

ЦНС. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ СПИННОГО МОЗГА

План лекции:

- 1.Общий план строение нервной системы, ее функции.
- 2.Общий обзор. Внешнее строение СМ.
- 3.Внутреннее строение СМ.
- 4.Отделы и сегменты СМ.
- 5.Оболочки СМ.
- 6.Функции СМ.



Общий план строения нервной системы, ее функции

Нервная система – это совокупность специальных структур, одна из важнейших систем, которая обеспечивает координацию протекающих в организме процессов в постоянном взаимодействии с внешней средой.

Основные **функции** нервной системы:

- регуляторная – регулирует функции организма;
- согласует работу всех органов и систем организма;
- связывает организм с внешней средой;
- осуществляет высшие психические функции (речь, мышление, социальное поведение).

Общий обзор СМ

Греческое слово: **myelos**; лат. **medulla spinalis**.

СМ находится в позвоночном канале.

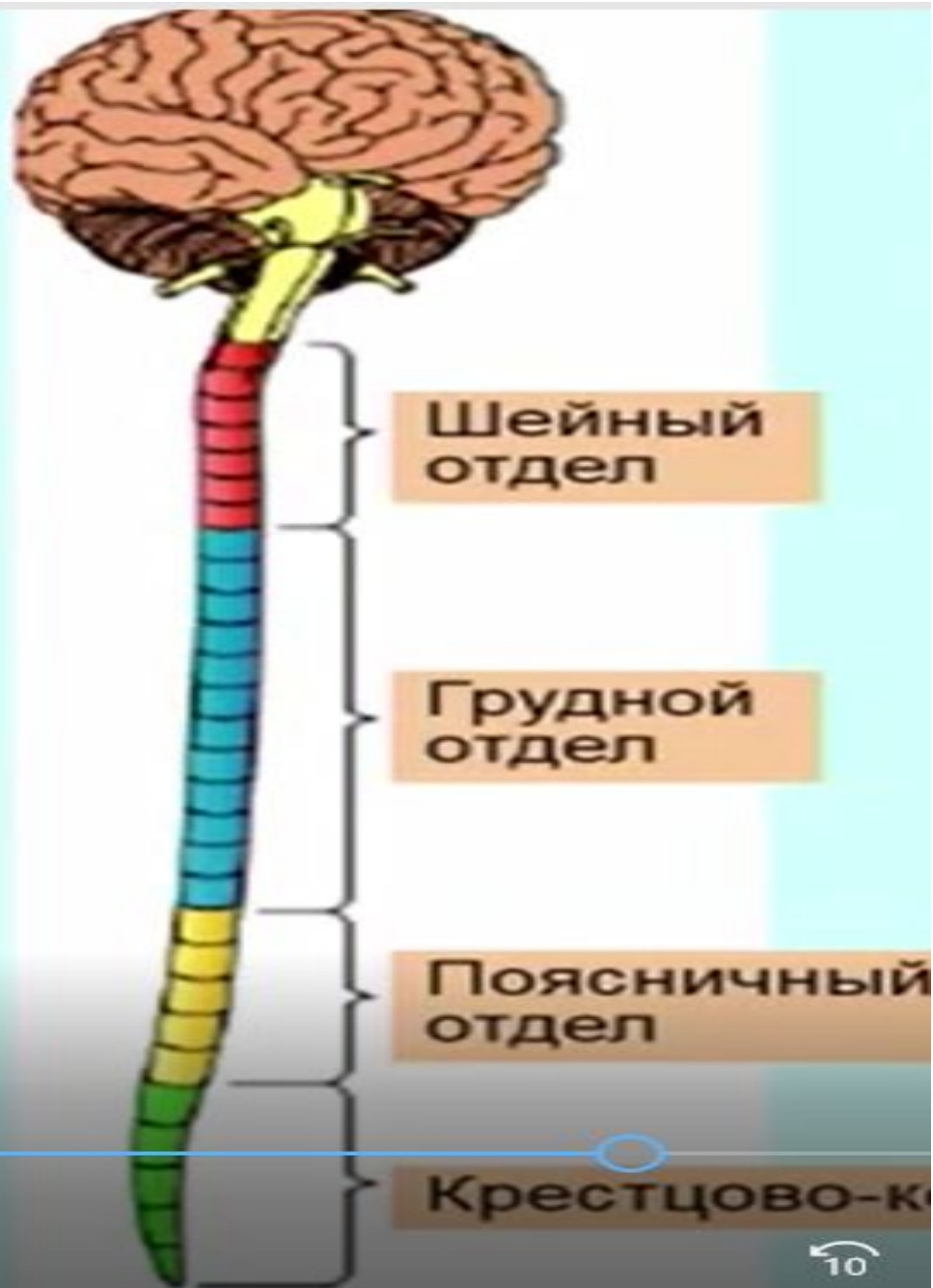
Внешне напоминает белый цилиндрический тяж, слегка сплюснутый спереди назад.

Длина 40 – 45см, диаметр 1 – 1,5см, вес 34 – 38г.

Верхняя граница СМ находится на уровне C_1 ; здесь СМ переходит в продолговатый мозг.

Нижняя граница находится на уровне $L_1 - L_{II}$.

Внизу СМ заканчивается заострением – **мозговым конусом**, который переходит в **терминальную (концевую) нить**. Эта нить вместе с корешками образует **конский хвост**.



СМ имеет 2 **утолщения** (от них отходят нервные сплетения для иннервации конечностей):

- **шейное,**
- **поясничное.**

Различают 2 **поверхности** СМ: **переднюю** и **заднюю**.

На передней поверхности имеется **передняя срединная щель**.

На задней поверхности – **задняя срединная борозда**.

Они разделяют СМ на 2 половины: правую и левую.

Каждая половина имеет **латеральные (боковые) борозды**: переднюю и заднюю – места выхода и входа корешков СМН.

3 вопрос. **Внутреннее строение СМ**

Белое вещество

Серое вещество

**Центральный
спинномозговой канал**

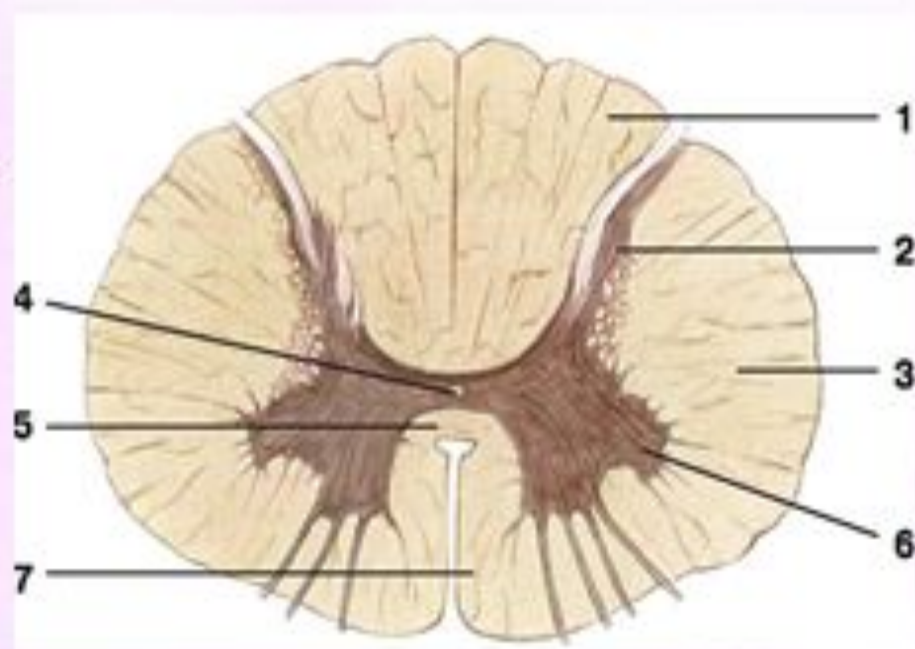
Белое вещество – это нервные волокна (отростки нейронов), расположено по периферии и образует 3 пары **канатиков** (продольные тяжи): передние, боковые, задние. В канатиках проходят проводящие пути.

Полость СМ – **центральный канал**, который содержит ликвор (спинномозговая жидкость).

Вверху он переходит в 4 желудочек (полость ГМ), внизу образует цистерну, в которой плавают конский хвост.

Серое вещество – образовано телами нейронов, расположено внутри в виде 3 парных **столбов** вокруг центрального канала: переднего, заднего и бокового.

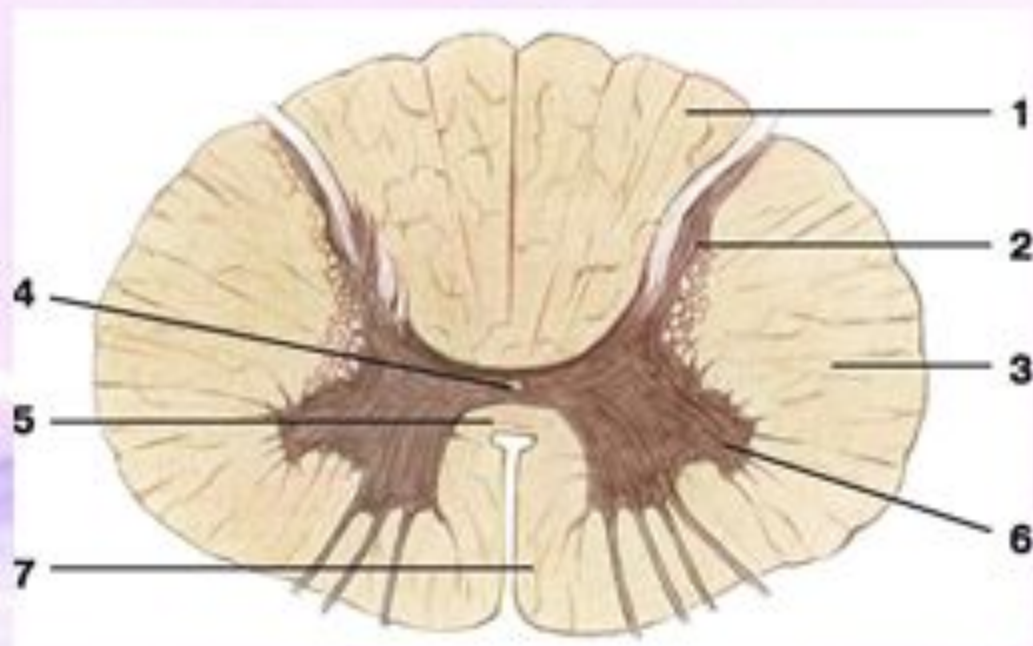
На **поперечном** срезе серое вещество образует фигуру бабочки или буквы Н.



Выступы серого вещества называются **рогами**.

Различают:

- передние** рога – короткие и широкие;
- задние** рога – узкие и длинные,
- боковые** рога – имеются в нижних шейных, грудных и верхних поясничных сегментах СМ.



В рогах находятся **нервные клетки**:

- двигательные** нейроны – в передних рогах;
 - вставочные** нейроны (промежуточные) – в задних рогах;
 - вставочные **вегетативные** нейроны – в боковых рогах.
-
- Чувствительные** нейроны находятся вне СМ, в спинномозговых **ганглиях** (узлах), которые находятся в межпозвоночных отверстиях и прилегают к задним корешкам.

От СМ на всем протяжении отходят **корешки** – это отростки нейронов.

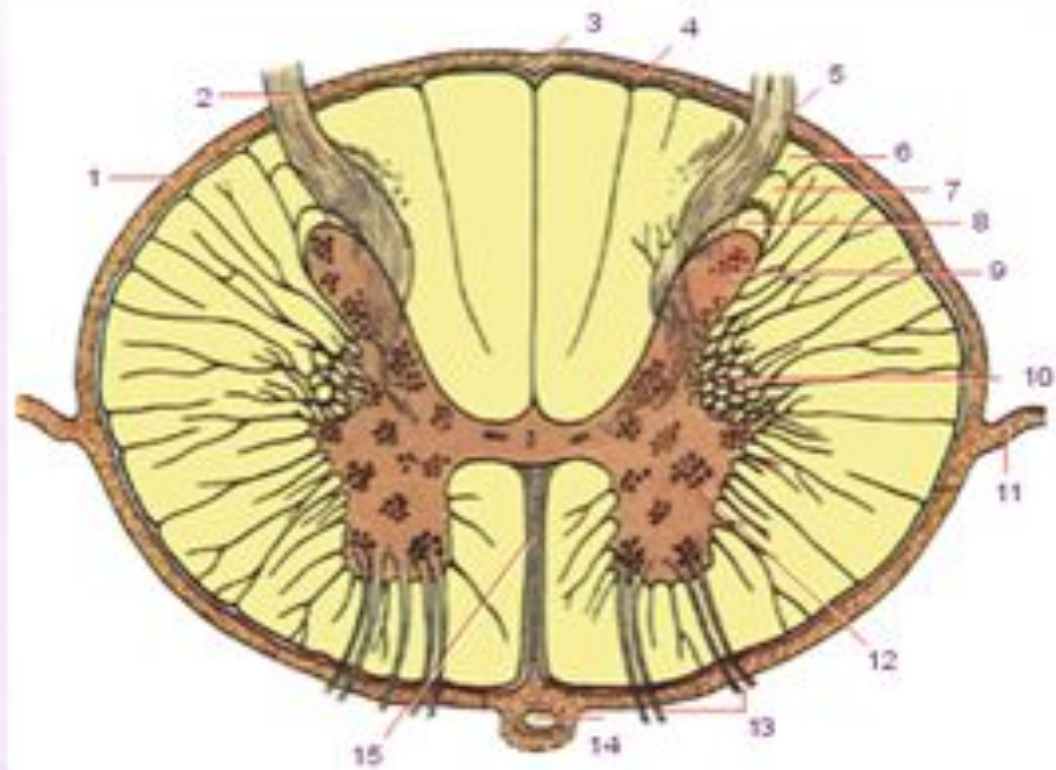
Различают:

- ❑ **передние** корешки – это двигательные корешки, отростки двигательных нейронов; выходят из СМ в области передней латеральной борозды. В составе передних корешков имеются симпатические волокна;
- ❑ **задние** корешки – это чувствительные корешки, отростки чувствительных нейронов; входят в СМ в области задней латеральной борозды.

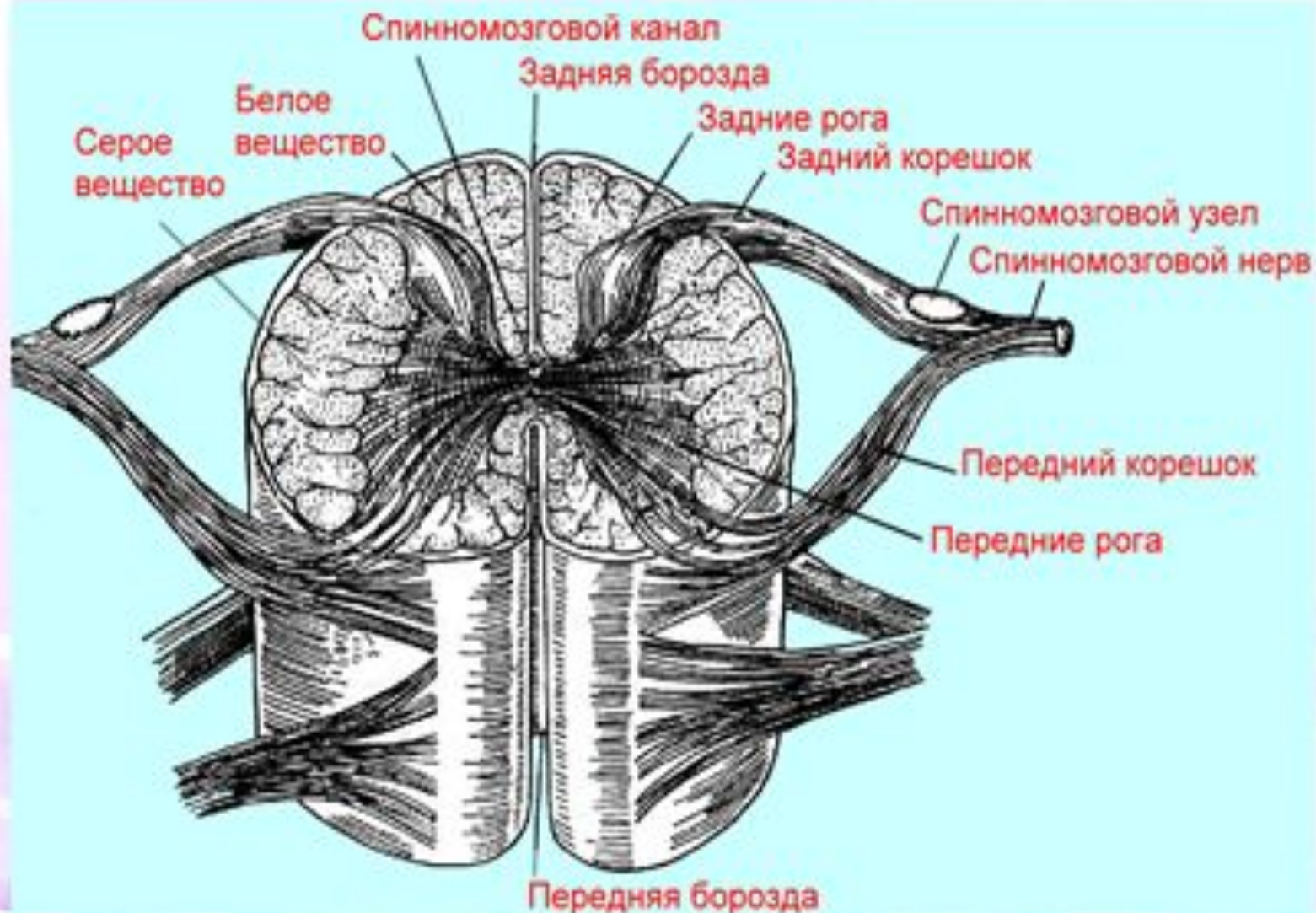
Корешки передние и задние, соединяясь в межпозвоночном отверстии, образуют 31 пару **СМН**.

СРО: зарисовать поперечный срез СМ.

Внутреннее строение СМ



Строение спинного мозга



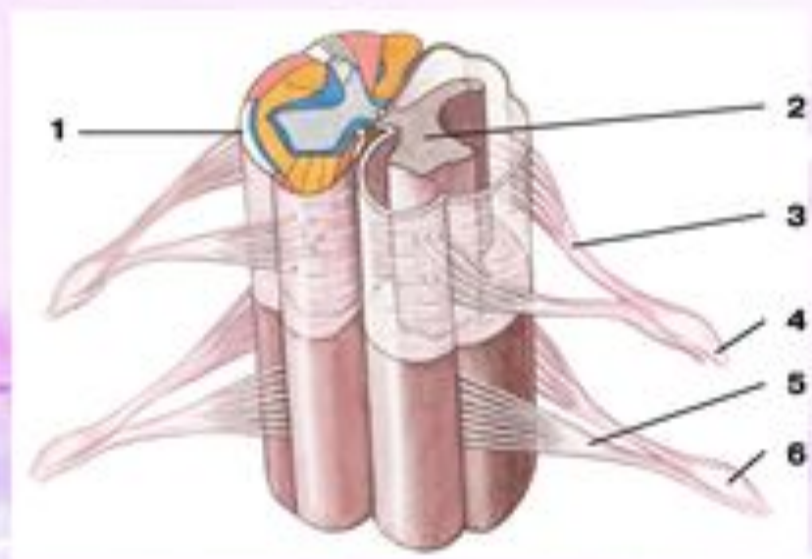
Отделы и сегменты СМ

СМ подразделяется на 5 **отделов**: шейный, грудной, поясничный, крестцовый, копчиковый. Отделы делятся на сегменты. Сегмент является **структурно-функциональной единицей СМ**.

Сегмент – это участок СМ, от которого отходят 2 пары корешков или 1 пара СМН.

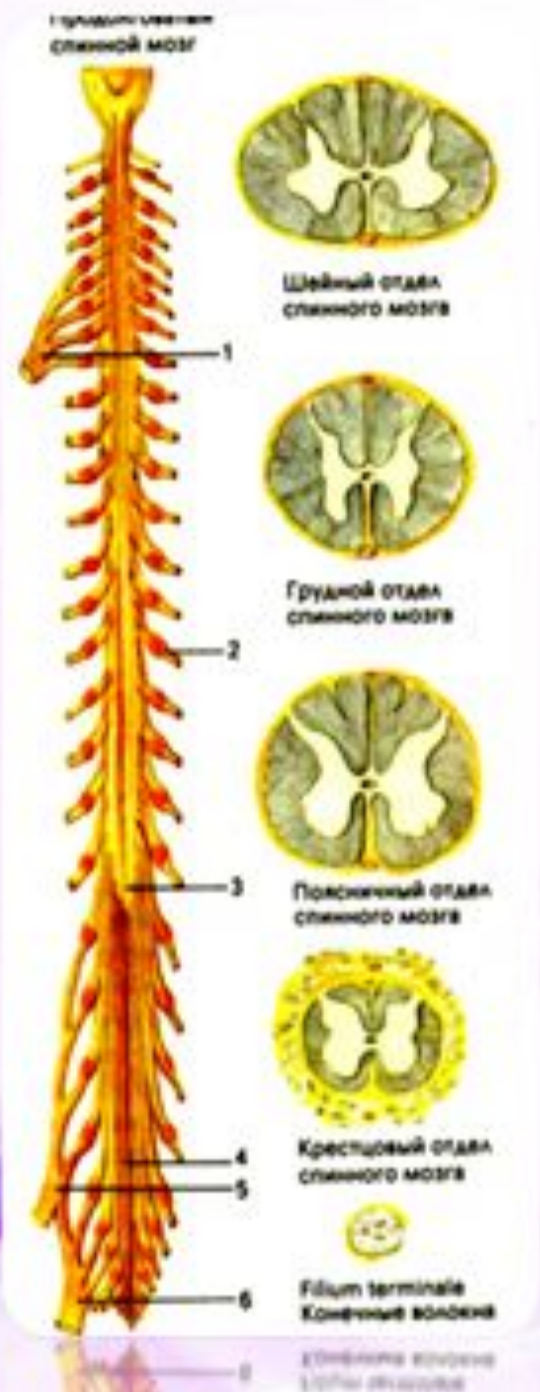
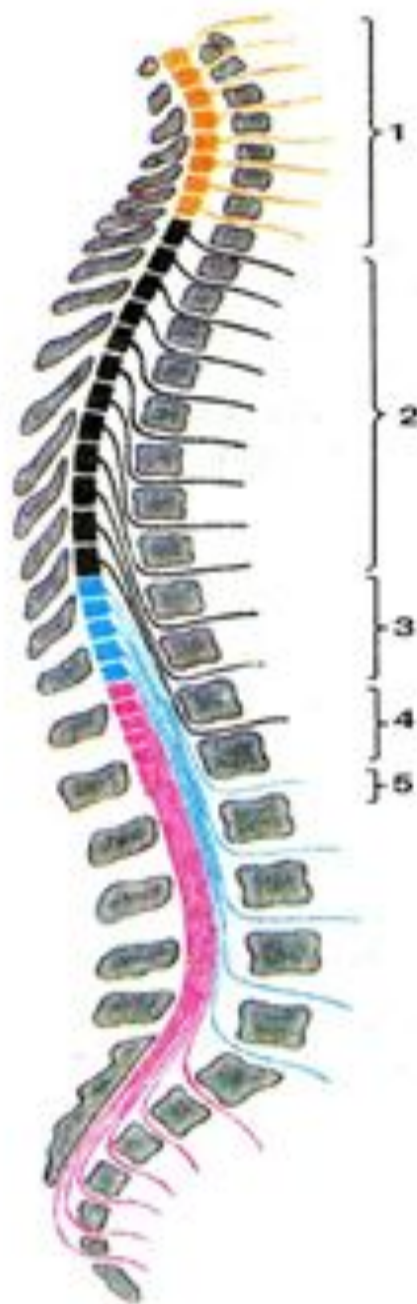
В СМ выделяют **31 сегмент** (сегменты обозначаются латинскими буквами):

- 8 шейных – $C_1 - C_8$;
- 12 грудных – $Th_1 - Th_{12}$;
- 5 поясничных – $L_1 - L_5$;
- 5 крестцовые – $S_1 - S_5$;
- 1 копчиковый – $Coс_1$.



Отделы СМ

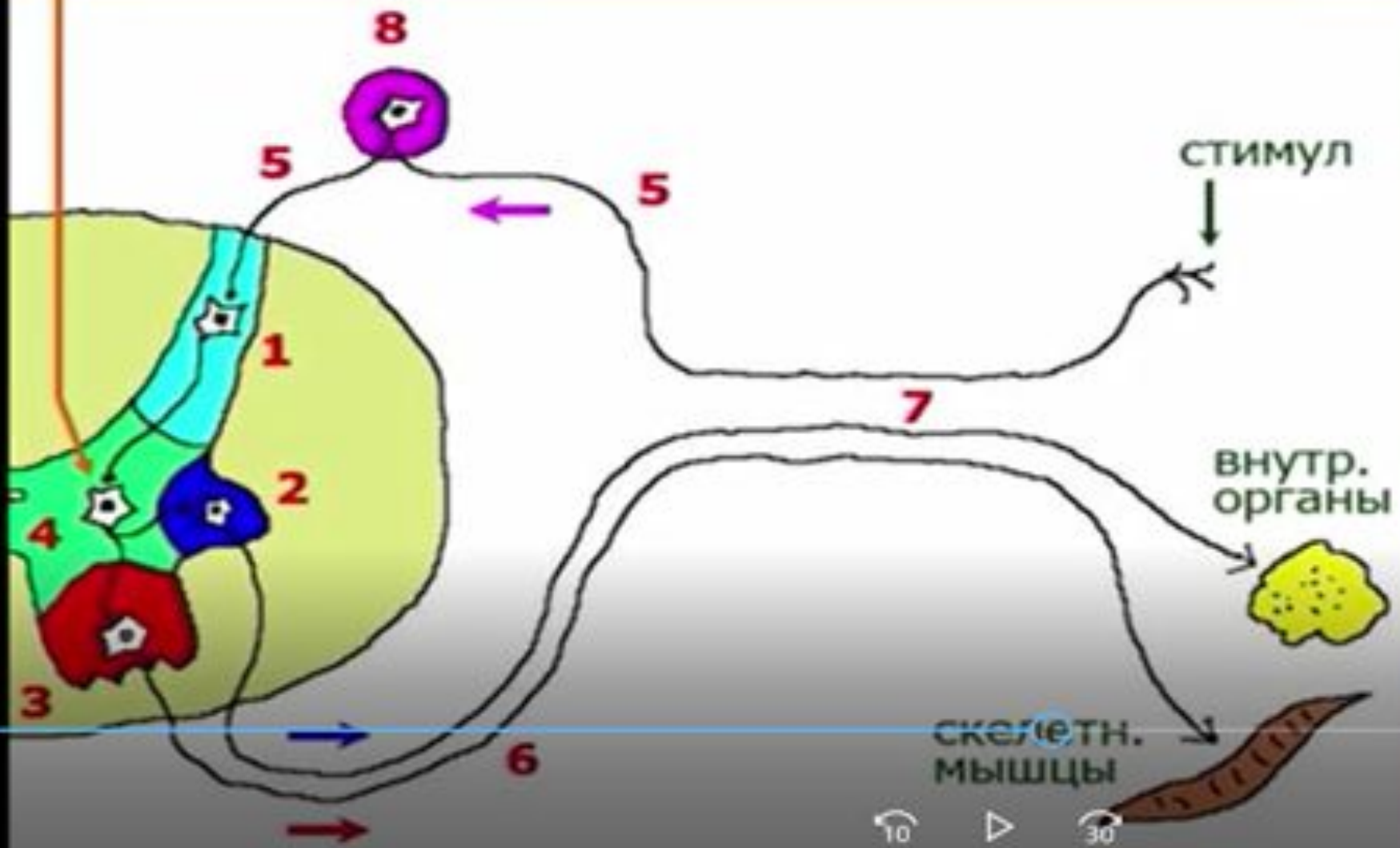
- 1 – шейный
- 2 – грудной
- 3 – поясничный
- 4 – крестцовый
- 5 - копчиковый



Каждый сегмент отвечает за определенную группу мышц и участок кожи, который называется метамером. Скелетные мышцы каждого метамера (поперечного отрезка) тела получают двигательную иннервацию от 3-х соседних сегментов СМ (свой собственный, один выше и один ниже).

Вследствие такого перекрытия каждый метамер тела иннервируется тремя сегментами и передает сигналы (импульсы) в 3 сегмента СМ – фактор надежности.

Команды
ГОЛОВНОГО МОЗГА



Оболочки СМ

СМ покрыт 3 оболочками:

наружная

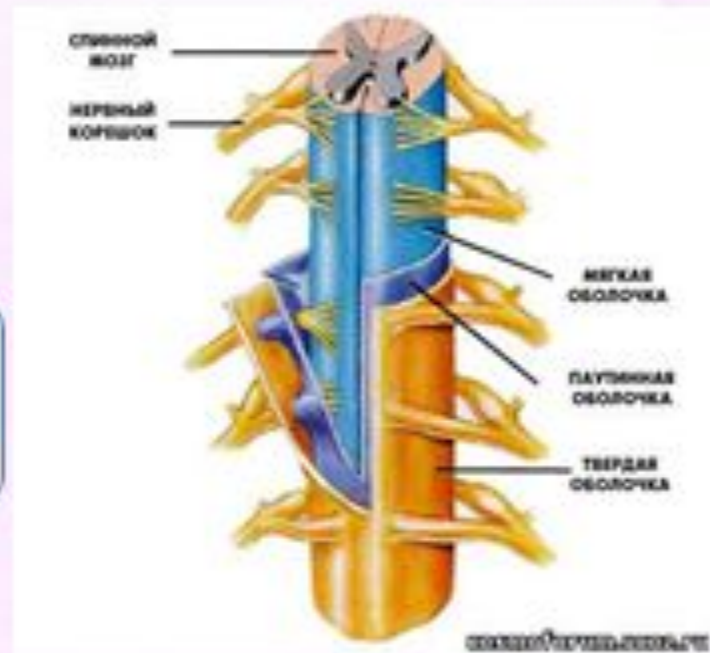
- твердая

средняя

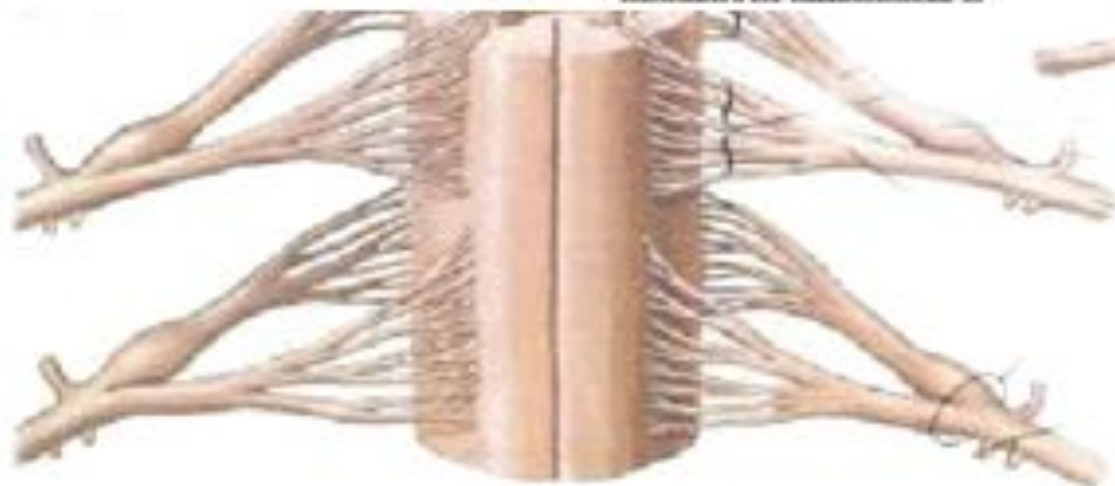
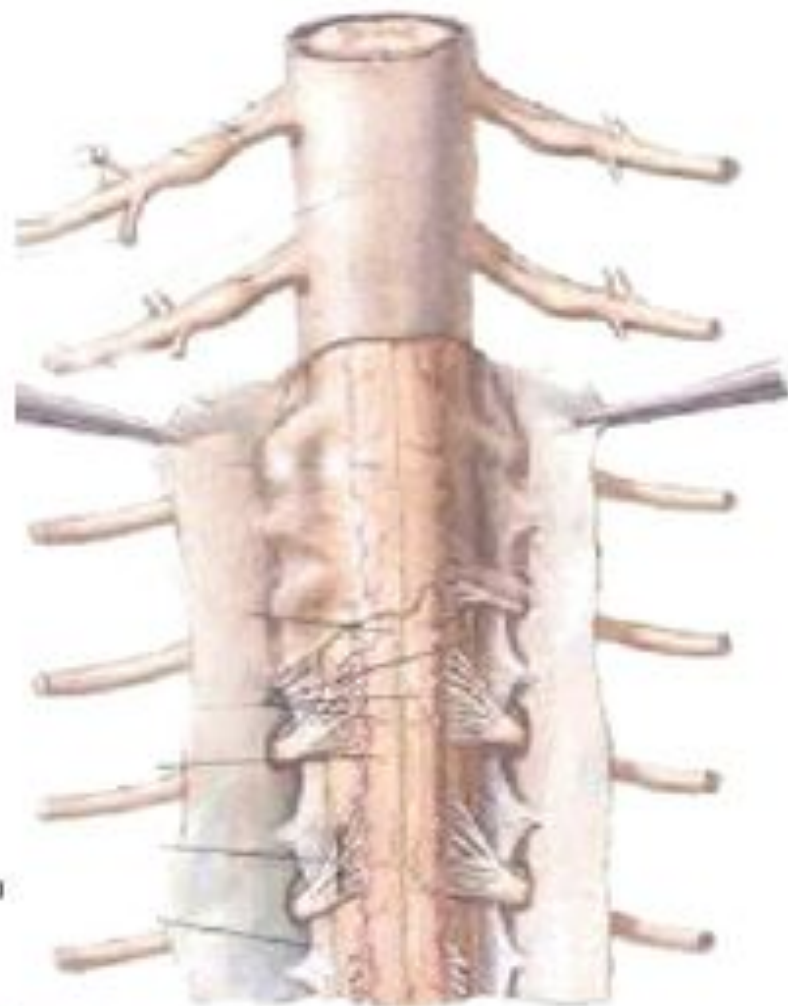
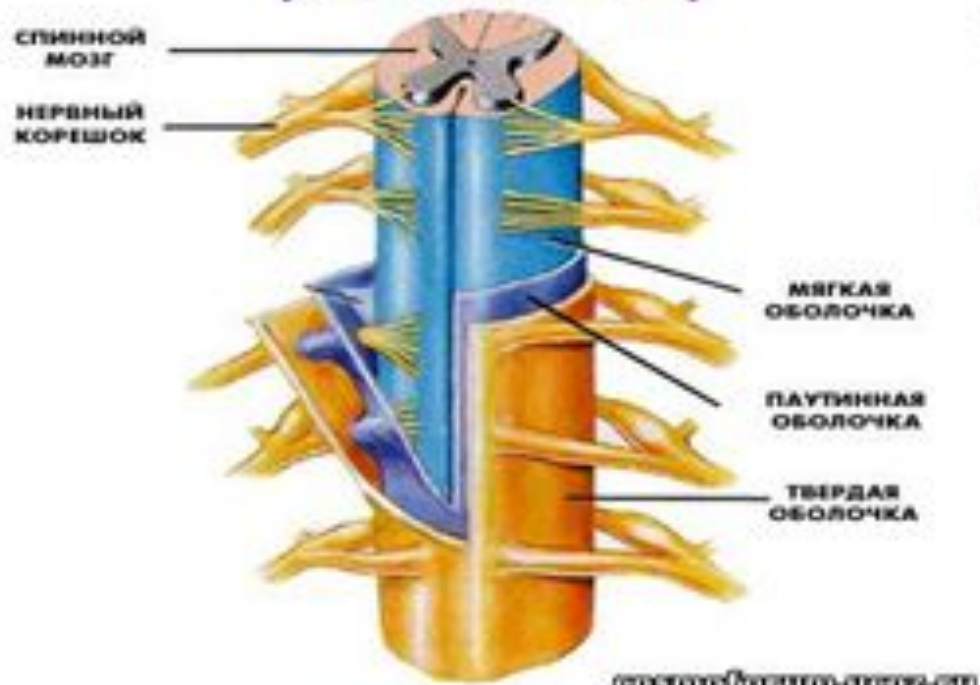
- паутинная
(арахноидальная)

внутренняя

- мягкая
(сосудистая)



Спина́льный мозг (оболочки)



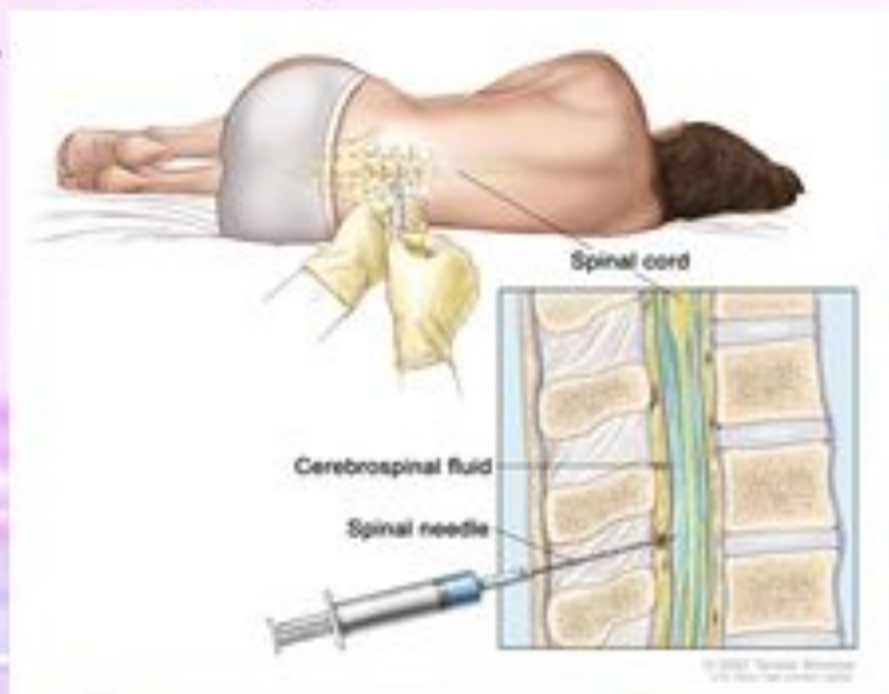
Пространства между ними:

1. **эпидуральное** – над твердой оболочкой, заполнено жировой клетчаткой и венозными сплетениями;
2. **субдуральное** – между твердой и паутинной, содержит небольшое количество ликвора;
3. **субарахноидальное** (подпаутинное) – между паутинной и сосудистой, в нем находится спинномозговая жидкость (ликвор). Оно соединяется с субарахноидальным пространством ГМ.

Люмбальная пункция – прокол между L₃ - L₄

Цели:

- 1. диагностическая** (анализ состава, ликворное давление);
- 2. лечебная** (введение лекарств, снижение давления ликвора).



Функции спинного мозга

Рефлекторная Серое вещество

Проведение двигательных импульсов на мышцы тела по нисходящим проводящим путям

Осуществляет произвольные движения

Проводниковая Белое вещество

Проведение чувствительных импульсов от кожи, сухожилий, суставов, болевых и температурных рецепторов

По восходящим путям, связь головного и спинного мозга

СМ выполняет 2 функции: проводниковую и рефлекторную.

I. Проводниковая функция осуществляется за счет проводящих путей:

- восходящие** пути находятся в задних и боковых канатиках;
- нисходящие** (двигательные) пути находятся в передних канатиках и частично в боковых;
- ассоциативные** пути – связывают отдельные участки СМ.

II. Рефлекторная функция осуществляется за счет серого вещества нервных центров СМ.

Шейные сегменты:

- центр дыхания (диафрагмы);
- центр сужения зрачка;
- двигательные центры мышц верхних конечностей.

Грудные сегменты:

- центр дыхания (двигательный центр межреберных мышц);
- двигательные центры мышц груди, туловища, спины;
- в боковых рогах – вегетативные центры: сосудодвигательный центр, центры пищеварения, центры потовых желез, симпатический центр расширения зрачка.

Поясничные сегменты:

- двигательные центры мышц нижних конечностей.

Крестцовые сегменты:

- парасимпатические центры органов малого таза: центры мочеиспускания, дефекации, эрекции, эякуляции

Миелит – воспаление СМ.

Радикулит – воспаление корешков.

Менингит – воспаление оболочек СМ и ГМ.

Повреждения спинного мозга

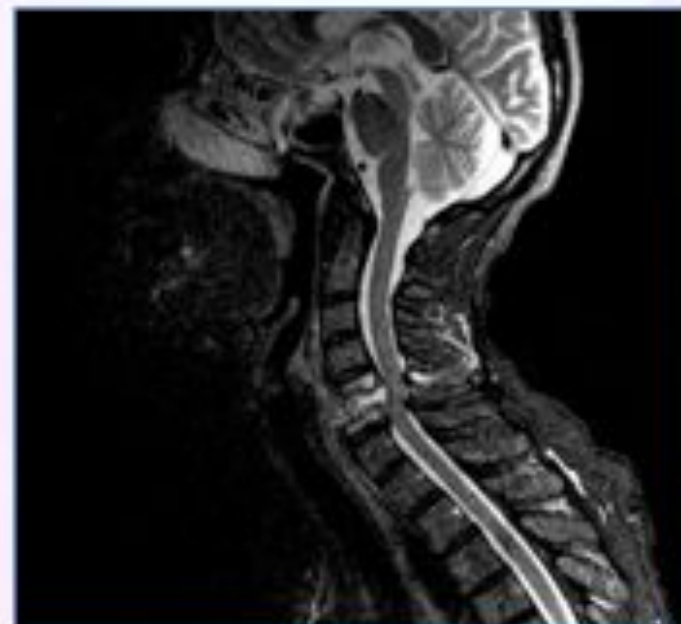
Примеры заболеваний межпозвонковых дисков



Грыжа межпозвонковых дисков



Травма «нырлящика»



Миелопатия – сдавление спинного мозга (Причины: перенесённая травма, воспаление позвонков, нарушение кровообращения)

ЦНС. СТВОЛ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Ствол головного мозга

(на сагиттальном разрезе):

1 — продолговатый мозг;

2 — мост;

3 — ножки мозга;

4 — таламус;

5 — гипофиз;

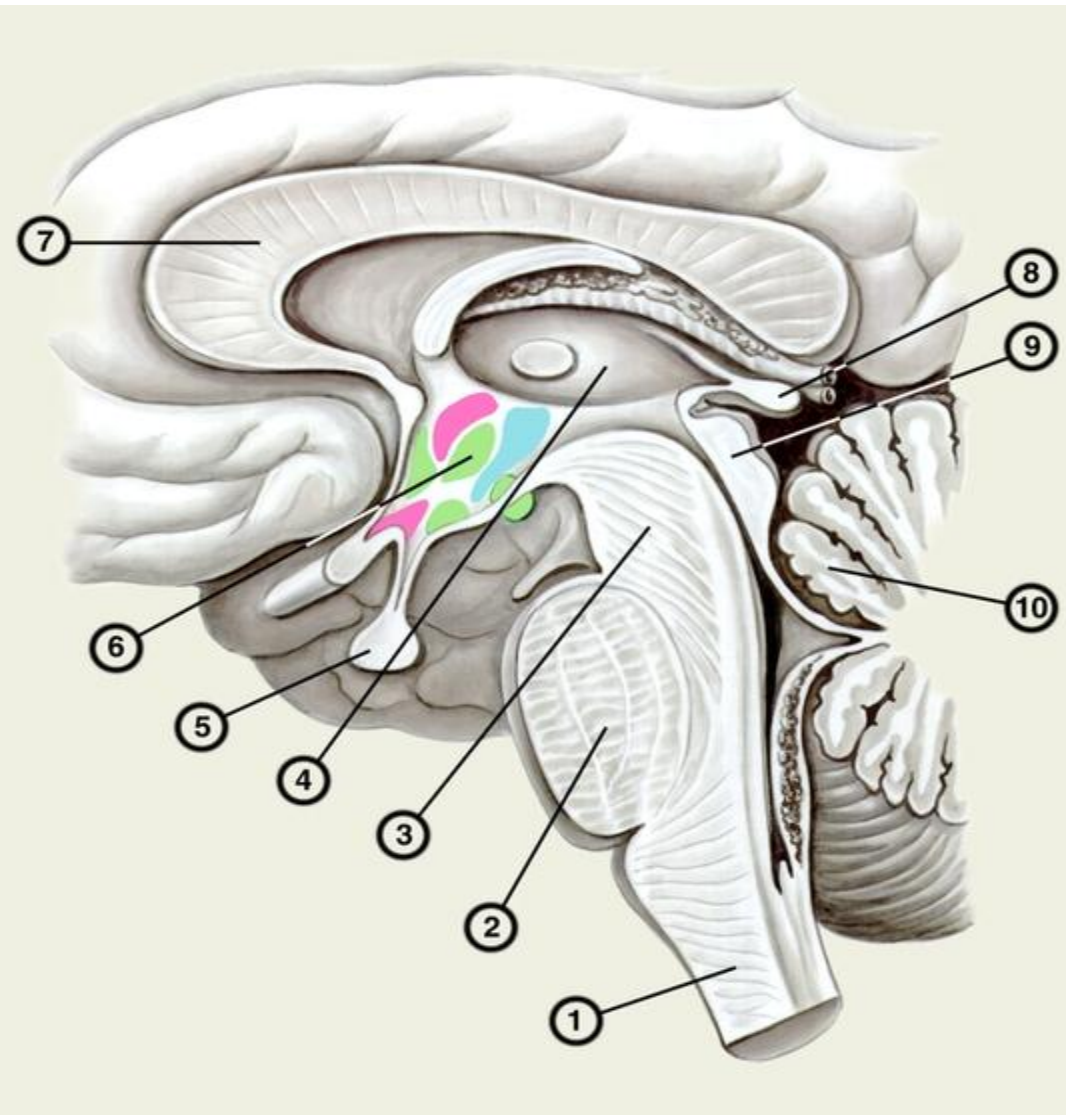
6 — проекция ядер
подбугорной области;

7 — мозолистое тело;

8 — шишковидное тело;

9 — бугорки четверохолмия;

10 — мозжечок



ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

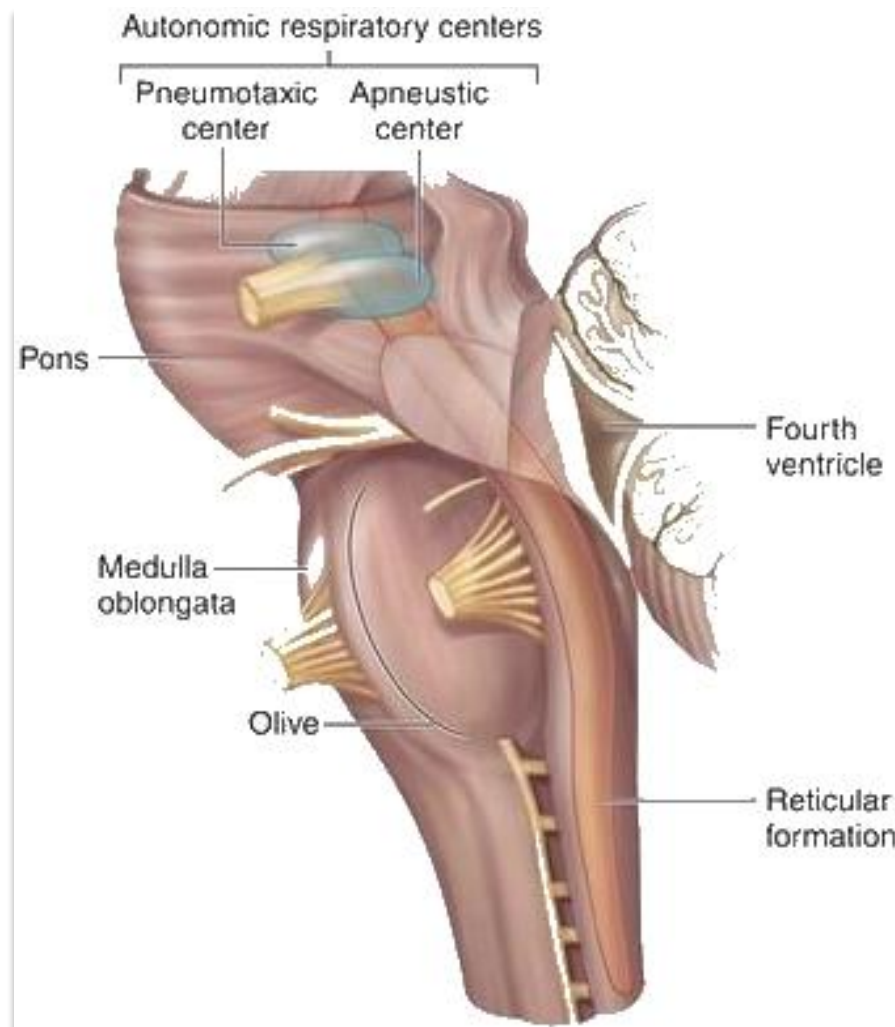
Является продолжением СМ и начальным отделом ГМ.

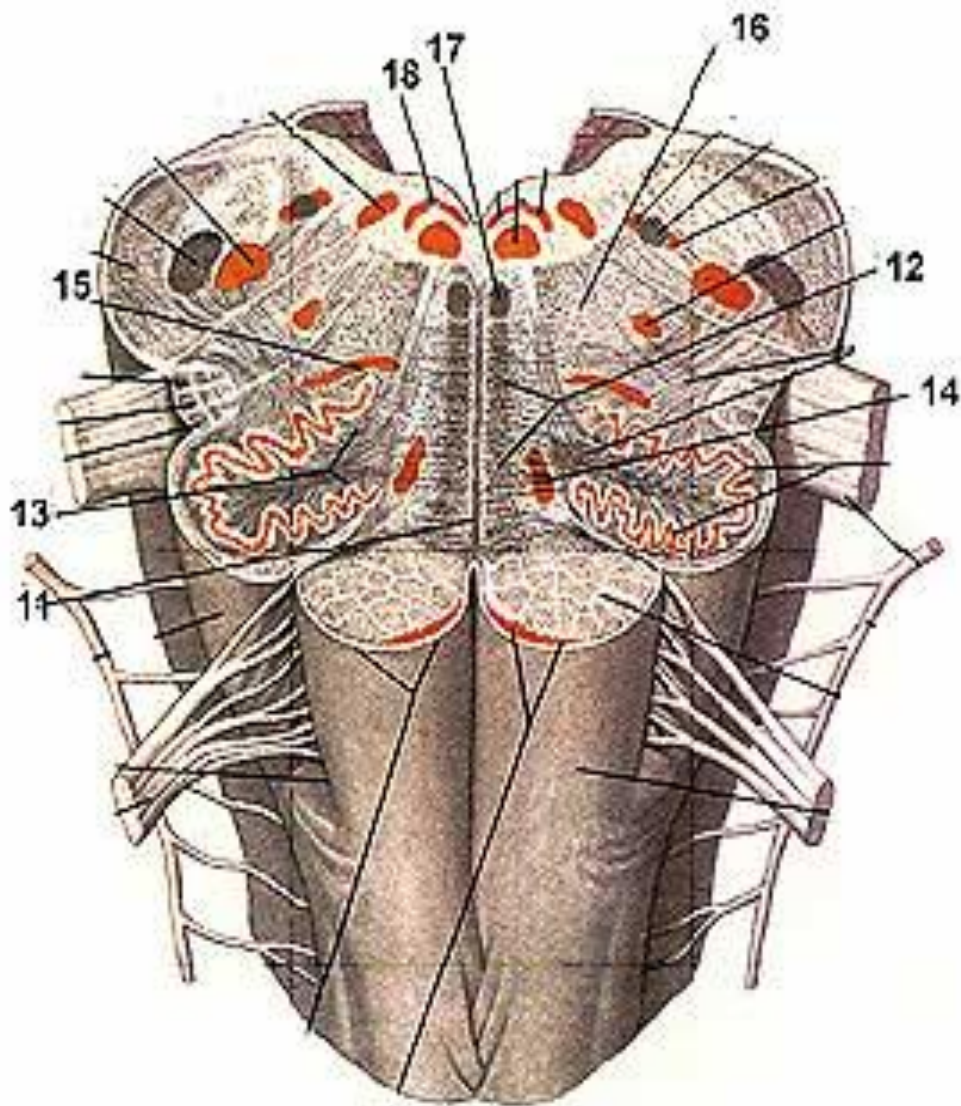
Находится на скате затылочной кости.

Длина – 2,5 -3см, имеет форму конуса.

Различают 2 поверхности:

- 1) переднюю (нижнюю)
- 2) заднюю (верхнюю).





Поперечный разрез через продолговатый мозг на уровне ядер оливы

- 11. шов
- 12. медиальная петля
- 13. ядро нижней оливы
- 14. медиальная добавочная олива
- 15. латеральная добавочная олива
- 16. ретикулярная формация
- 17. медиальный продольный пучок
- 18. дорсальный продольный пучок

Серое вещество располагается в виде ядер (скопление нейронов). Эти ядра являются центрами ряда безусловных рефлексов:

подкорковые центры жизненно важных рефлексов:

- дыхания
- сердечной деятельности
- сосудодвигательный
- пищевые: сосание, глотание, сокоотделение пищеварительных желез;

центры защитных рефлексов: кашель, чихание, мигание, слезотечение, рвота;

центры установочных рефлексов позы и перераспределения тонуса мышц (ядра олив);

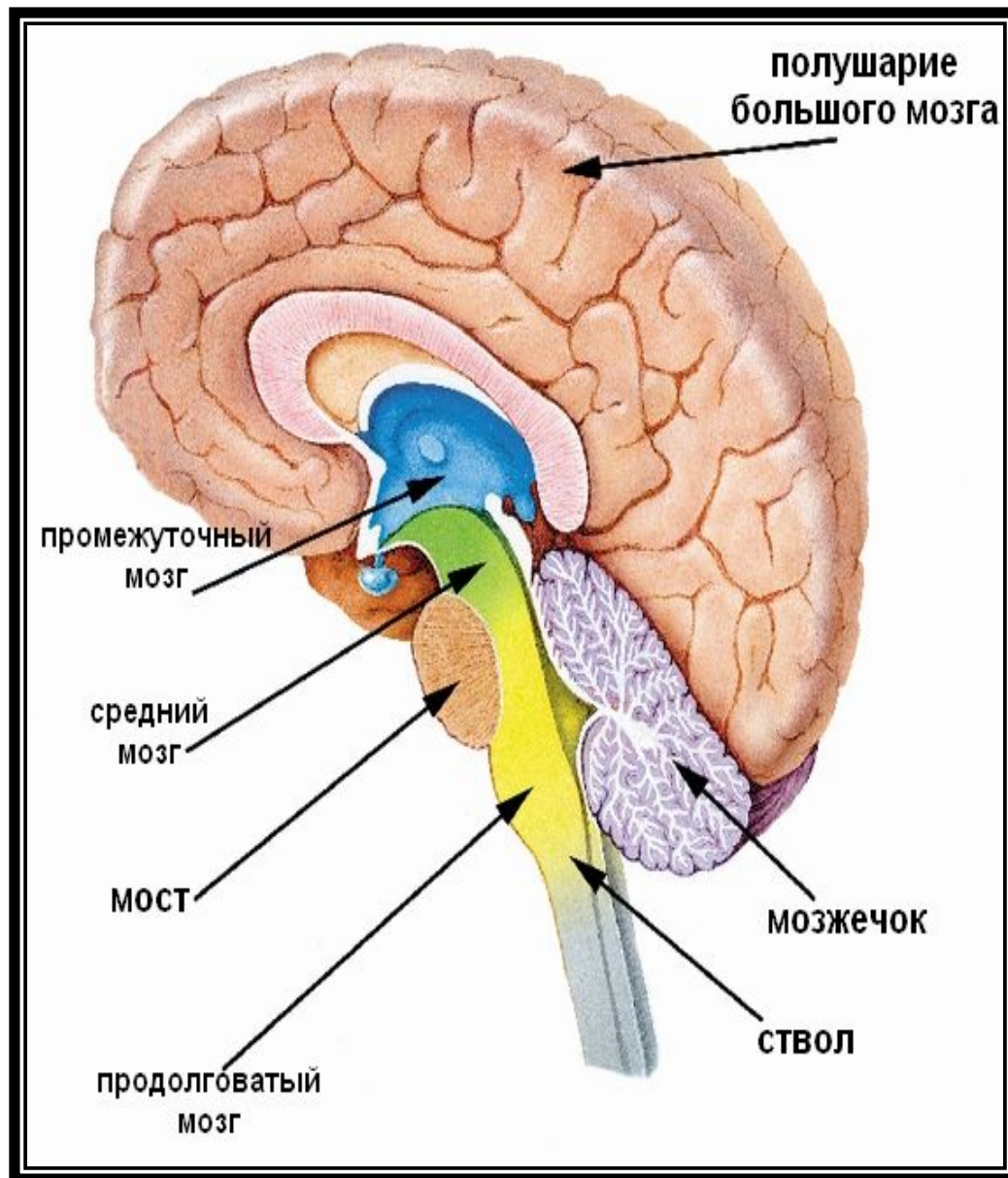
ядра черепных нервов IX - XII пары,

ядра ретикулярной формации.

За счет серого вещества осуществляется рефлекторная функция.

варолиев мост

МОЗЖЕЧОК



А. Мост представляет собой утолщение в форме поперечного валика. Расположен впереди продолговатого мозга, по бокам переходит в средние ножки мозжечка.

Состоит из белого и серого вещества.

Белое вещество располагается по периферии, составляет значительную часть и образует проводящие пути.

Серое вещество в виде ядер расположено внутри белого вещества:

ядра черепных нервов V - VIII пары;

ядра моста;

ядра ретикулярной формации.

Функции:

- 1.** рефлекторная,
- 2.** проводниковая.

Б. Мозжечок – расположен в задней черепной ямке кзади от продолговатого мозга и моста. Вес составляет в среднем 120-150г.

В нем выделяют:

2 полушария: правое и левое;

среднюю часть – червь.

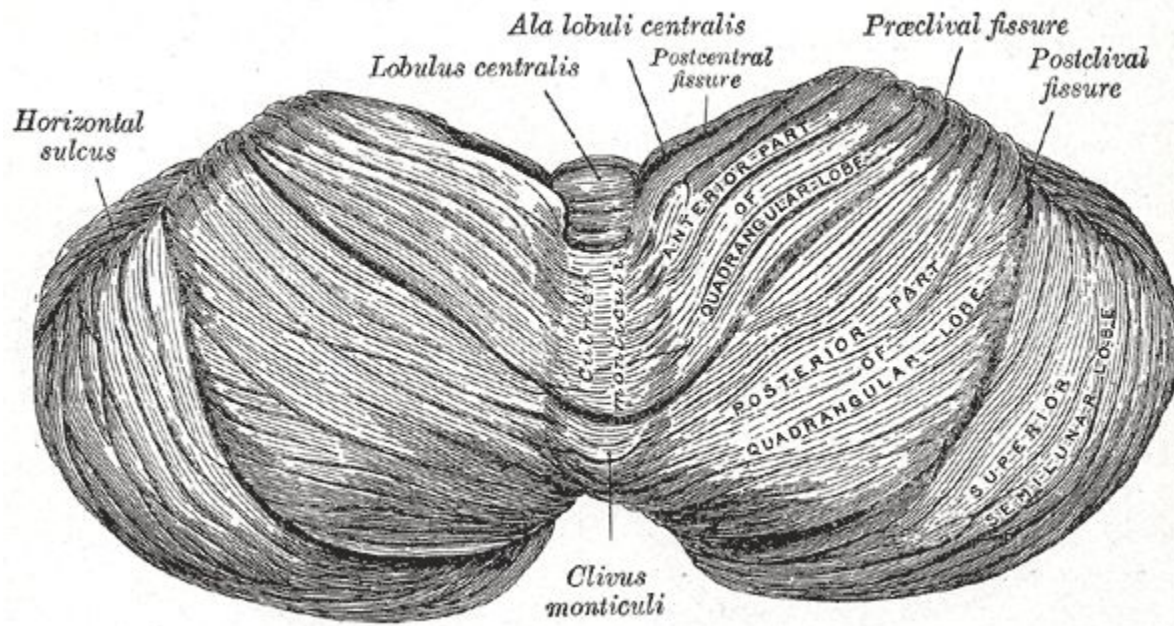
Мозжечок имеет 3 пары ножек (образованы пучками нервных волокон):

верхние – соединяют его со средним мозгом;

средние – с мостом;

нижние – с продолговатым мозгом.

МОЗЖЕЧОК



В составе ножек проходят проводящие пути, соединяющие мозжечок с различными участками ГМ и СМ.

Мозжечок состоит из серого и белого вещества.

Серое вещество образует:

кору мозжечка – покрывает снаружи, имеет борозды, извилины;

Функции мозжечка:

координация и регуляция сложных движений тела;

нормальное распределение мышечного тонуса;

регуляция деятельности внутренних органов;

адаптационно- трофическое влияние на все отделы мозга через симпатическую нервную систему, регулирует ОВ в мозге, способствует приспособлению НС к изменяющимся условиям существования.

Основные проявления нарушений функций мозжечка: симптом 4-х «а»:

атония – снижение или отсутствие тонуса мышц;

астения – быстрая утомляемость;

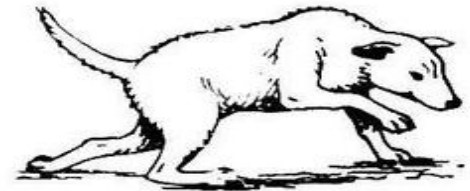
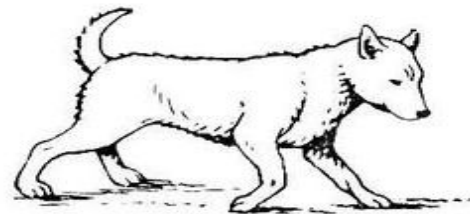
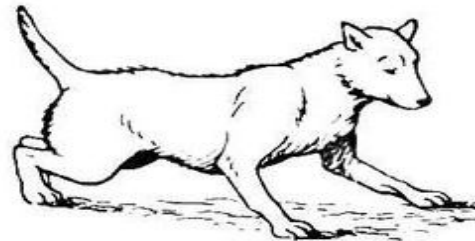
атаксия – нарушение походки, координации движений;

астазия – непрерывные качательные движения, мелкое дрожание головы, конечностей; при этом теряется способность

стоять;

+ нарушение деятельности

внутренних органов.



**Средний
МОЗГ**

```
graph TD; A[Средний МОЗГ] --- B[Крышка среднего мозга]; A --- C[Ножки мозга]; A --- D[Водопровод]; C --- E[Покрышка]; C --- F[Основание ножки мозга];
```

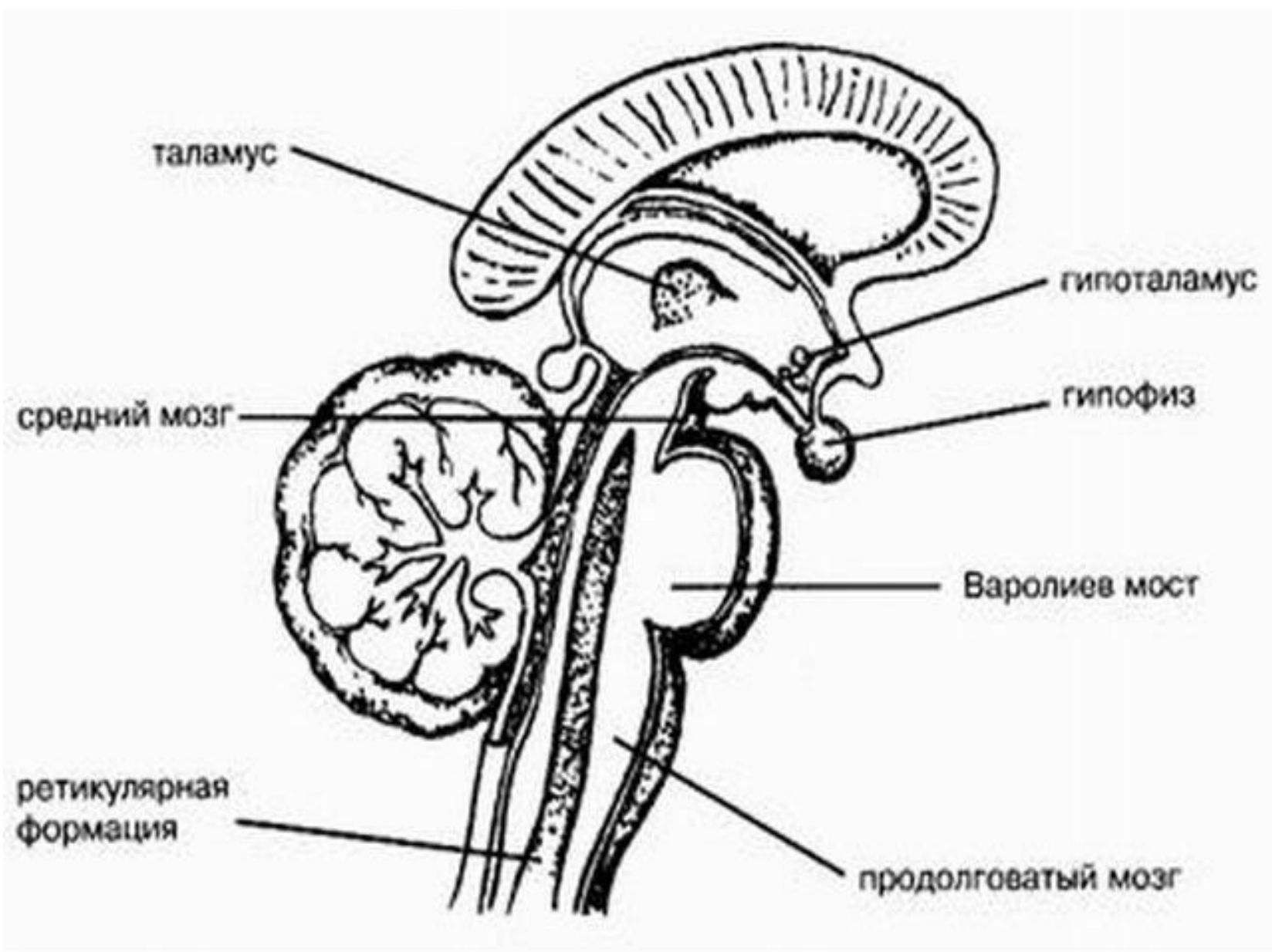
**Крышка
среднего
мозга**

**Ножки
мозга**

**Водопрово
д**

Покрышка

**Основание
ножки
мозга**



На границе между ними находится черное вещество (*субстанция*).

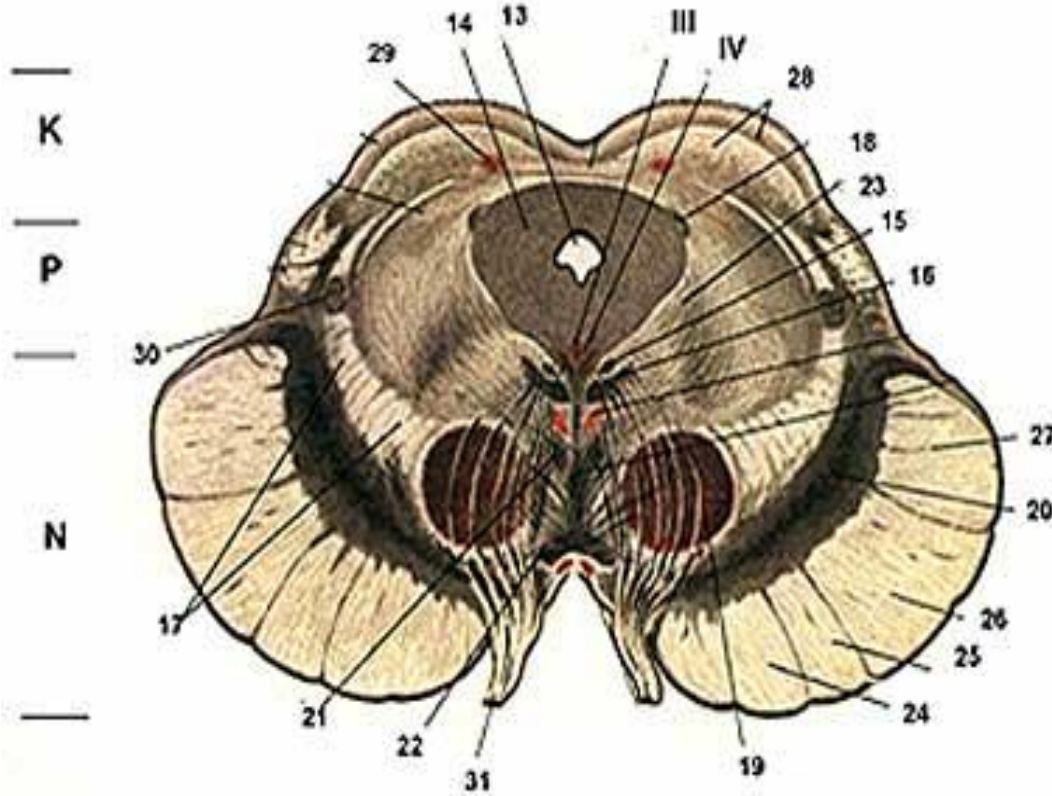
Основание состоит из белого вещества, где проходят проводящие пути: нисходящие пути от коры большого мозга.

Покрышка состоит из белого вещества по периферии и ядер серого вещества:

ядра ретикулярной формации,

ядра черепных нервов III - IV пары, иннервируют мышцы глазного яблока (расположены вокруг водопровода),

красные ядра – подкорковые двигательные центры



Поперечный разрез через средний мозг

III. ядро глазодвигательного н.

IV. ядро блокового нерва

15. задний продольный пучок

16. медиальный продольный п.

17. медиальная петля

18. латеральная петля

19. красные ядра

20. черная субстанция

21. тектоспинальный тракт

22. руброспинальный тракт

23. ретикулярная формация

24. лобномостовой путь

25. корковоядерный путь

26. корковоспинальный путь

27. затылочно-теменно-височно-мостовой путь

28. серое и белое в-во

29. претектальные ядра

30. спинно-таламический тр.

31. глазодвигательный нерв

Крыша среднего мозга, или пластинка четверохолмия состоит из 2-х верхних и 2-х нижних холмиков.

Внутри холмиков находятся ядра серого вещества.

В верхних холмиках - находятся первичные (подкорковые) зрительные центры ориентировочной реакции на свет – поворот головы на свет;

В нижних холмиках – находятся первичные (подкорковые) слуховые центры ориентировочной реакции на звук – поворот головы в сторону звука.

А. таламус
В. средний мозг
С. мост

1. верхние ножки
мозжечка
2. треугольник слуховой
петли

3. верхние холмики

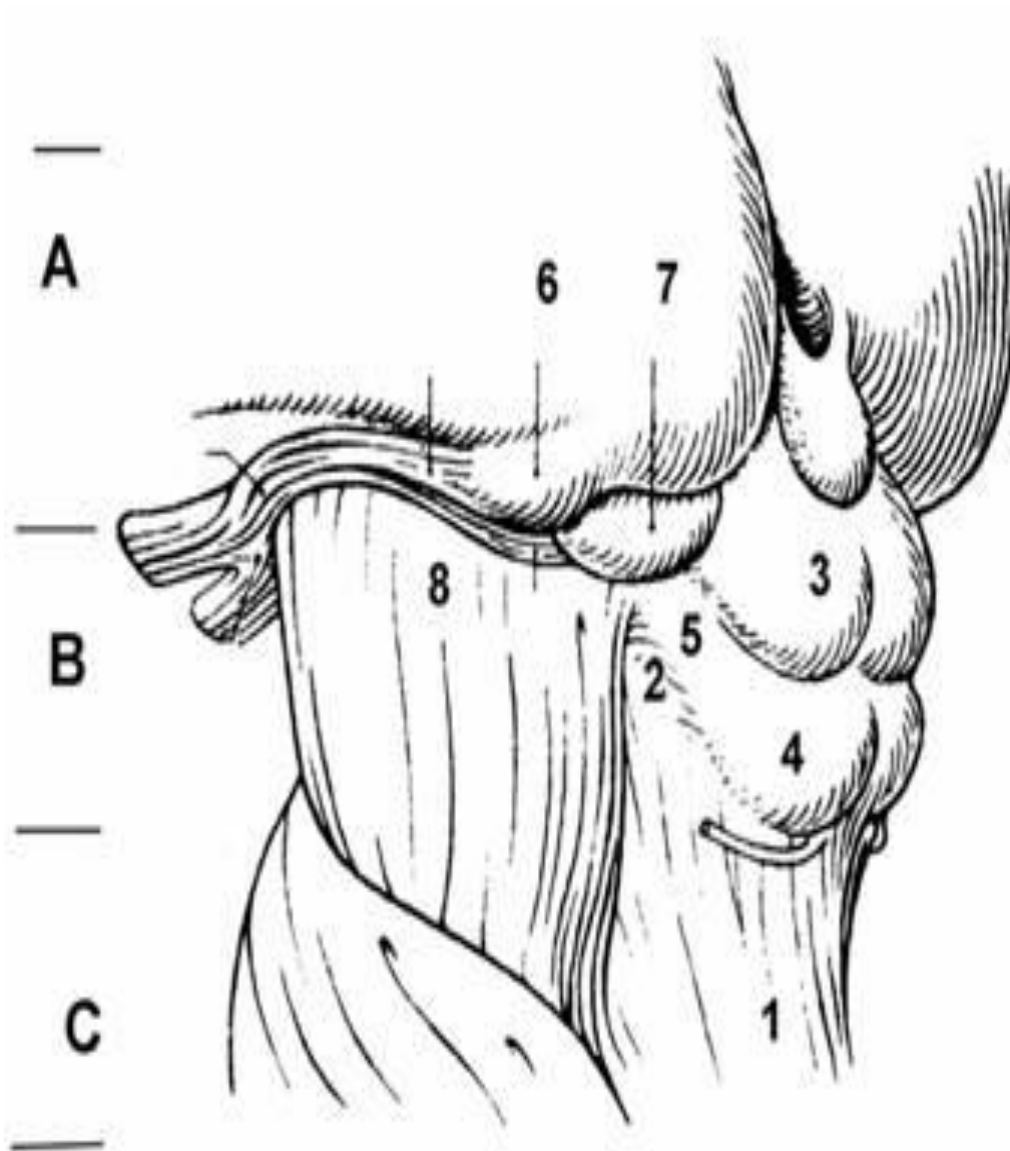
4. нижние холмики

5. нижние ручки

6. латеральное
коленчатое тело

7. медиальное коленчатое
тело

8. ножка мозга



Промежуточный мозг

Включает в себя:

таламус – зрительный бугор, их 2: правый и левый.

гипоталамус (подбугорье) включает:

- серый бугор с воронкой,
- гипофиз
- перекрест зрительных нервов (хиазма),
- сосцевидные тела – подкорковые обонятельные центры.

метаталамус – забугорье – включает парные коленчатые тела:

- медиальные – подкорковые центры слуха,
- латеральные – подкорковые центры зрения.

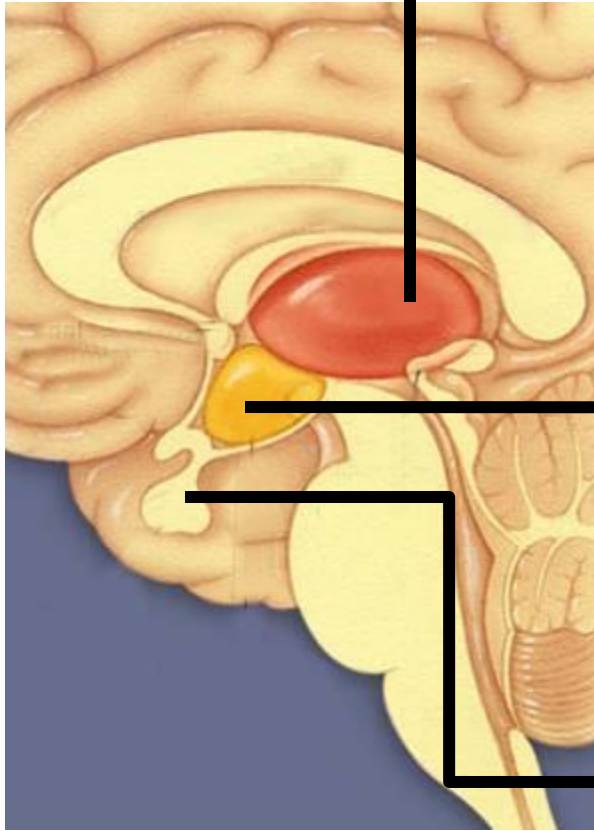
эпиталамус – надбугорье – включает:

- эпифиз - (шишковидное тело – ЖВС)

находится в борозде между холмиками крыши мозга,

III желудочек – расположен между таламусами.

Промежуточный мозг



Таламус

В таламус сходится вся информация от органов чувств. Отсеиваются малозначащие сведения и активизируют кору при получении важных для организма событий.

Гипоталамус

Центры жажды, голода, поддержания постоянства внутренней среды организма.

Гипофиз

Железа внутренней секреции, тесно связана с гипоталамусом.

Главные структуры промежуточного мозга:

Таламус – парные скопления серого вещества. В нем около 60 ядер.

Функции таламуса: подкорковый центр всех видов чувствительности (кроме обонятельной, вкусовой, слуховой).

Гипоталамус: серое вещество гипоталамуса образует более 30 пар ядер.

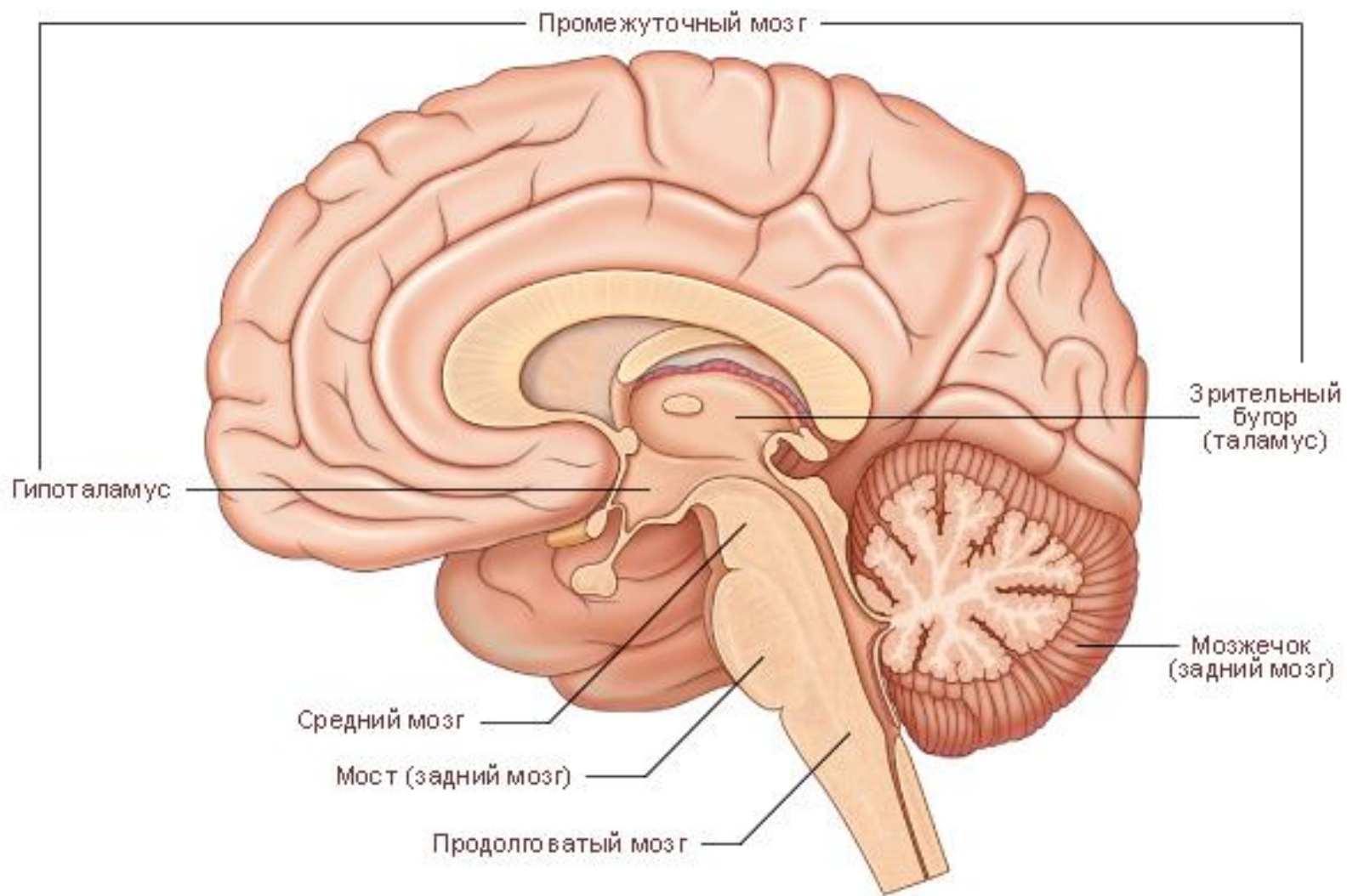
Функции гипоталамуса:

- является высшим подкорковым центром вегетативной нервной системы;
- регулирует все виды ОБ в организме (Б, Ж, У, воды, минеральных солей) и энергии;
- центр терморегуляции (регулирует теплообразование и теплоотдачу);
- регулирует все вегетативные функции;
- регулирует состояние сна и бодрствования;

- **тесно связан с гипофизом:**

а) нейросекреторные клетки гипоталамуса образуют 2 гормона вазопрессин и окситоцин, которые по аксонам поступают в заднюю долю гипофиза, накапливаются, активизируются, а затем поступают в кровь;

б) в клетках гипоталамуса образуются вещества белковой природы (рилизинг – факторы: либерины и статины), которые поступают в переднюю долю гипофиза, стимулируют или задерживают выработку тропных гормонов.



Ствол головного мозга

(на сагиттальном разрезе):

1 — продолговатый мозг;

2 — мост;

3 — ножки мозга;

4 — таламус;

5 — гипофиз;

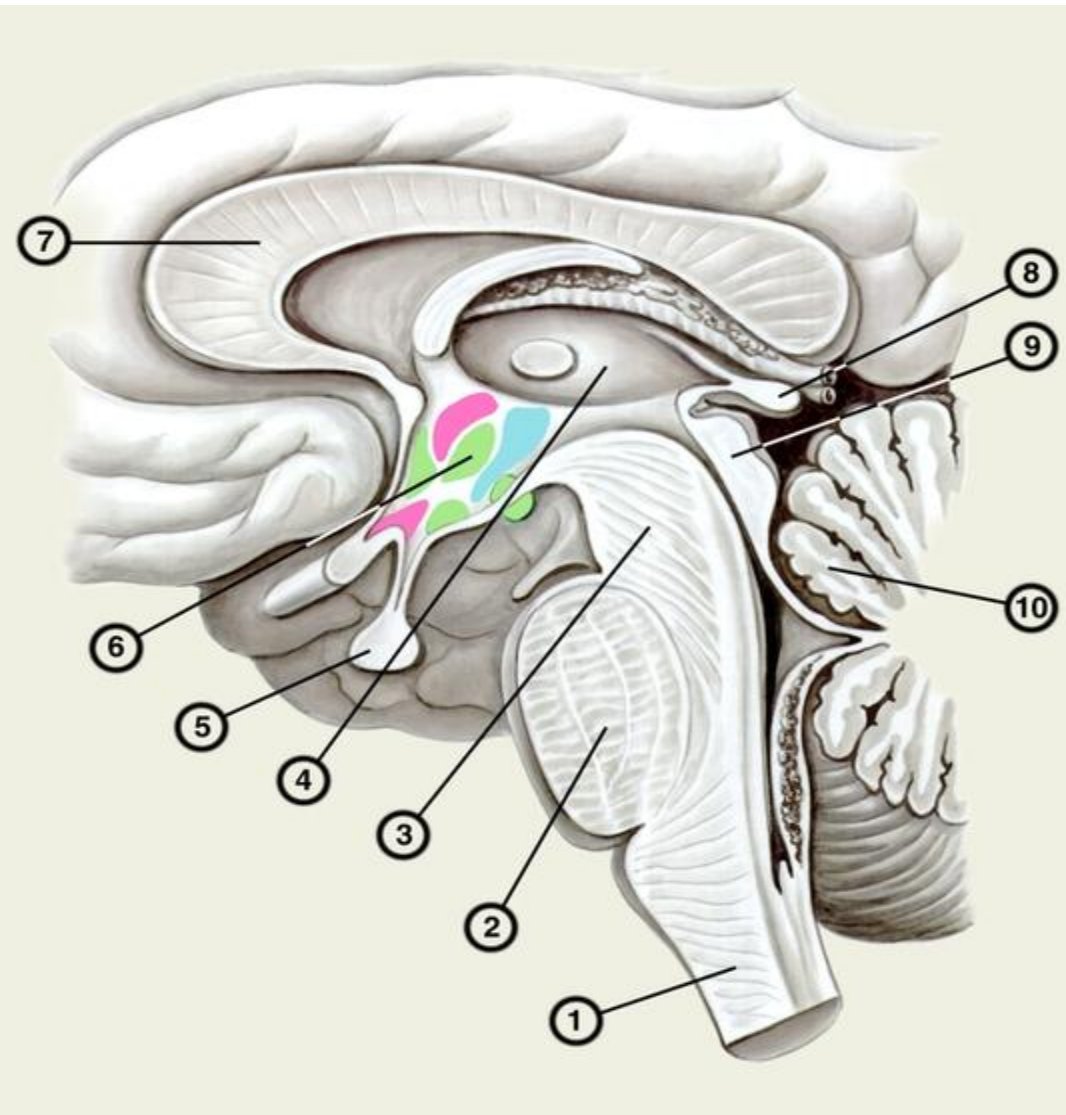
6 — проекция ядер
подбугорной области;

7 — мозолистое тело;

8 — шишковидное тело;

9 — бугорки четверохолмия;

10 — мозжечок



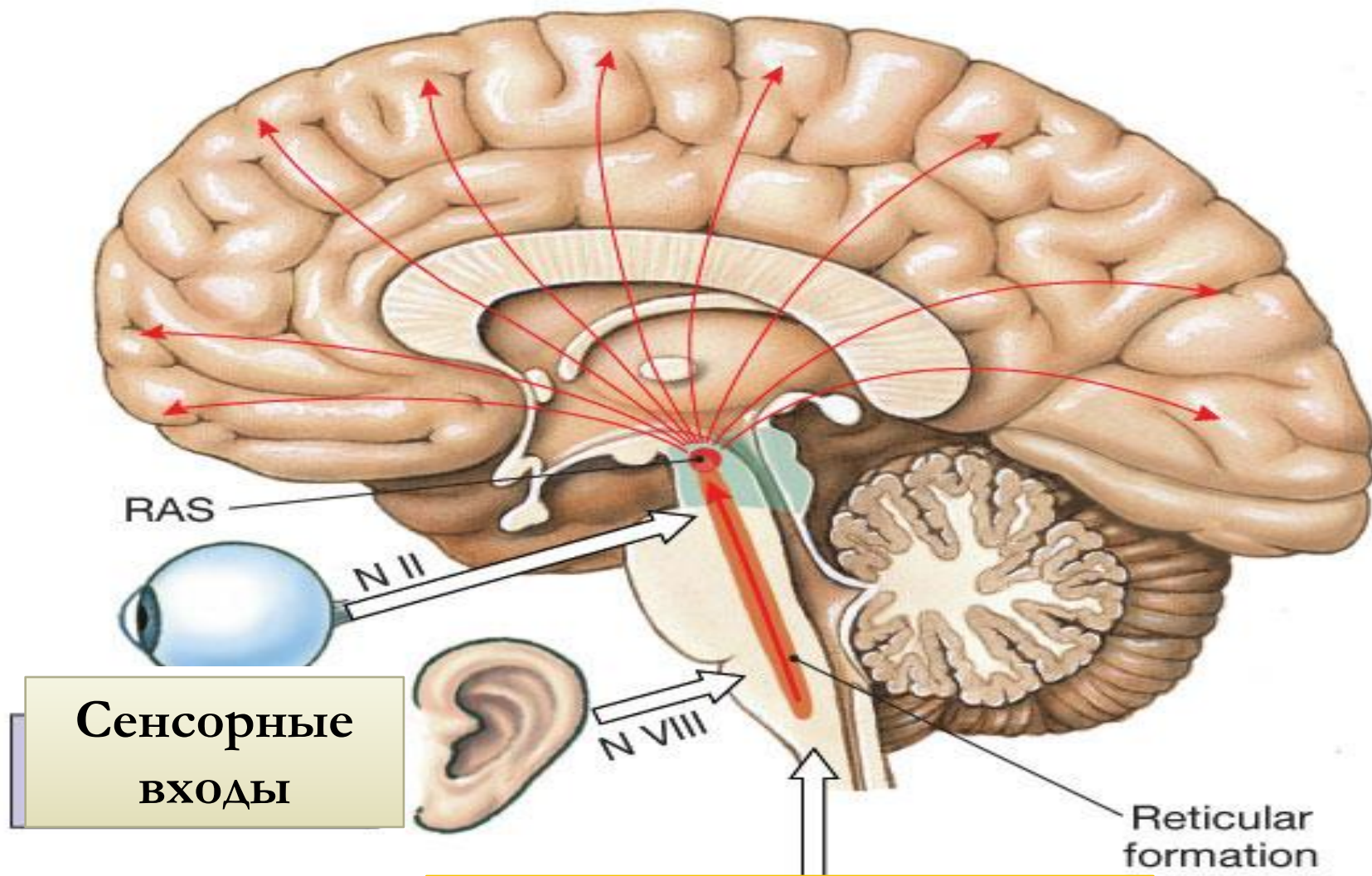
Ретикулярная формация

РФ – это сетевидное образование, состоящее из скопления особых нейронов с многочисленными или сильно ветвящимися отростками.

Расположена в стволе мозга. Размеры соответствуют размерам мизинца.

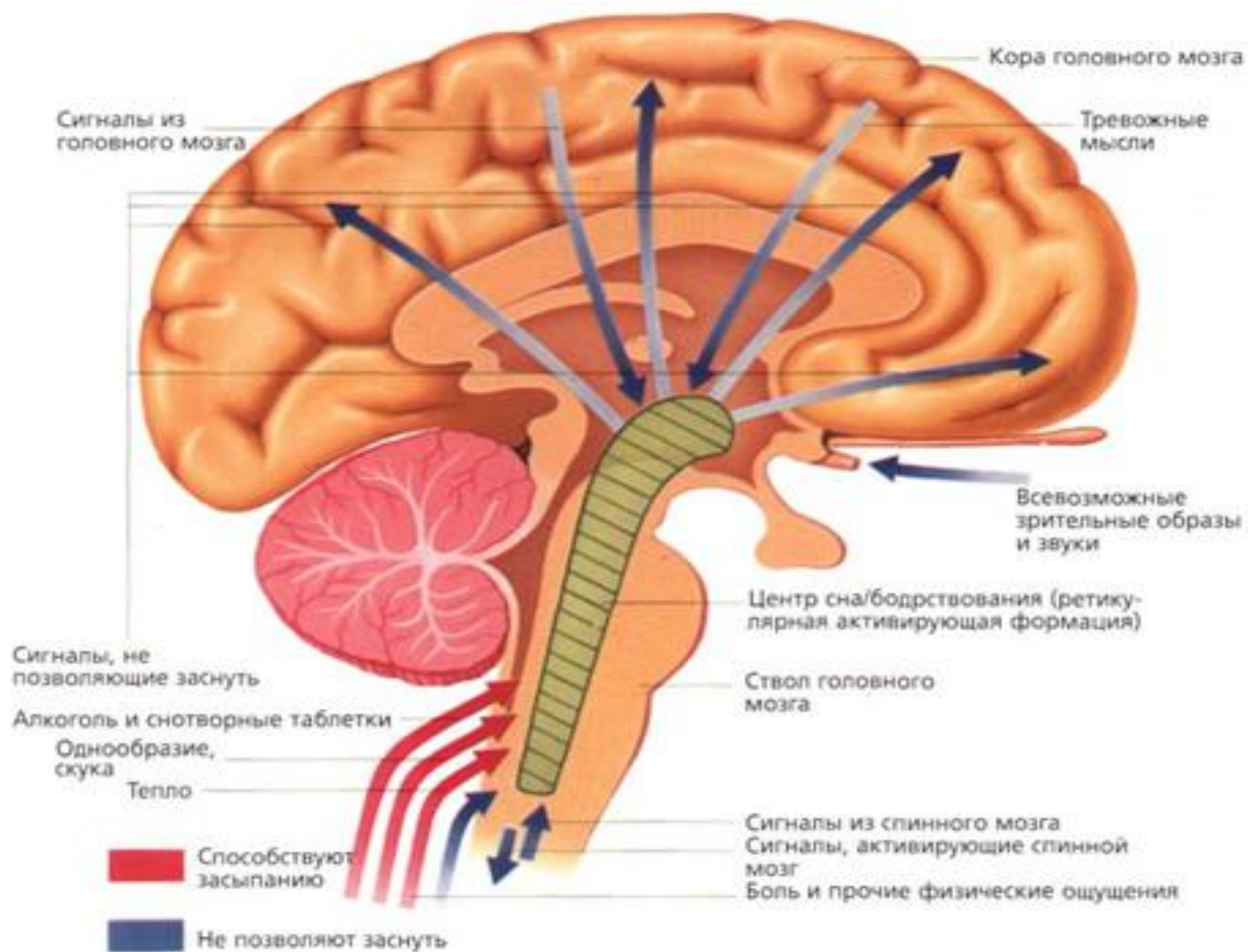
От нейронов РФ начинаются неспецифические пути:

**идут вверх к коре и подкорке,
вниз к нейронам СМ.**



**Сенсорные
ВХОДЫ**

**Общие сенсорные входы
черепных и спинальных нервов**



Значение РФ

- Усиливает и ослабляет функцию КГМ.
(По И. П. Павлову: «РФ заряжает кору»).
- Регулирует состояние сна и бодрствования.
- Контролирует и поддерживает тонус скелетных мышц.
- Влияет на деятельность ЖВС, сердечно-сосудистой системы, дыхательной системы, на процессы свертывания.