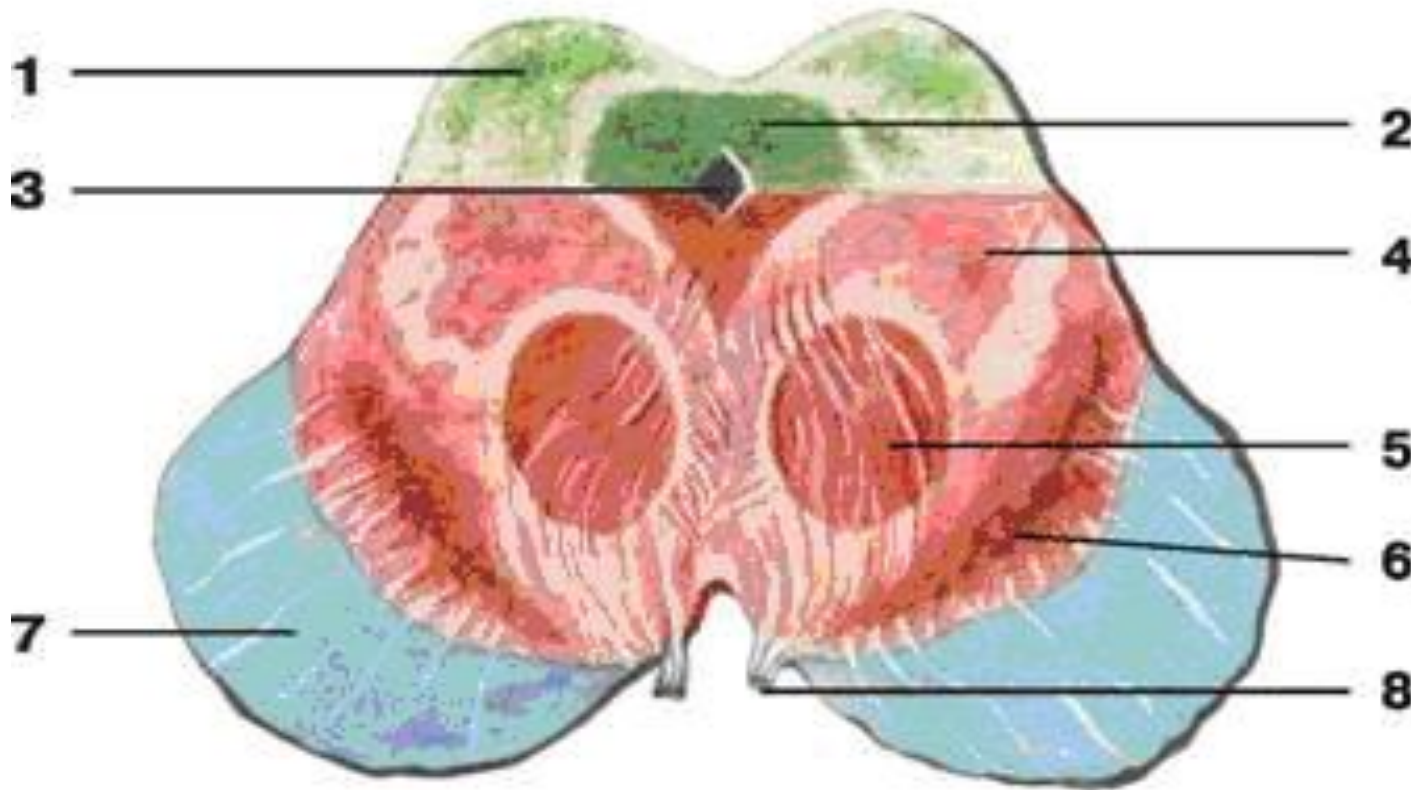
Tectum (1)

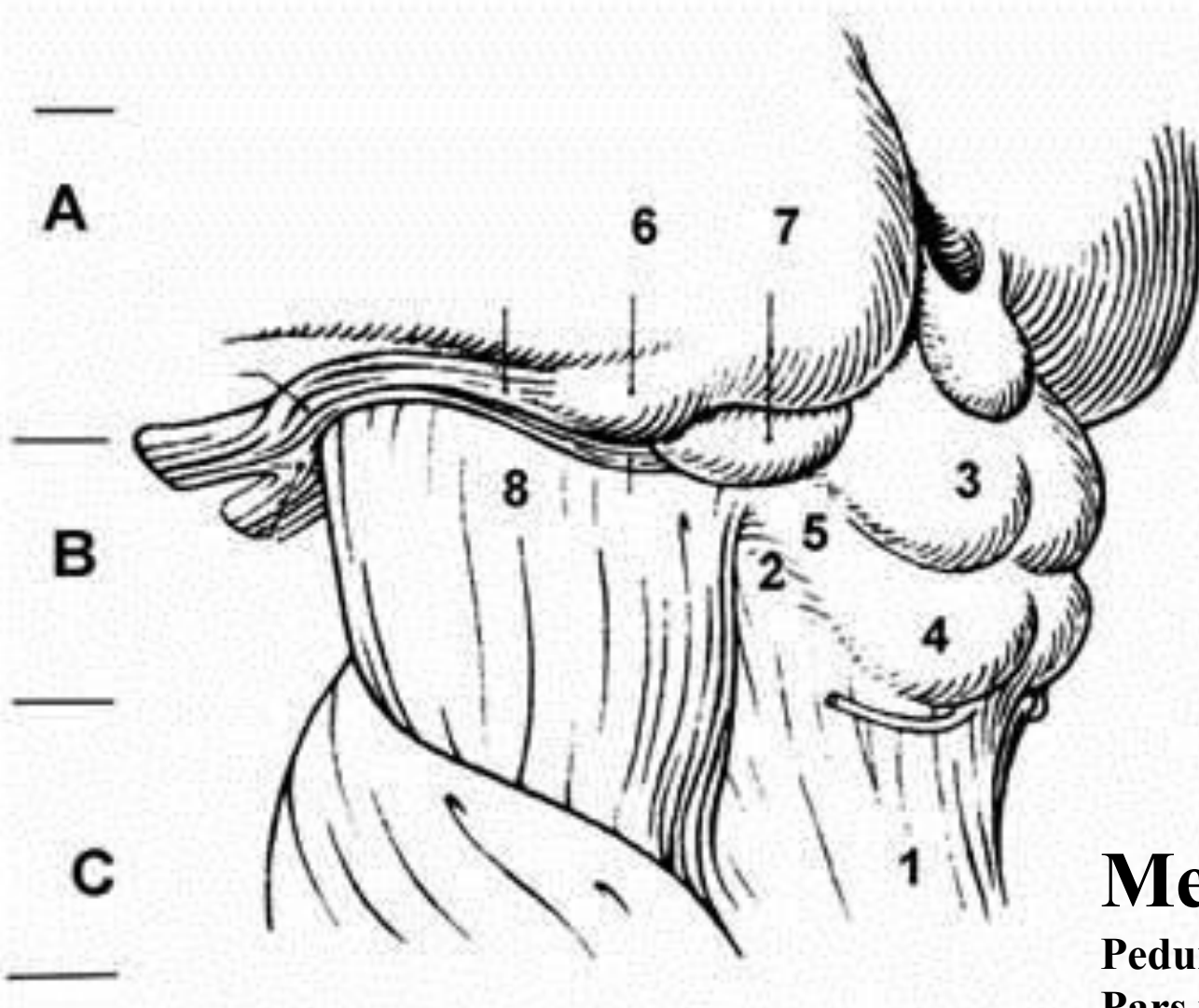
Pedunculus cerebri (4+7)

Pars ventralis (basis, crus) (7)

Pars dorsalis (tegmentum) (4)

Aqueductus cerebri (3)





Mesencephalon

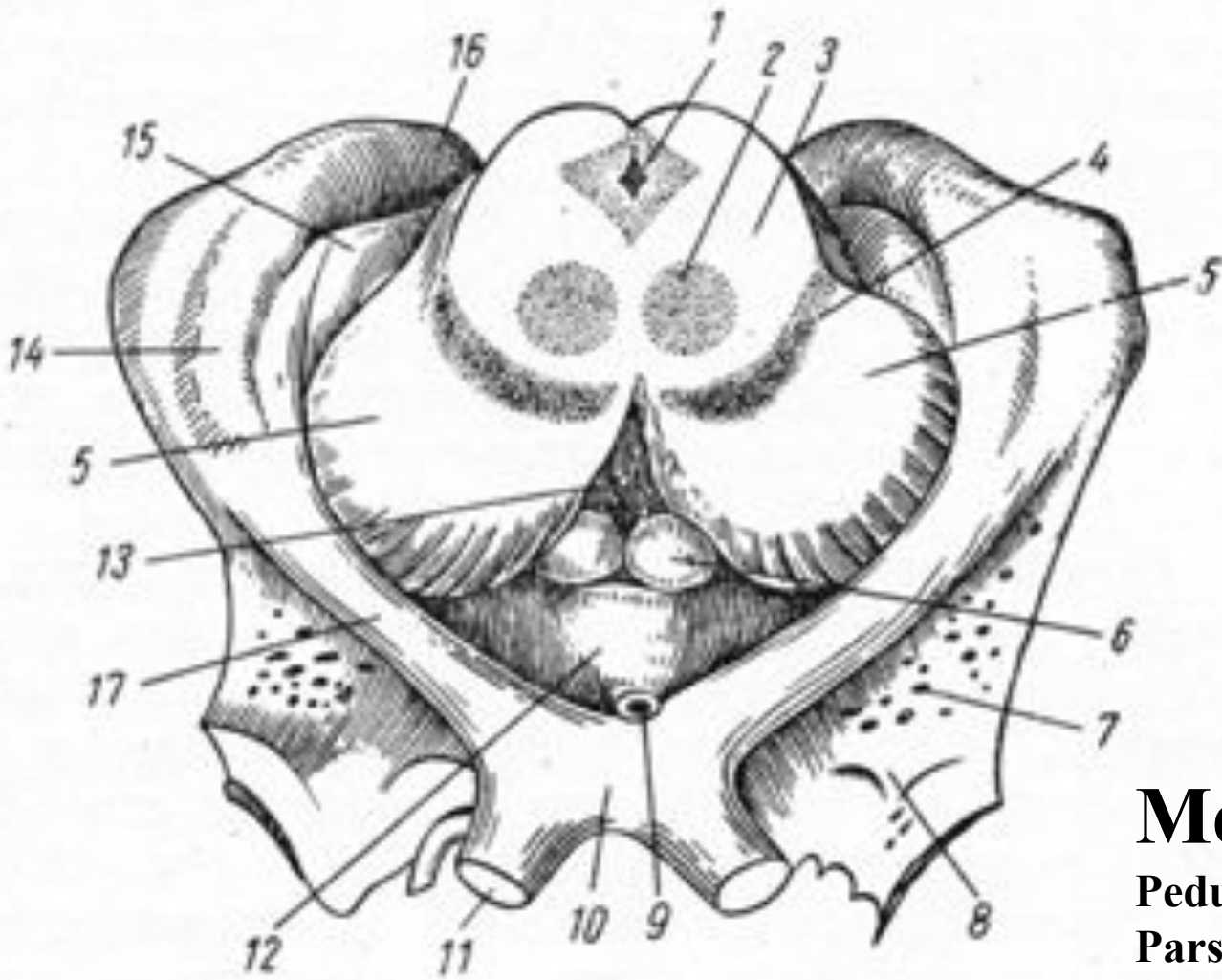
Pedunculus cerebri (8)

Pars ventralis (basis, crus)

Pars dorsalis (tegmentum)

Tectum (3+4)

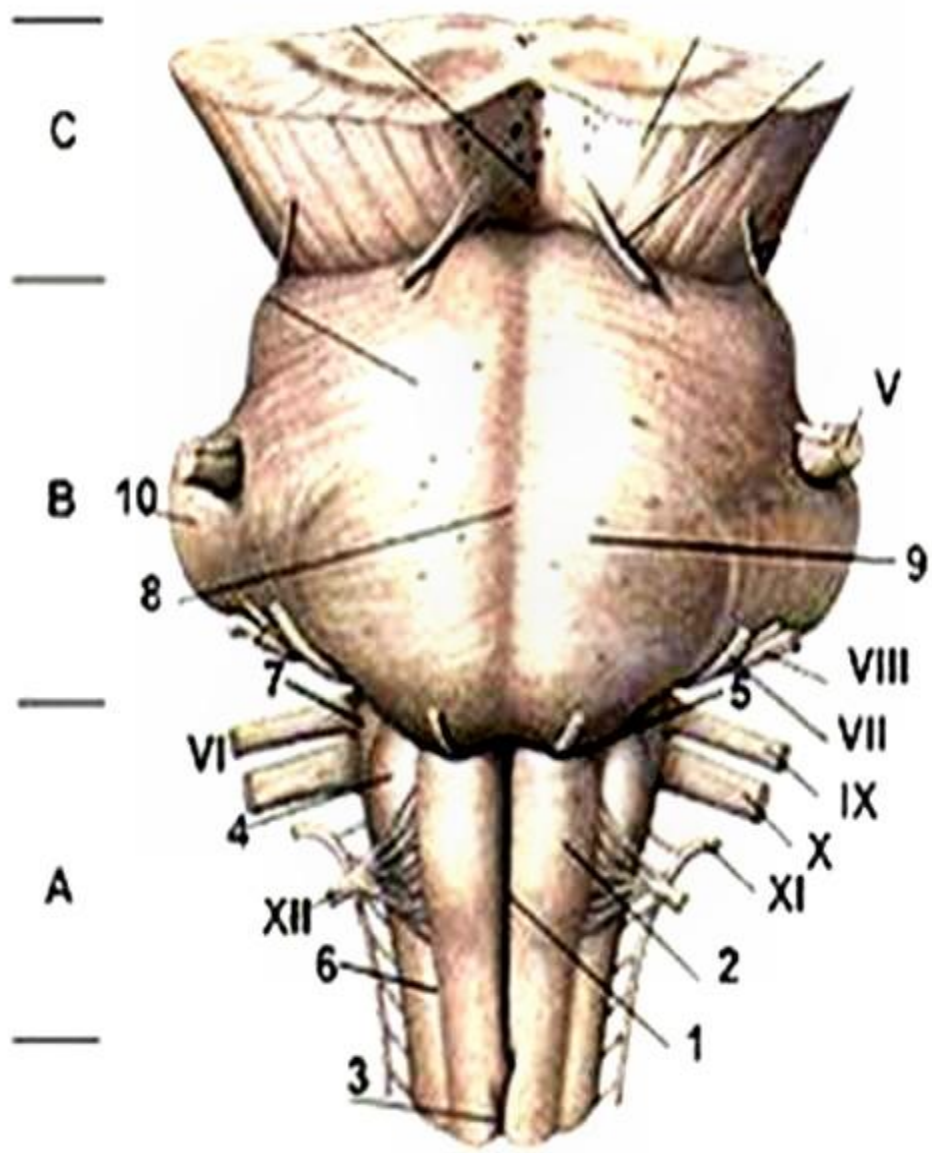
Aqueductus cerebri (3)



Mesencephalon

- Pedunculus cerebri (3+5)
- Pars ventralis (basis, crus) (5)
- Pars dorsalis (tegmentum) (3)
- Tectum
- Aqueductus cerebri (1)

Ствол мозга (вид спереди)



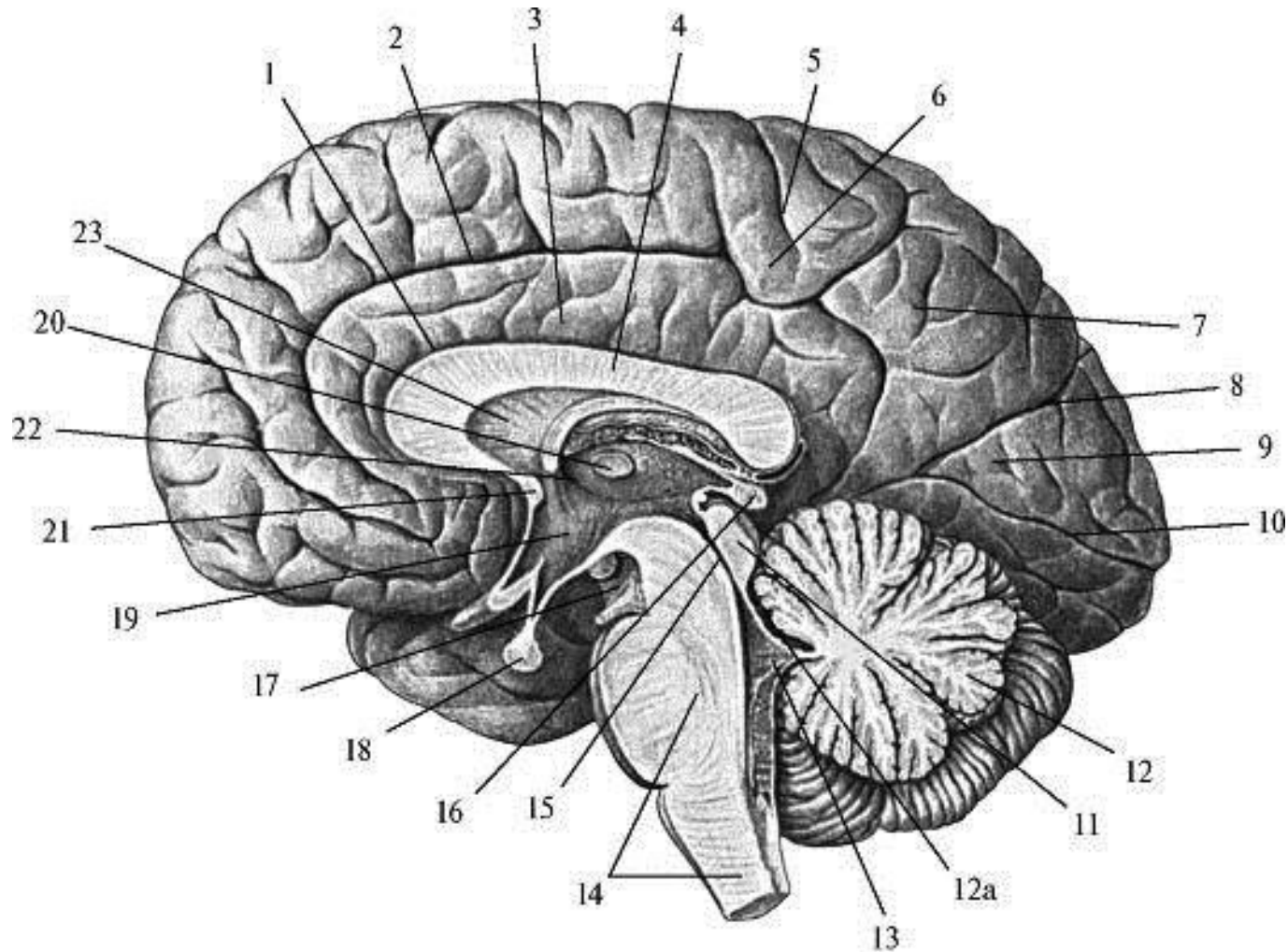
- A. продолговатый мозг
- B. мост
- C. средний
- 1. передняя центральная щель
- 2. пирамиды
- 3. перекрест пирамид
- 4. оливы
- 5. бульбарномостовая борозда
- 6. переднелатеральная борозда
- 7. нижние ножки мозжечка
- 8. основная борозда (базиллярная)
- 9. пирамидные возвышения
- 10. средние ножки мозжечка
- ч / м нервы:
- V. тройничный
- VI. отводящий
- VII. лицевой
- VIII. вестибулослуховой
- IX. языкоглоточный
- X. блуждающий
- XI лобавочный

Diencephalon

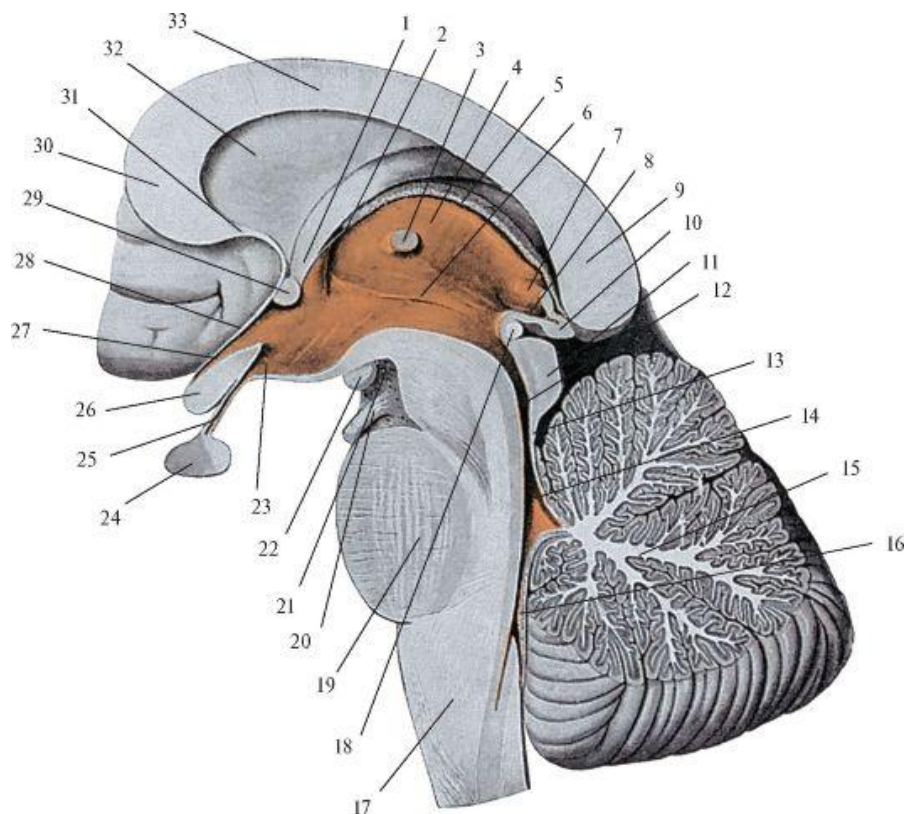
Thalamencephalon

Hypothalamus

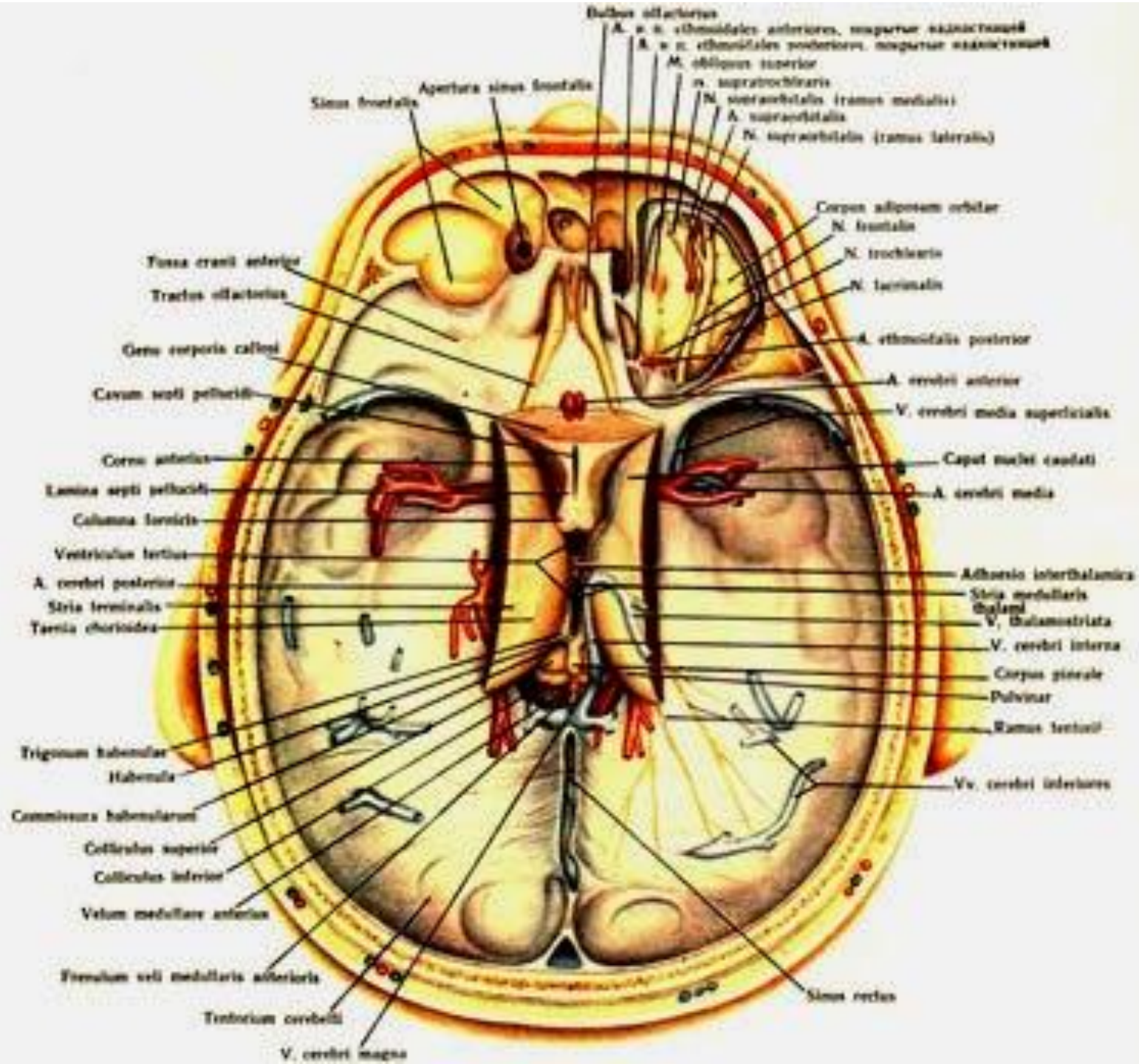
Ventriculus tertius

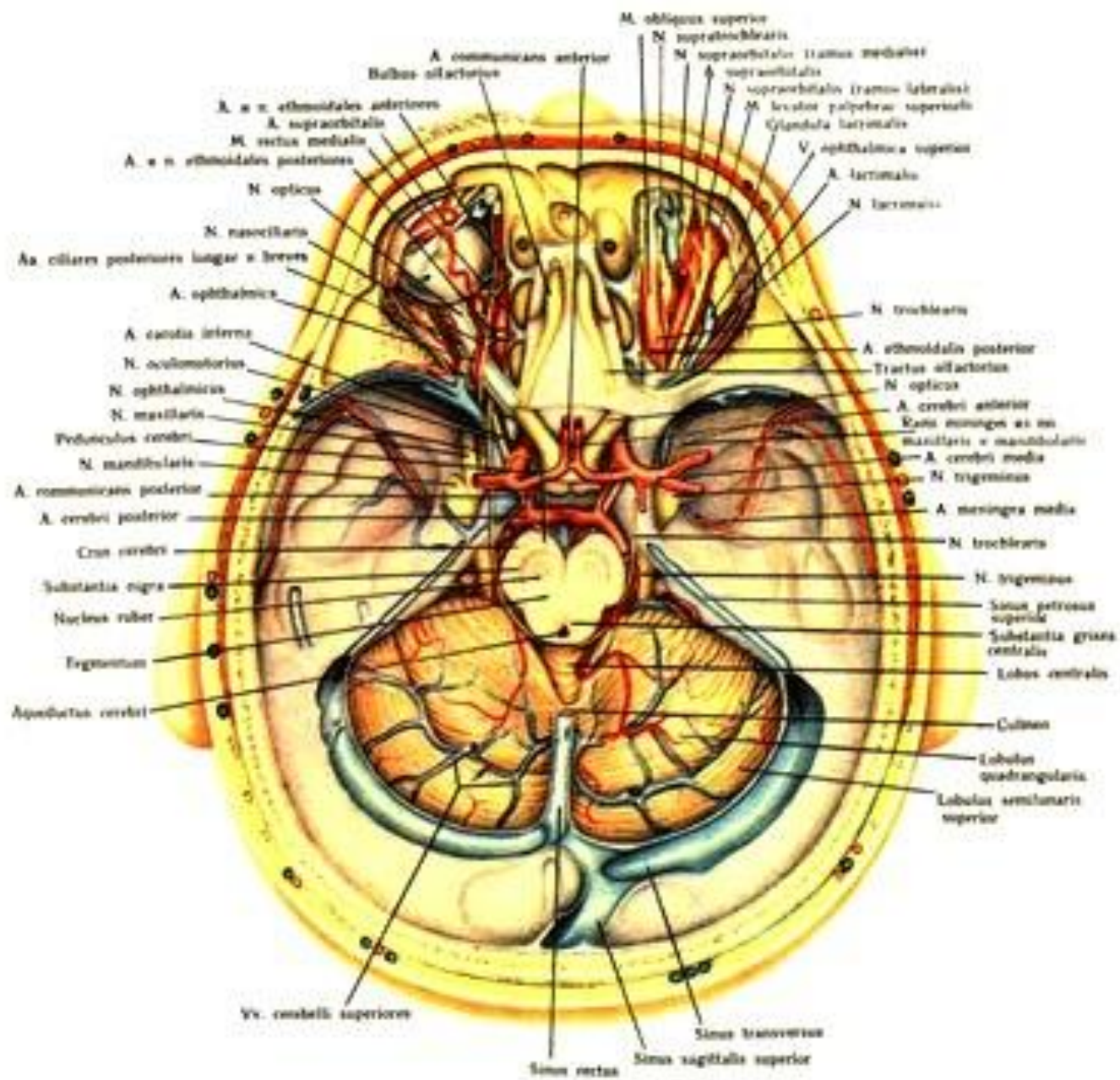


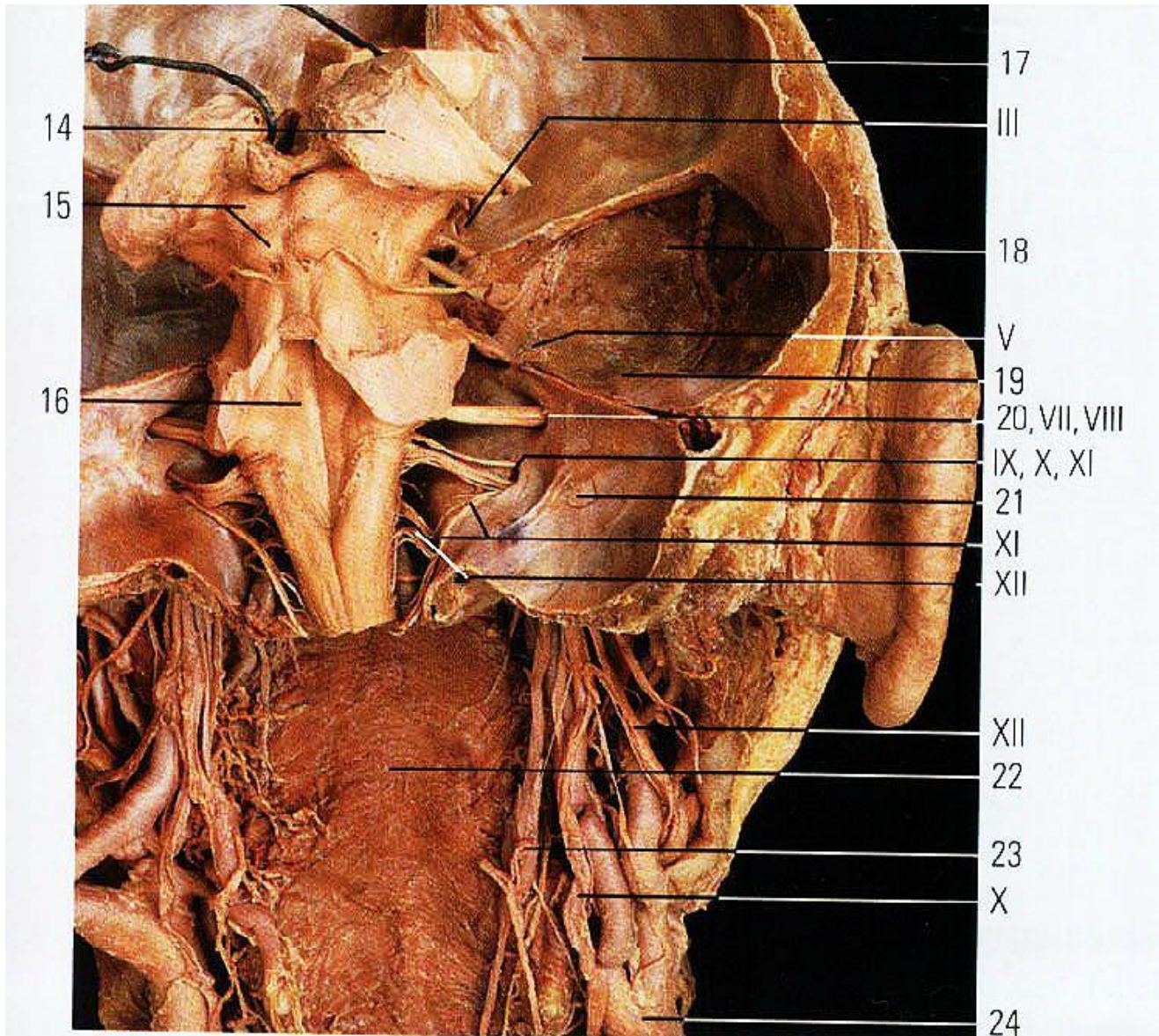
Мозолистое тело, свод мозга и третий желудочек. Сагиттальный разрез мозга. Вид с медиальной стороны.



1 - столб свода, 2 - межжелудочковое отверстие, 3 - межталамическое сращение, 4 - таламус, 5 - сосудистое сплетение III желудочка, 6 - гипоталамическая борозда, 7 - треугольник поводка, 8 - шишковидное углубление, 9 - валик мозолистого тела, 10 - шишковидная железа, 11 - **крыша среднего мозга**, 12 - **водопровод среднего мозга**, 13 - верхний мозговой парус, 14 - IV желудочек, 15 - мозжечок, 16 - нижний мозговой парус, 17 - продолговатый мозг, 18 - задняя спайка, 19 - мост, 20 - корешок глазодвигательного нерва, 21 - заднее продырявленное вещество, 22 - сосцевидное тело, 23 - углубление воронки, 24 - гипофиз, 25 - воронка, 26 - зрительный перекрест, 27 - супраоптическое углубление, 28 - терминальная пластинка, 29 - передняя спайка, 30 - колено мозолистого тела, 31 - клюв мозолистого тела, 32 - прозрачная перегородка, 33 - ствол мозолистого тела.







14

15

16

17

III

18

V

19

20, VII, VIII

IX, X, XI

21

XI

XII

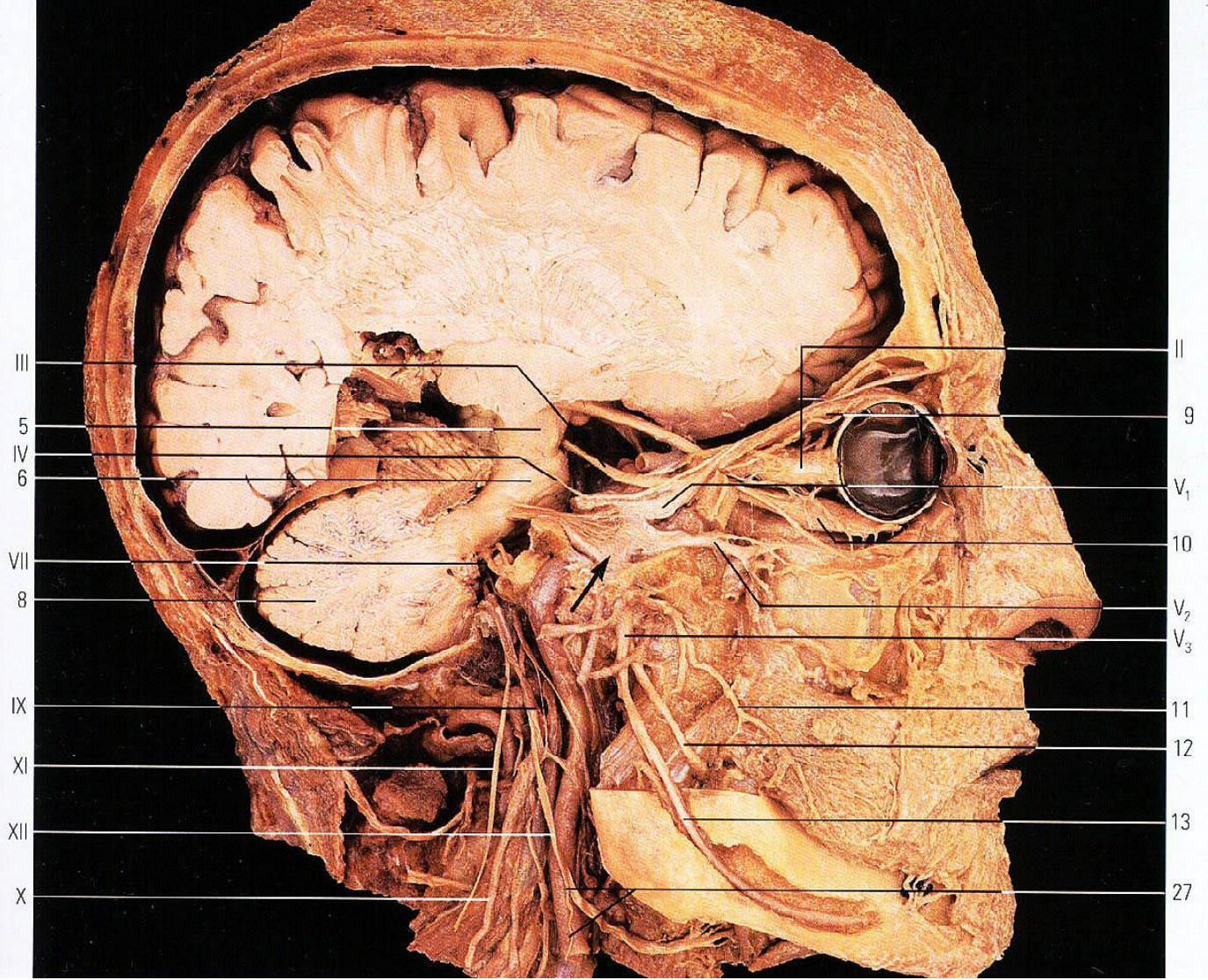
XII

22

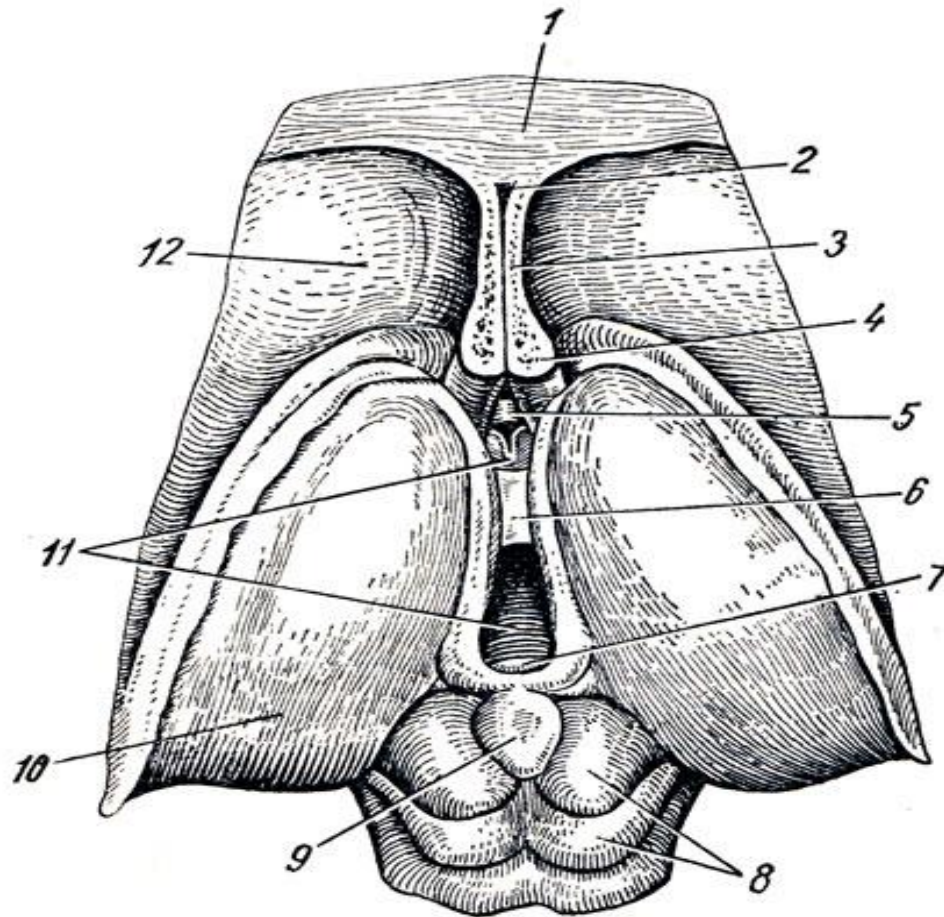
23

X

24



Промежуточный и средний мозг



Diencephalon

Thalamencephalon

Thalamus (10)

Epithalamus (9)

Metathalamus

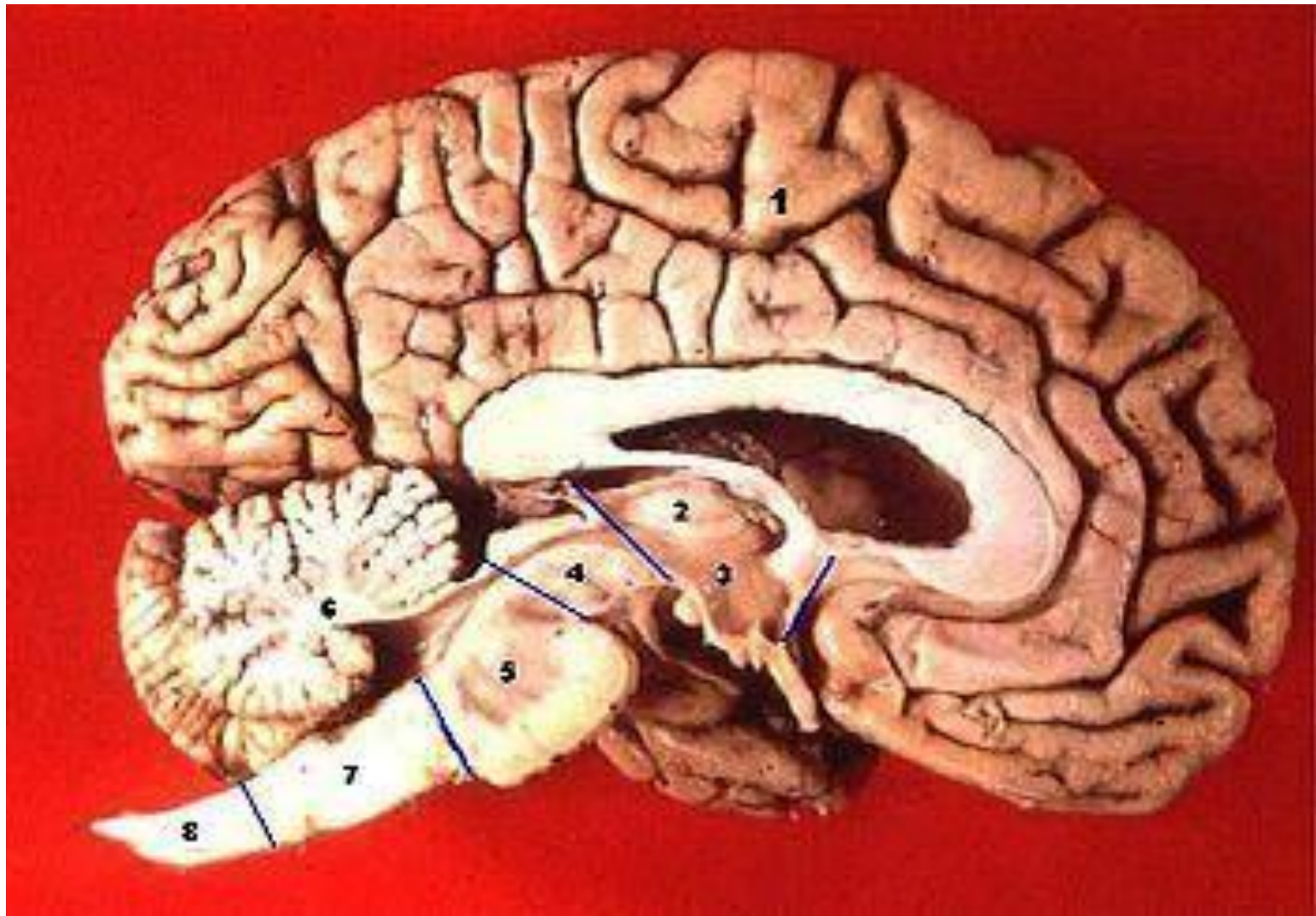
Hypothalamus

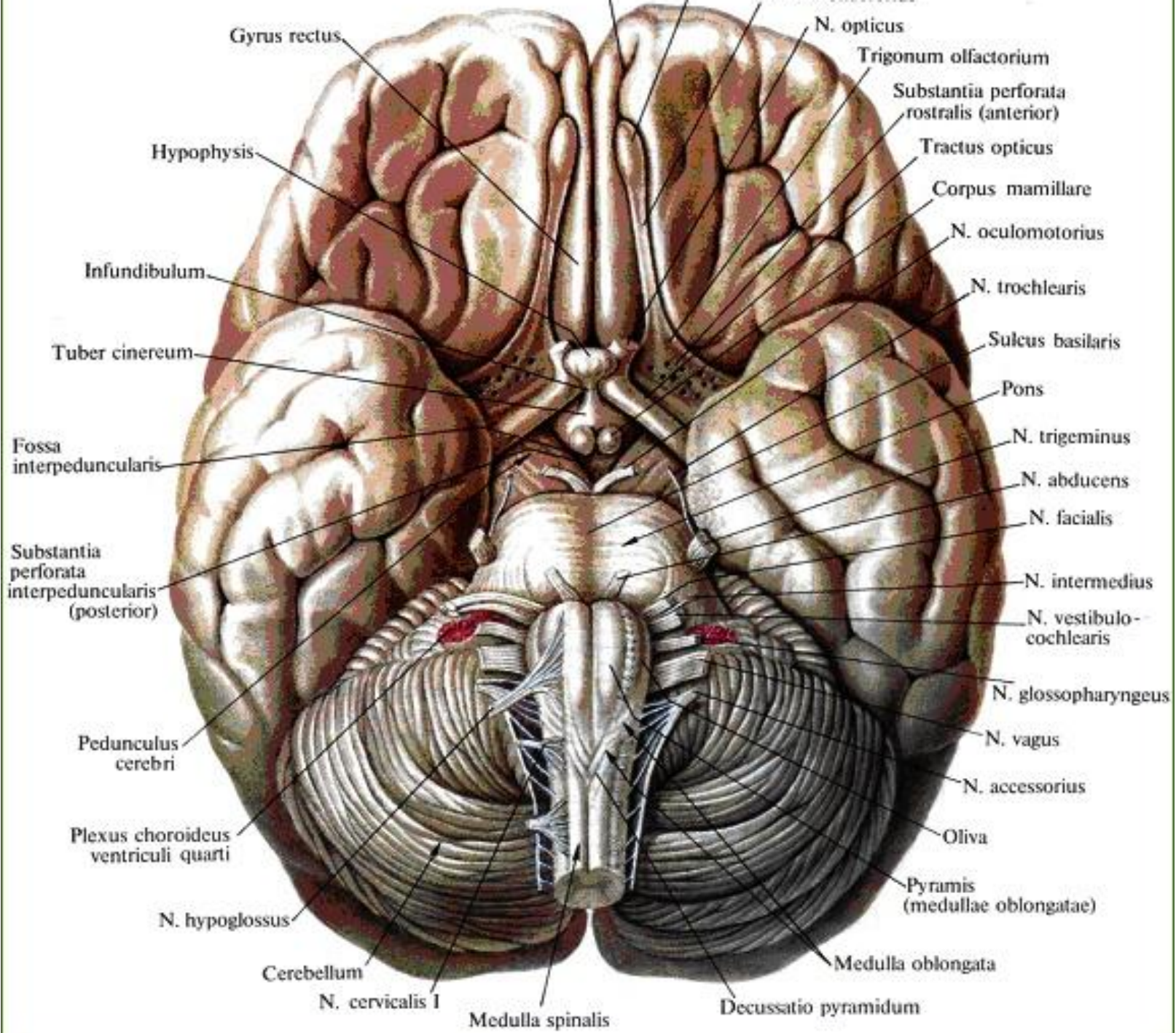
Pars optica

Pars olfactoria

Ventriculus tertius (11)

1 - мозолистое тело; 2 - полость прозрачной перегородки; 3 - прозрачная перегородка; 4 - свод (поперечный разрез столбиков); 5 - передняя спайка; 6 - межбугорное сращение; 7 - задняя спайка; 8 - крыша среднего мозга; 9 - шишковидное тело; 10 - зрительный бугор; 11 - III желудочек; 12 - хвостатое ядро (головка)





DIENCEPHALON

Thalamencephalon

Hypothalamus (thalamus ventralis)

ПОЛОСТЬ МОЗГА

Ventriculus tertius

Thalamus (thalamus dorsalis)

- Tuber anterius
- Lamina medullaris
- Stria medullaris
- Pulvinar
- Adhesio interthalamica

Epithalamus

- Habenula
- Trigonum habenulae
- Commissura habenularum
- Commissura epithalamica (posterior)
- Corpus pineale

Metathalamus

- Corpus geniculatum mediale
- Corpus geniculatum laterale

Pars optica

- Chiasma opticum
- Tractus opticus
- Lamina terminalis
- Tuber cinereum
- Infundibulum
- Hypophysis

Pars olfactoria

- Corpus mamillare

Pars subthalamica

- Nucleus subthalamicus (corpus Luysi)

Paries anterior

- Columna fornicis
- Commissura rostralis (anterior)
- Lamina terminalis

Paries posterior

- Commissura epithalamica (posterior)
- Commissura habenularum

Paries superior

- Tela choroidea

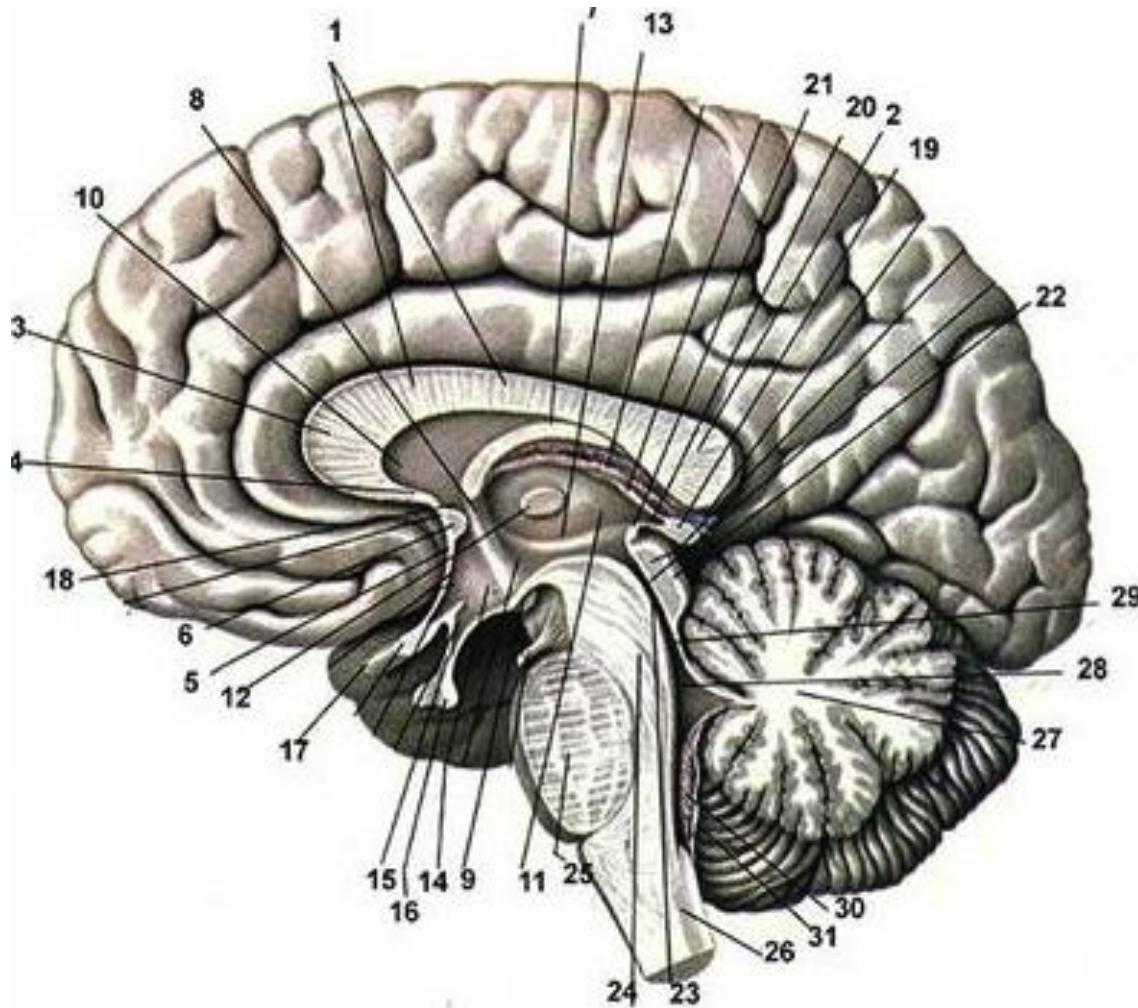
Paries inferior

- Chiasma opticum
- Tuber cinereum
- Infundibulum
- Corpora mamillare

Paries lateralis

- Thalamus dorsalis (facies medialis)

Thalamencephalon



Thalamus

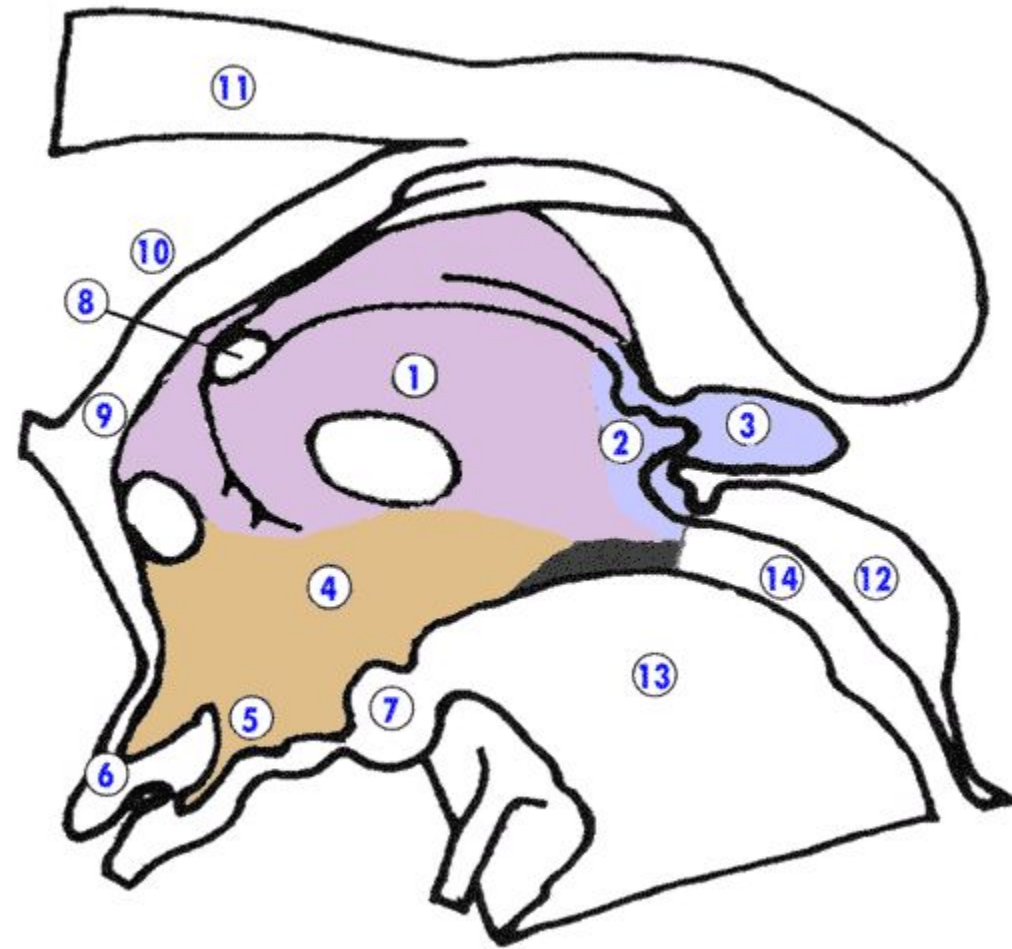
Tuberculum anterius thalami

Lamina medullaris

Stria medullaris thalami

Pulvinar thalami

Adhesio interthalamica



1- таламус (зрительный бугор) (thalamus);

2 - эпителиамус (надбугорье) (epithalamus) ;

3 - эпифиз мозга (шишковидное тело, epiphysis cerebri) , corpus pineale);

4 - подталамическая область (regio hypothalamica)

5 - воронка (infundibulum) ;

6 - зрительный перекрест (chiasma opticum) ;

7 - сосцевидное тело (corpus mamillare);

8 - межжелудочковое (монроево) отверстие (foramen interventriculare (Monroi);

9 - столб свода (columna fornicis) ;

10 - боковой желудочек (ventriculus lateralis);

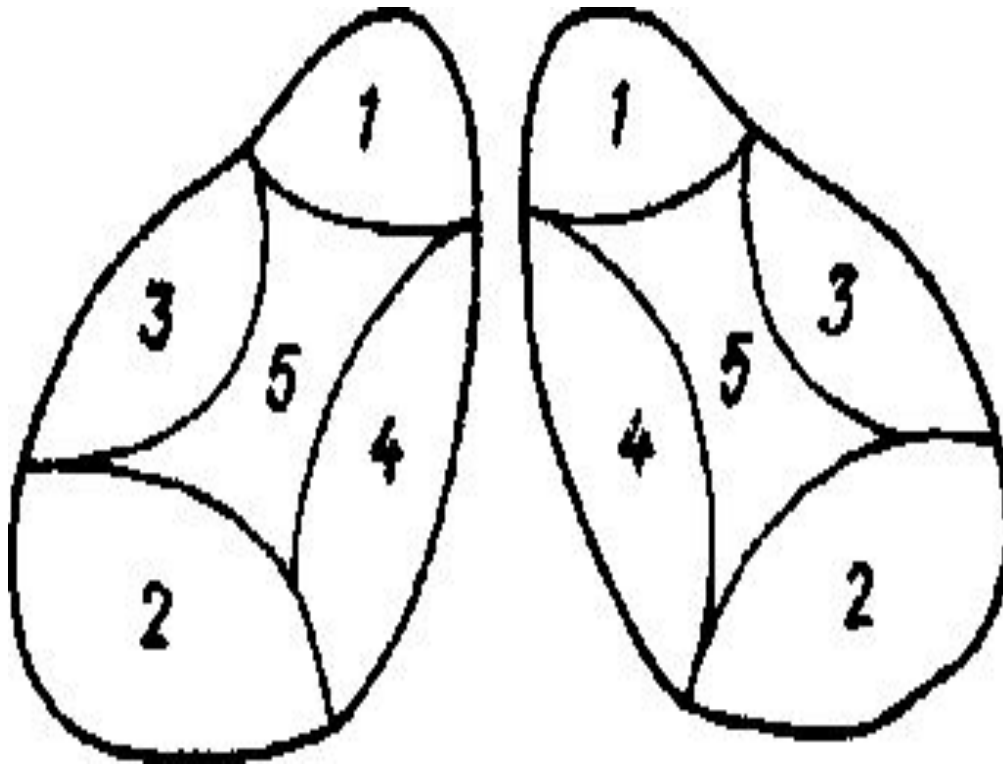
11 - мозолистое тело (corpus callosum) ;

12 - пластинка четверохолмия (lamina quadrigemina) ;

13 - ножка мозга (pedunculus cerebri) ;

14 - водопровод мозга (aquaeductus cerebri).

Группы ядер таламуса



1 - передняя группа
(обонятельные);

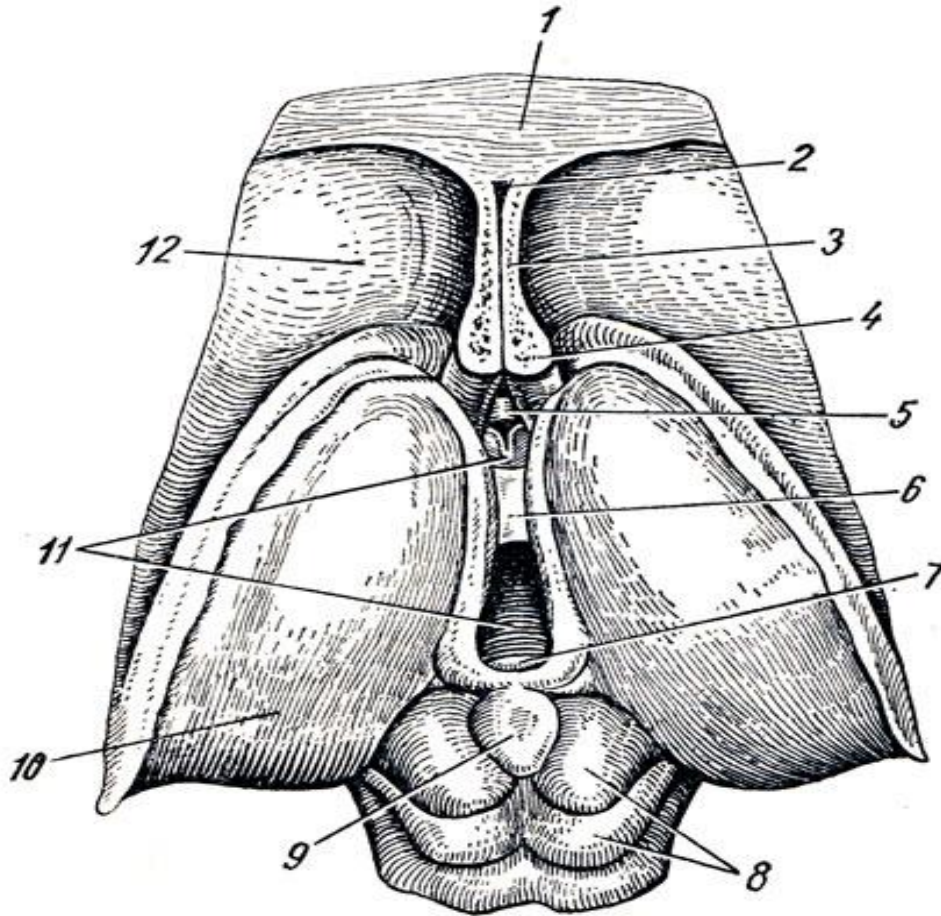
2 - задняя группа
(зрительные);

3 - латеральная группа (общая
чувствительность);

4 - медиальная группа
(экстрапирамидная система,
интегративный центр
таламуса);

5 – срединная группа
(вестибулярных и слуховых
функций).

Epithalamus

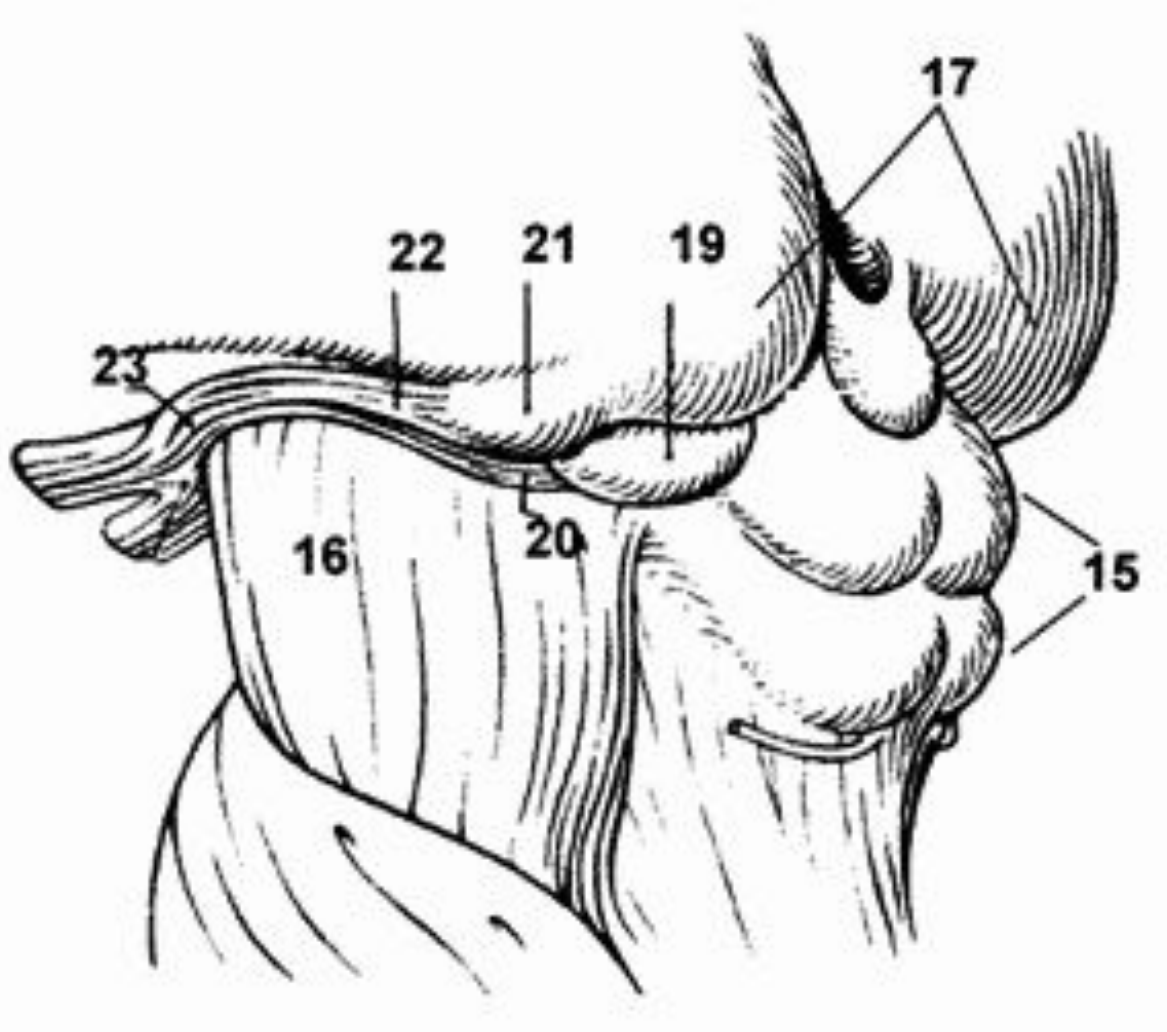


- Habenula
- Trigonum habenulare
- Commissura habenularum
- Commissura epithalamica (posterior)
- Glandula pinealis

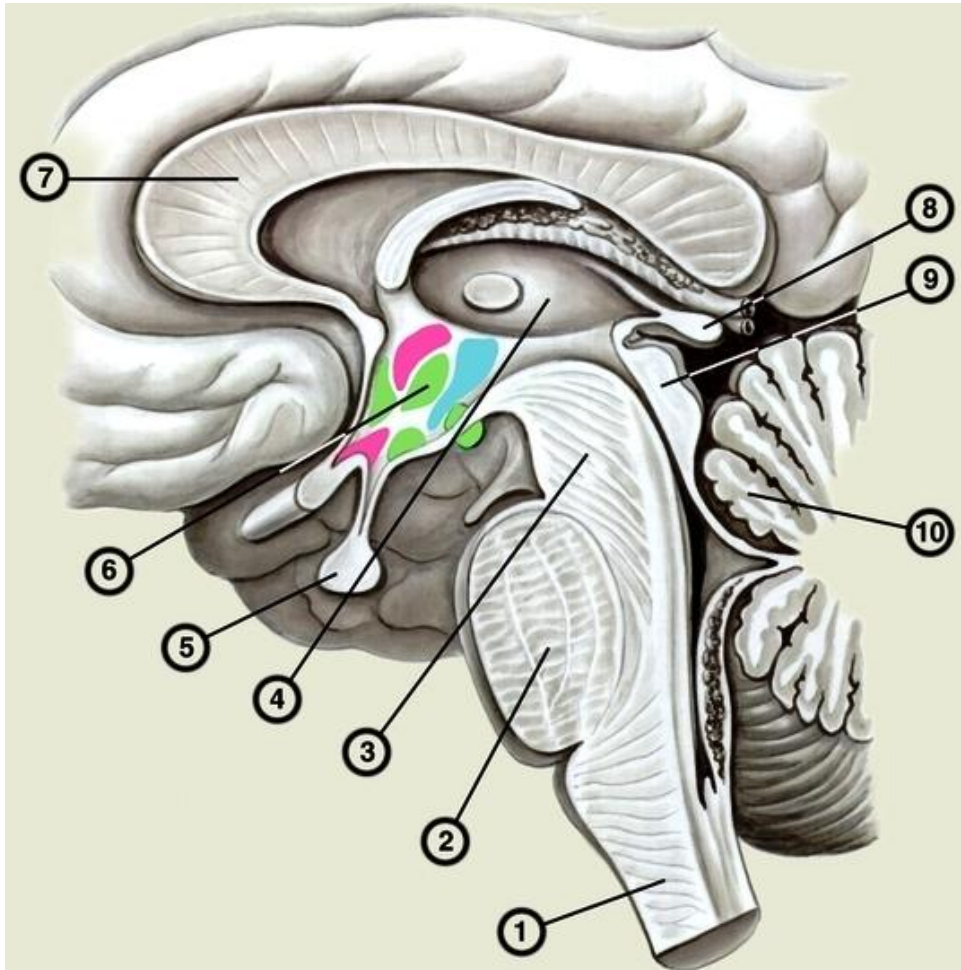
1 - мозолистое тело; 2 - полость прозрачной перегородки; 3 - прозрачная перегородка; 4 - свод (поперечный разрез столбиков); 5 - передняя спайка; 6 - межбугорное сращение; 7 - задняя спайка; 8 - крыша среднего мозга; 9 - шишковидное тело; 10 - зрительный бугор; 11 - III желудочек; 12 - хвостатое ядро (головка)

Metathalamus

- Corpus geniculatum mediale(19)
- Corpus geniculatum laterale (21)



Hypothalamus



Pars optica

Chiasma opticum

Tractus opticus

Lamina terminalis

Tuber cinereum

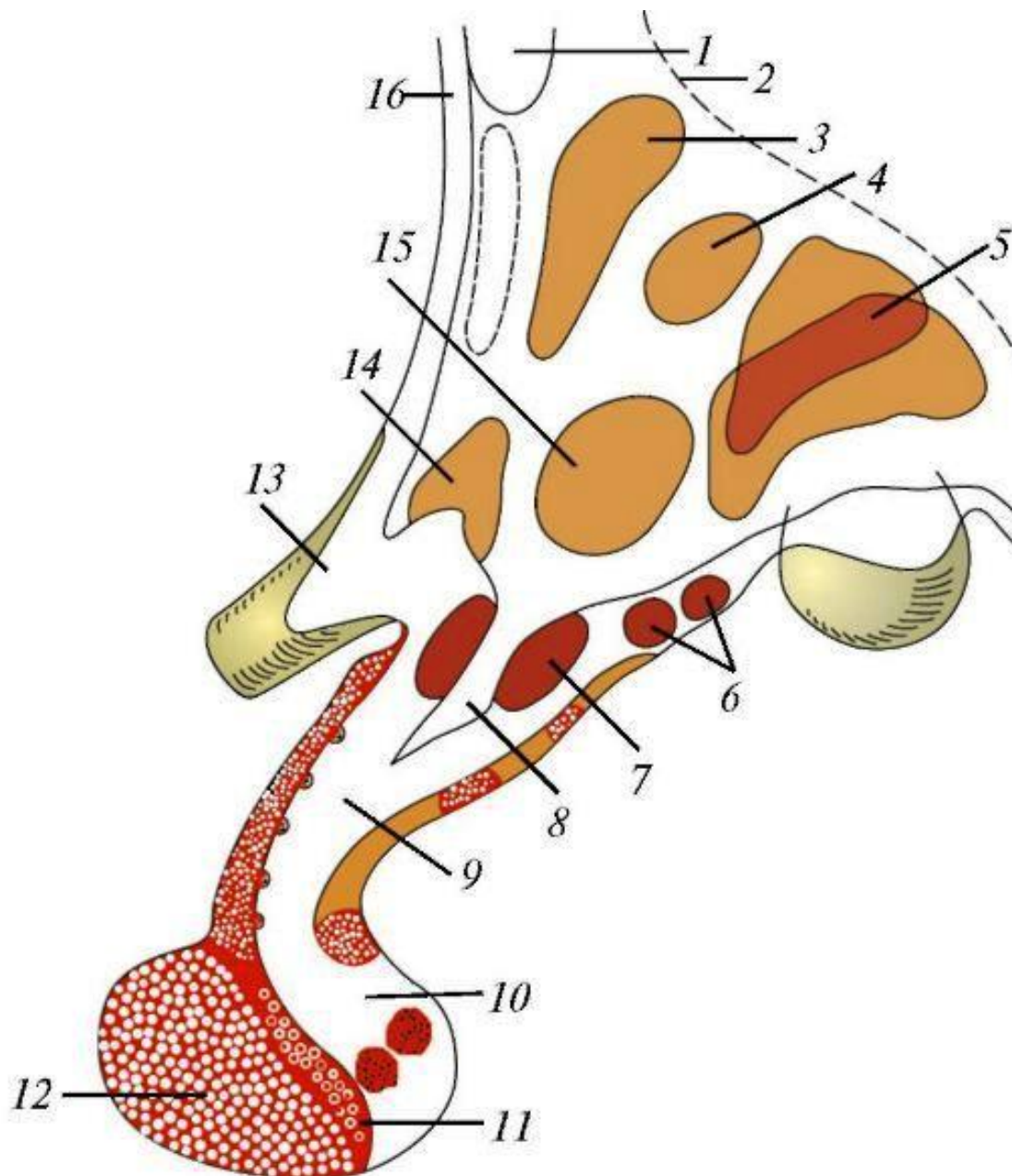
Infundibulum

Hypophysis

Pars olfactoria

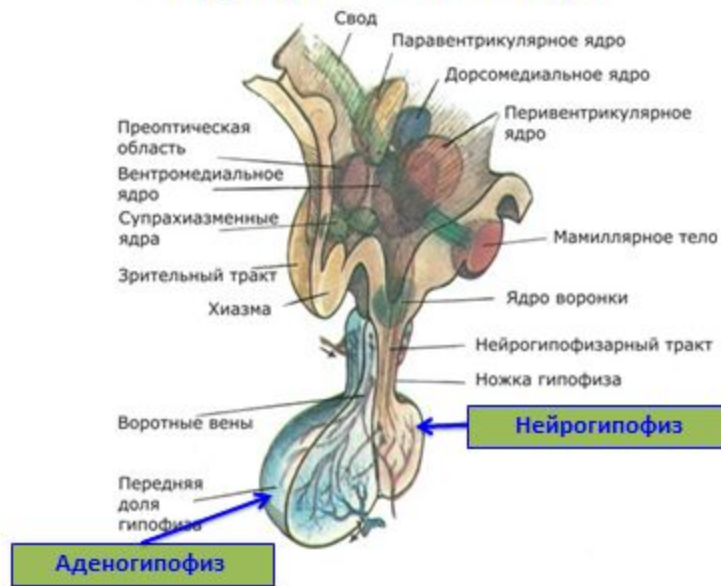
Corpus mammillare

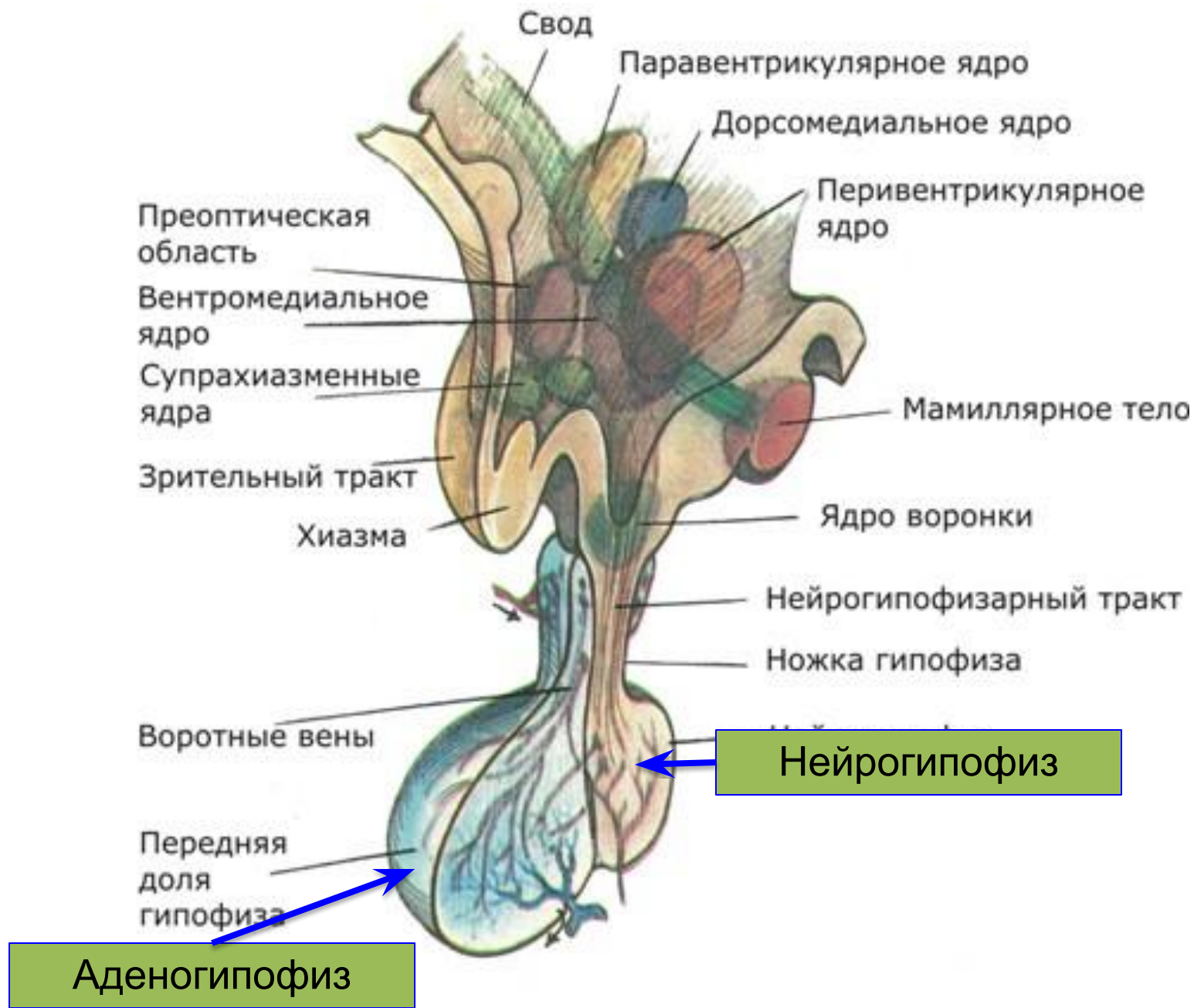
Pars subthalamica



- 1 - передняя спайка;**
- 2 - гипоталамическая борозда;**
- 3 - гипоталамическое ядро;**
- 4 - гипоталамическое ядро;**
- 5 - гипоталамическое ядро;**
- 6 - гипоталамическое ядро;**
- 7 - гипоталамическое ядро;**
- 8 - углубление воронки;**
- 9 - воронка гипофиза;**
- 10 - задняя доля гипофиза (нейрогипофиз);**
- 11 - промежуточная часть гипофиза;**
- 12 - передняя доля гипофиза (аденогипофиз);**
- 13 - зрительный перекрест;**
- 14 - гипоталамическое ядро;**
- 15 - гипоталамическое ядро;**
- 16 - терминальная пластинка**

Структуры гипоталамуса

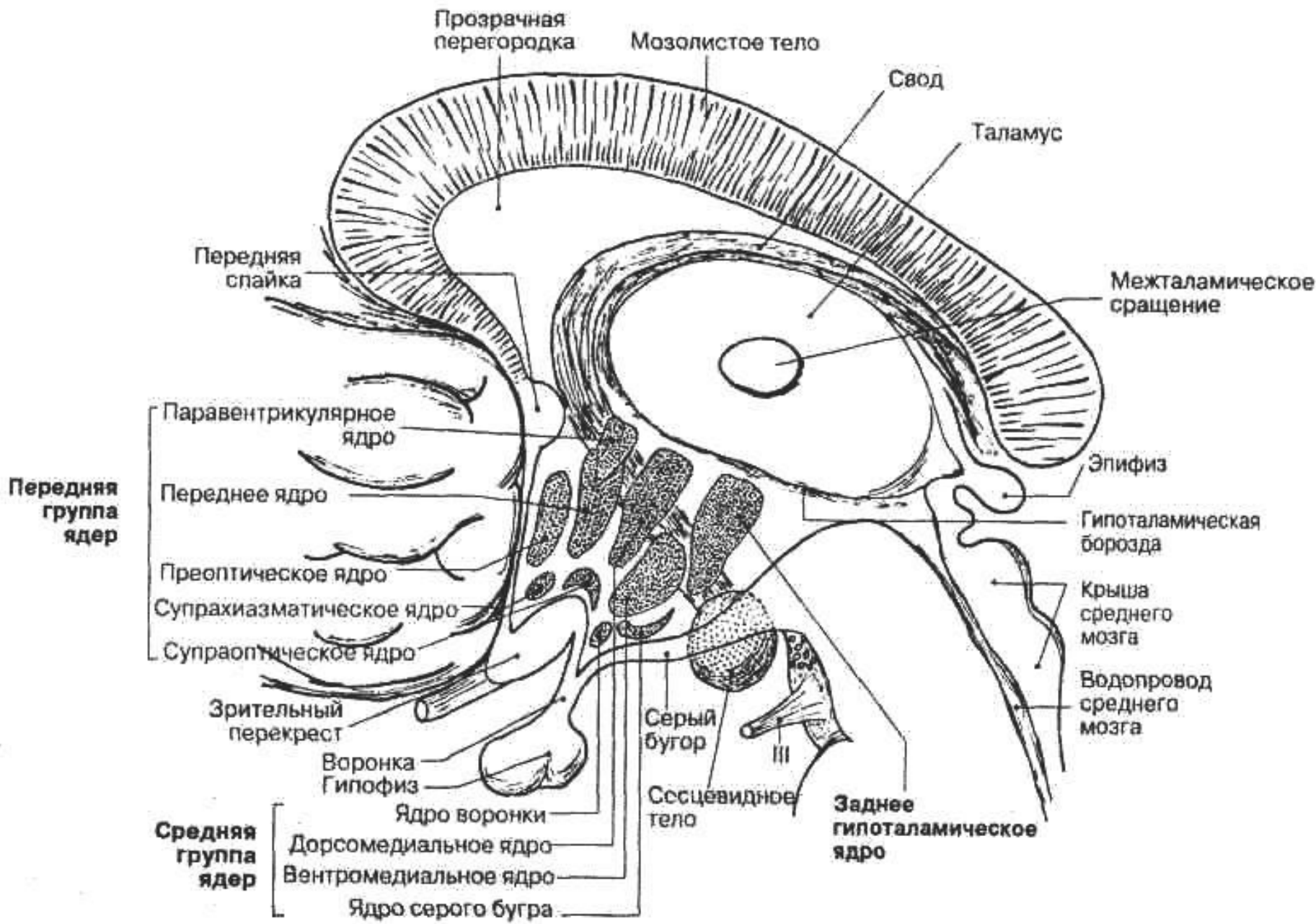




Классификация ядер гипоталамуса (32 пары) по топографии: передние, средние и задние

Наиболее крупные ядра гипоталамуса:

- Ядра передней части гипоталамуса (*супраоптическое (надзрительное) и паравентрикулярное (околожелудочковое) ядра*).
- Ядра средней части (бугор и околобугорная область) – *ядра серого бугра, воронки и др.*
- Ядра задней части гипоталамуса – *медиальное и латеральное ядра в каждом сосцевидном теле, а также заднее гипоталамическое ядро.*



Функции ядер гипоталамуса:

В передних ядрах находятся:

- центр теплоотдачи;
- нейросекреторные клетки, продуцирующие вазопрессин (супраоптическое ядро) и окситоцин (паравентрикулярное ядро);
- центр жажды.

Функции ядер гипоталамуса:

В средних ядрах гипоталамуса находятся:

- центр голода и насыщения;
- центр полового поведения;
- центр агрессии.

Функции ядер гипоталамуса:

В задних ядрах гипоталамуса находятся:

- центр теплопродукции;
- нейросекреторные клетки, продуцирующие рилизинг-гормоны (либерины и статины);
- центр удовольствия.

Hypothalamus

Pars optica

Chiasma opticum

Tractus opticus

Lamina terminalis

Tuber cinereum

Infundibulum

Hypophysis

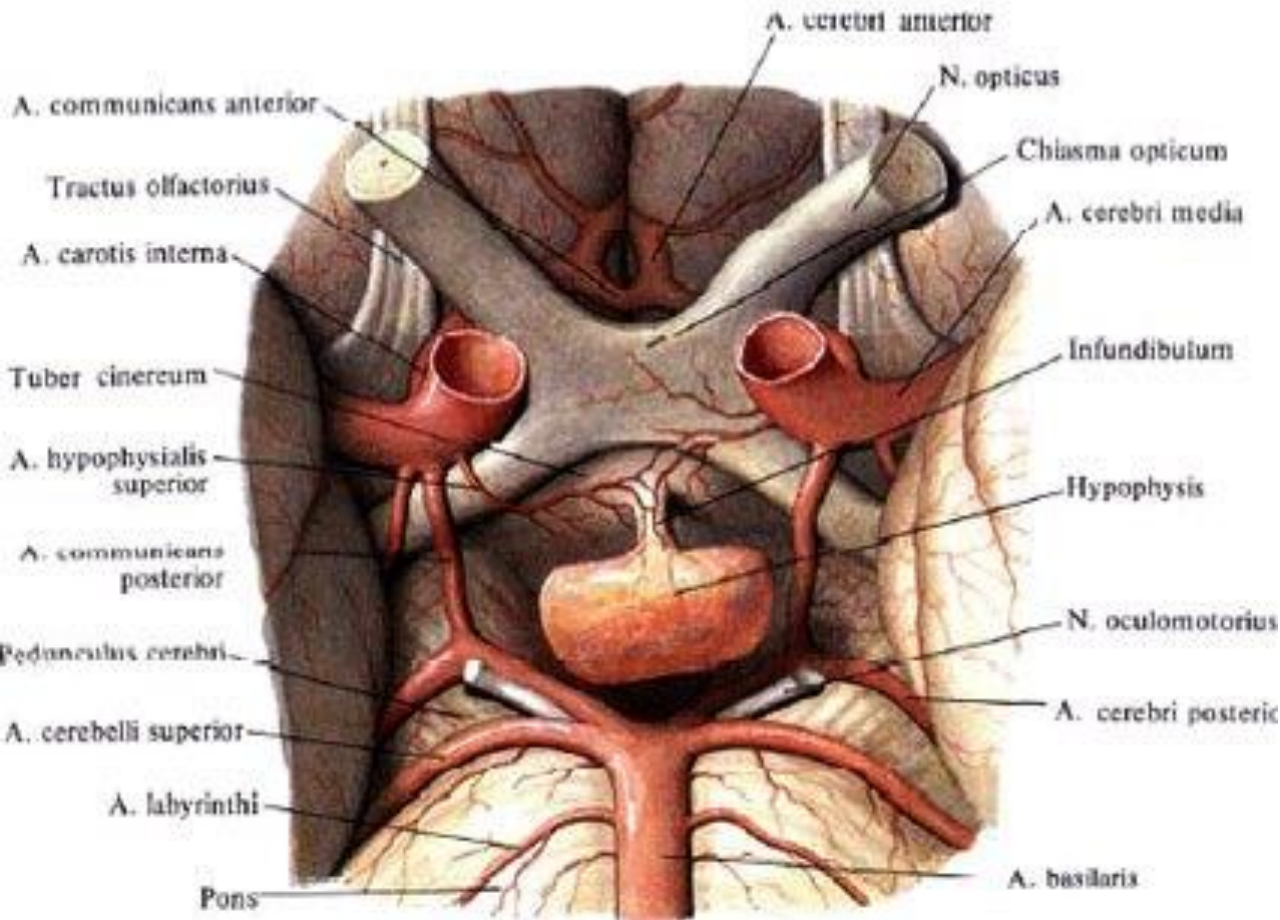
Pars olfactoria

Corpus mammillare

Pars subthalamica

Nucleus subthalamica (corpus Luysi)

Гипофиз, hypophysis, glandula pituitaria), вид снизу



Ventriculus tertius

Paries anterior

- Columna fomicis
- Commissura rostralis (anterior)
- Lamina terminalis

Paries posterior

- Commissura epithalamica (posterior)
- Commissura habenularum

Paries superior

- Tela choroidea

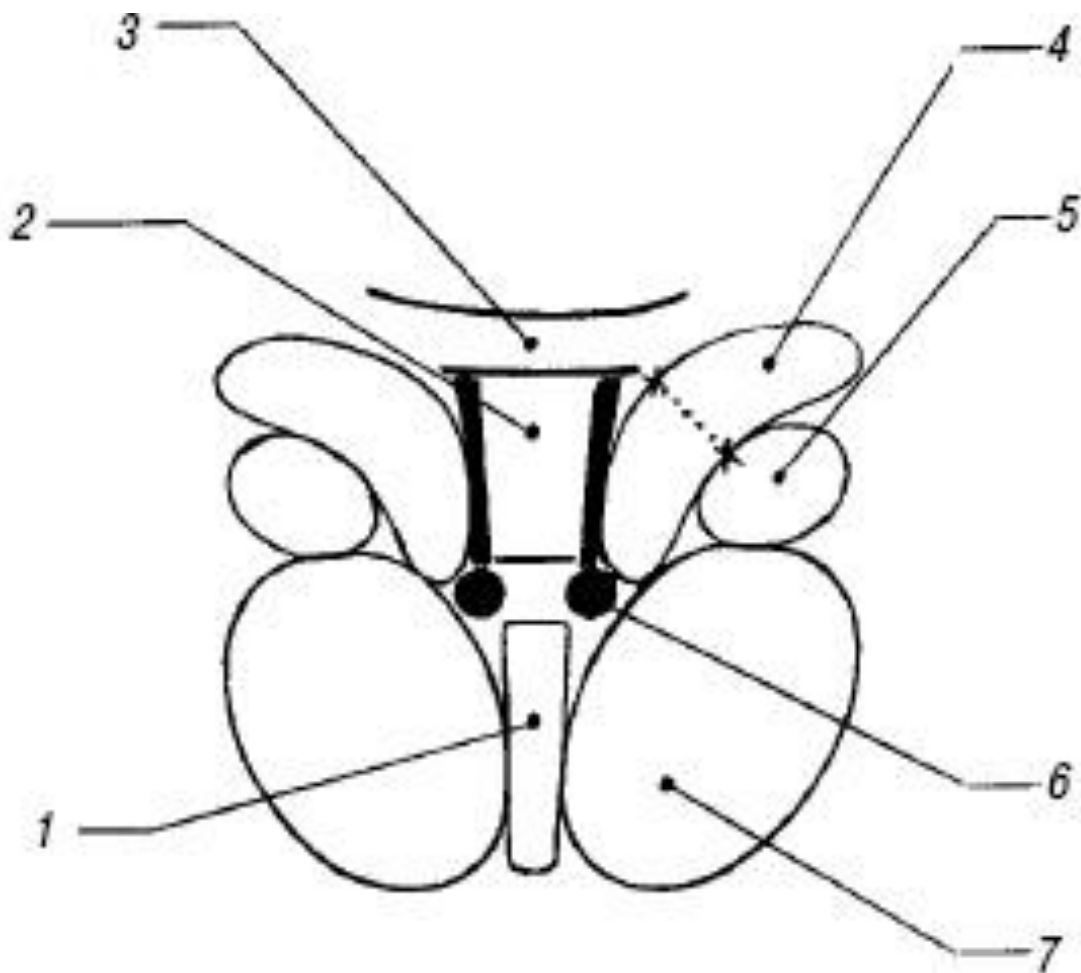
Paries inferior

- Chiasma opticum
- Tuber cinereum
- Infundibulum
- Corpora mamillare

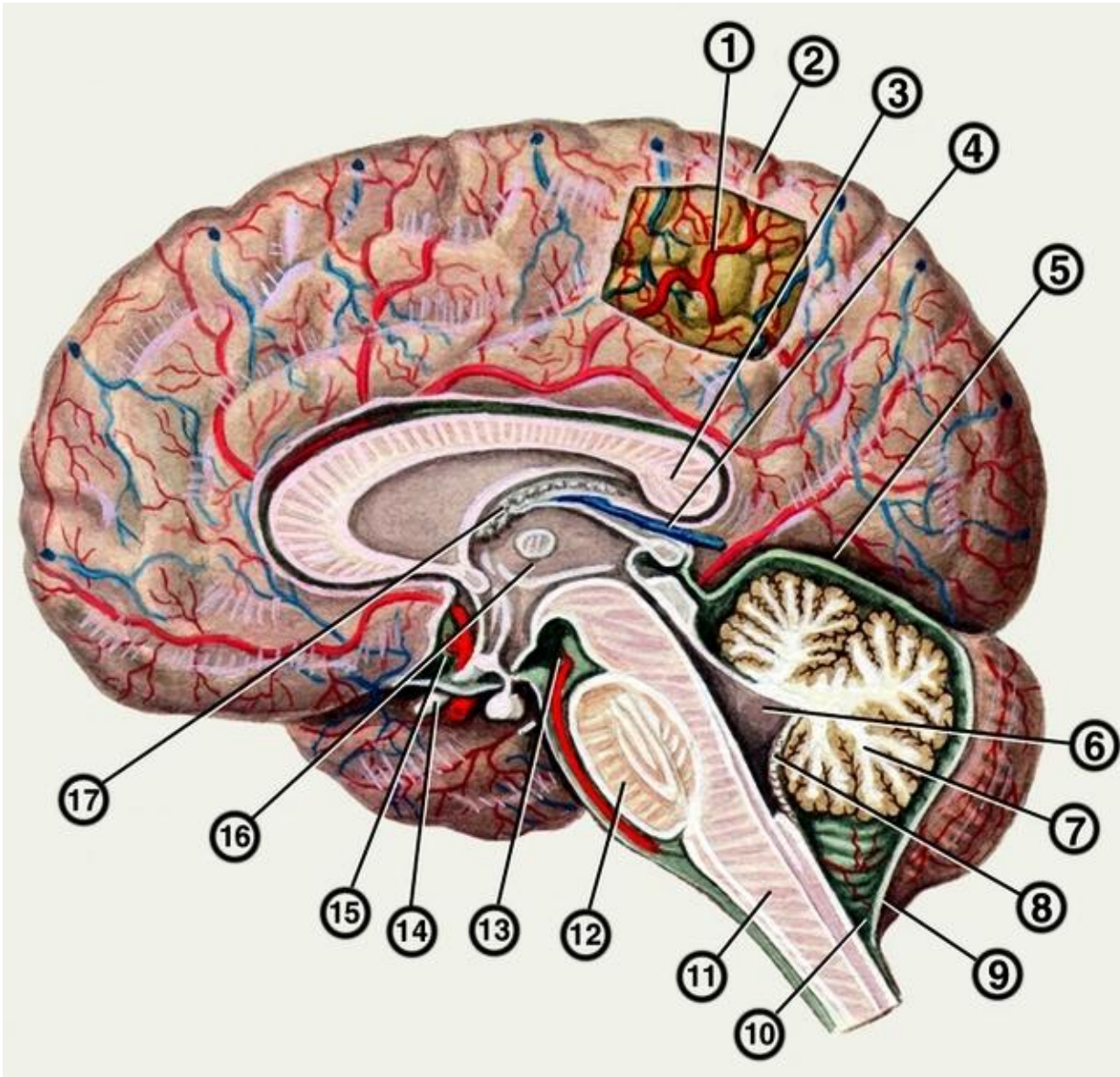
Paries lateralis

- Thalamus dorsalis (facies medialis)

Взаиморасположение центральных мозговых структур на срезах.



- 1 - III желудочек;
- 2 - полость прозрачной перегородки;
- 3 - мозолистое тело;
- 4 - боковой желудочек;
- 5 - хвостатое ядро;
- 6 - ножка свода мозга;
- 7 - таламус.



Ventriculus tertius

Paries anterior

Columna fornicis

Commissura rostralis(anterior)

Lamina terminalis

Paries posterior

Commissura epithalamica
(posterior)

Commissura habenularum

Tuberculum anterius thalami

Stria terminalis thalami

Paries superior

Tela choroidea

Paries inferior

Chiasma opticum

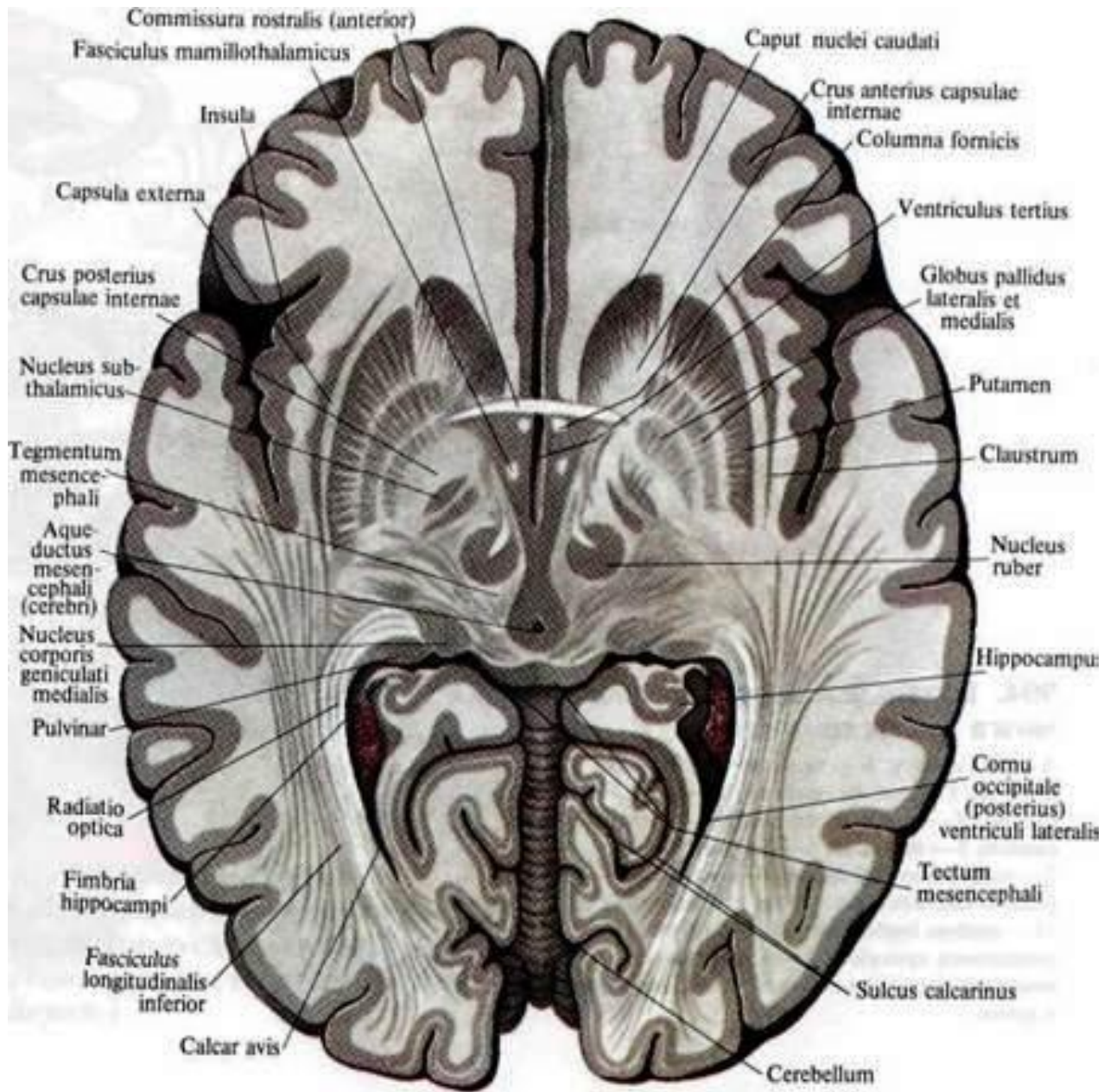
Tuber cinereum

Infundibulum

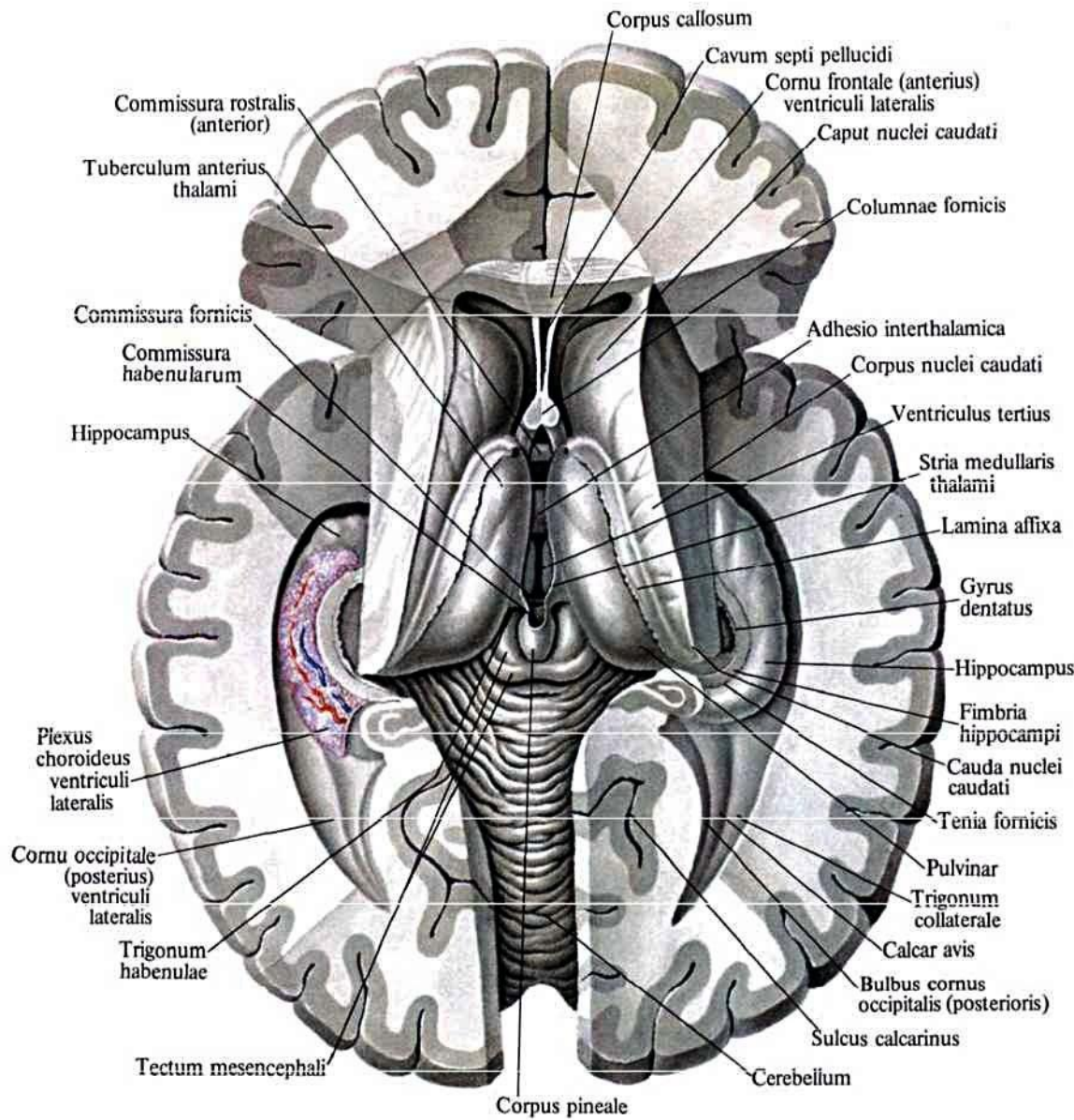
Corpora mamillare

Paries lateralis

Thalamus (facies medialis)



Ventriculus tertius
Paries anterior
 Columna fornicis
 Commissura
 rostralis(anterior)
 Lamina terminalis



Ventriculus tertius

Paries anterior

Columna fornix

Commissura rostralis (anterior)

Lamina terminalis

Paries posterior

Commissura epithalamica (posterior)

Commissura habenularum

Tuberculum anterius thalami

Stria terminalis thalami

Paries superior

Tela choroidea

Paries inferior

Chiasma opticum

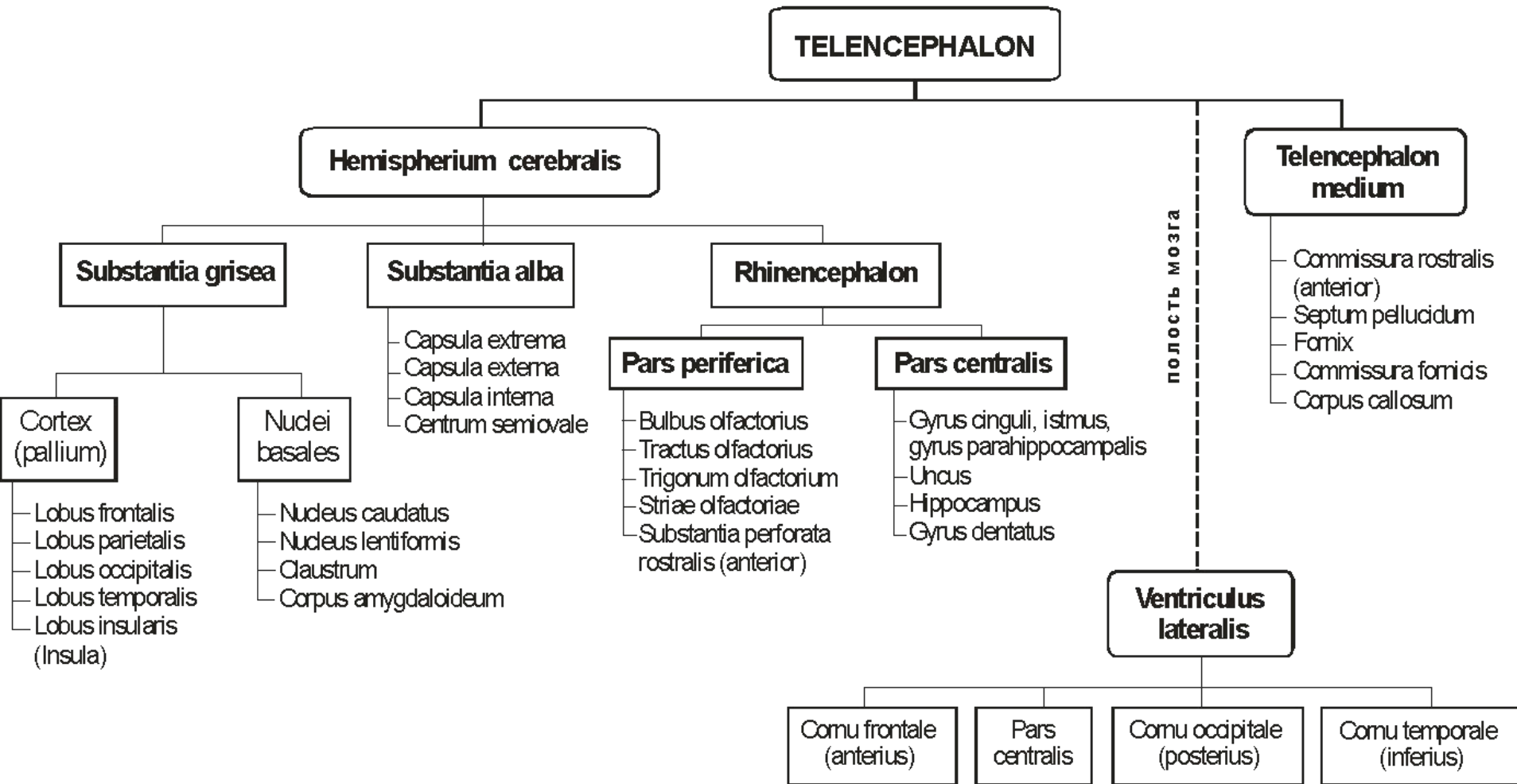
Tuber cinereum

Infundibulum

Corpora mamillare

Paries lateralis

Thalamus (facies medialis)



TELENCEPHALON

```
graph TD; A[TELENCEPHALON] --> B[Hemispherium cerebraalis]; A --> C[Telencephalon medium];
```

**Hemispherium
cerebraalis**

**Telencephalon
medium**

Substantia grisea

```
graph TD; A[Substantia grisea] --> B[Cortex (pallium)]; A --> C[Nuclei basales]; B --> B1[Lobus frontalis]; B --> B2[Lobus parietalis]; B --> B3[Lobus occipitalis]; B --> B4[Lobus temporalis]; B --> B5[Lobus insularis (Insula)]; C --> C1[Nucleus caudatus]; C --> C2[Nucleus lentiformis]; C --> C3[Claustrum]; C --> C4[Corpus amygdaloideum];
```

Cortex
(pallium)

- Lobus frontalis
- Lobus parietalis
- Lobus occipitalis
- Lobus temporalis
- Lobus insularis
(Insula)

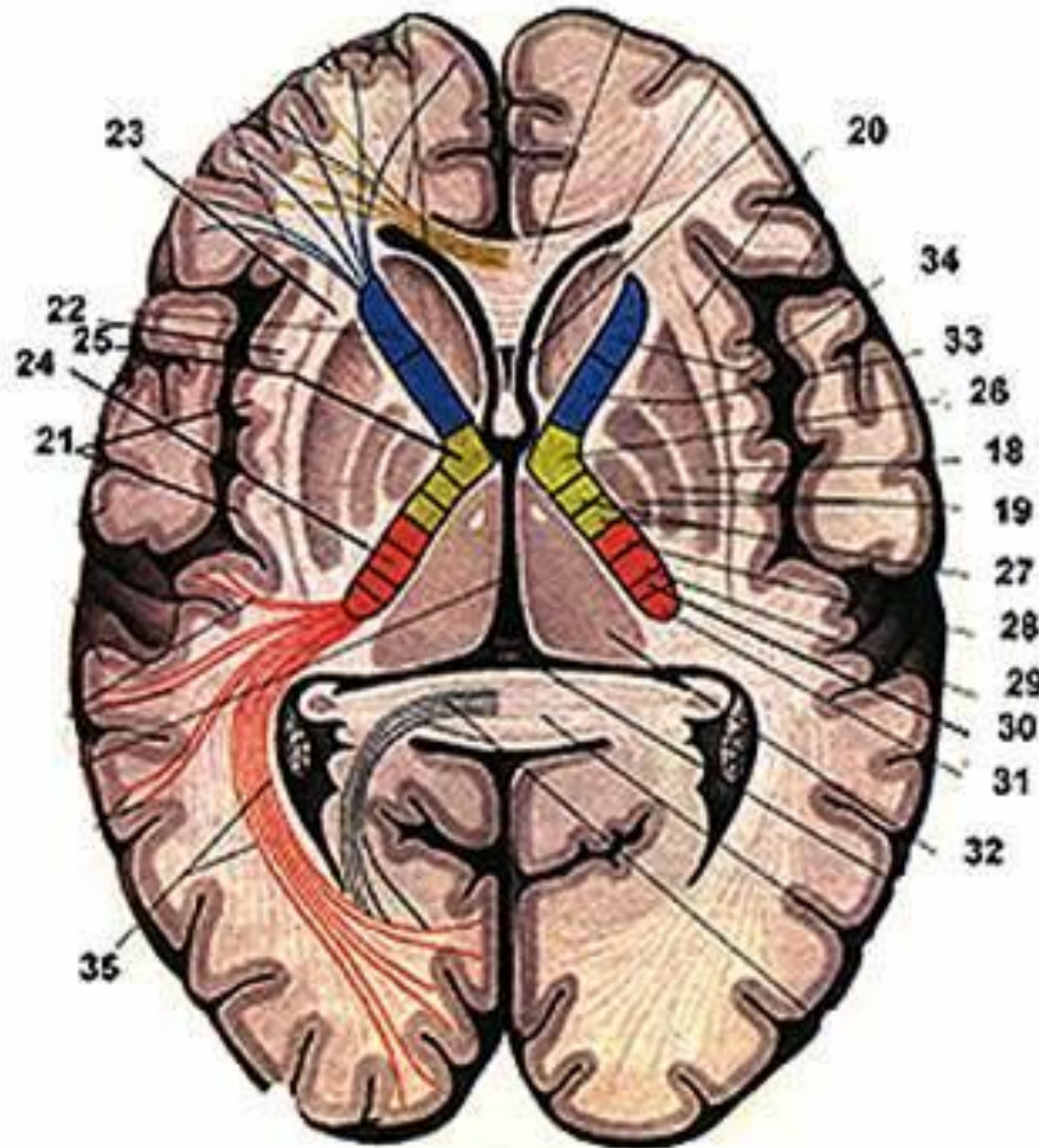
Nuclei
basales

- Nucleus caudatus
- Nucleus lentiformis
- Claustrum
- Corpus amygdaloideum

Cortex

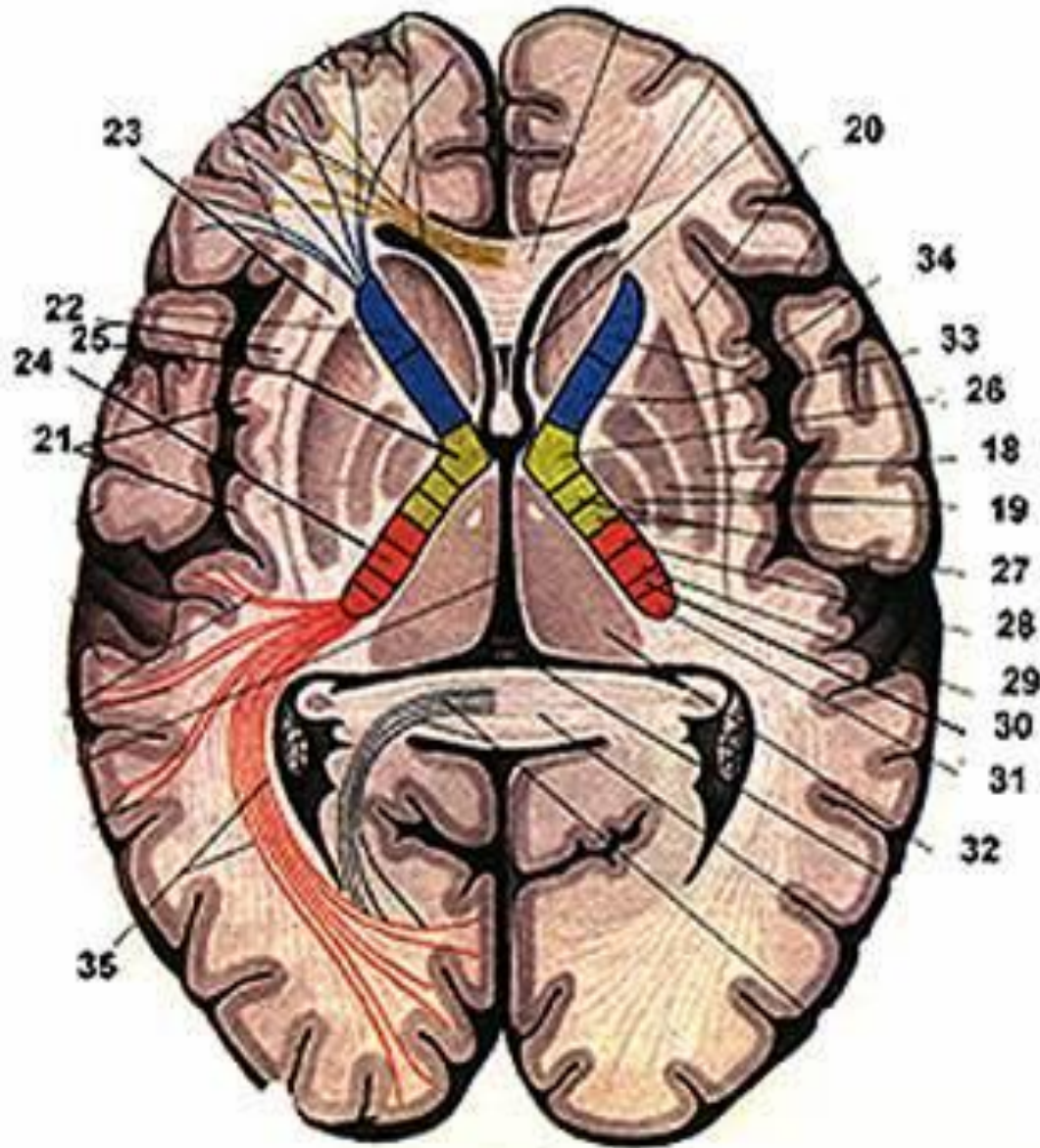


Базальные ядра



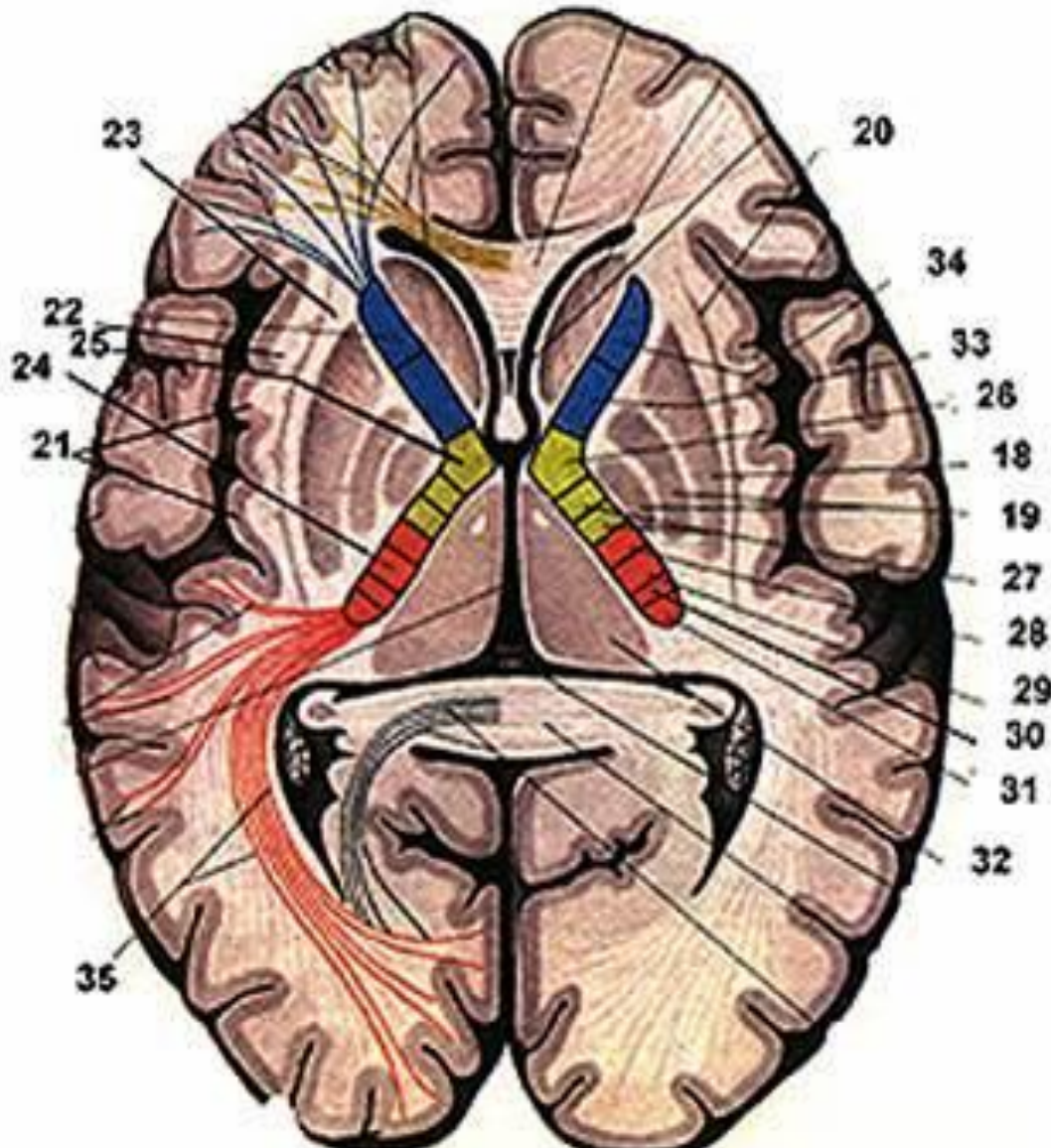
1. таламус
2. концевая полоска
3. III желудочек
4. лобный рог I желудочка
5. височный рог I ж.
6. затылочный рог I ж.
7. сосудистое сплетение
8. гиппокамп
9. бахромка
10. зубчатая извилина
- 11. головка хвостатого ядра**
- 12. хвост**
- 13. тело**
14. столбы свода
15. передняя спайка
16. прозрачные перегородки
17. полость прозрачной перегородки

Базальные ядра



18. скорлупа
19. бледные шары
20. ограда
21. кора островка
22. *самая наружная капсула*
23. *наружная капсула*
24. *внутренняя капсула:*
25. колено
26. корково-ядерный путь
27. корково-спинномозговой
28. корково-красноядерный
29. височно-теменно-затылочный
30. слуховой
31. зрительный
32. таламус
33. лобно-мостовой
34. *передняя таламическая лучистость*
35. *затылочная лучистость*

Substantia alba

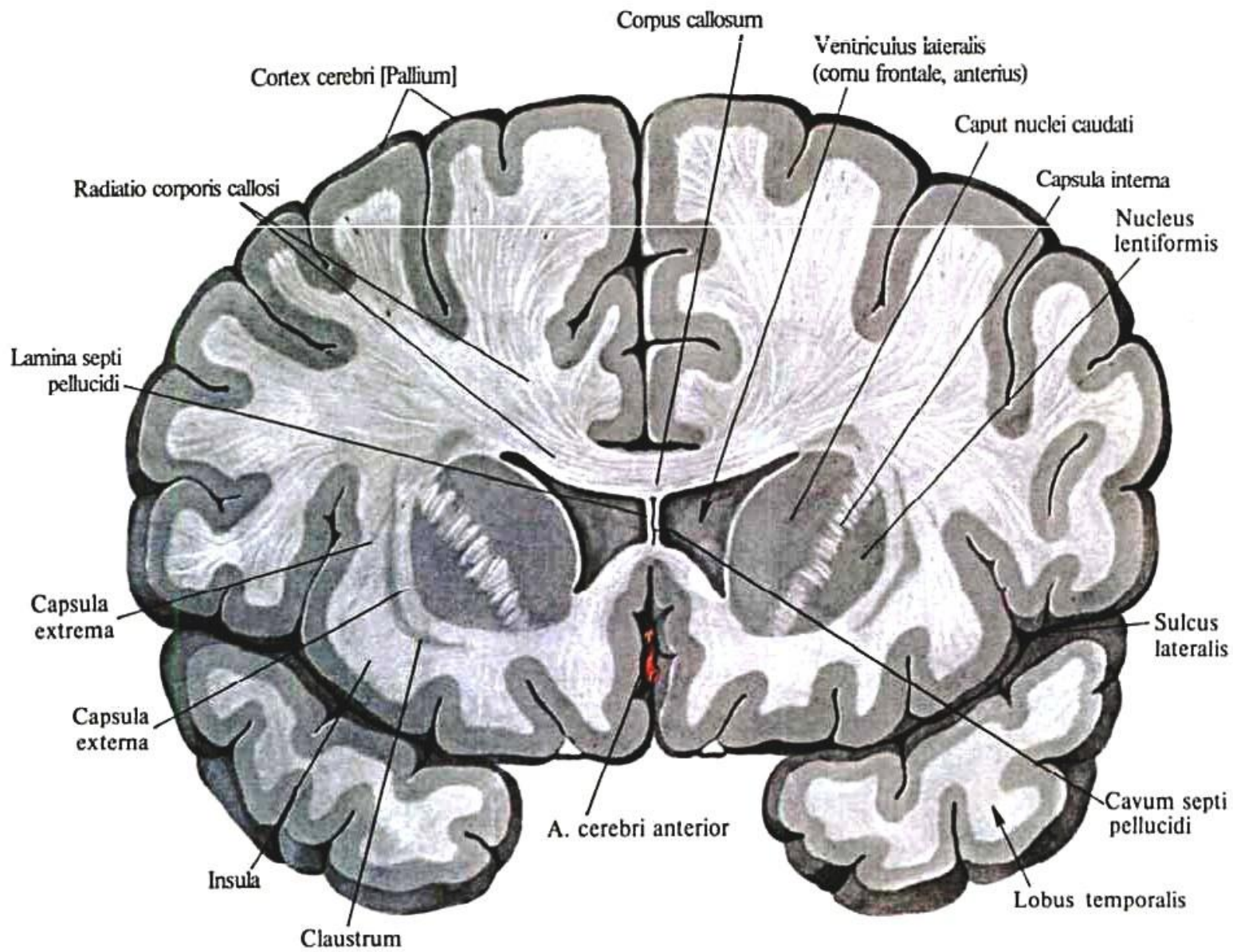


Capsula extrema

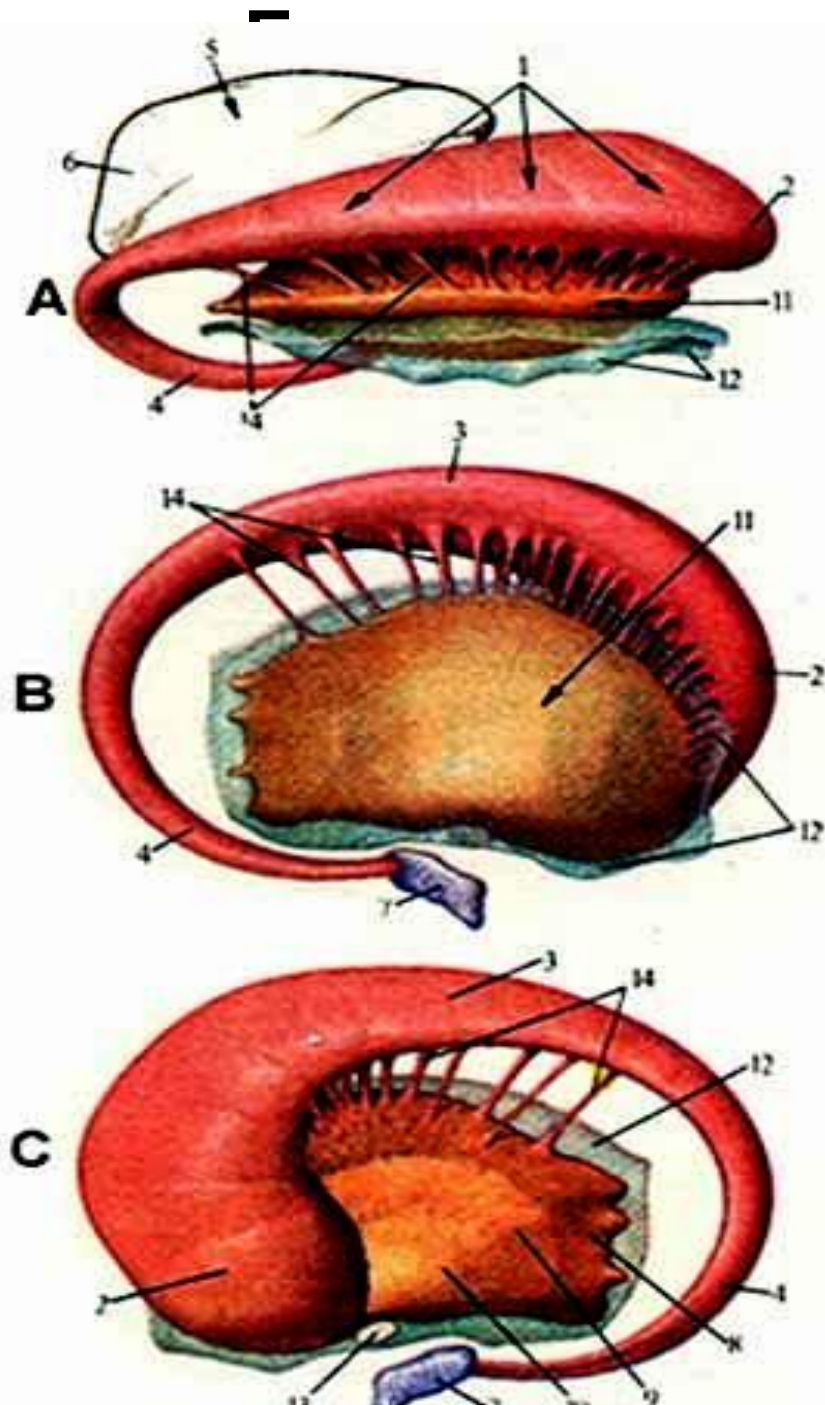
Capsula externa

Capsula interna

Centrum semiovale



конечного мозга матично)



А -- вид сверху

В -- вид изнутри

С -- вид снаружи

1. хвостатое ядро

2. головка

3. тело

4. хвост

5. таламус

6. подушка таламуса

7. миндалевидное ядро

8. скорлупа

9. наружный бледный шар

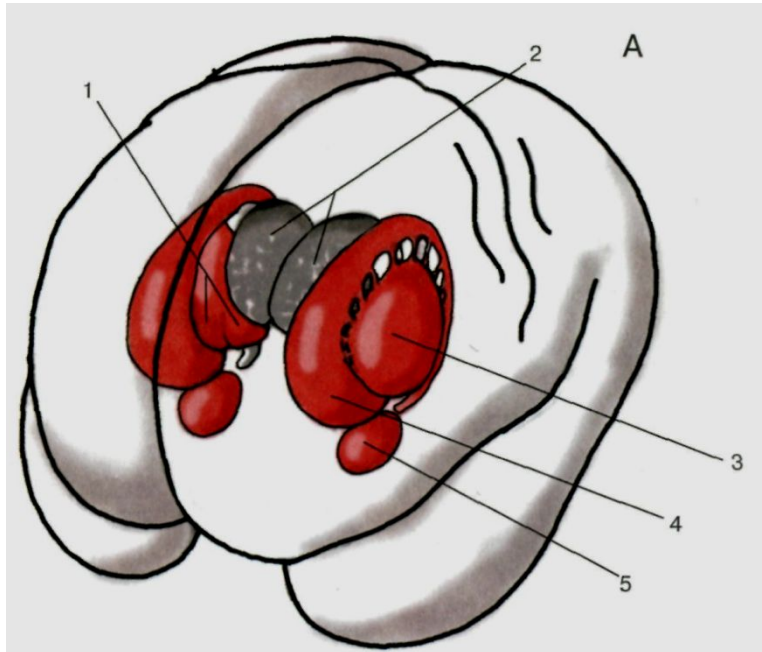
10. внутренний бледный шар

11. чечевицеобразное ядро

12. ограда

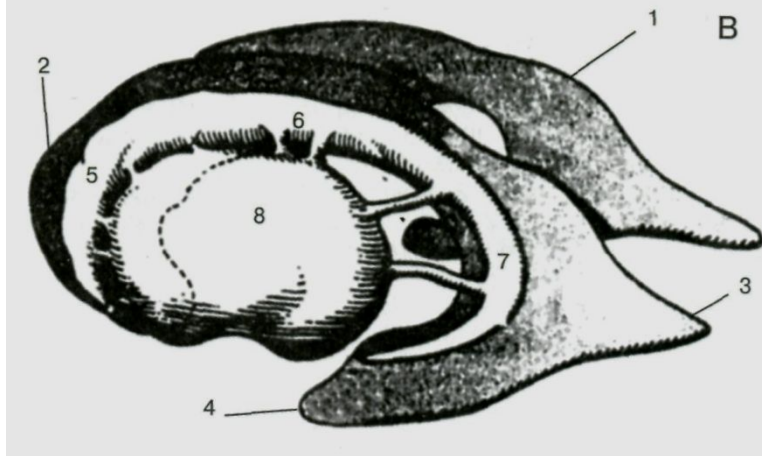
13. передняя спайка мозга

14. перемиčky



Топографические взаимоотношения базальных ганглиев (А).

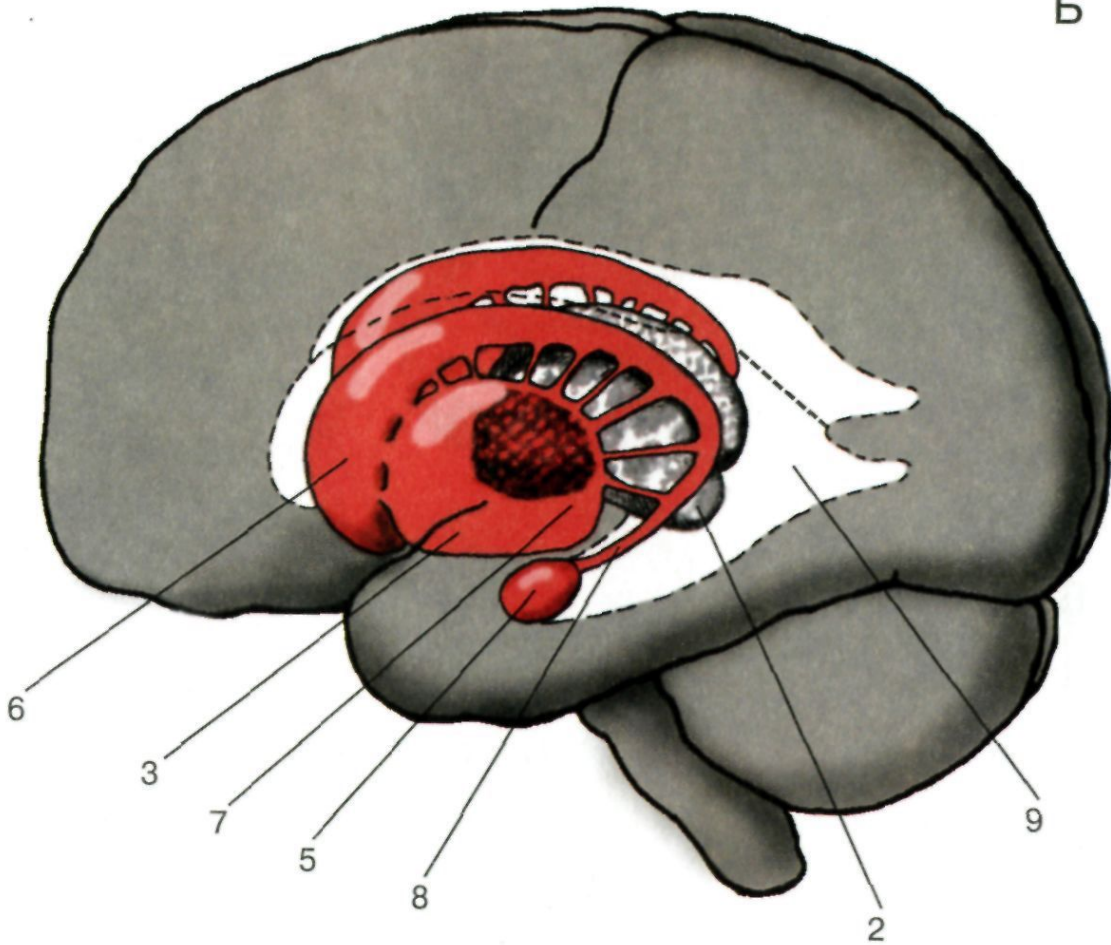
- 1 — бледный шар;
- 2 — таламус;
- 3 — скорлупа;
- 4 — хвостатое ядро;
- 5 — миндалевидное тело;
- 6 — головка хвостатого ядра;
- 7 — субталамическое ядро;
- 8 — хвост хвостатого ядра;
- 9 — боковой желудочек.



Боковые желудочки, левое хвостатое и чечевицеобразное ядра (В).

- 1 — боковой желудочек;
- 2 — лобный рог бокового желудочка;
- 3 — затылочный (задний) рог;
- 4 — височный (нижний) рог;
- 5 — головка хвостатого ядра;
- 6 — тело хвостатого ядра;
- 7 — хвост;
- 8 — чечевицеобразное ядро.

Б



Отношения базальных ганглиев к желудочковой системе (Б).

- 1 — бледный шар;
- 2 — таламус;
- 3 — скорлупа;
- 4 — хвостатое ядро;
- 5 — миндалевидное тело;
- 6 — головка хвостатого ядра;
- 7 — субталамическое ядро;
- 8 — хвост хвостатого ядра;
- 9 — боковой желудочек.

Rhinencephalon

```
graph TD; Rhinencephalon --> Pars_periferica; Rhinencephalon --> Pars_centralis; Pars_periferica --- Bulbus_olfactorius; Pars_periferica --- Tractus_olfactorius; Pars_periferica --- Trigonum_olfactorium; Pars_periferica --- Striae_olfactoriae; Pars_periferica --- Substantia_perforata_rostralis["Substantia perforata rostralis (anterior)"]; Pars_centralis --- Gyrus_cinguli["Gyrus cinguli, istmus, gyrus parahippocampalis"]; Pars_centralis --- Uncus; Pars_centralis --- Hippocampus; Pars_centralis --- Gyrus_dentatus;
```

Pars periferica

- Bulbus olfactorius
- Tractus olfactorius
- Trigonum olfactorium
- Striae olfactoriae
- Substantia perforata rostralis (anterior)

Pars centralis

- Gyrus cinguli, istmus, gyrus parahippocampalis
- Uncus
- Hippocampus
- Gyrus dentatus

Rhinencephalon

Pars periferica

Bulbus olfactorius(1)

Tractus olfactorius(10)

Trigonum olfactorium(9)

Striae olfactoriae(2)

Substantia perforate rostralis
(anterior)

1 - bulbus olfactorius;

2 - stria olfactoria medialis;

3 - stria olfactoria lateralis;

4 - uncus hippocampi;

5 - corpus mamillare;

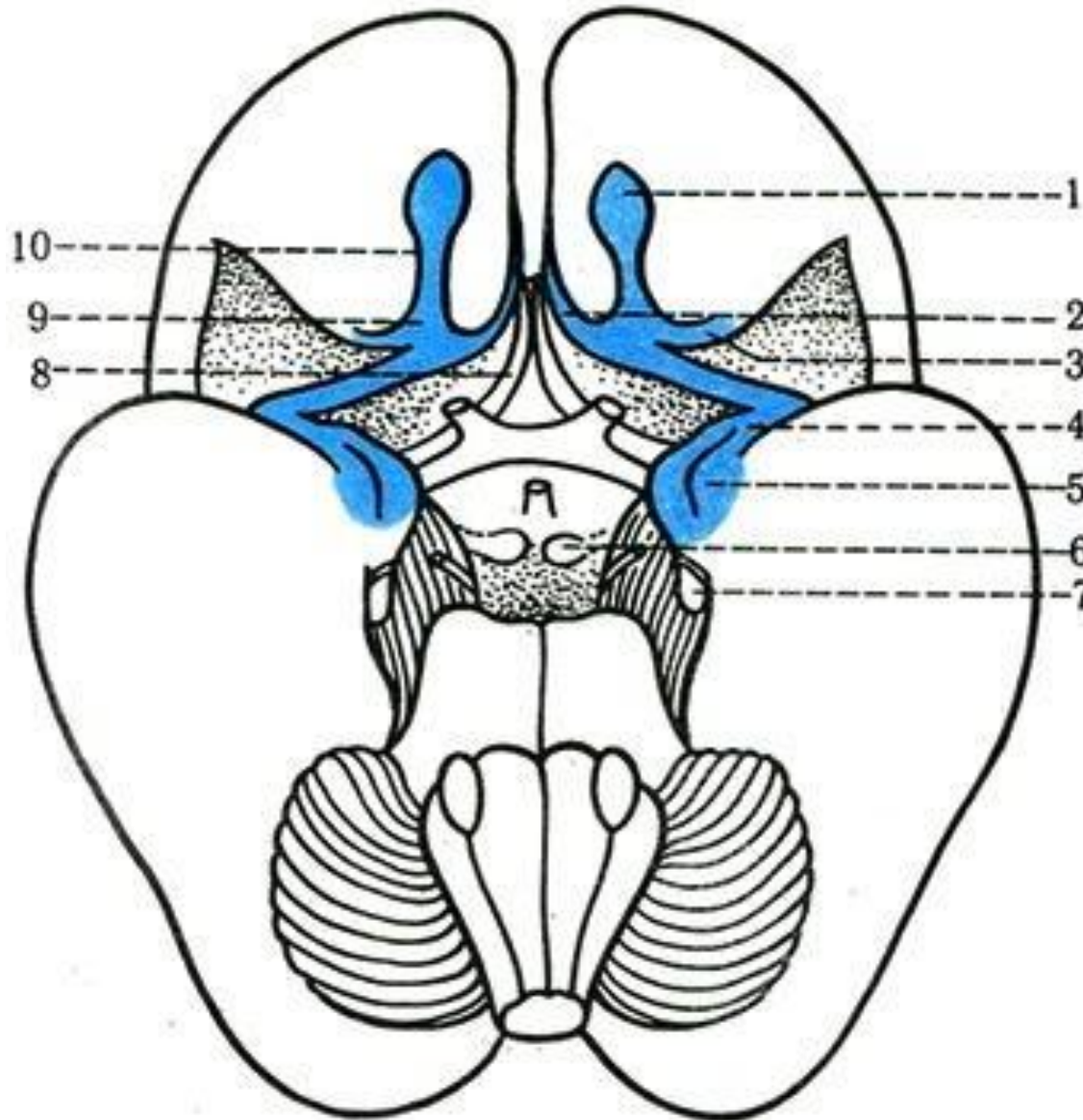
6 - fissura hippocampi;

7 - lamina terminalis;

8 - area olfactoria;

9 - trigonum olfactorium;

10 - tr. olfactorius



Rhinencephalon

Pars periferica

Pars centralis

Pars periferica

Bulbus olfactorius

Tractus olfactorius

Trigonum olfactorium

Striae olfactoriae

Substantia perforate

rostralis (anterior)

Pars centralis

Gyrus cinguli,

Isthmus

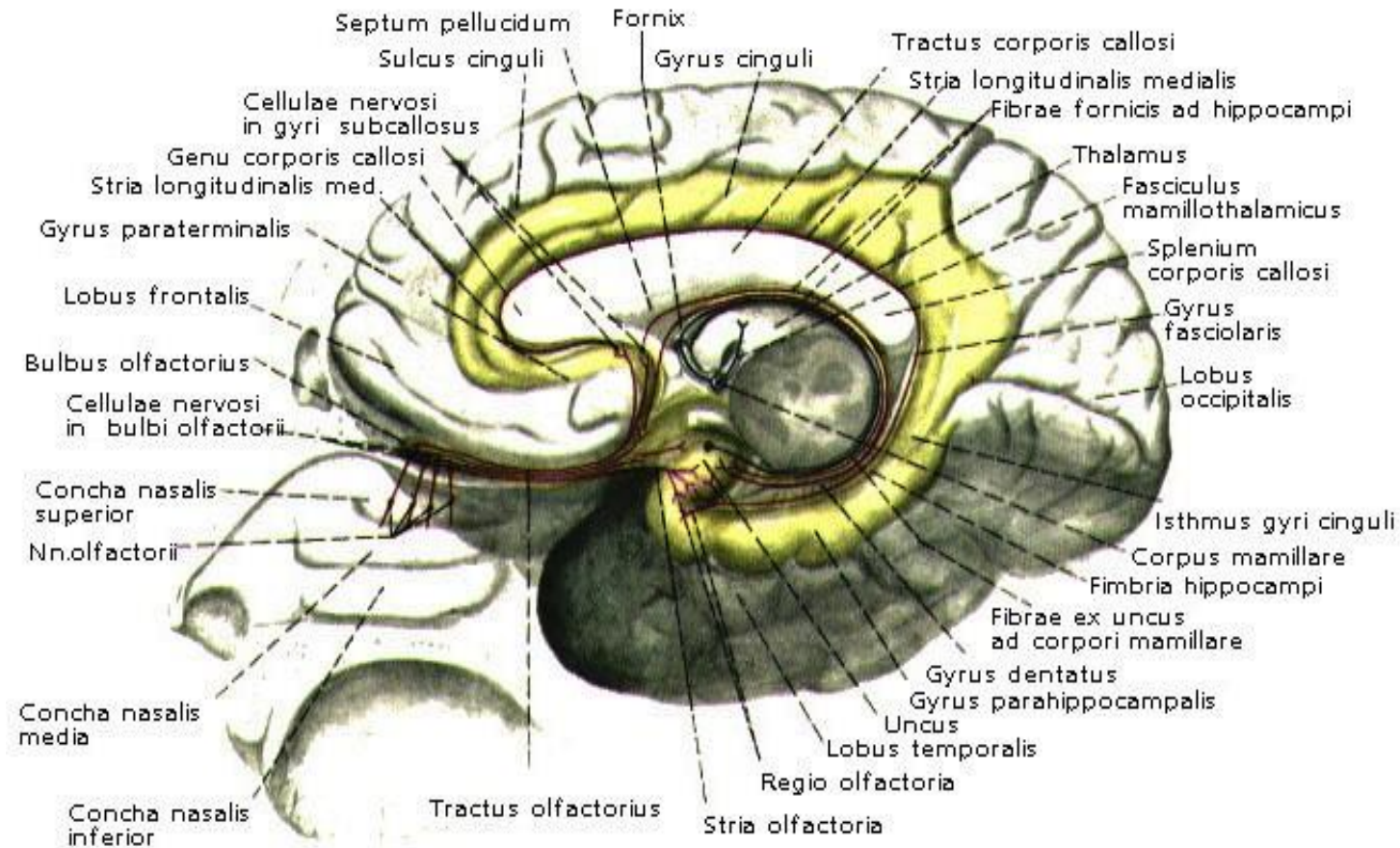
Gyrus

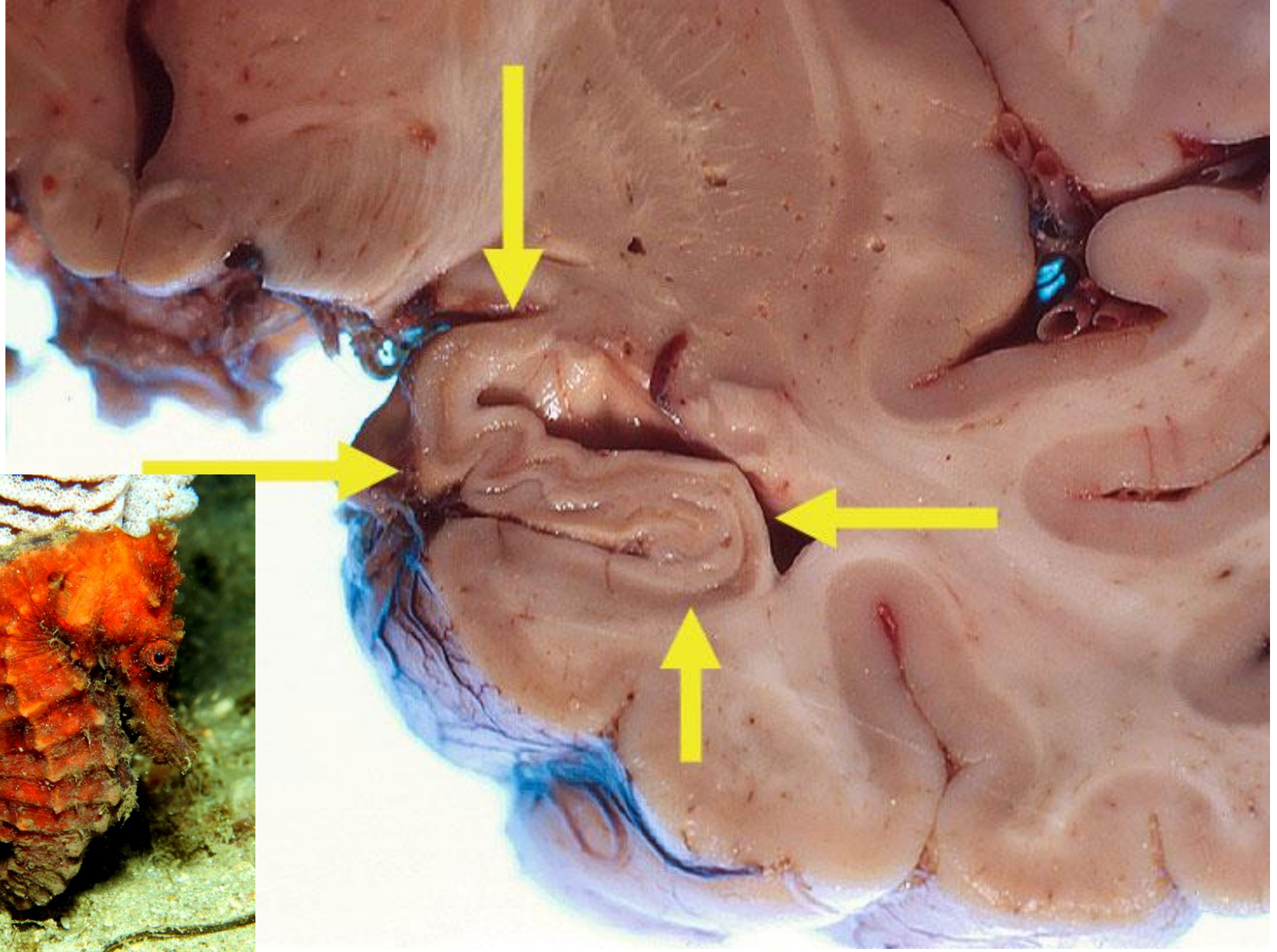
parahippocampalis

Uncus

Hippocampus

Gyrus dentatus





Telencephalon medium

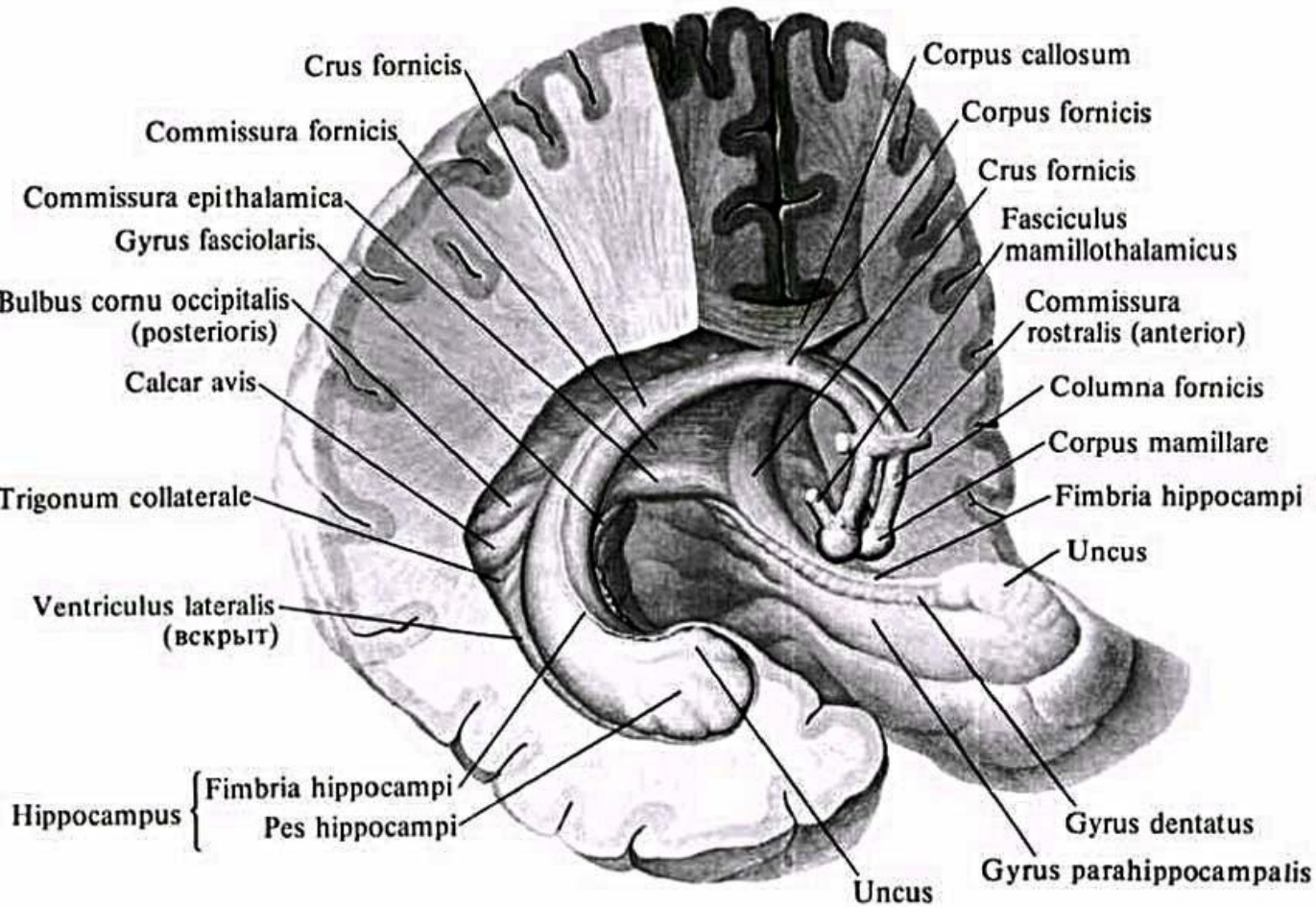
Commissura rostralis
(anterior)

Septum pellucidum

Fornix

Commissura fornicis

Corpus callosum



Кору полушарий принято разделять на 4 типа:

- древняя (палеокортекс),
- старая (архикортекс),
- новая (неокортекс) и
- промежуточная кора (состоящая из промежуточной древней и промежуточной старой коры) поверхность парагиппокампальной извилины

Поверхность неокортекса у человека занимает 95,6 %, архикортекса — 2,2 %, палеокортекса — 0,6 %, промежуточной — 1,6 %[2].

ТИПЫ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

1) **древняя** (палеокортекс) – 0,6%:

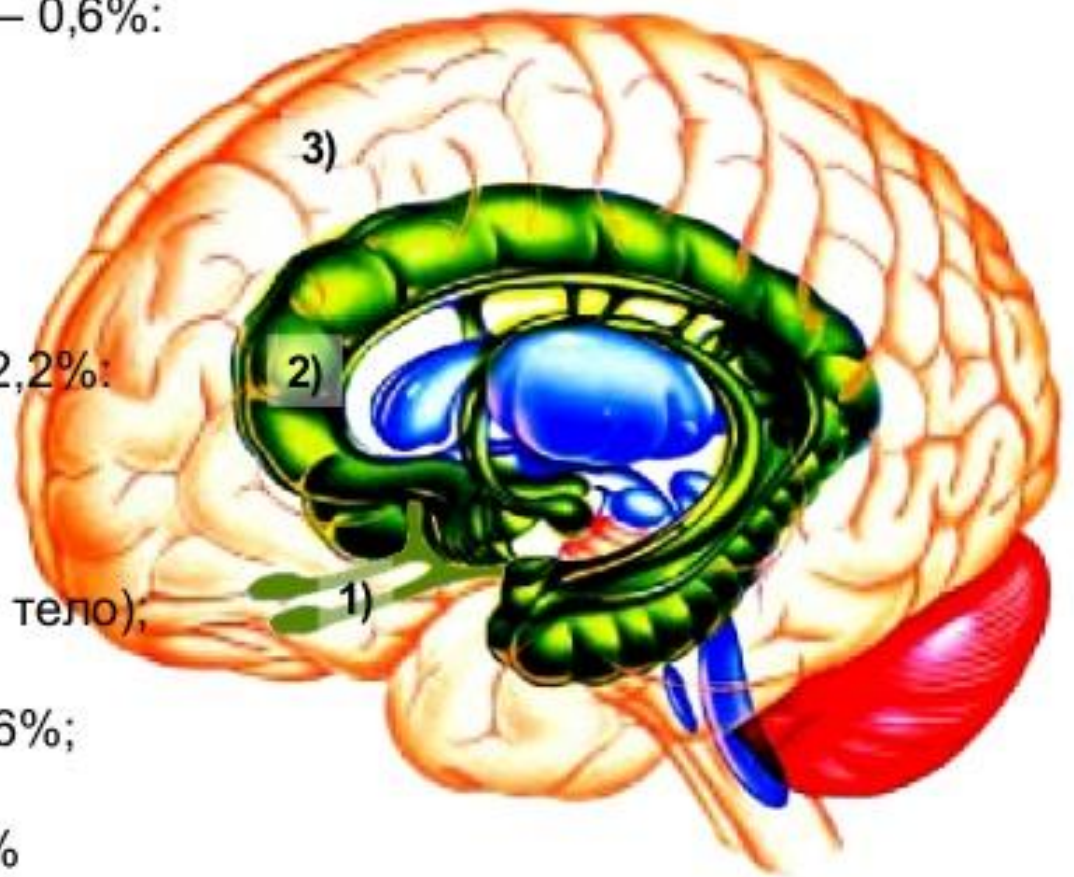
- Обонятельная луковица,
- Обонятельный тракт,
- Обонятельные бугорки;

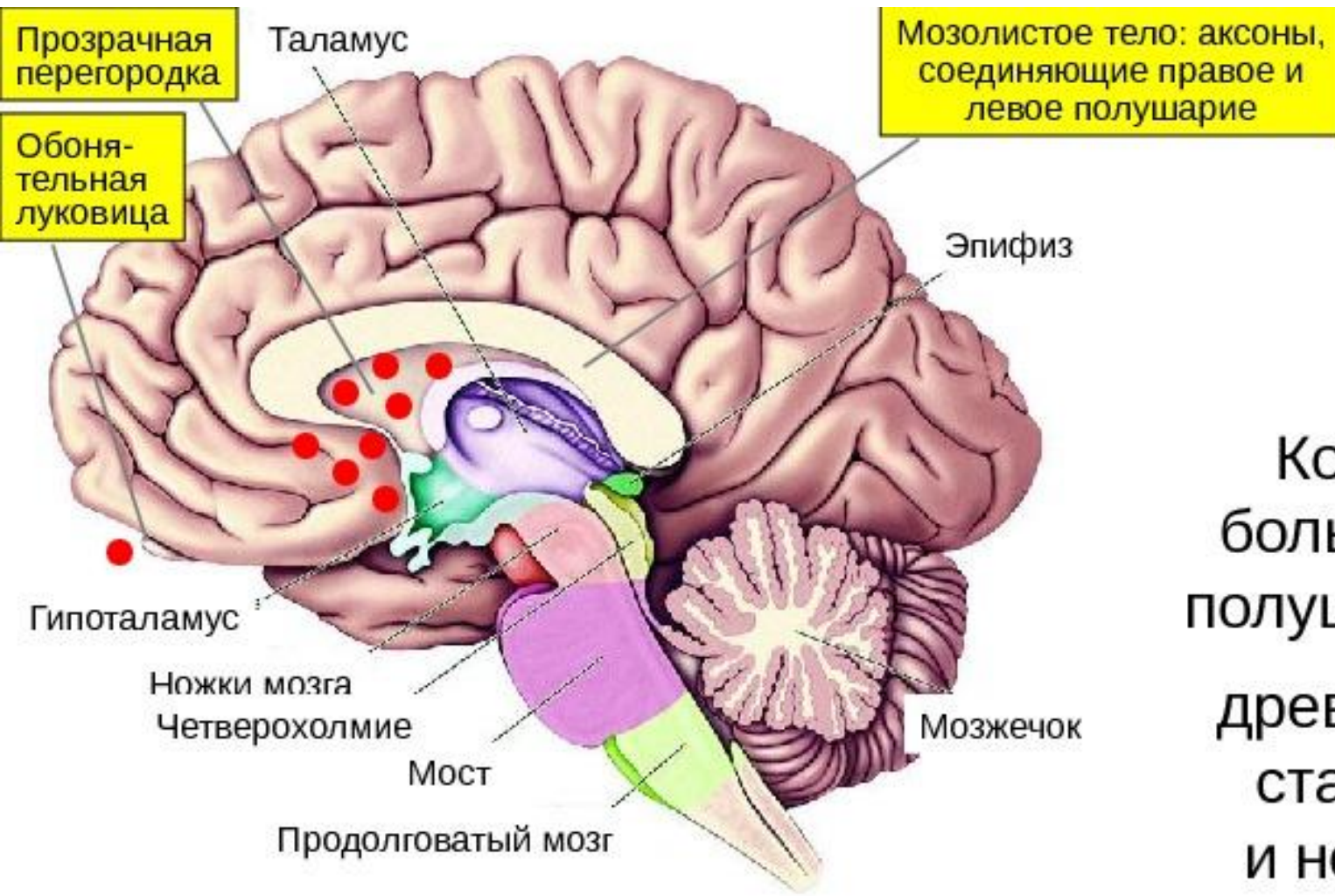
2) **старая** (архикортекс) – 2,2%:

- Поясная извилина,
- Гиппокамп,
- Амигдала (миндалевидное тело);

3) **новая** (неокортекс) – 95,6%;

4) **межуточная** кора – 1,6%





Кора
больших
полушарий:
древняя,
старая
и новая

Древняя кора: обонятельные структуры (обонятельная луковица, прозрачная перегородка, область вокруг передней части мозолистого тела)

Ралеосortex (древняя кора)

Bulbus olphactorius (обонятельные луковицы)

Tractus olphactorius (обонятельный тракт)

Trigonum olphactorium (обонятельный треугольник)

Tuberculum olphactorium (об. бугорок) – передний отдел subst. perf. ant. (пер. продырявленной субстанции)

Диагональная область – задний отдел subst. perf. ant., g. diagonalis Брока (диагональная извилина Брока), продолжающаяся в g. subcallosus (подмозолистая извилина) Цукеркандля

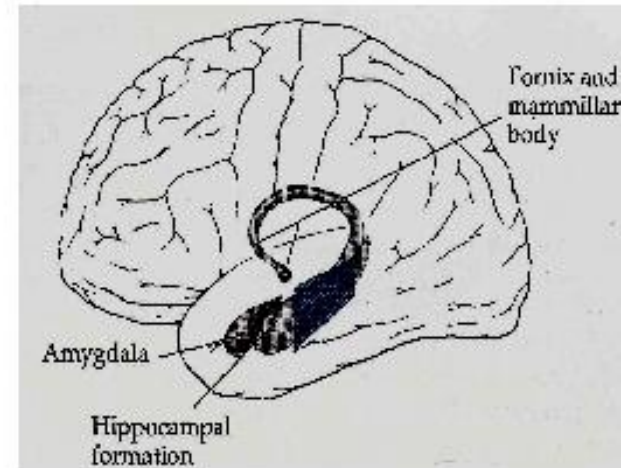
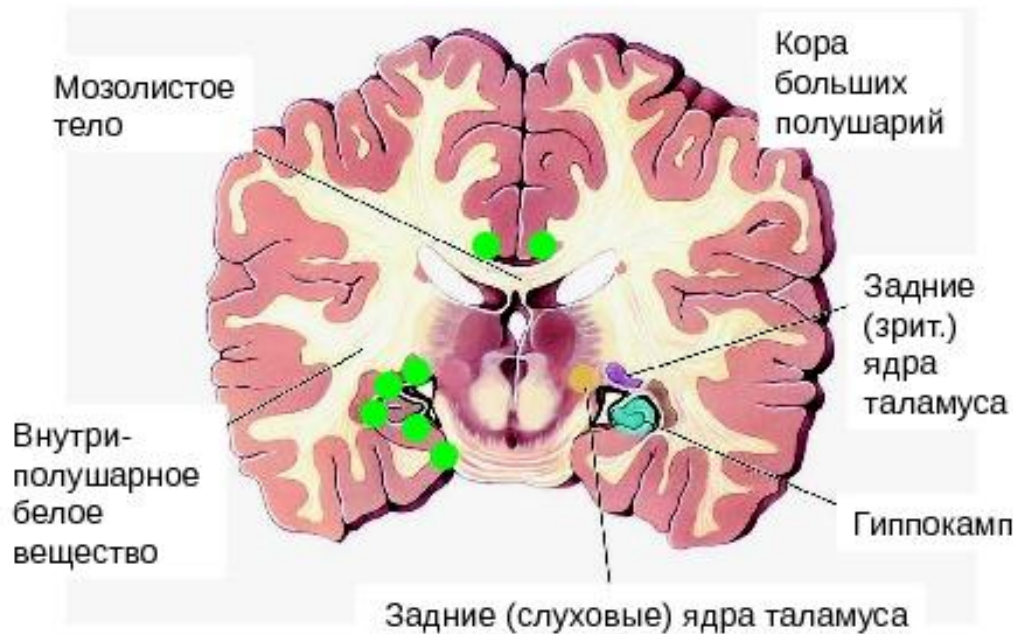
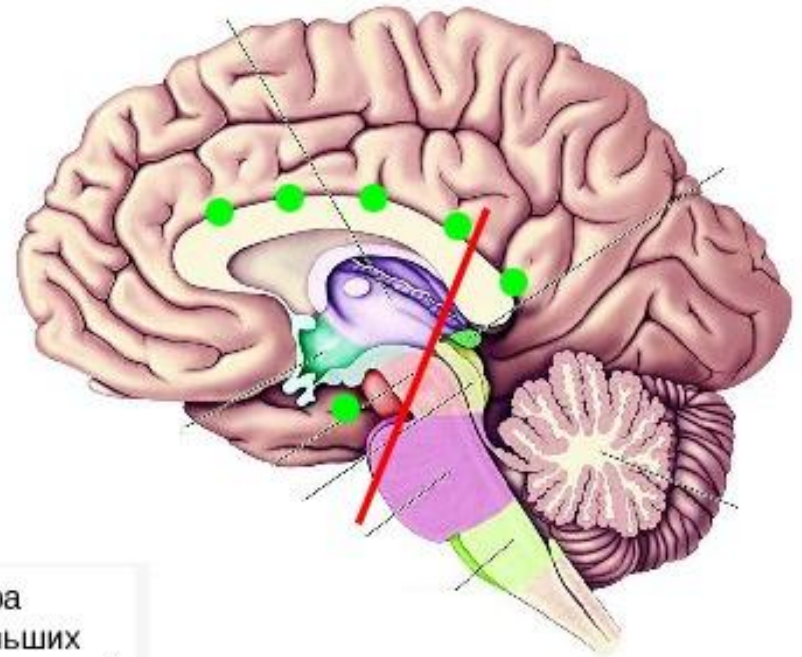
Септальная область (область прозрачной перегородки)

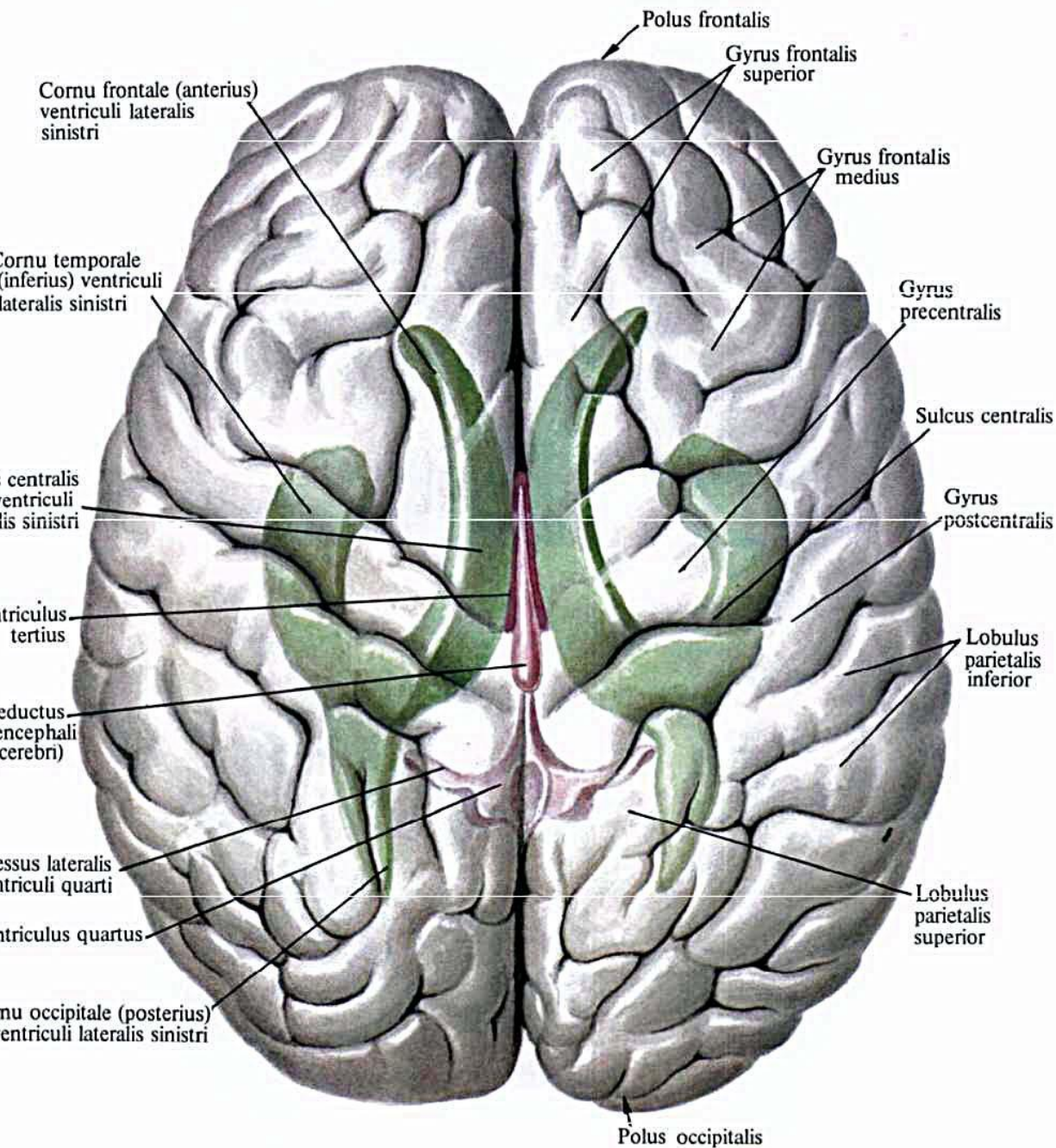
Периамигдаллярная область – g. semilunaris – полулунная изв. (перед крючком)

Препириформная область – g. olfactorius lat., лат. об. извилина (латеральнее g. rectus)

Пириформная доля – препириформная область + периамигдаллярная область + энторинальная область

Старая кора больших полушарий:
 сверху – на границе с мозолистым телом;
 внутри височной доли – гиппокамп (центры кратковременной памяти).





Ventriculus lateralis

Corns frontale (anterior)

Pars centralis

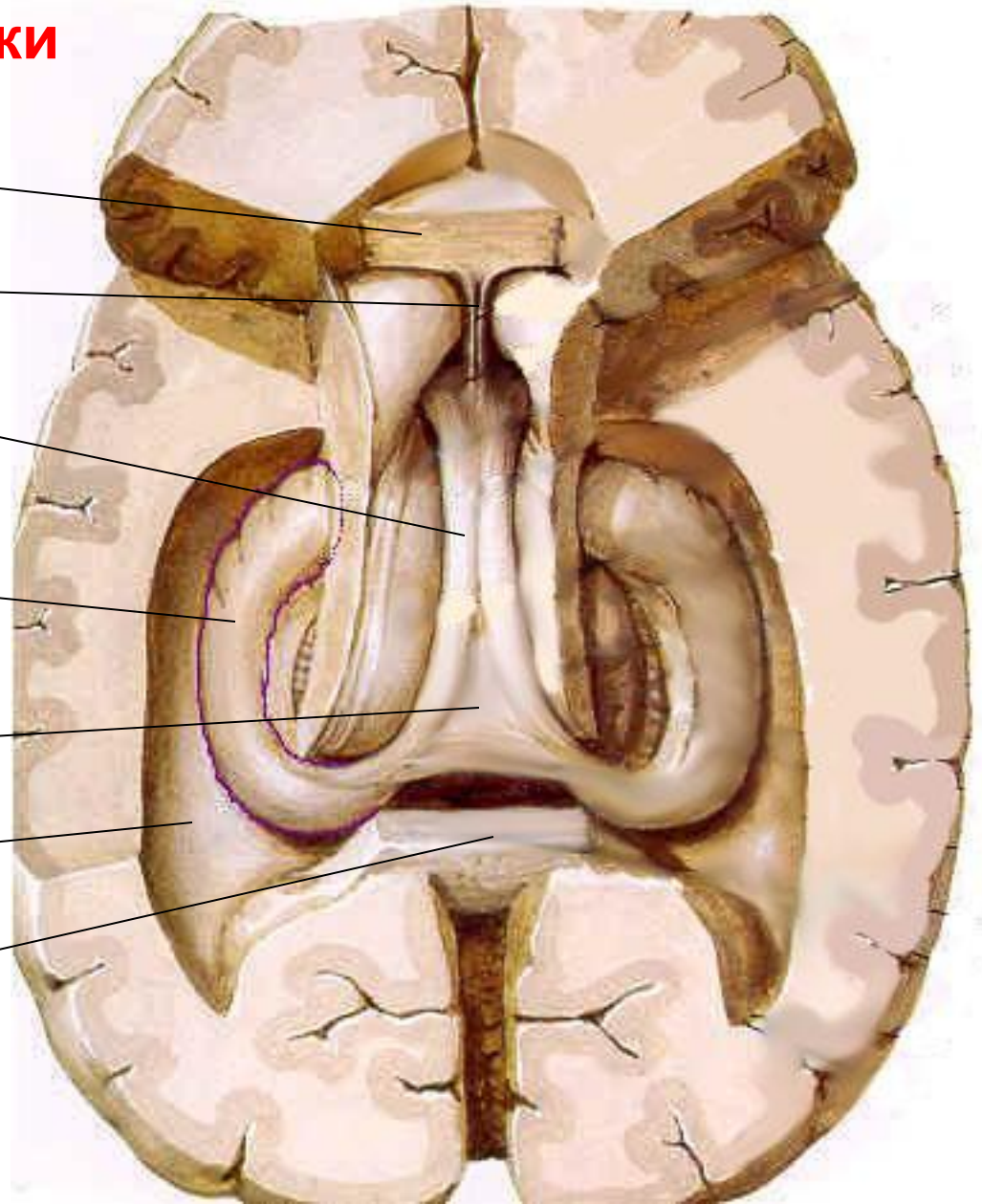
Cornu occipitale (posterior)

Cornu temporale (inferior)

Горизонтальный разрез через боковые желудочки

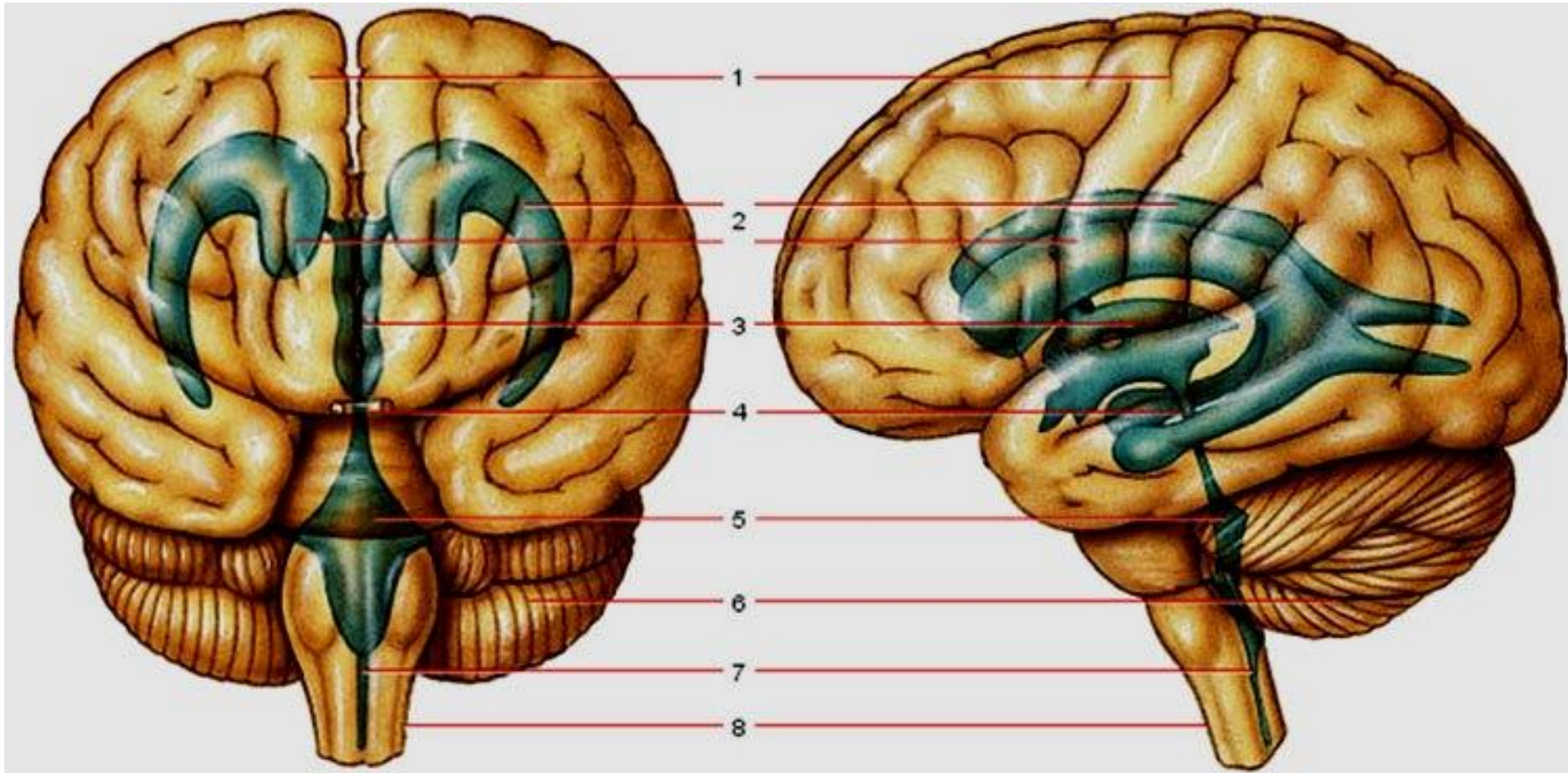
Лобный полюс

- Мозолистое тело
- Прозрачная перегородка
- Свод
- Гиппокамп
- Комиссура свода
- Боковой желудочек
- Мозолистое тело

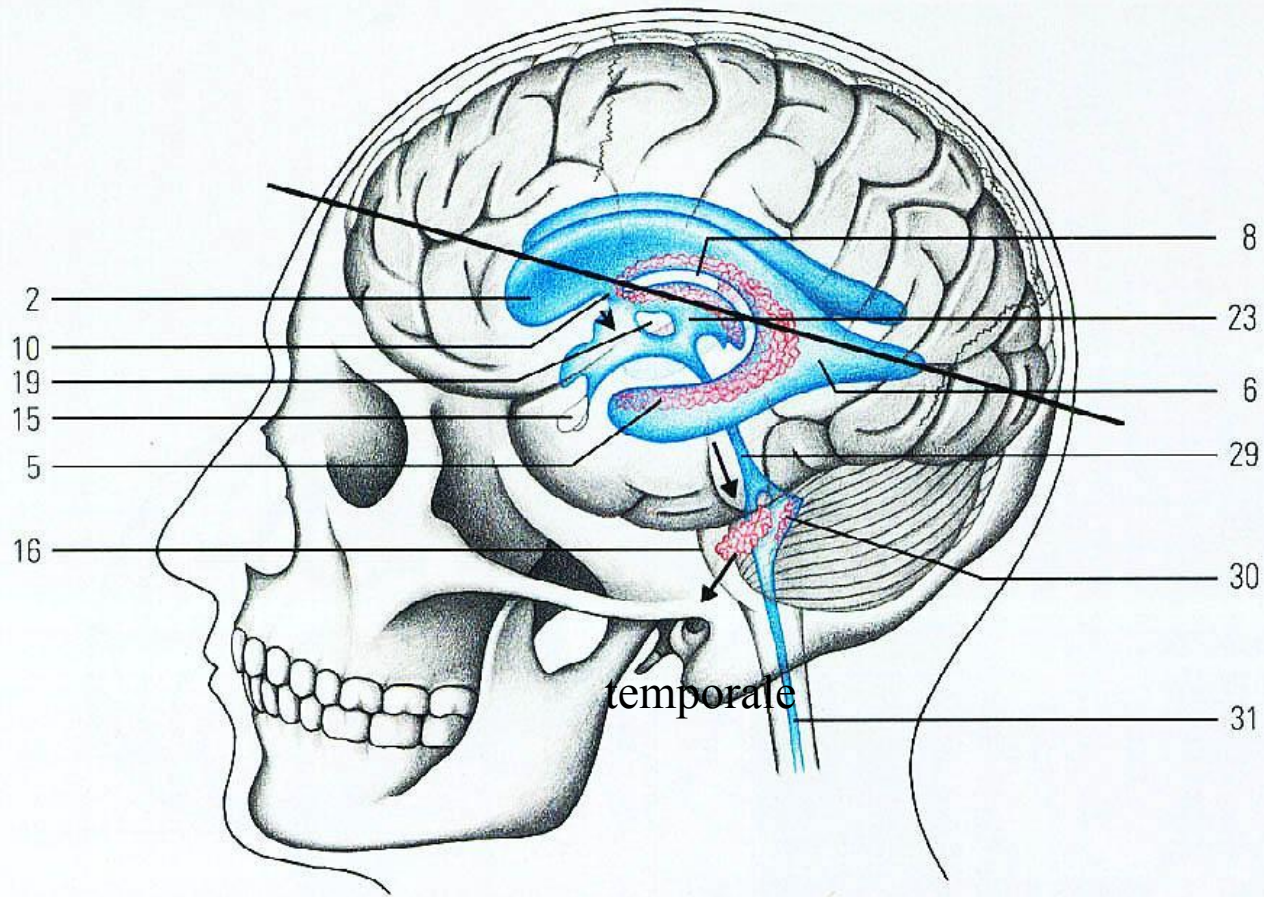


Затылочный полюс

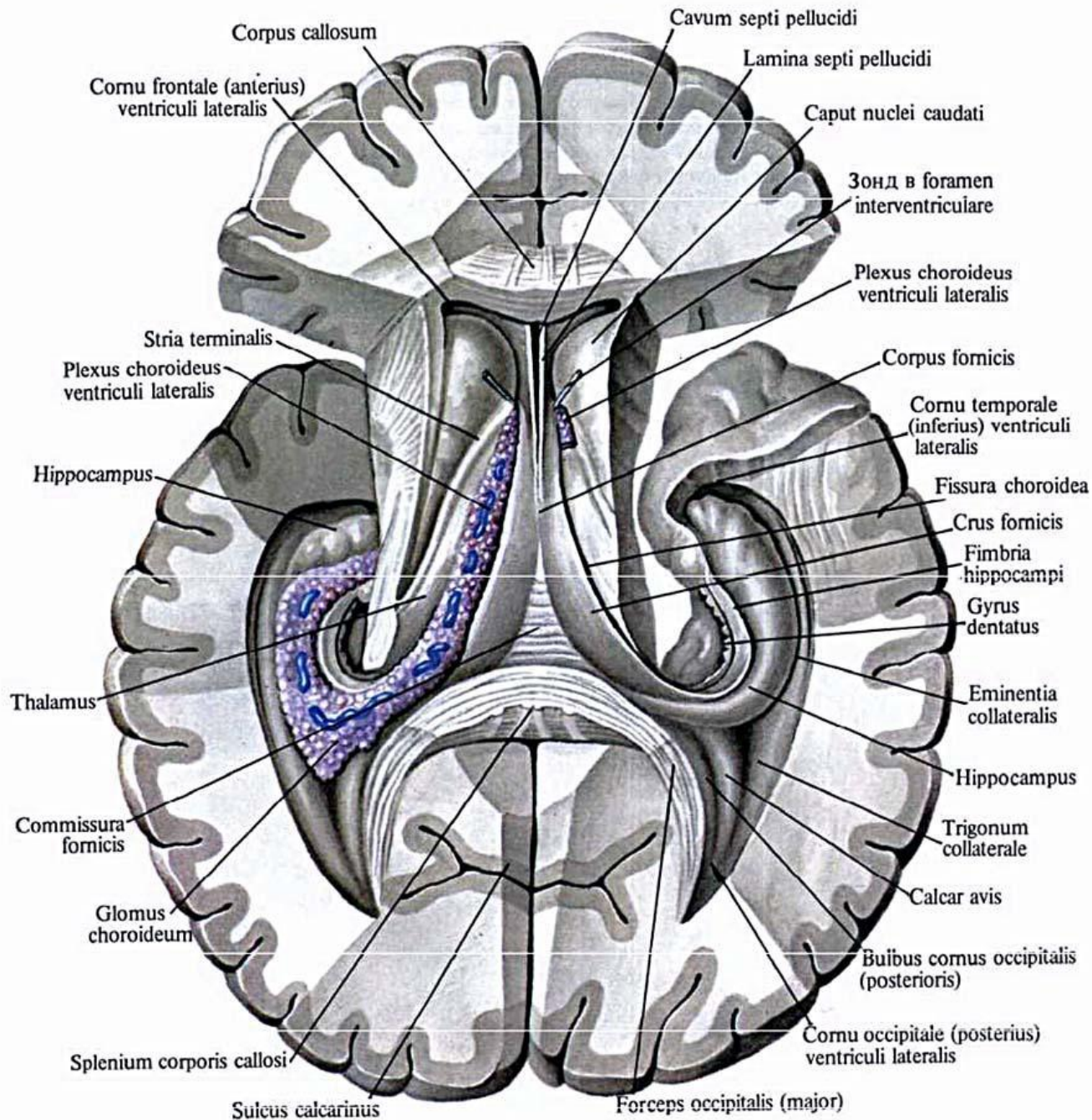
Схема. Желудочки мозга.

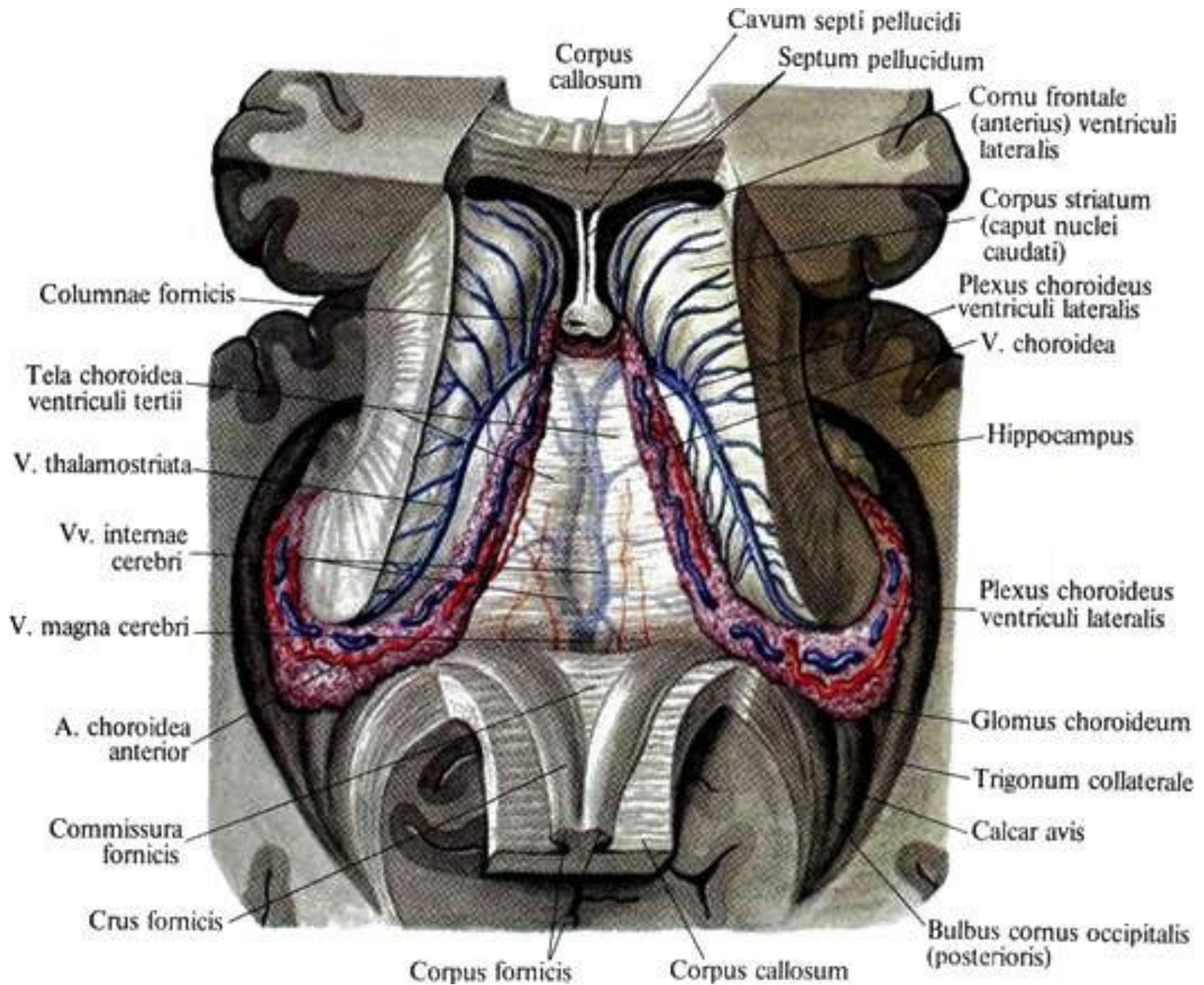


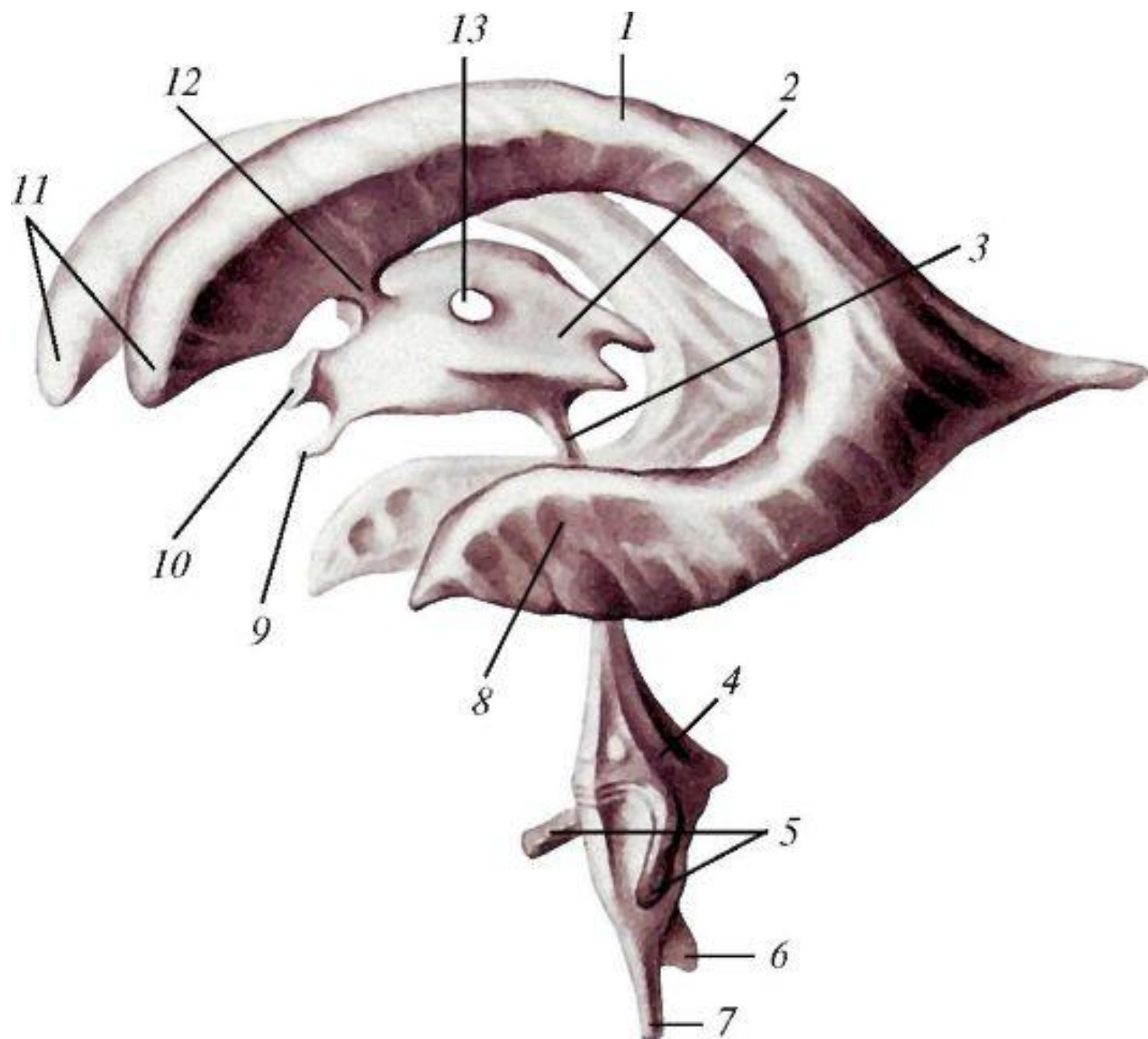
1. Левое полушарие головного мозга. 2. Боковые желудочки. 3. Третий желудочек. 4. Водопровод среднего мозга. 5. Четвертый желудочек. 6. Мозжечок. 7. Вход в центральный канал спинного мозга. 8. Спинной мозг

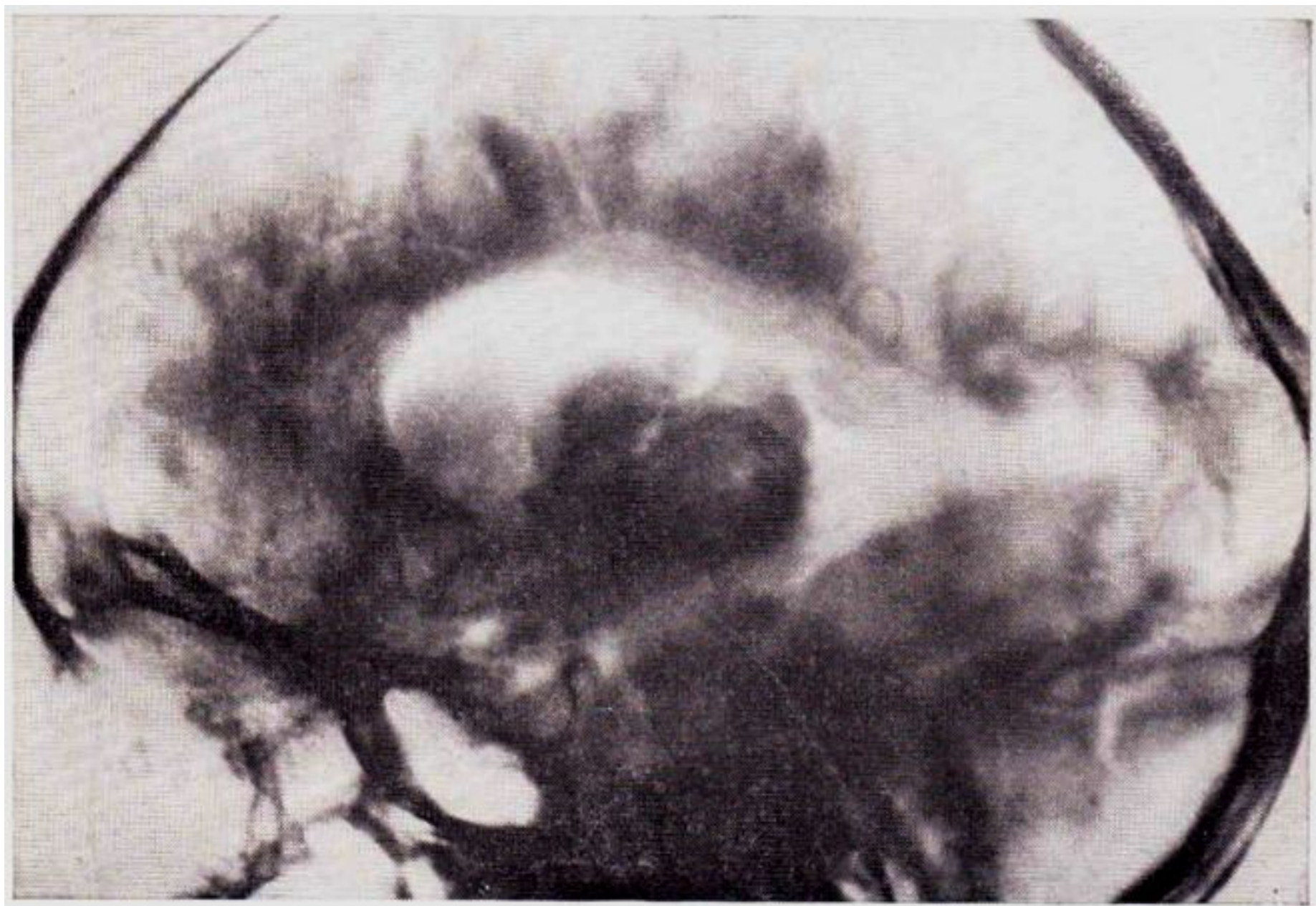


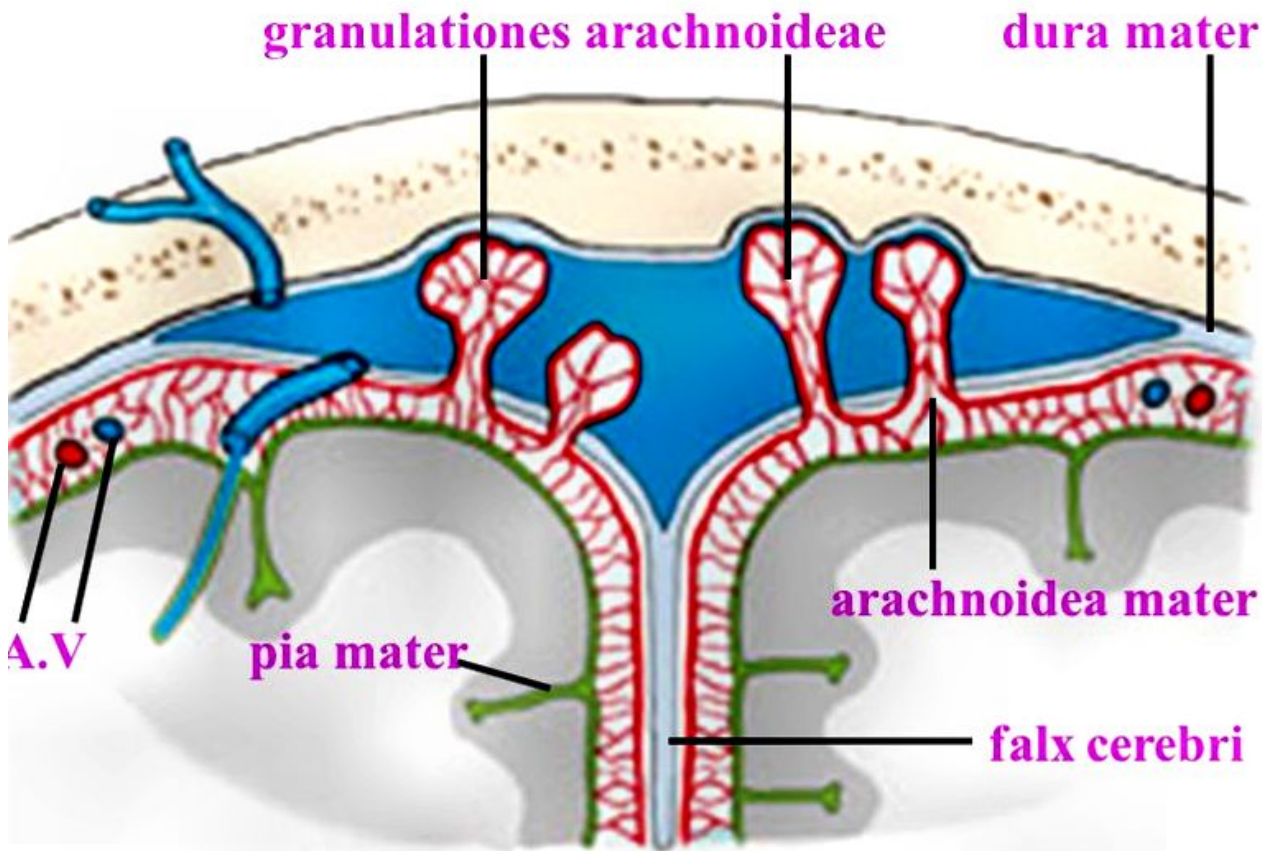
- 2 Передний рог левого бокового желудочка ,5 Сосудистое сплетение (Plexus choroideus)
 6 Задний рог левого бокового желудочка ,8 Мозолистое тело (Corpus callosum)
 10 For. interventriculare. Вход в III-й желудочек ,15 Придаток мозга (гипофиз)
 16 Мост (Pons), часть ствола мозга ,23 Третий желудочек (располагается в области промежуточного мозга), 29 Водопровод среднего мозга (Aquaeductus mesencephali), 30 Четвертый желудочек 31 Центральный канал спинного мозга







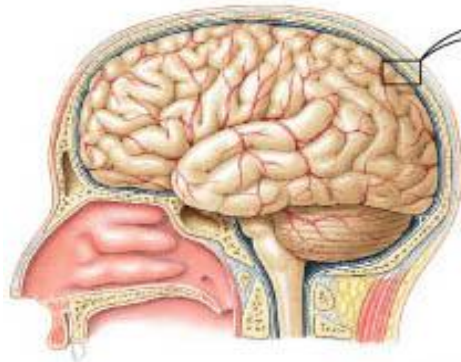




Головной мозг покрыт тремя оболочками.
Твердая мозговая оболочка - *dura mater*
Паутинная оболочка - *arachnoidea*
Мягкая мозговая оболочка - *pia mater*

Различия оболочек спинного и головного

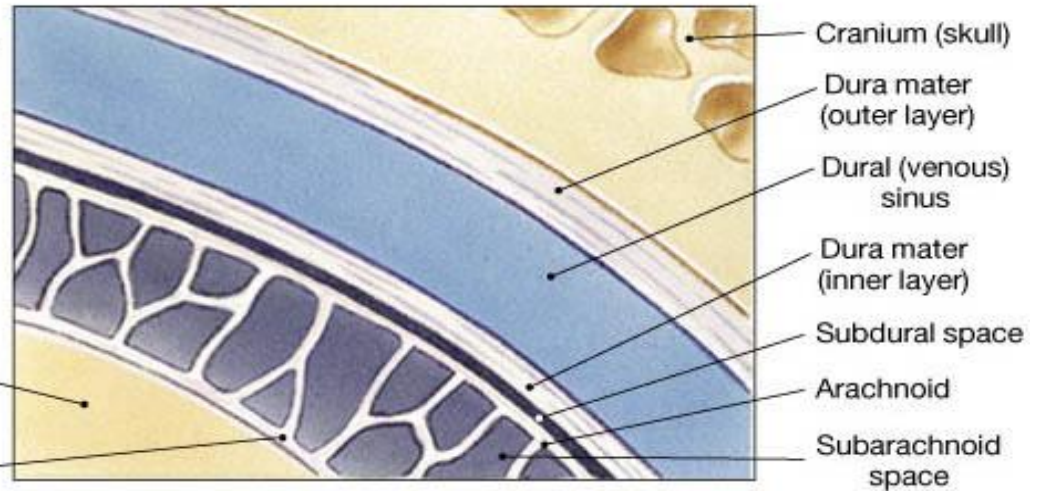
МОЗГА



(a)

Cerebral cortex

Pia mater



Cranium (skull)

Dura mater (outer layer)

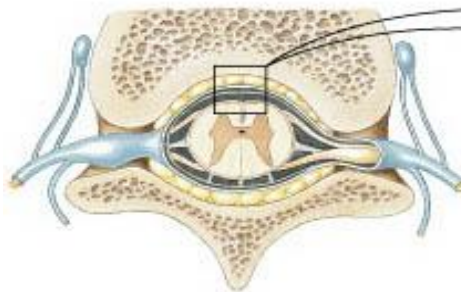
Dural (venous) sinus

Dura mater (inner layer)

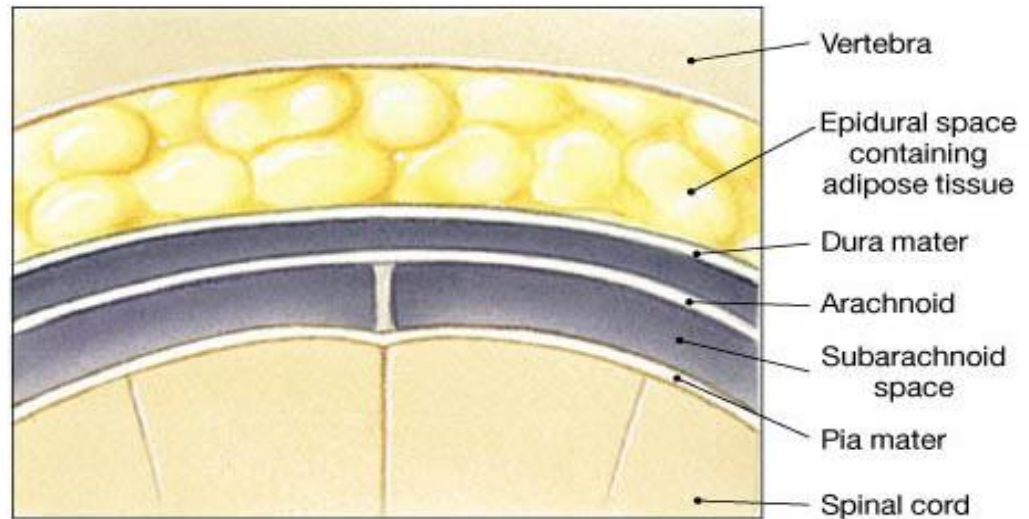
Subdural space

Arachnoid

Subarachnoid space



(b)



Vertebra

Epidural space containing adipose tissue

Dura mater

Arachnoid

Subarachnoid space

Pia mater

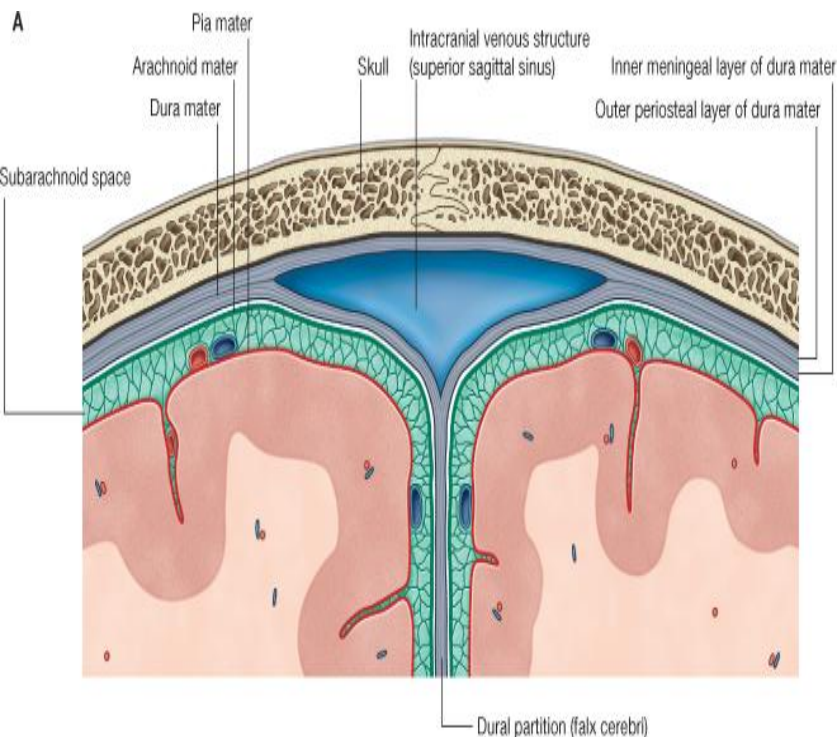
Spinal cord

Твердая оболочка головного мозга

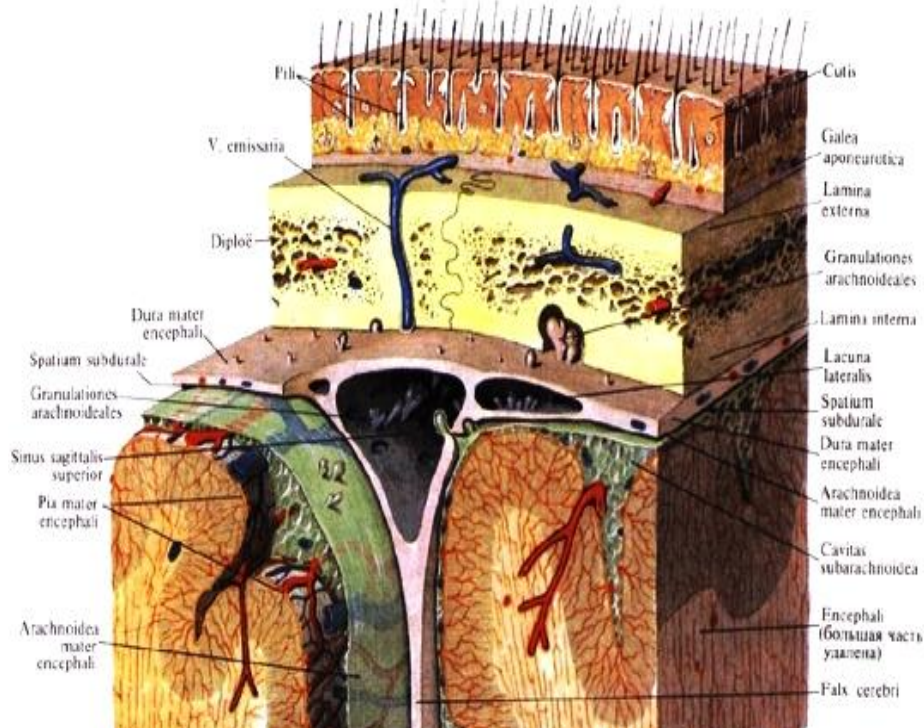
- ТОГМ является продолжением одноименной оболочки СМ, но отличается от последней тем, что состоит из двух листков:

1. Наружного - эндостеального
2. Внутреннего - менингеального

Наружный слой покрывает изнутри кости черепа, продолжаясь в надкостницу. Внутренний слой покрывает головной мозг, образуя для него защитную оболочку.

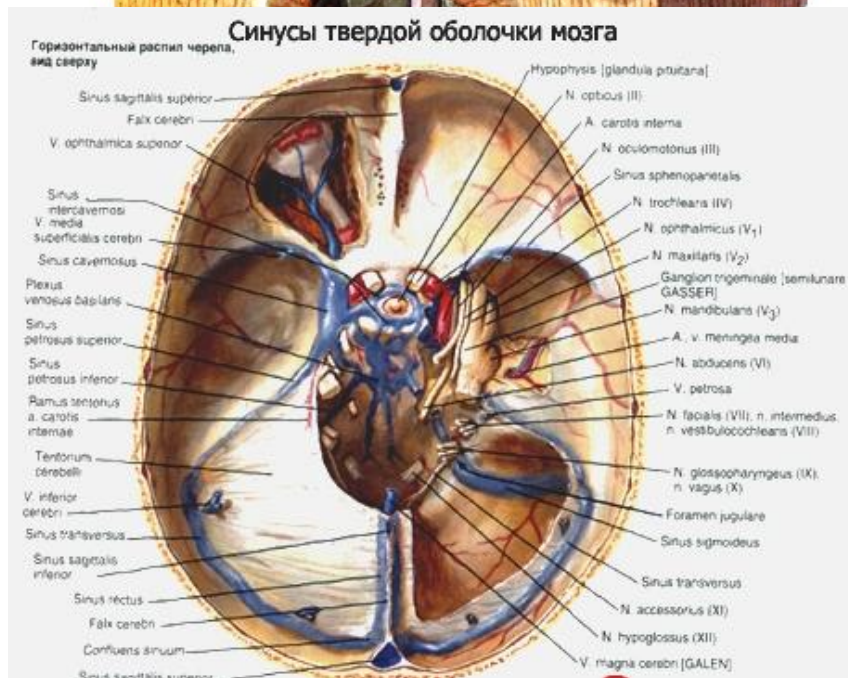


Структура ТОГМ



- **Внутренняя поверхность** гладкая, блестящая и выстлана мезотелием.
- **Наружная поверхность ТОГМ** шероховатая, содержит сосуды и соединительно-тканные волокна.
- ТО срастается с костями черепа в области костных выступов основания черепа, а также на уровне швов свода черепа.

Синусы твердой оболочки мозга



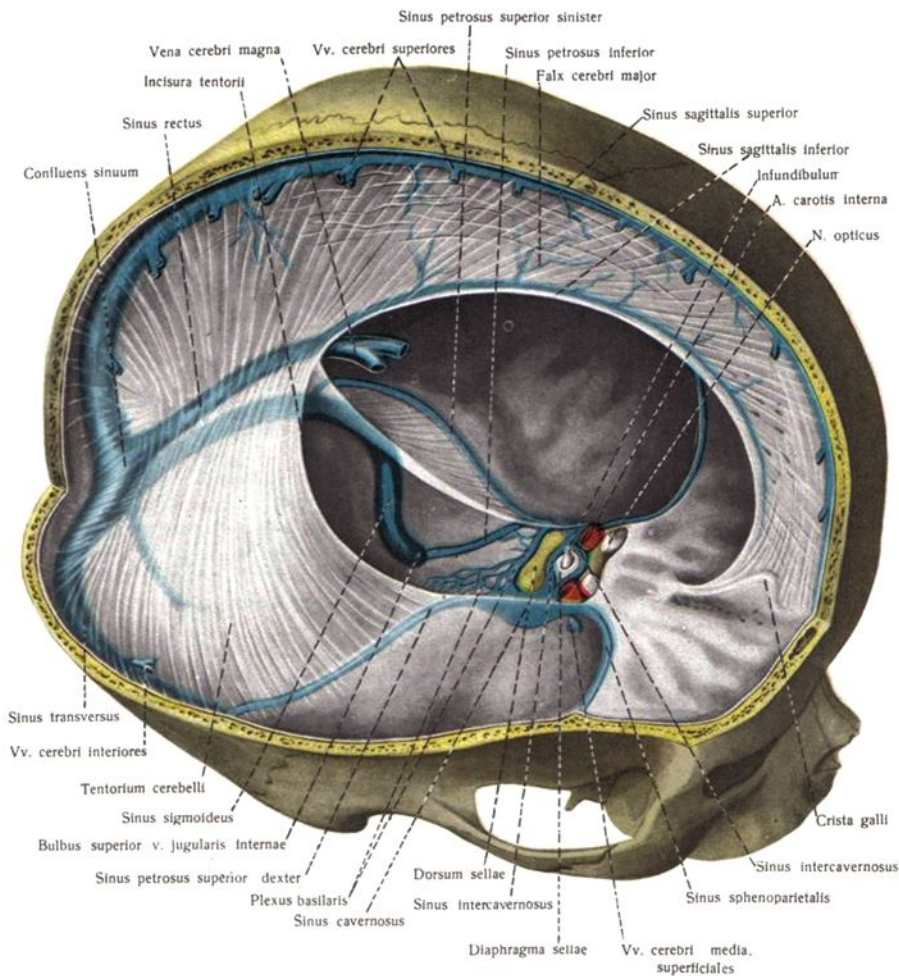
Структурные особенности ТОГМ

• ТОГМ отличается от одноименной оболочки СМ по следующим признакам:

. ТОГМ соприкасается с костями черепа, и отсутствует эпидуральное пространство.

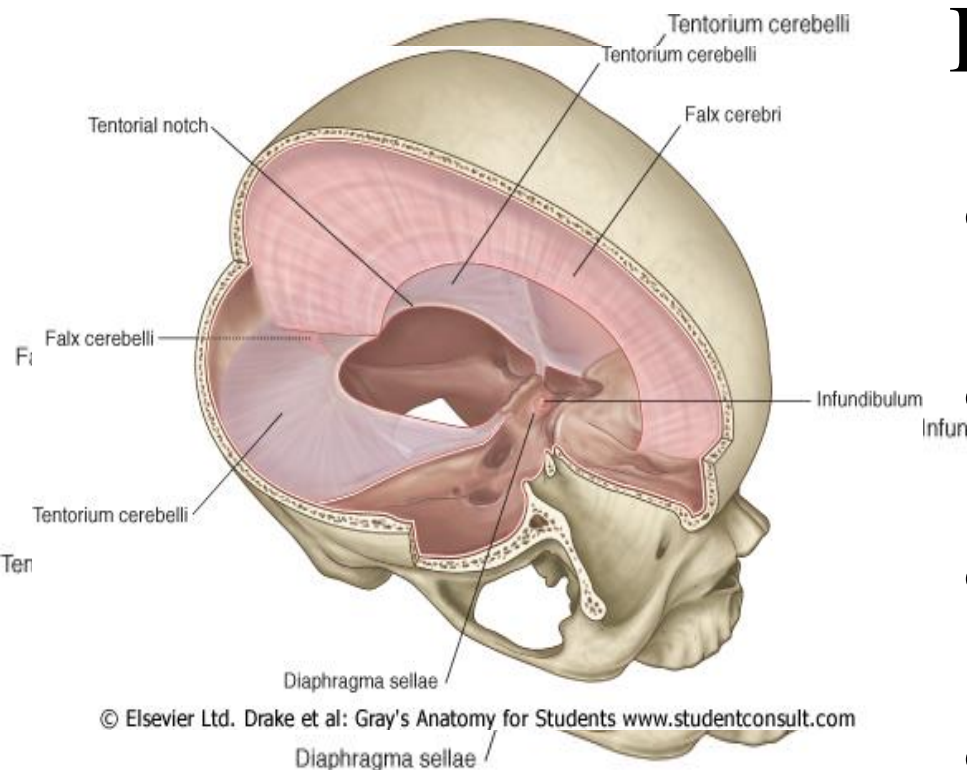
. От внутренней поверхности ТОГМ отходят отростки, которые делят полость черепа на части.

3. ТОГМ образует венозные синусы.



Отростки твердой мозговой оболочки

Отростки ТОГМ выстланы мезотелием и состоят из соединительных и эластических волокон.



К отросткам ТОГМ относятся:

- **Falx cerebri** (серп большого мозга)
- **Falx cerebelli** (серп мозжечка)
- **Tentorium cerebelli** (намет мозжечка)
- **Diaphragma sellae** (диафрагма турецкого седла)

© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

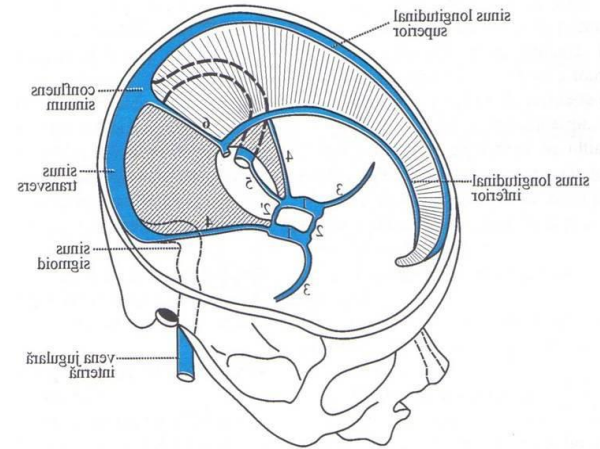
© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

- В зависимости от их локализации различают:

- a) Синусы свода черепа
- b) Синусы основания черепа

Синусы свода черепа

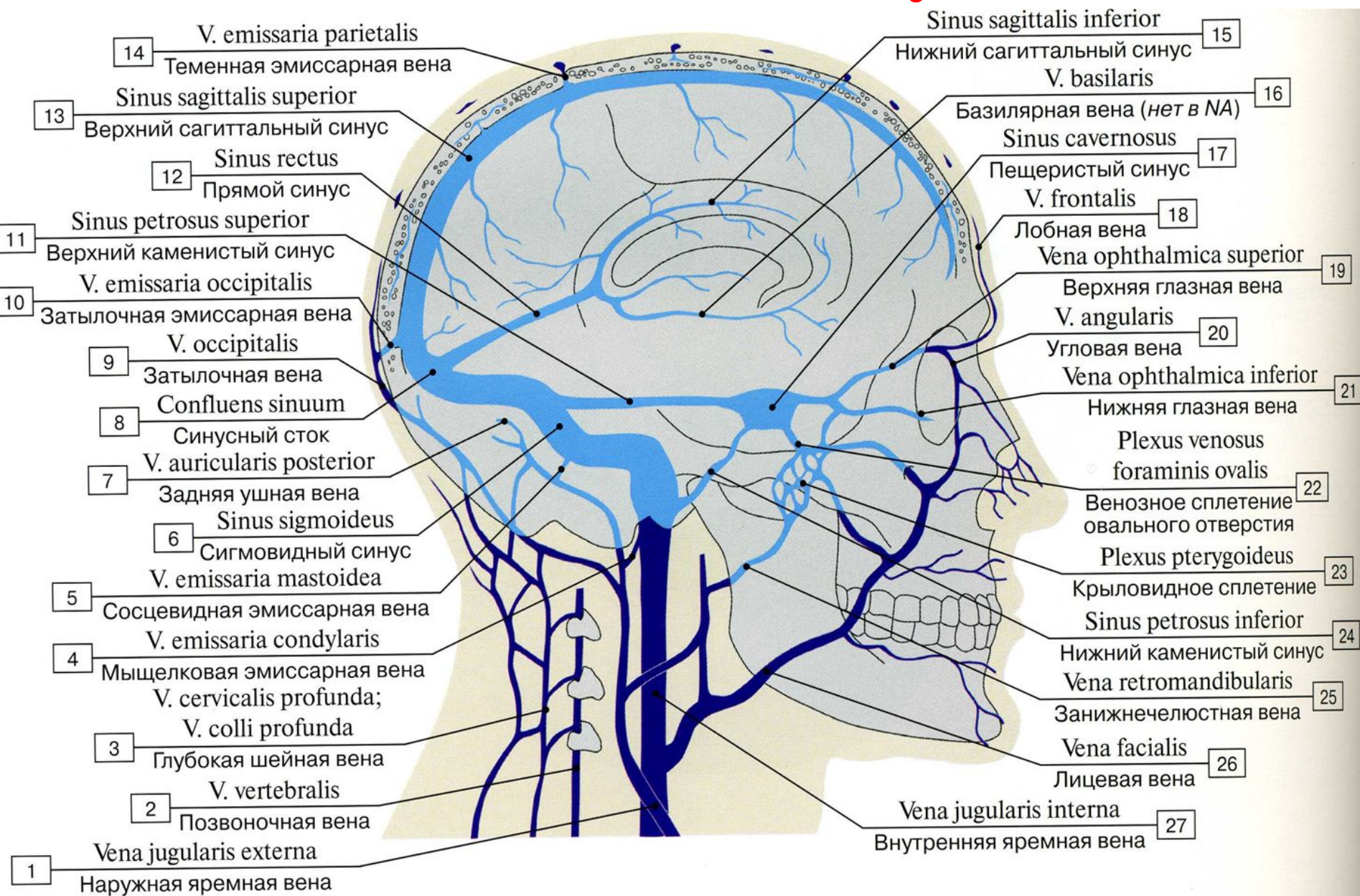
1. Верхний сагиттальный синус
2. Нижний сагиттальный синус
3. Прямой синус
4. Латеральные синусы включают: поперечный и сигмовидный синусы



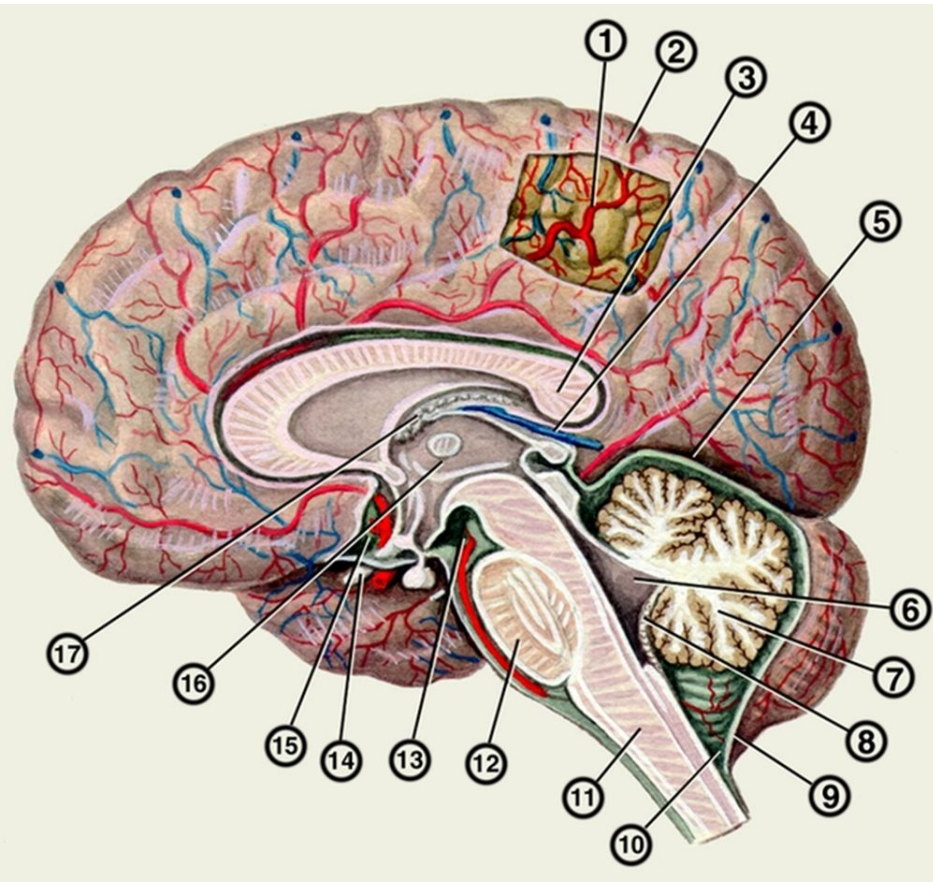
Синусы основания черепа

1. Клиновидно-теменной синус
2. Пещеристый синус
3. Передний и задний межпещеристые синусы
4. Основной синус (базилярный)
5. Верхний и нижний каменистые синусы

Сообщения синусов



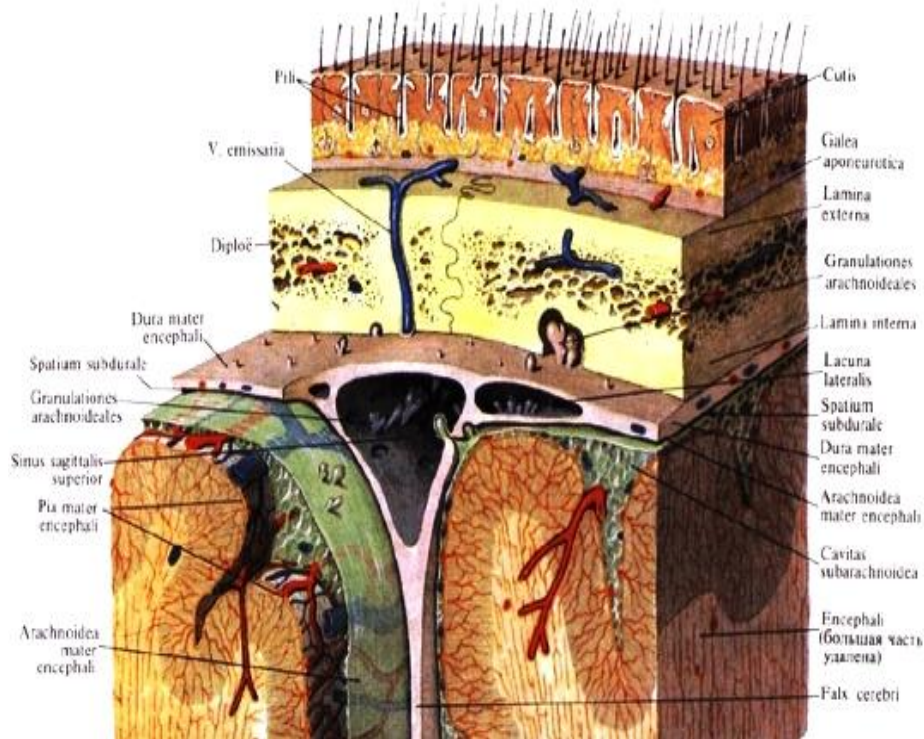
Паутинная оболочка головного мозга



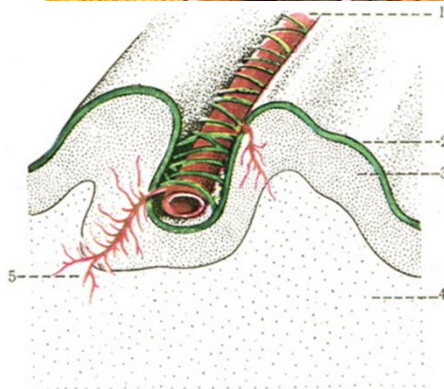
Паутинная оболочка натянута над извилинами головного мозга, но не заходит в борозды.

Она разделяет субдуральное и субарахноидальное пространства.

Паутинная оболочка головного мозга



Через паутинную оболочку, обладающую высокой проницаемостью, осуществляется отток цереброспинальной жидкости из субарахноидального пространства в субдуральное. На ее поверхности имеются реактивные структуры в виде клеточных пятен, клеточных холмиков, арахноидальных ворсин и арахноидальных (пахионовых) грануляций. Последние представляют собой выпячивание лептоменинкса и могут вдаваться в субдуральное пространство, в синусы.

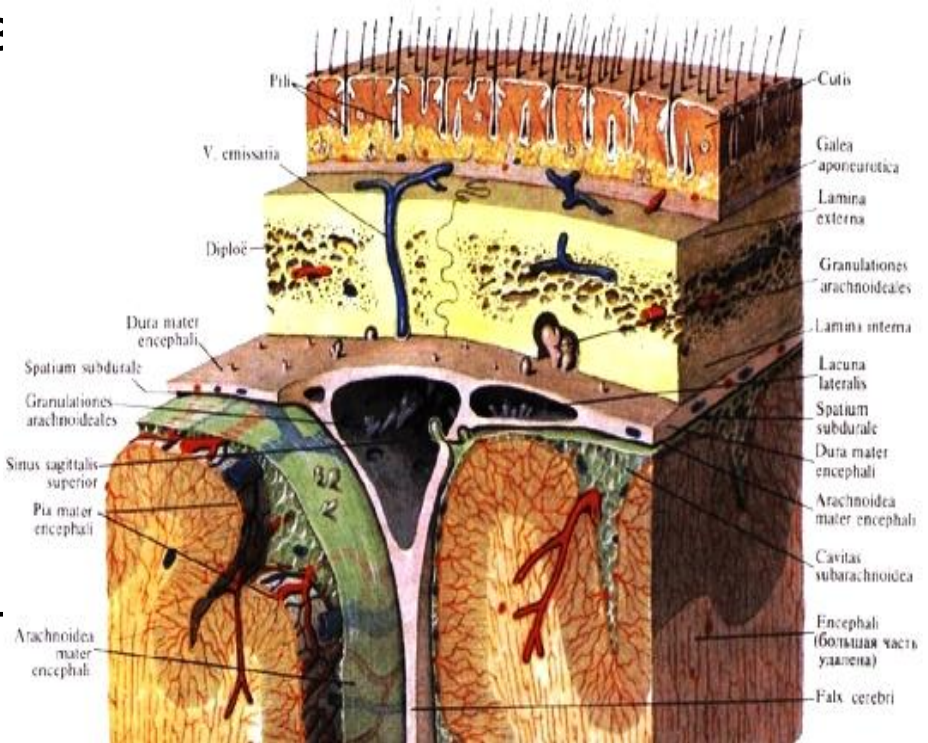


1 — артерия; 2 —
сосудистая оболочка; 3 —
кора; 4 — белое вещество;
5 — капилляры.

Функциональное значение этих образований состоит в фиксации («подвешивании») головного мозга в полости черепа, а также в **обеспечении оттока цереброспинальной жидкости из субарахноидального пространства.**

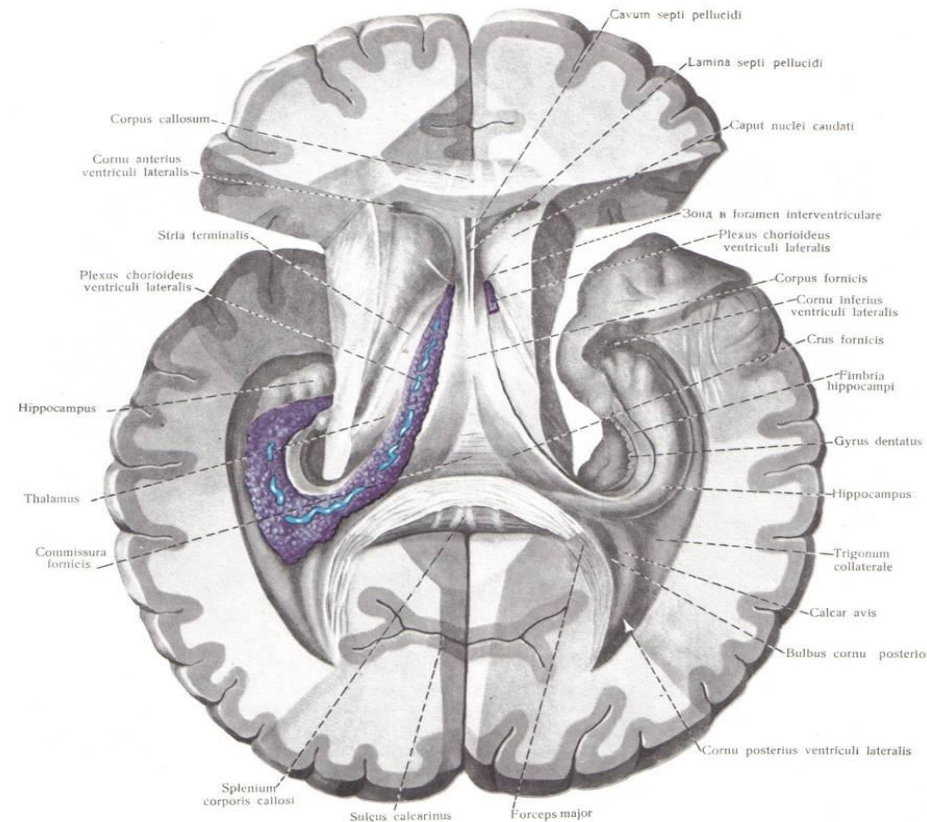
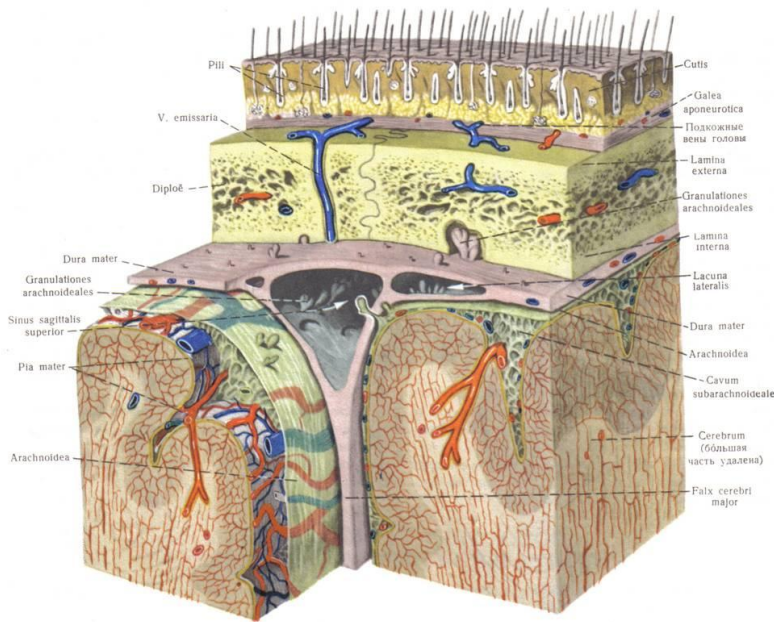
Паутинная оболочка головного мозга

- а) **Внутренняя поверхность** направлена в сторону подпаутинного пространства и выстлана одним рядом плоских клеток, расположенных на базальной мембране.
- б) **Наружная поверхность** соприкасается с ТОГМ и отделена от последней листком тонкой пленкой жидкости.

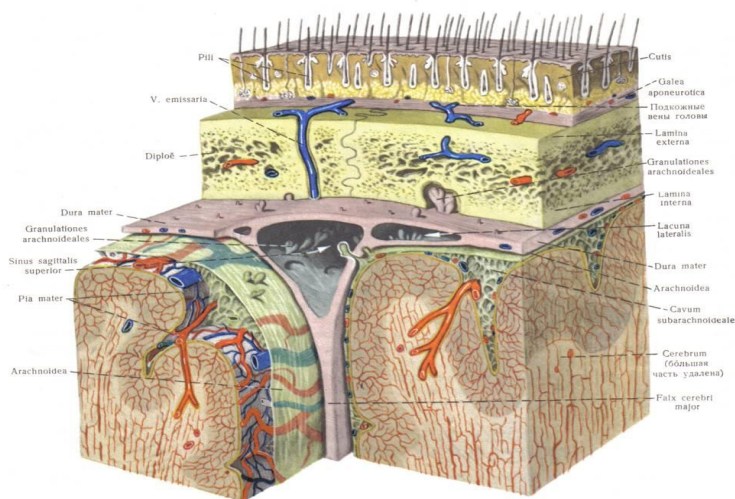


Мягкая мозговая оболочка:

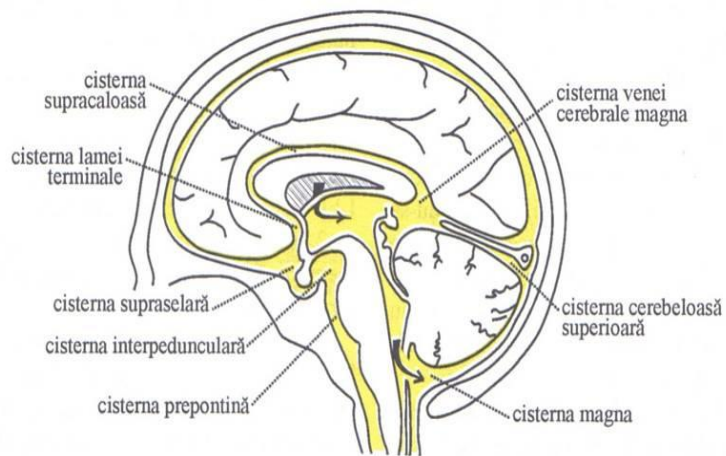
1. Содержит богатую кровеносную сеть, от которой отходят ветви, проникающие в вещество мозга.
2. Образует сосудистую основу и сосудистые сплетения желудочков мозга.



Подпаутинное пространство



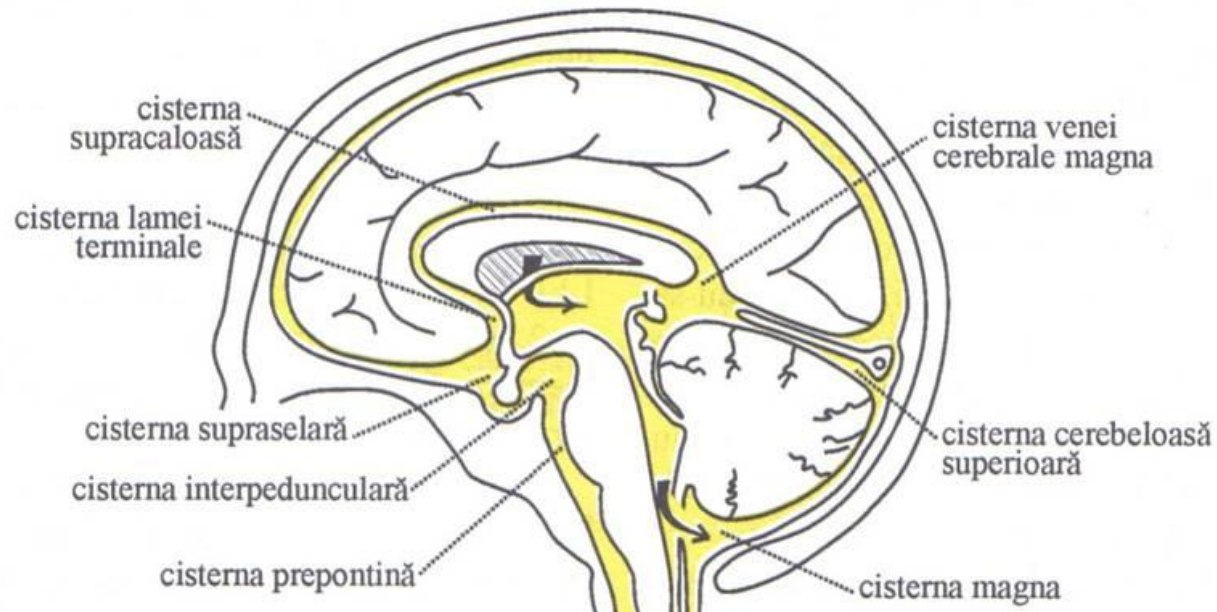
- Подпаутинное пространство расположено между паутинной и мягкой мозговыми оболочками.



- В некоторых местах подпаутинное пространство расширено, образуя подпаутинные цистерны.

Подпаутинные цистерны

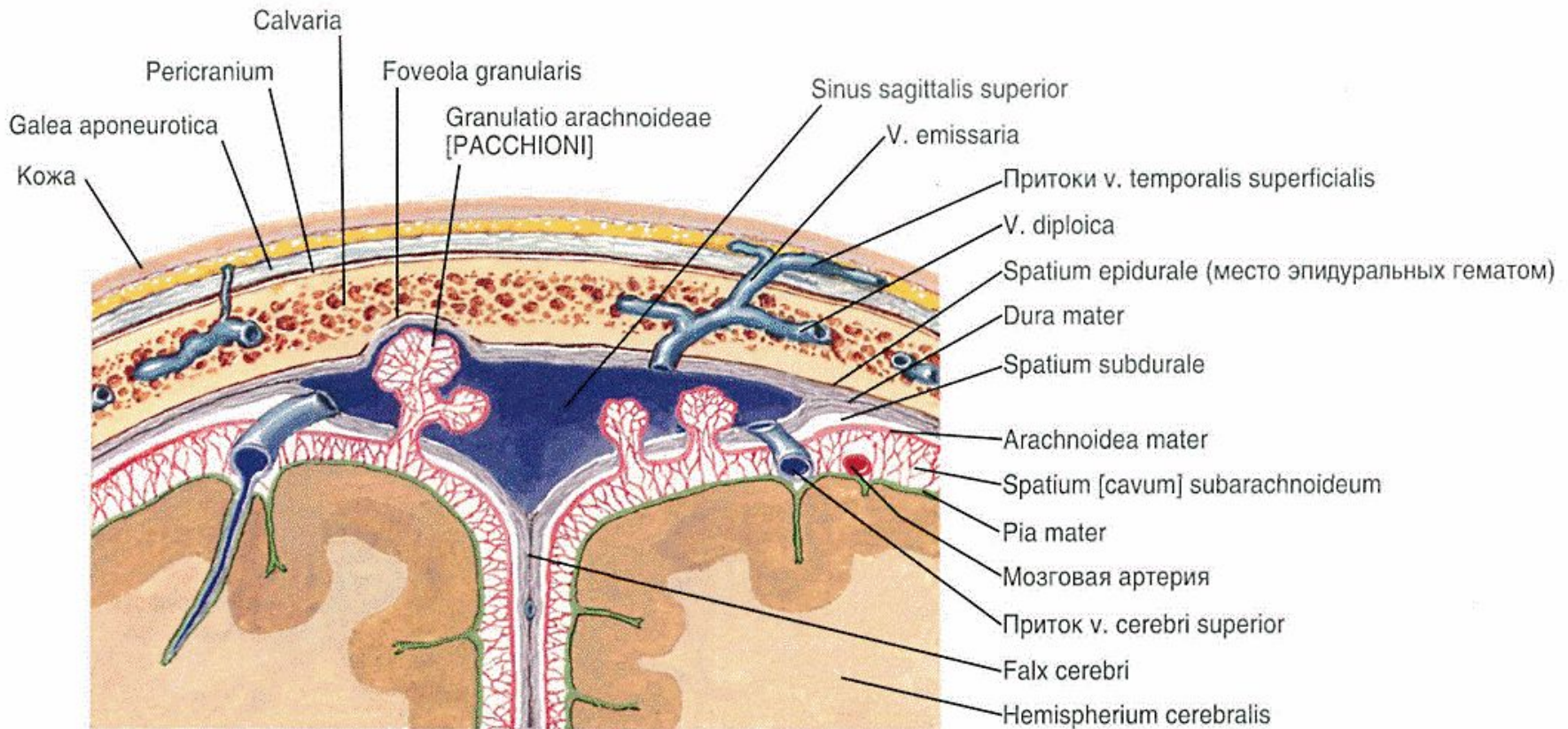
1. Мозжечково-мозговая цистерна
2. Цистерна моста
3. Межножковая цистерна
4. Цистерна перекреста
5. Цистерна латеральной ямки
6. Цистерна конечной пластинки
7. Цистерна мозолистого тела
8. Цистерна большой вены мозга (cisterna vena magna cerebri)
9. Обходная цистерна (cisterna ambiens) или верхняя мозжечковая цистерна.



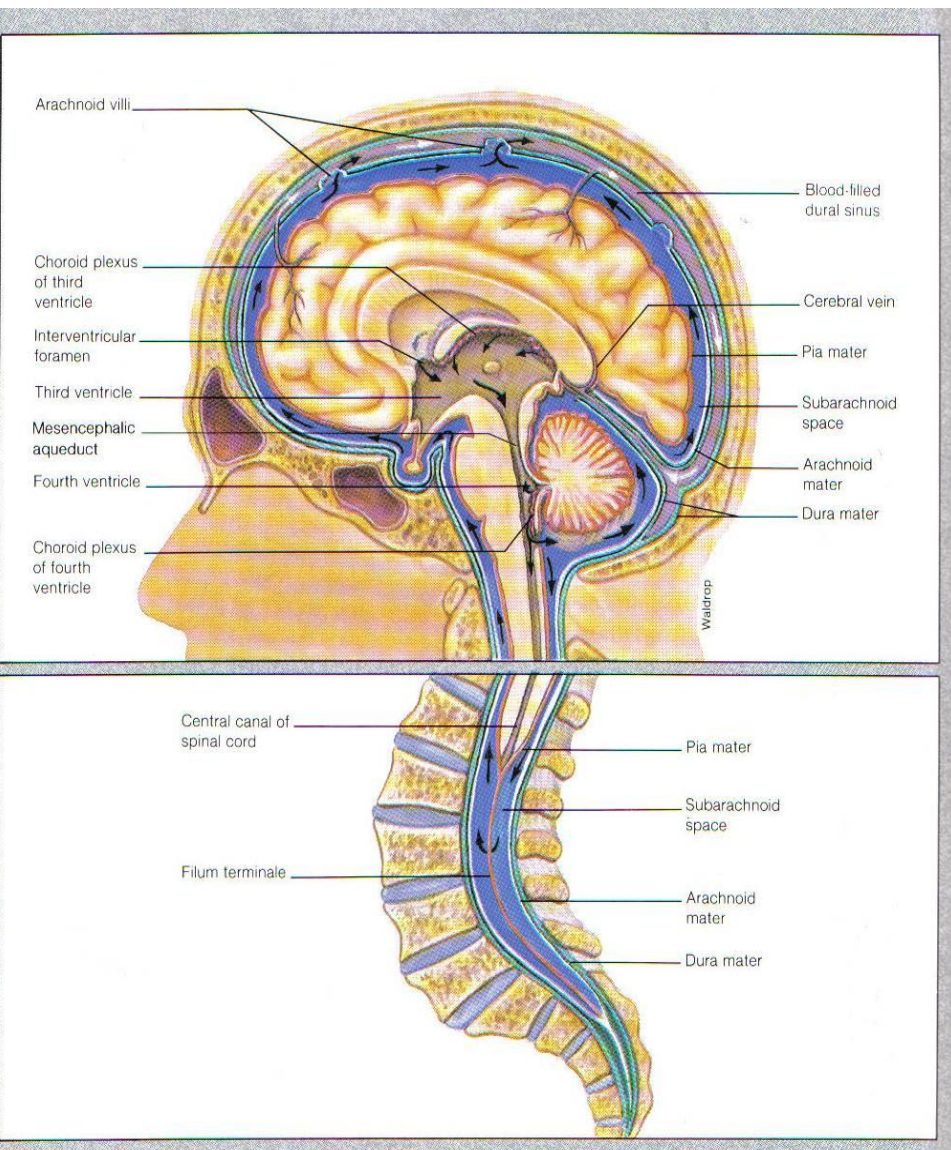
Грануляции паутинной оболочки

Вблизи синусов ТОГМ паутинная оболочка образует выпячивания, называемые **грануляциями паутинной оболочки**.

Они вдаются в венозные синусы и в боковые лакуны твердой оболочки.



Спино-мозговая жидкость



Общее количество СМЖ у взрослого около 140 ml.

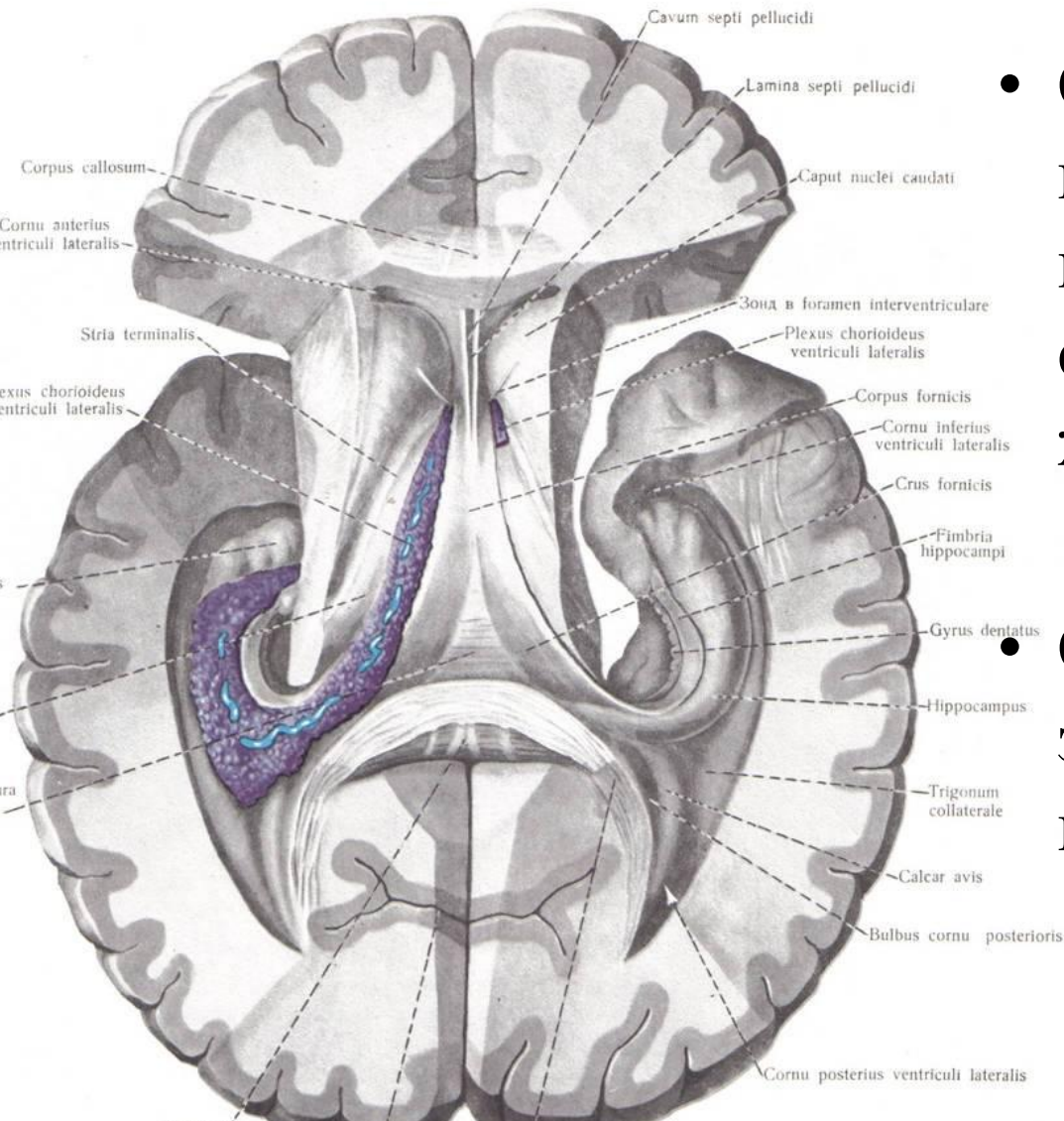
СМЖ вырабатывается со скоростью 0,35 ml/min.

За сутки вырабатывается от 400 до 500 ml СМЖ.

В течение суток СМЖ обновляется 4 раза, то есть примерно каждые 6 часов.

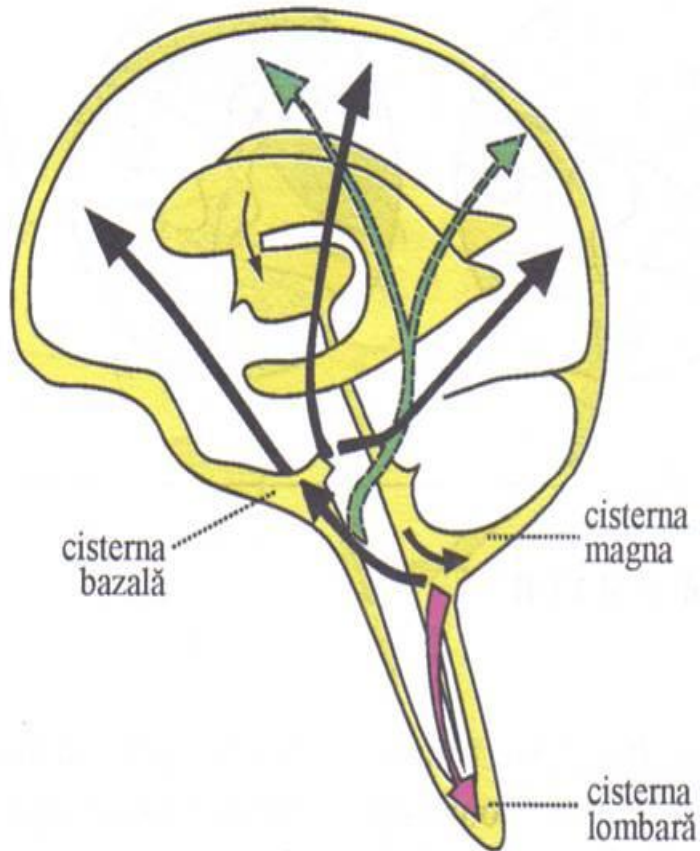
В норме СМЖ содержит от 1 до 5 форменных элементов крови на 1 mm³ (обычно это лимфоциты).

Происхождение СМЖ



- Около 60-70% общего количества СМЖ вырабатывается за счет сосудистых сплетений желудочков мозга.
- Остальные 30-40 % экстраплексуального происхождения.

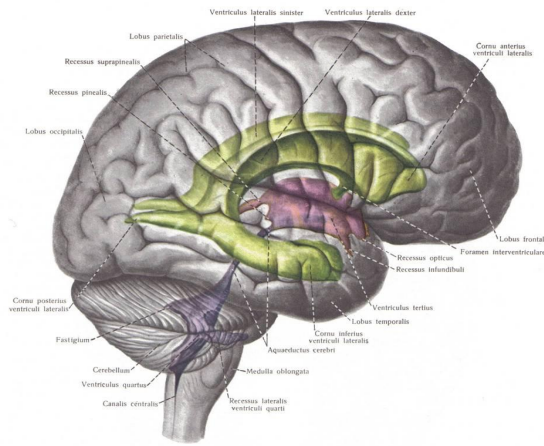
Отделы содержащие СМЖ



- **Внутренние пространства - желудочковый отдел**
- **Наружные пространства – подпаутинный отдел**
- Эти два отдела сообщаются между собой на уровне IV желудочка.

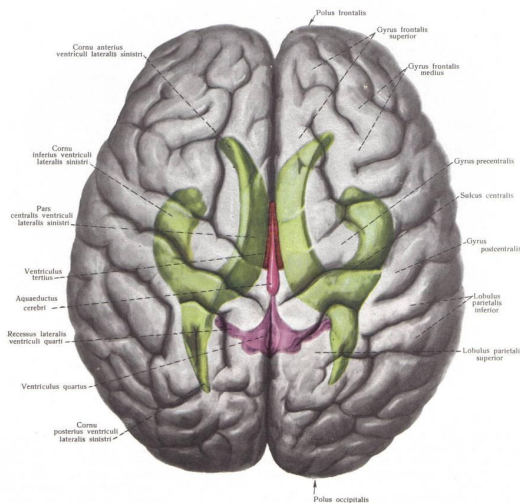
Движение СМЖ

- СМЖ двигается со стороны желудочкового отдела в сторону подпаутинного.

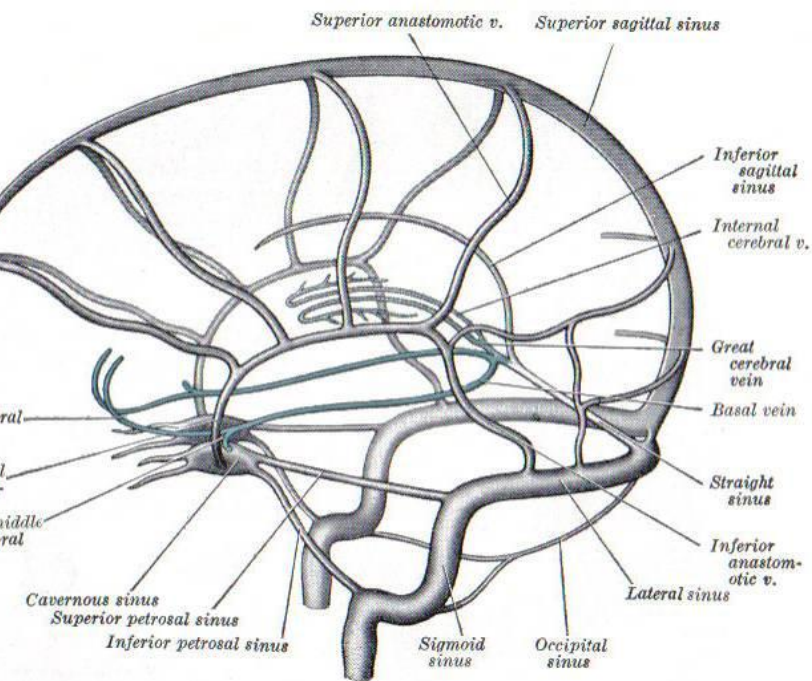


Желудочковый отдел

- Через межжелудочковые отверстия СМЖ поступает из боковых желудочков в третий.
- Из III желудочка через водопровод мозга СМЖ поступает в IV желудочек.

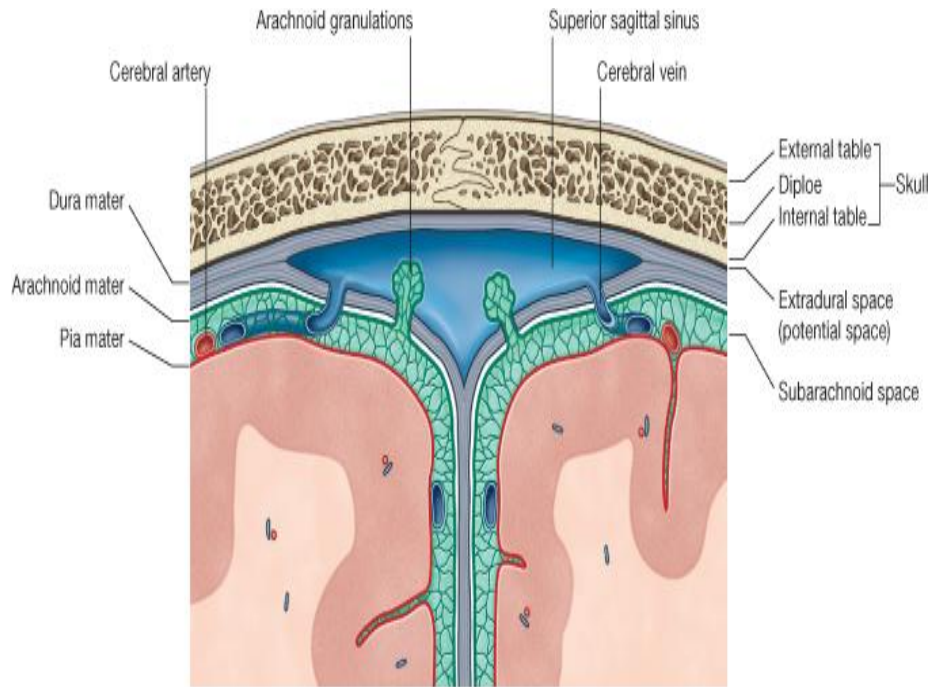


Выведение СМЖ



- СМЖ постоянно вырабатывается и одновременно происходит его всасывание.
- Количество СМЖ остается постоянным.
- Всасывание СМЖ происходит:
 1. Венозным путем
 2. По вторичным путям

Венозный путь всасывания

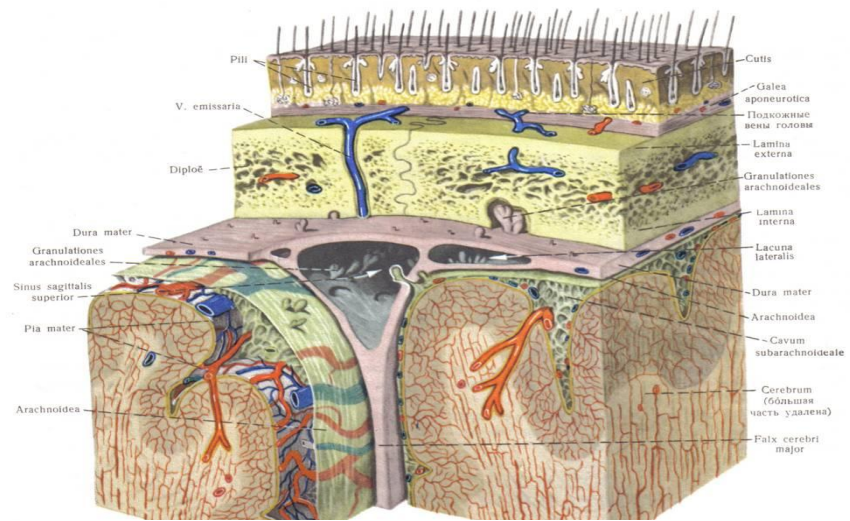


© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

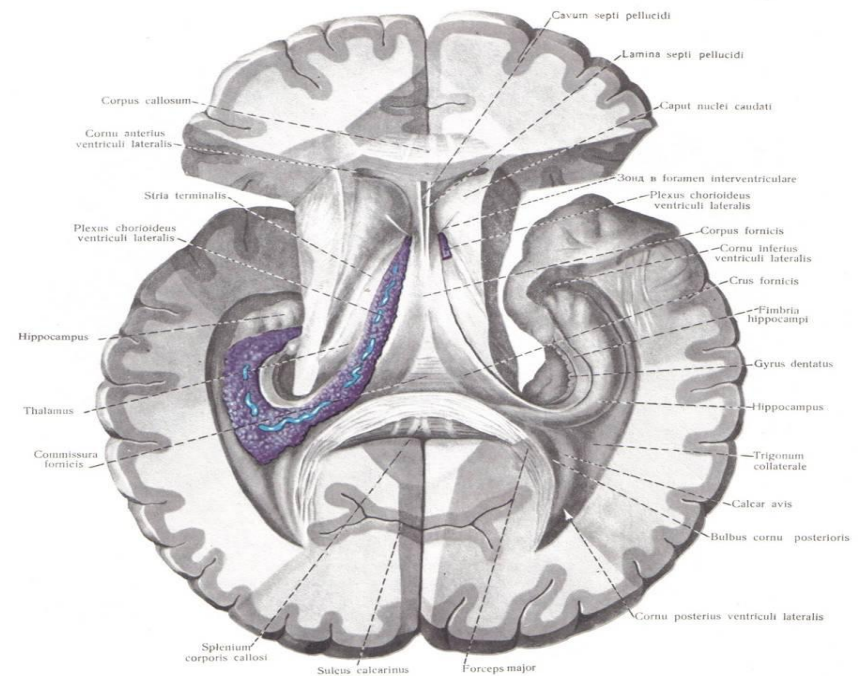
1. Является основным путем реабсорбции СМЖ.
2. Осуществляется посредством грануляций паутинной оболочки.

Вторичные пути всасывания СМЖ

- Реабсорбция через корковые капилляры.



- Реабсорбция на уровне эпендимы желудочков мозга.



Механическая функция СМЖ

- a) Головной мозг фиксируется при помощи сосудов, нервов и трабекул подпаутинного пространства.
- b) Головной мозг плавает в СМЖ и таким образом реальная масса мозга “in situ” уменьшается с 1400 gr до 50 gr.
- c) СМЖ защищает головной мозг от ушибов и от резких перепадов внутричерепного давления.
- d) Выполняет роль амортизатора и защищает мозг от пульсирующего воздействия артерий.

Биологическая функция

1. Трофическая функция
2. Иммунологическая функция
3. СМЖ проводит нейрогормоны и нейромодуляторы
4. СМЖ поддерживает гомеостаз

Экскреторная функция

Через СМЖ выводятся:

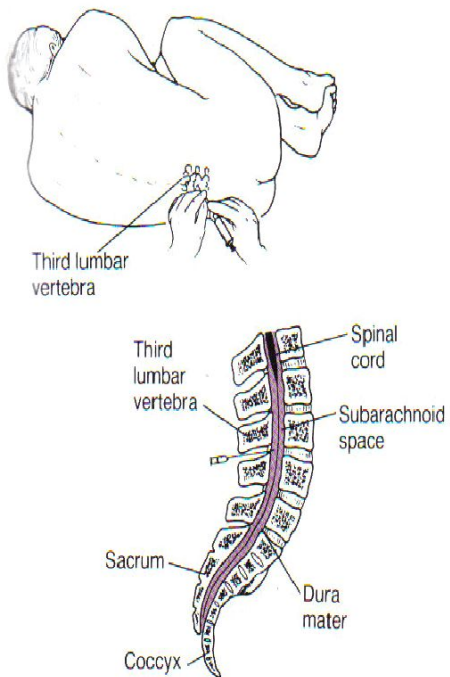
- Продукты катаболизма мозга: CO_2 , холин.
- Иммуноглобулины и альбумины
- Некоторые лекарства: антибиотики и сульфаниламиды
- Клеточные элементы, случайно попавшие в СМЖ

Методы исследования желудочков и оболочек головного и спинного мозга

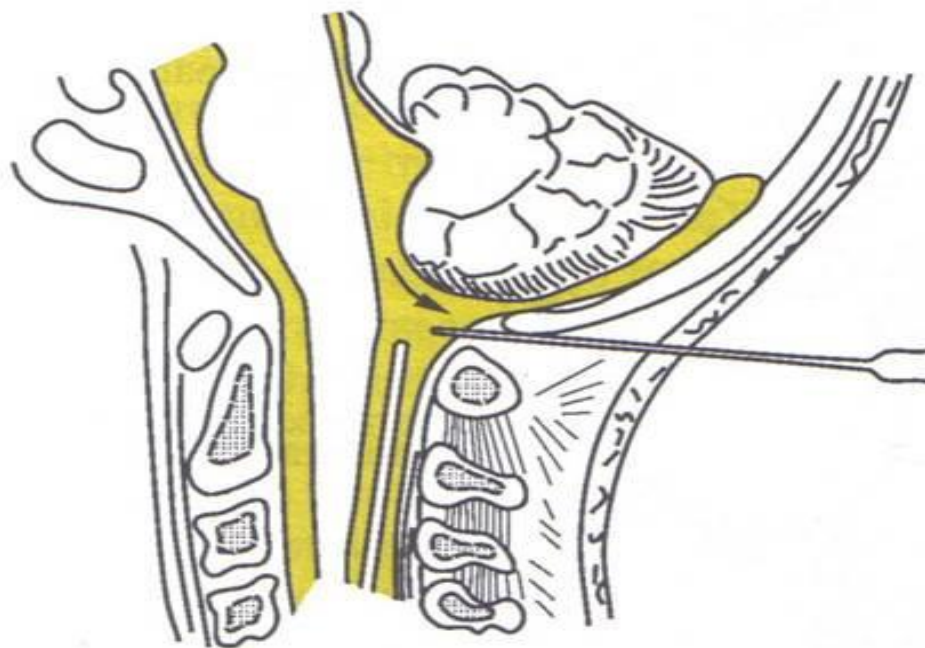
- Вентрикулография с введением контрастного вещества (радиоактивного натрия).
- Введение коллоидного раствора содержащего радиоактивное золото в подпаутинное пространство.
- Пневмоэнцефалография
- Компьютерная томография
- Ядерно-магнитный резонанс

Методы исследования желудочков и оболочек ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА

- Люмбальная пункция производится между L3-L4 позвонками.



- Пункция мозжечково-мозговой цистерны производится между затылочной костью и задней дугой первого шейного позвонка.

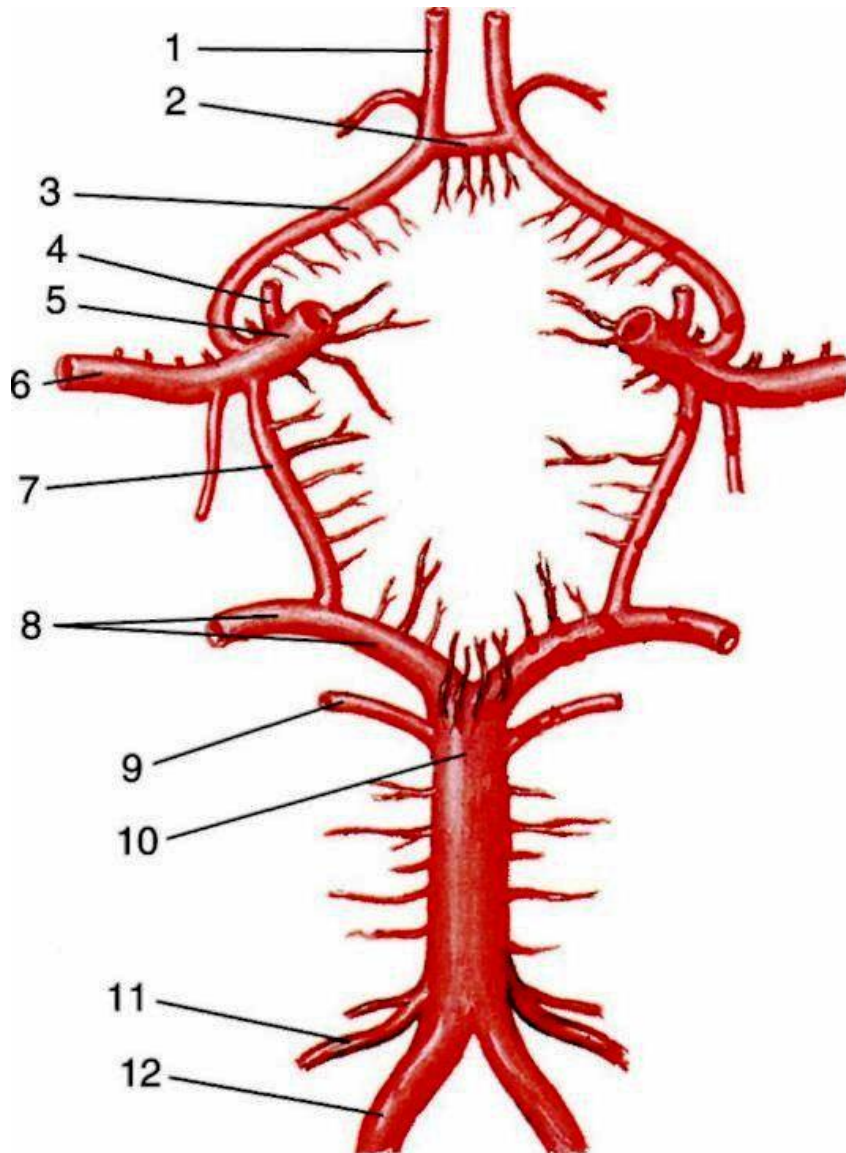


Возрастные особенности оболочек СМ и ГМ

- Соединение твердой оболочки с костями черепа варьирует с возрастом и сильнее выражено в детском и пожилом возрасте.
- С возрастом увеличивается количество паутинных грануляций и они гипертрофируются.
- У взрослого человека имеется около 200-300 ямочек грануляций, а у пожилых людей их количество увеличивается до 400-600.

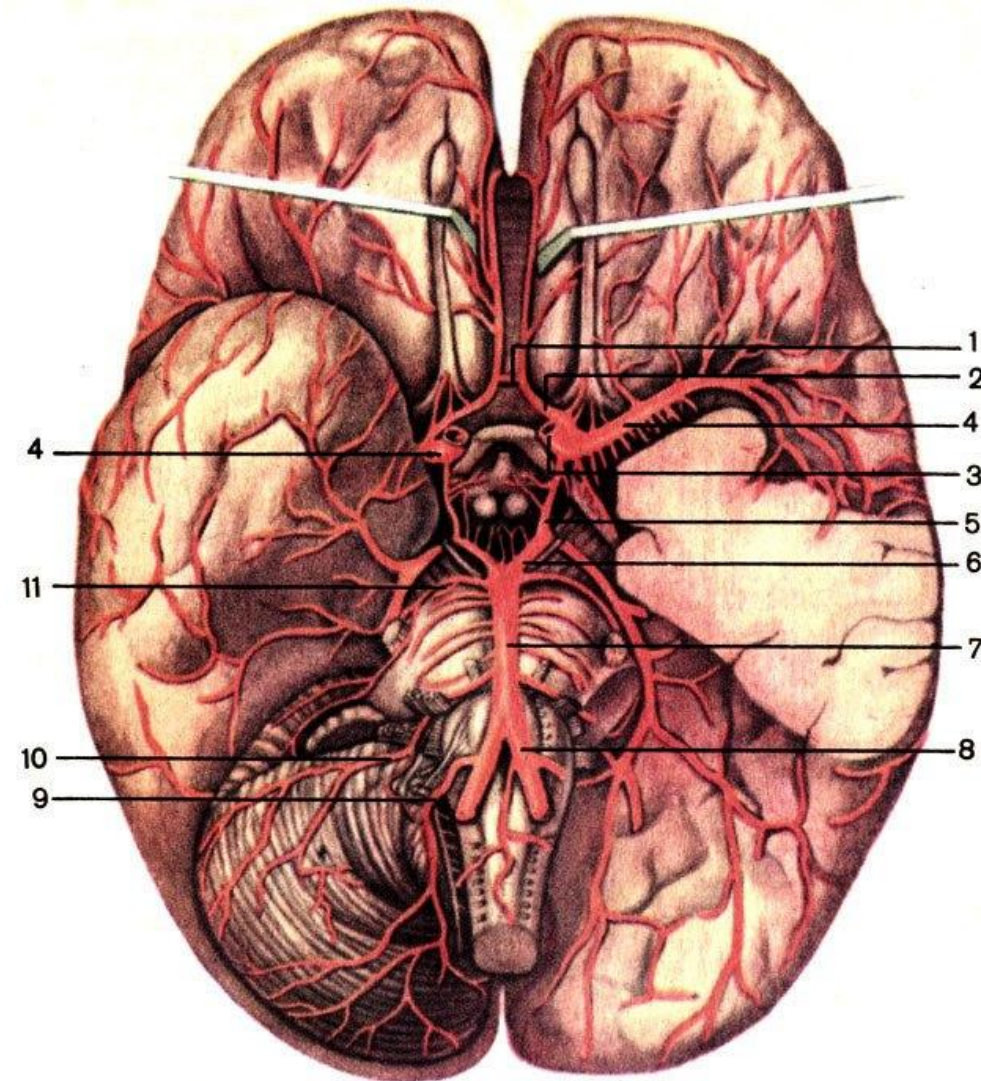


Сосуды артериального (виллизиева) круга БОЛЬШОГО МОЗГА

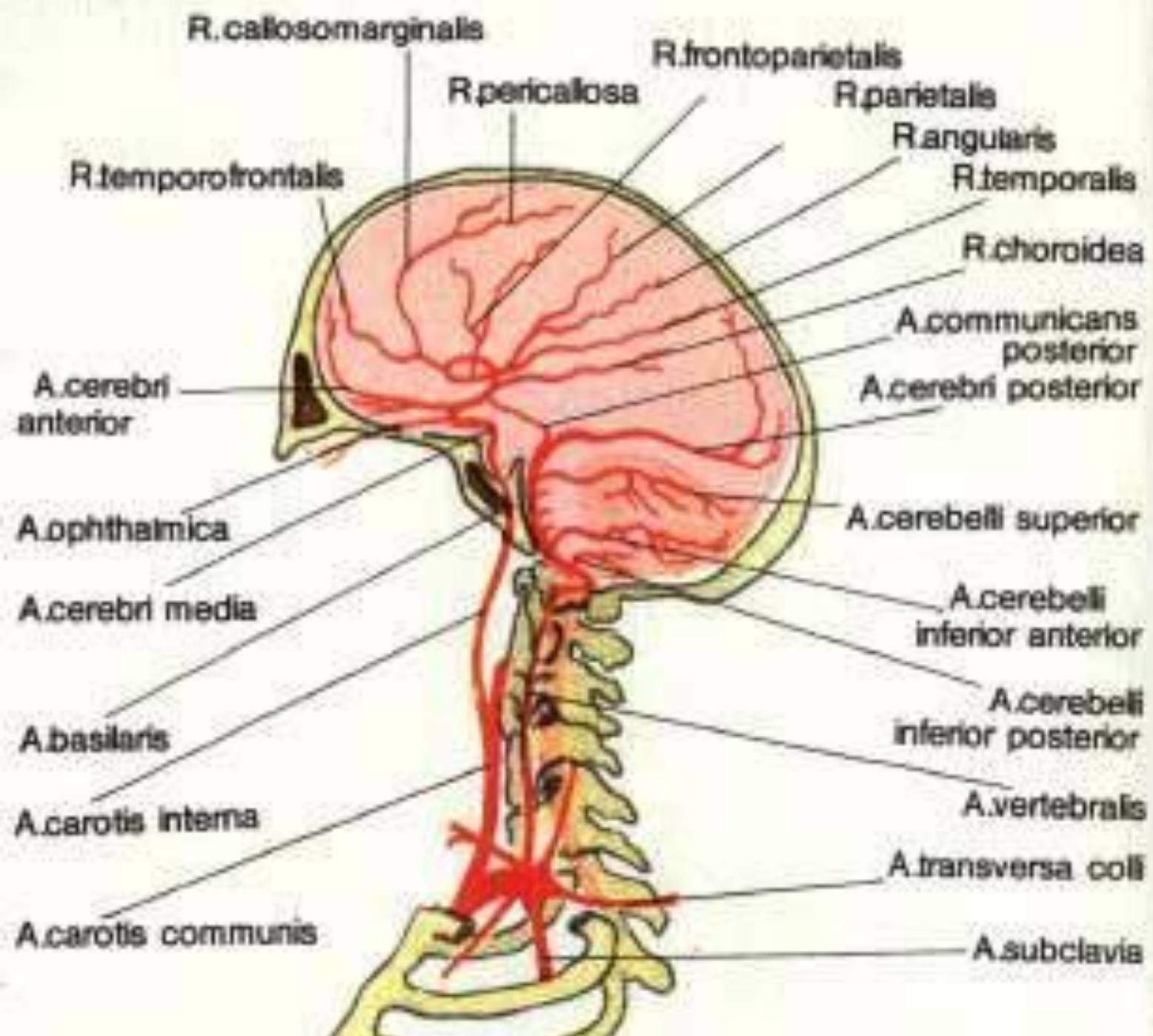


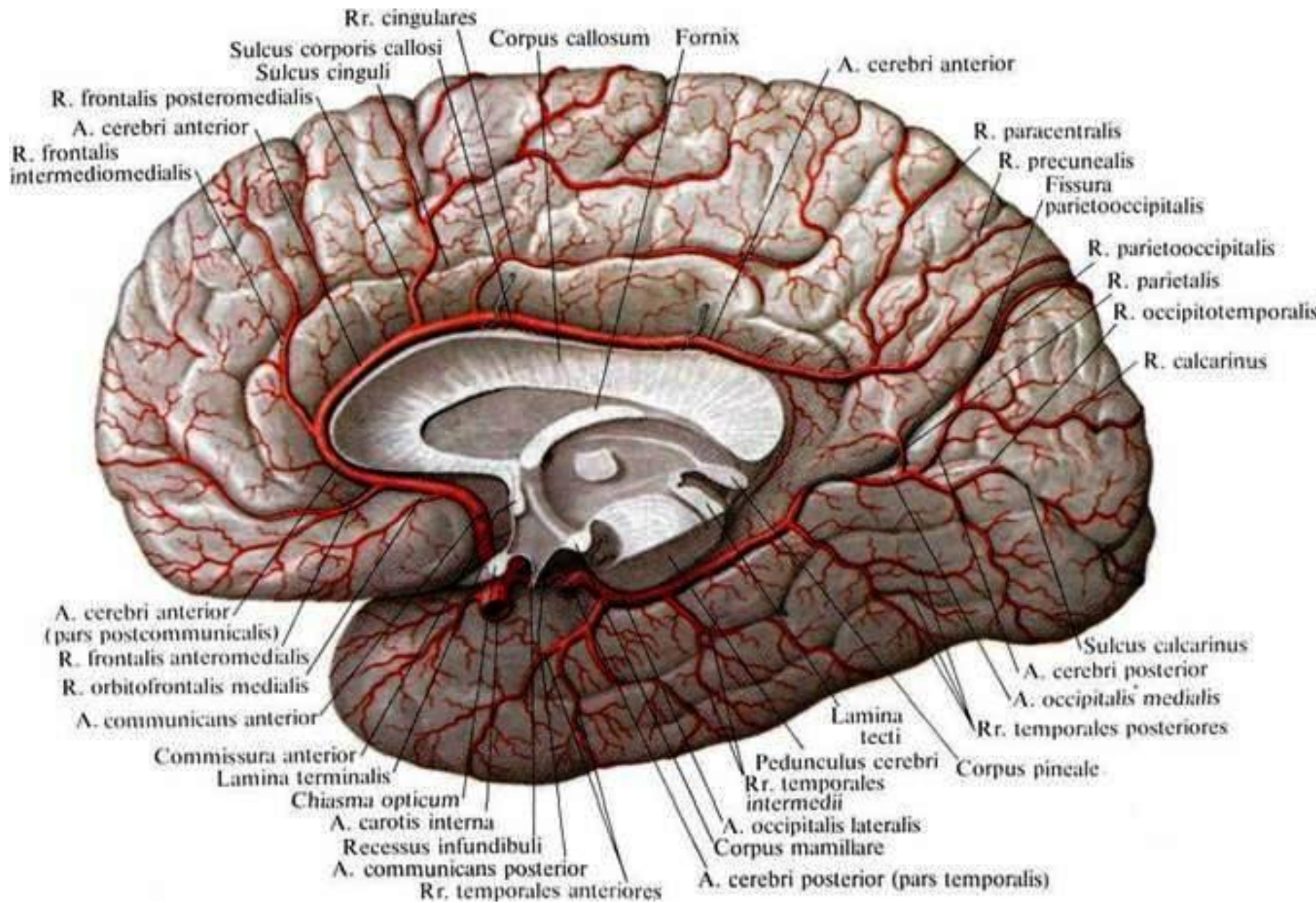
- 1 - a. cerebri anterior;
- 2 - a. communicans anterior;
- 3 - a. cerebri anterior;
- 4 - a. ophthalmica;
- 5 - a. carotis interna;
- 6 - a. cerebri media;
- 7 - a. communicans posterior;
- 8 - a. cerebri posterior;
- 9 - a. superior cerebelli;
- 10 - a. basilaris;
- 11 - a. inferior anterior cerebelli;
- 12 - a. vertebralis

Артерии мозга.

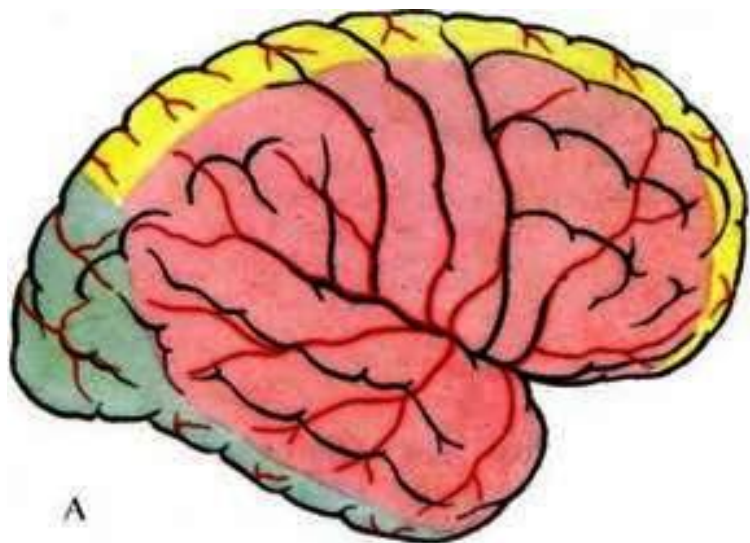


- 1 — передняя соединительная артерия (a. communicans anterior);
- 2 — передняя мозговая артерия (a. cerebri anterior);
- 3 — внутренняя сонная артерия (a. carotis interna);
- 4 — средняя мозговая артерия (a. cerebri media);
- 5 — задняя соединительная артерия (a. communicans posterior);
- 6 — задняя мозговая артерия (a. cerebri posterior);
- 7 — основная артерия (a. basilaris);
- 8 — позвоночная артерия (a. vertebralis);
- 9 — задняя нижняя мозжечковая артерия (a. inferior posterior cerebelli);
- 10 — передняя нижняя мозжечковая артерия (a. inferior anterior cerebelli);
- 11 — верхняя мозжечковая артерия (a. superior cerebelli)



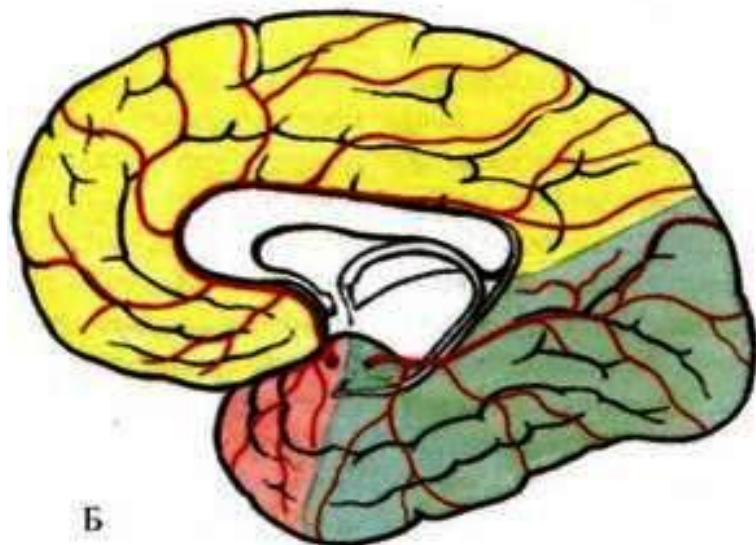


Области кровоснабжения полушарий большого мозга

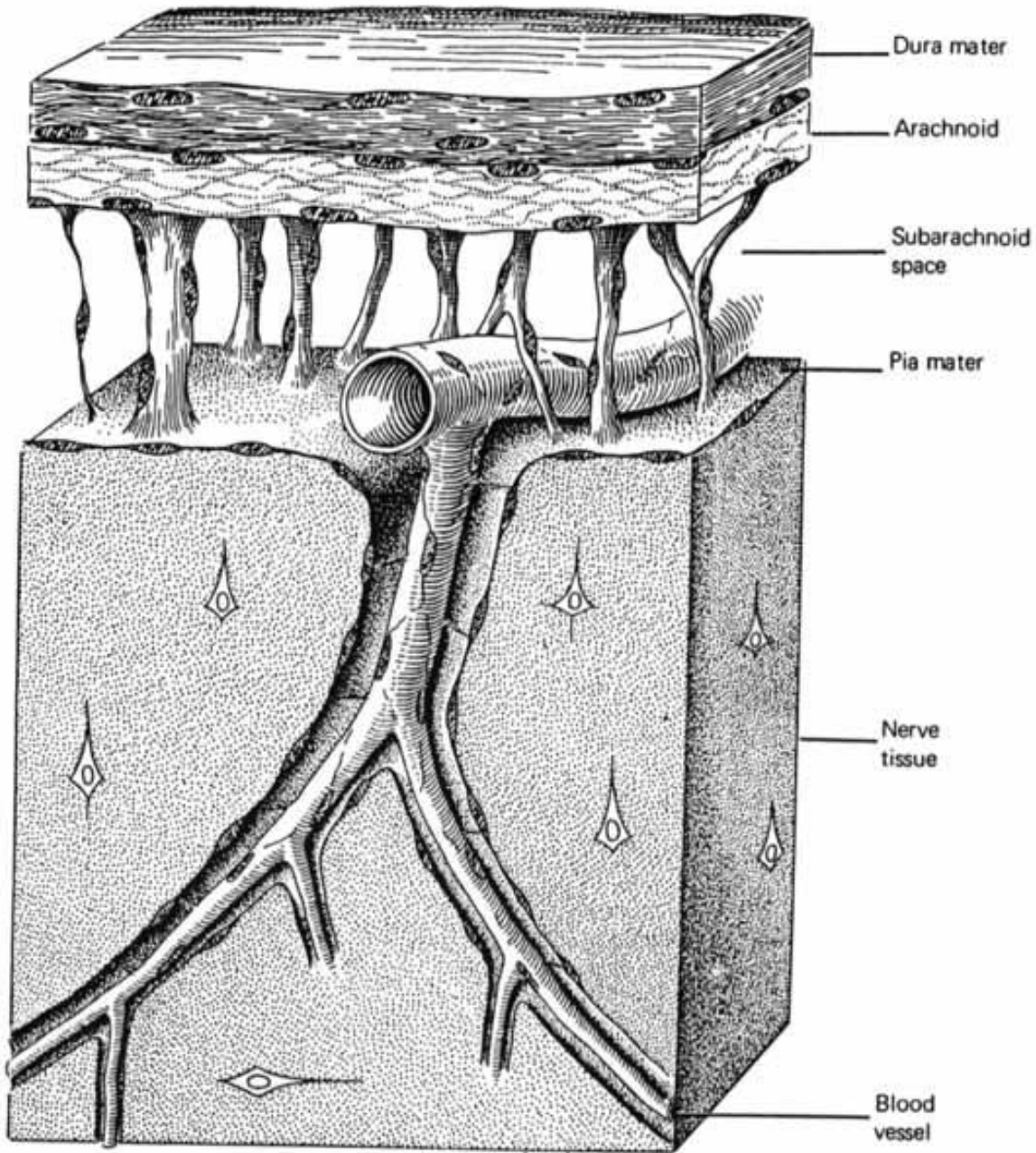


А

А — верхнелатеральная
поверхность.
Б — медиальная и нижняя
поверхности.
Желтым цветом -область
кровоснабжения а. cerebri
anterior,
красным — а. cerebri media,
зеленым — а. cerebri
posterior.



Б



Сообщения синусов

