



Ты моя самая
крепкая опора

Позвоночный столб (columna vertebralis)

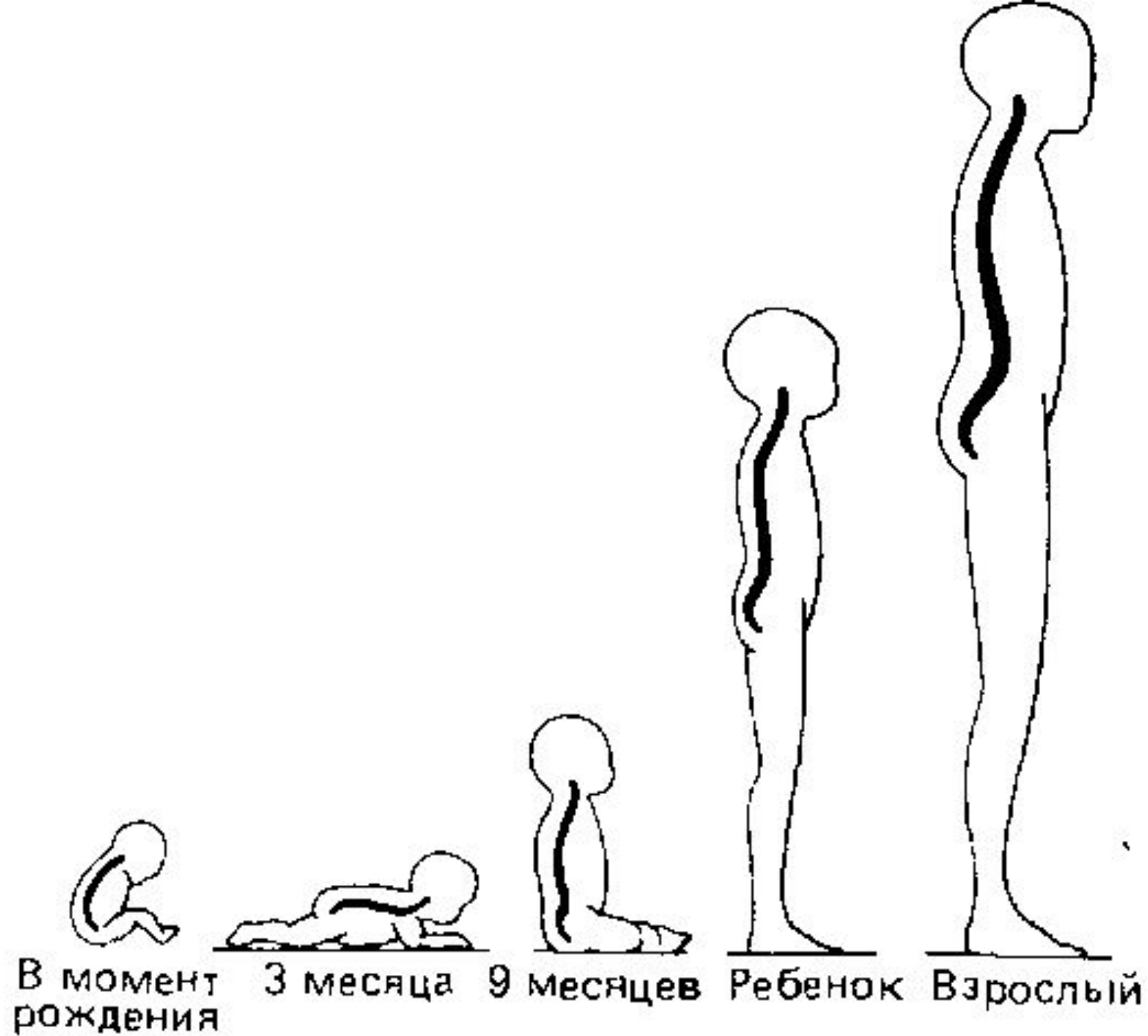
Состоит из отдельных костных сегментов – 33- 34 позвонков, *vertebrae*, накладывающихся один на другой и относящихся к коротким губчатым костям.

Функции позвоночного столба:

Роль осевого скелета, опора тела

Защита находящегося в его канале спинного мозга

Участие в движениях туловища и черепа



Окончательное формирование позвоночника заканчивается **к 21-23 годам у женщин и к 23-25 годам у мужчин.**

У новорожденных позвоночник не имеет выраженных физиологических искривлений, в процессе роста и развития организма образуются изгибы, превращающие позвоночный столб в «эластичную пружину».



a



b

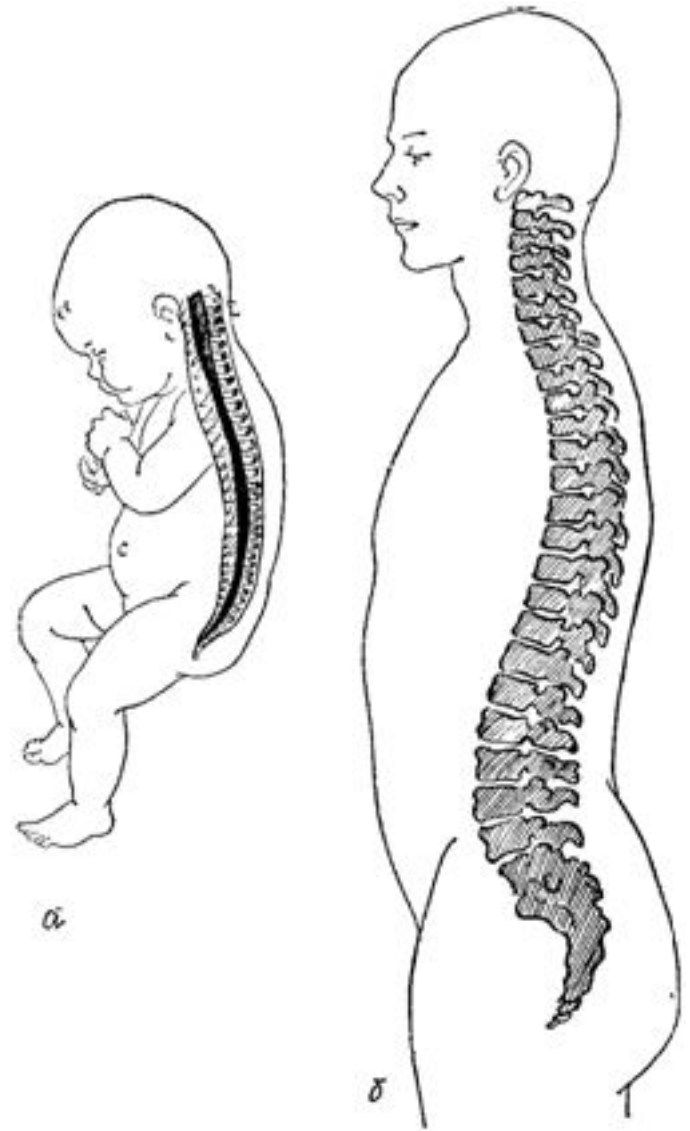
Кифозы – изгибы, выпуклые назад

Лордозы – изгибы, направленные выпуклостью кпереди



Позвоночный столб
образует 4 изгиба:

- 1) Шейный лордоз
образован всеми
шейными и верхними
грудными позвонками
- 2) Грудной кифоз
- 3) Поясничной лордоз
образован нижними
грудными и всеми
поясничными
позвонками
- 4) Крестцово-копчиковый
кифоз



К анатомическим относятся грудной кифоз (усиливается при сидении) и крестцово-копчиковый кифоз, они являются **результатом согнутого положения эмбриона** и сохраняются у взрослого



К функциональным относятся шейный лордоз (когда ребенок начинает держать голову) и поясничный лордоз (когда ребенок начинает ходить и стоять)



Типичный позвонок имеет тело, дугу и отростки.

Тела обращены вперед.

Между дугой и телом образуется позвоночное отверстие. Позвоночные отверстия всех позвонков образуют позвоночный канал, содержащий окруженный оболочками спинной мозг.

От дуги позвонка назад и книзу направляется непарный остистый отросток, в стороны – поперечные отростки, вверх и вниз – верхние и нижние суставные отростки.

Спереди от верхних и нижних суставных отростков расположены верхние и нижние позвоночные вырезки, при соединении соседних позвонков эти вырезки образуют парное **межпозвоночное отверстие**, пропускающее спинномозговой нерв и сосуды.

Шейные позвонки. Их тела имеют меньшую величину.

В поперечных отростках имеются отверстия (**foramina transversaria**). Получающийся из совокупности этих отверстий канал защищает проходящие в них позвоночные артерию и вену.

Остистые отростки на концах раздвоены, за исключением 6 и 7 позвонков.

I шейный позвонок – **атлант (atlas)** не имеет тела, состоит из передней и задней дуг, соединяющих латеральные массы (*massae laterales*)

На задней поверхности передней дуги имеется ямка для зуба II шейного позвонка.

По бокам от латеральных масс расположены поперечные отростки, имеющие отверстия.

Рис. 8. Восьмой (VIII) грудной позвонок, *vertebra thoracica VIII*; вид сверху.

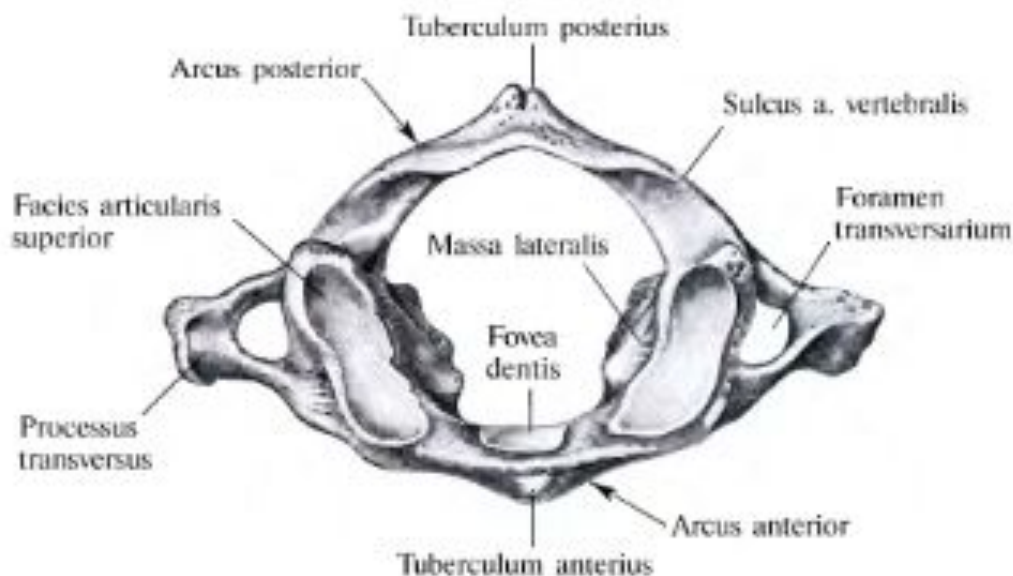
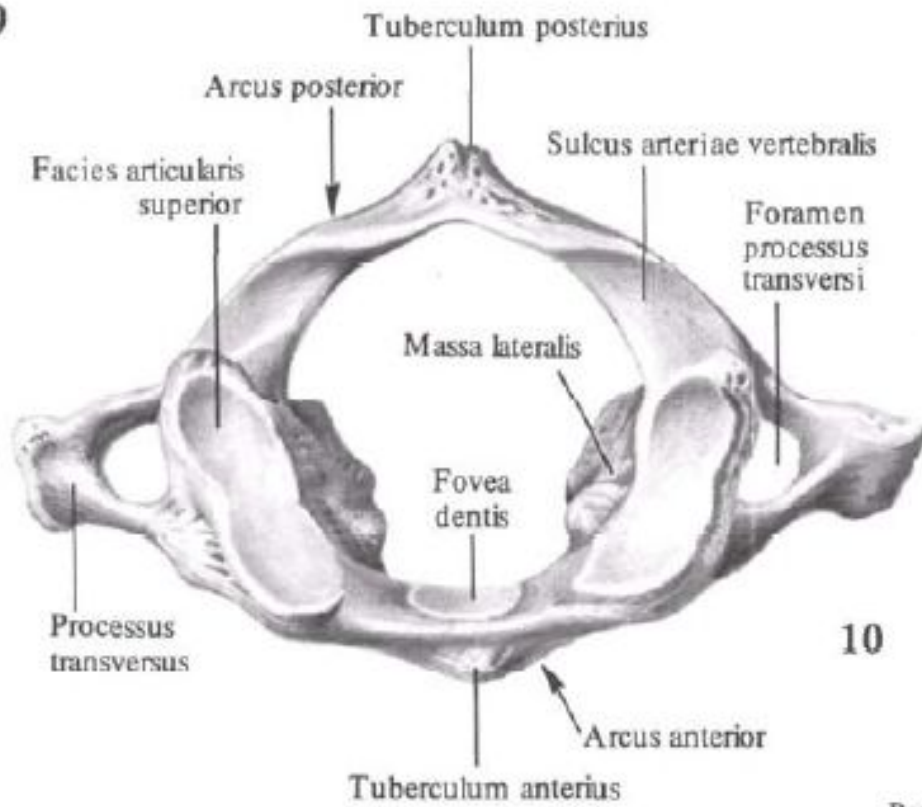
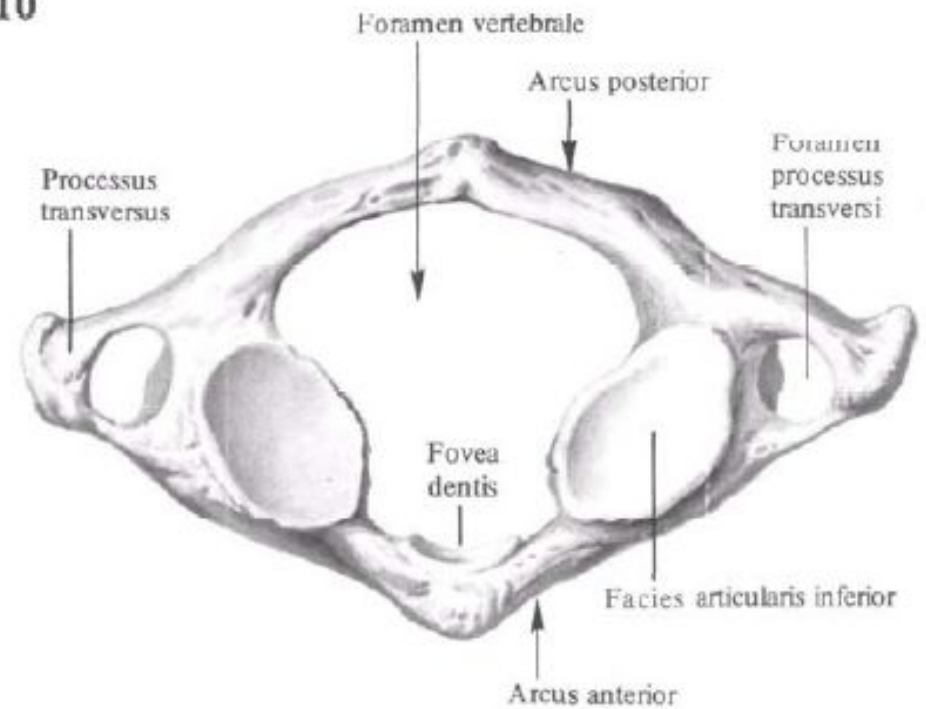


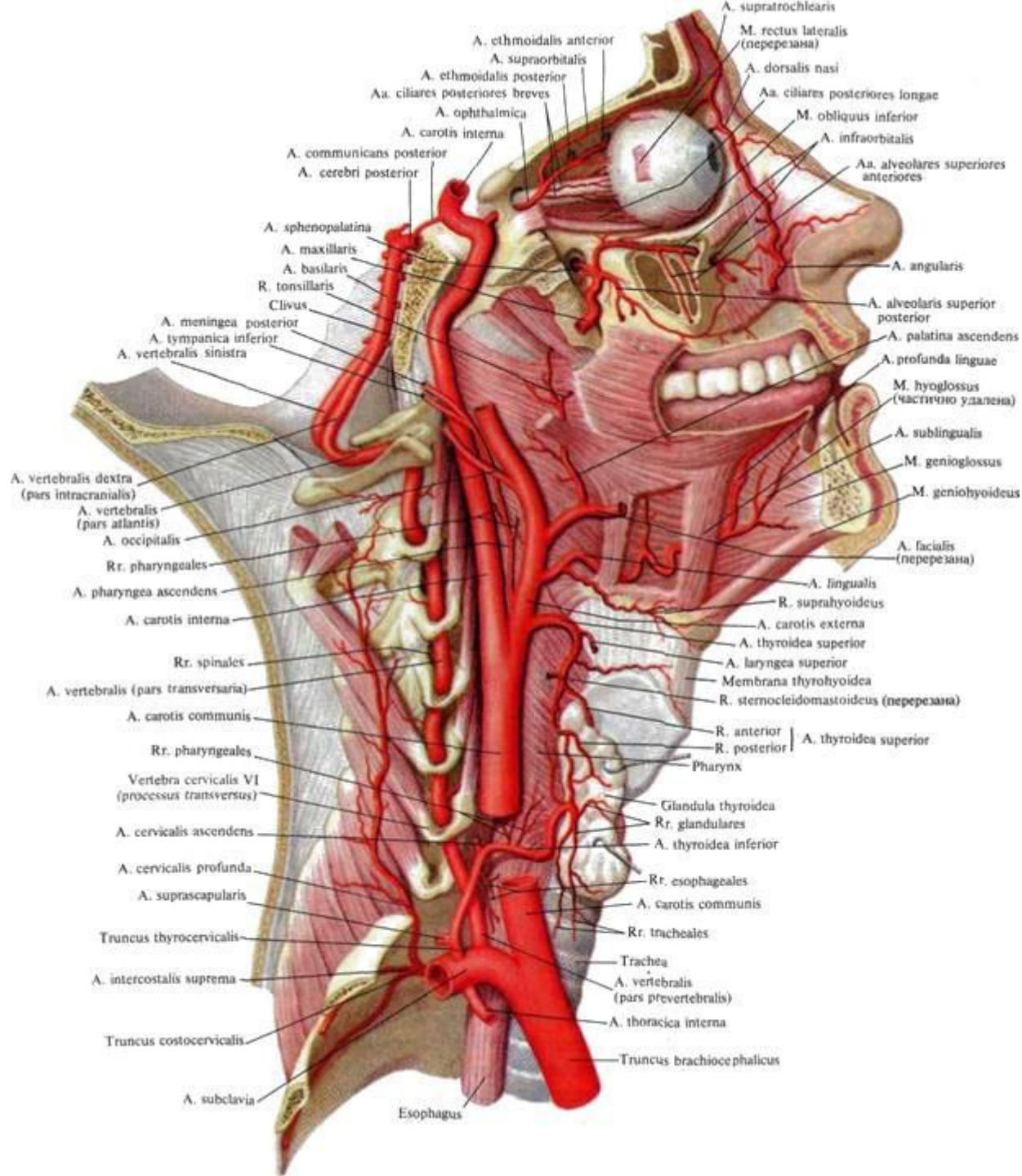
Рис. 9. Первый (I) шейный позвонок, атлант, *atlas*; вид сверху.

9



10





Атлантозатылочный сустав (*articulatio atlantooccipitalis*)

Эллипсоидный, двуосный
(вокруг фронтальной и
саггитальной оси),
комбинированный.

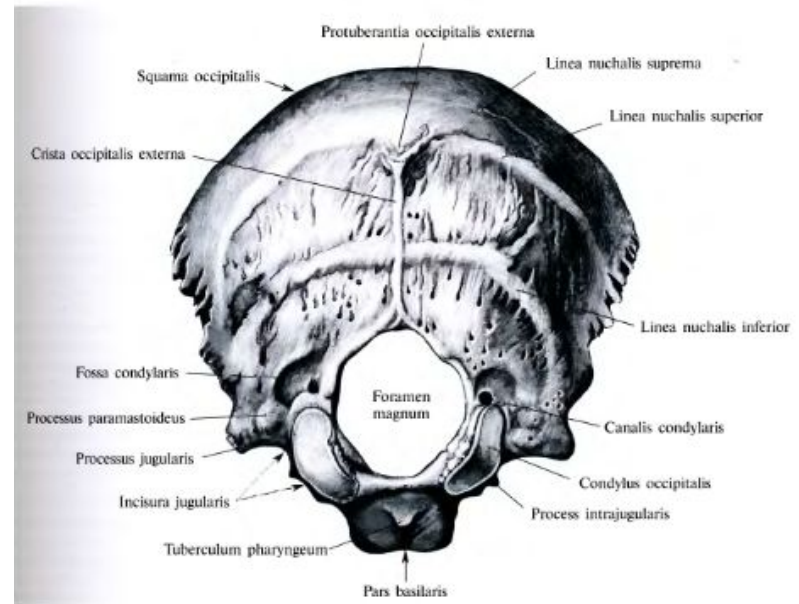


Рис. 8. Восьмой (VIII) грудной позвонок, *vertebra thoracica VIII*; вид сверху.

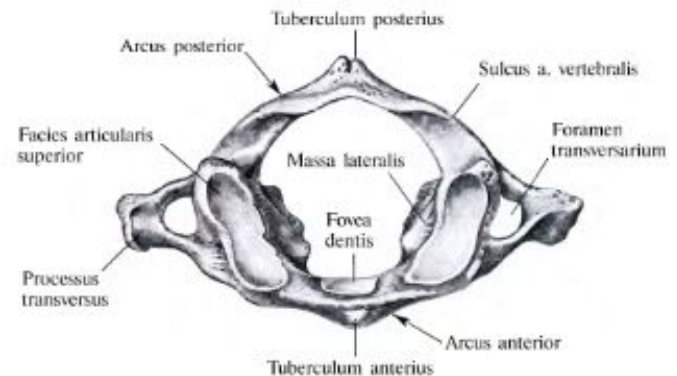
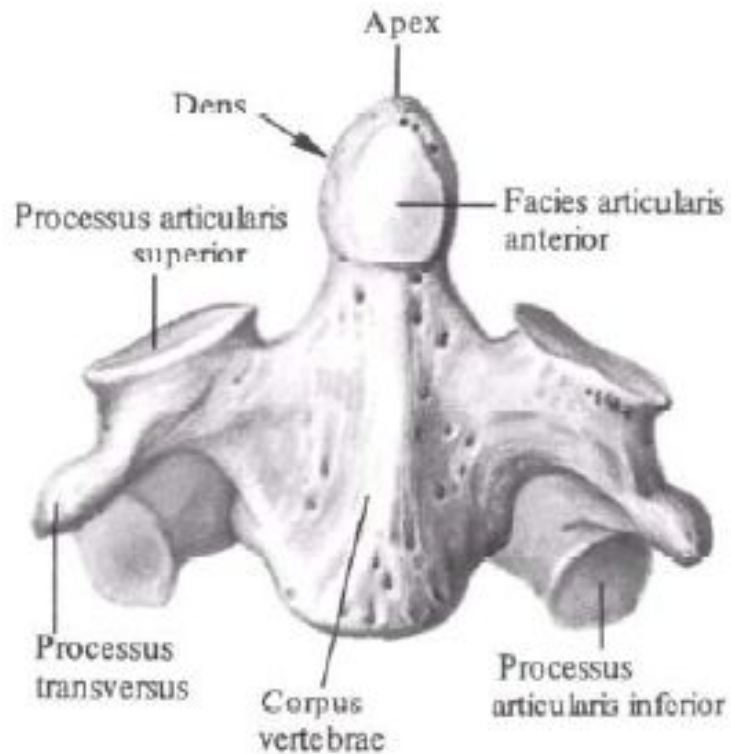
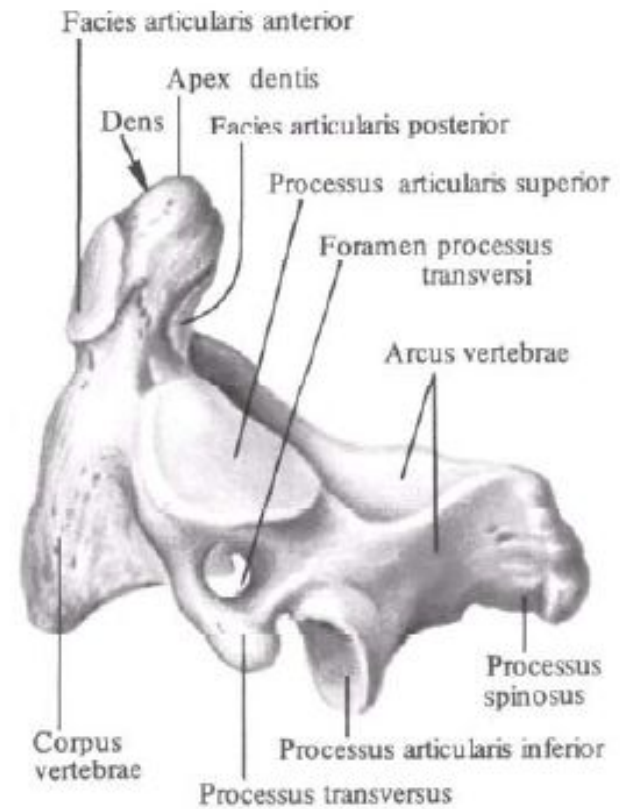


Рис. 9. Первый (I) шейный позвонок, атлант, *atlas*; вид сверху.

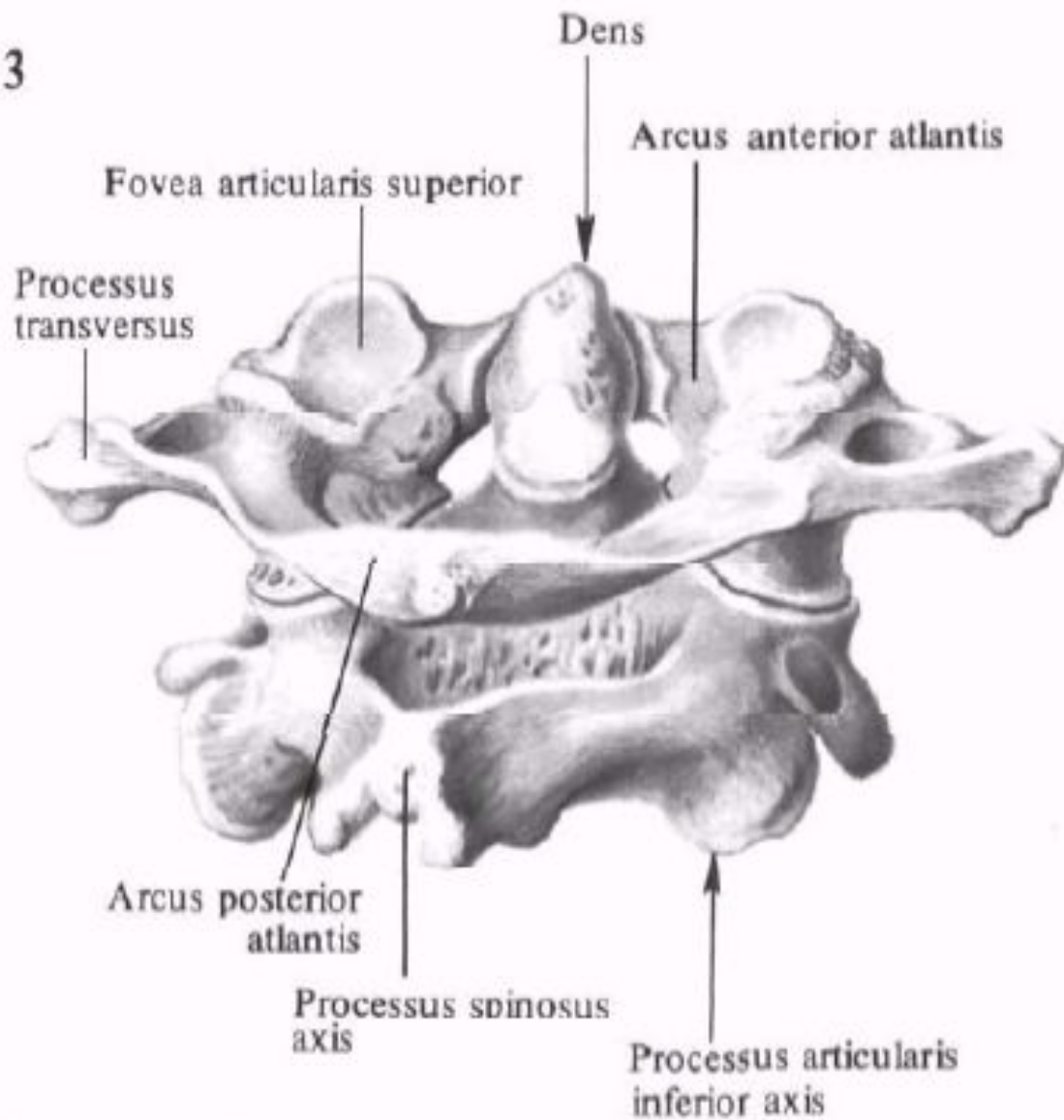


11. Второй (II) шейный, осевой, позвонок, axis; вид спереди.



12. Второй (II) шейный, осевой, позвонок, axis; вид слева.

13

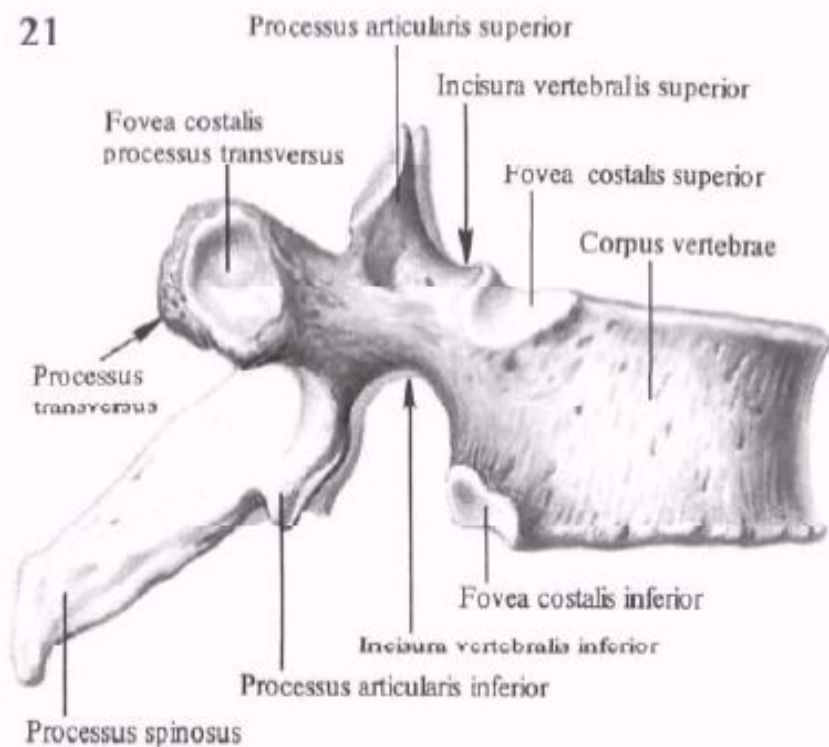


Грудные позвонки (*vertebrae thoracicae*) сочленяются с ребрами, имеют **реберные ямки** (***foveae costales superior et inferior***), соединяющиеся с головками ребер.

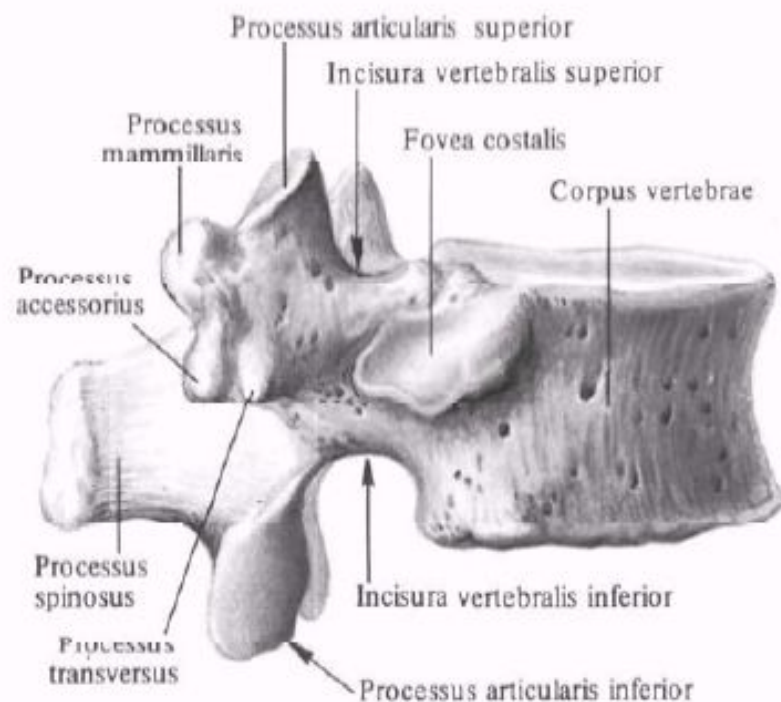
У большинства тел грудных позвонков имеется по 2 реберные ямки – верхняя и нижняя. Исключения I, X, XI, XII грудные позвонки.

На поперечных отростках имеются также реберные ямки, для сочленения с бугорками ребер.

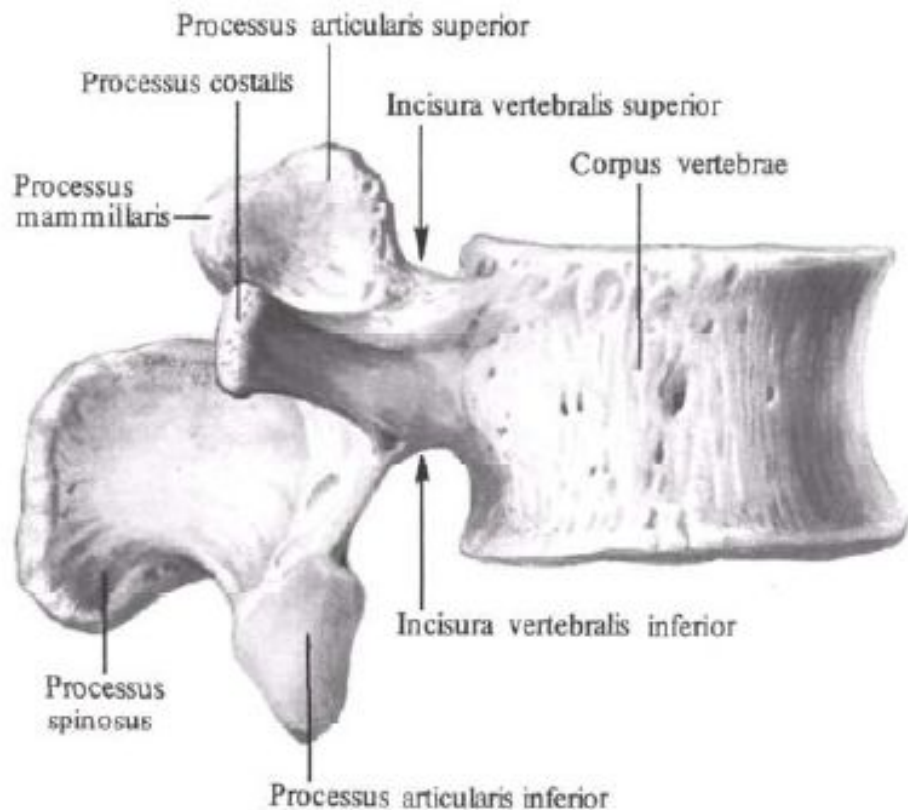
21



22

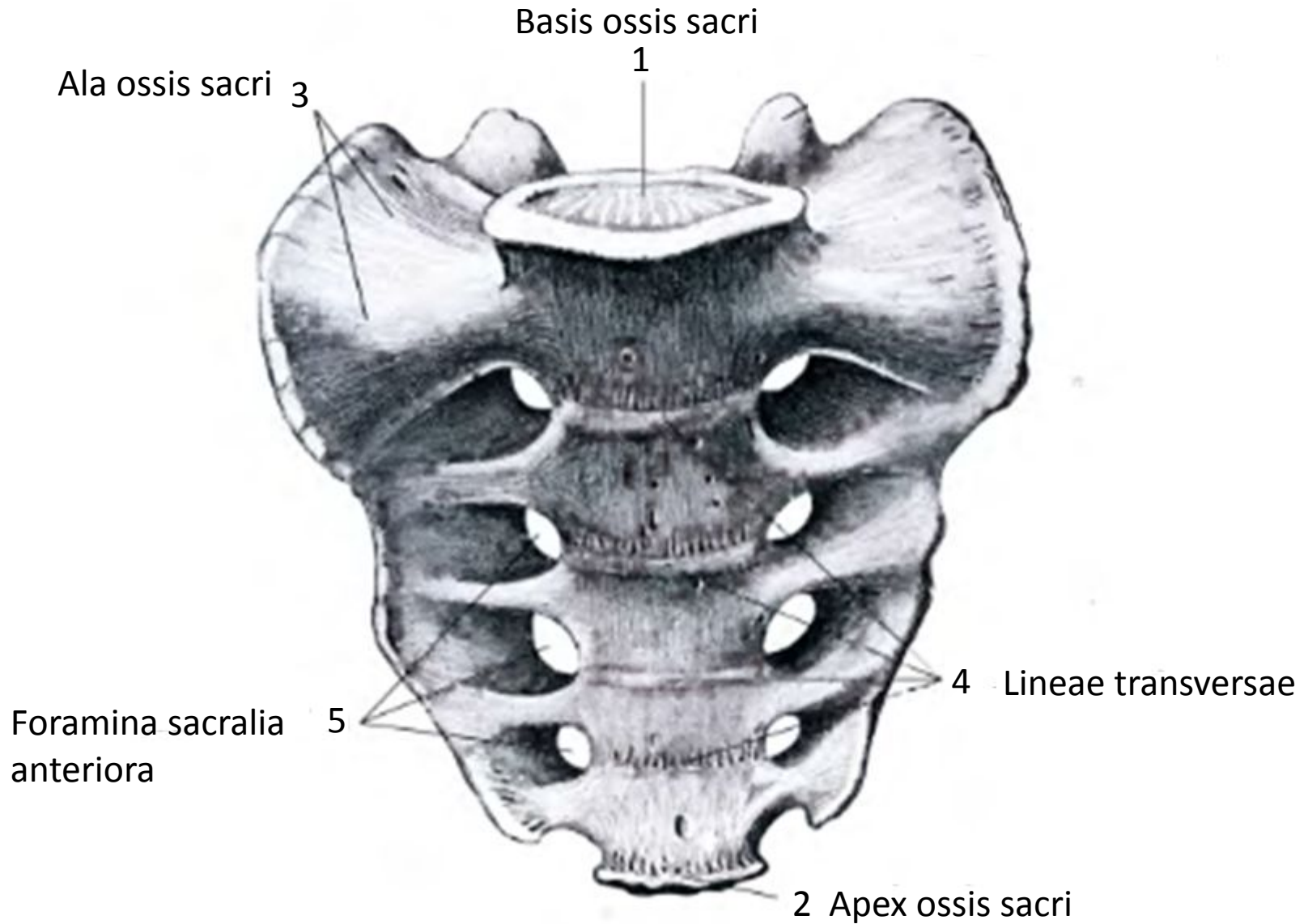


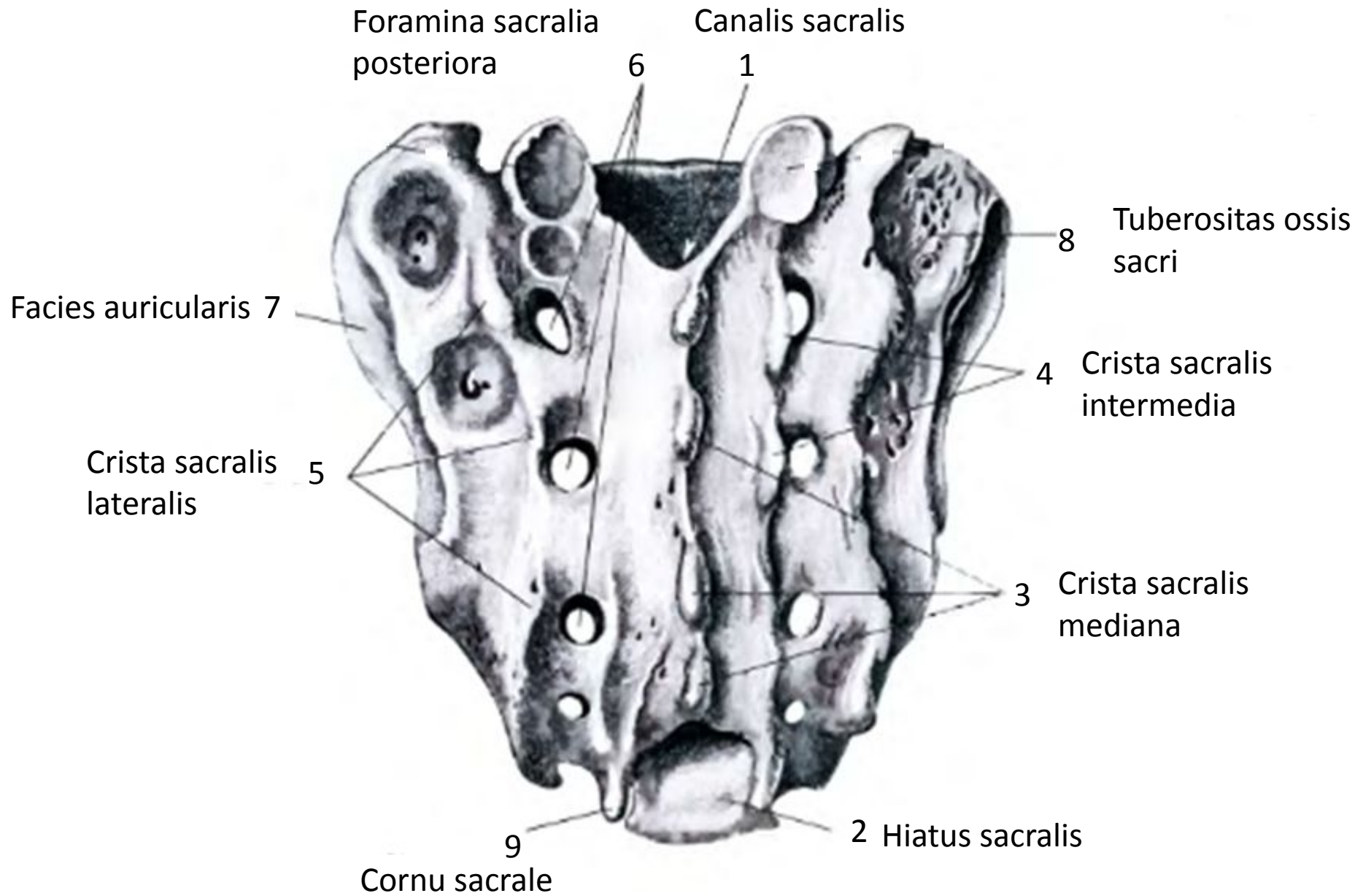
Поясничные позвонки. Остистые отростки расположены более горизонтально, чем у грудных позвонков, что увеличивает расстояние между отростками соседних позвонков и позволяет проводить поясничную пункцию.



Крестцовые позвонки. В юности срастаются в крестец, который имеет треугольную форму, с основанием, обращенным вверх и верхушкой, обращенной вниз.

Крестец (os sacrum)





Копчиковые позвонки – остатки исчезнувшего хвоста, рудиментарны и сливаются в среднем возрасте в одну кость – копчик.



- Передние отделы копчика служат для прикрепления мышц и связок, участвующих в функционировании органов мочеполовой системы и дистальных отделов толстого кишечника (копчиковая, подвздошно-копчиковая и лобково-копчиковая мышцы, формирующие мышцу, поднимающую задний проход, а также заднепроходно-копчиковая связка). Также к копчику прикрепляется часть мышечных пучков большой ягодичной мышцы, являющейся мощным разгибателем бедра.
- Копчик очень важен для распределения нагрузки на тело, так как во время движения, приседания, сгибания туловища является опорой.

Соединения ПОЗВОНКОВ

Соединения тел, дуг и отростков.

Соединения тел:

1) межпозвоночные диски, *disci intervertebrales*.
Общее число – 23. Построен из волокнистого хряща.
По периферии – **фиброзное кольцо (*anulus fibrosus*)**, в центре – **студенистое ядро (*nucleus pulposus*)**.

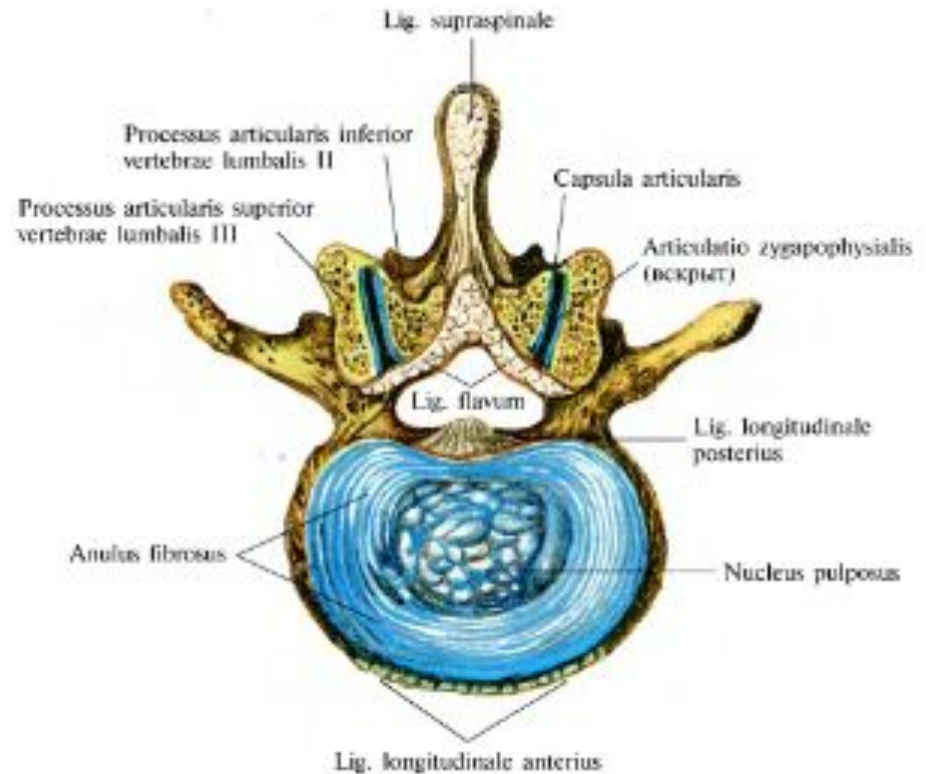
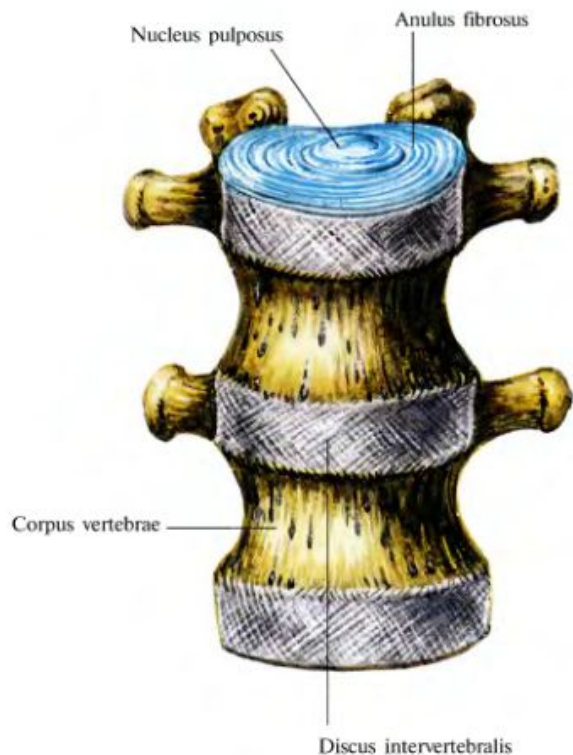


Рис. 218. Межпозвоночные диски, *disci intervertebrales*; вид спереди.

Вся биомеханика позвоночника прежде всего зависит от состояния межпозвоночных дисков, благодаря ним осуществляются сгибание, разгибание и наклоны в стороны.

У взрослого человека они составляют **20-25 %** **длины позвоночного столба.**

Дегенерация диска сопровождается потерей жидкости из студенистого ядра, что приводит к уменьшению высоты межпозвоночного диска, что приводит к уменьшению межпозвоночных отверстий и сдавлению спинномозговых нервов.

2) Передняя продольная связка – ligamentum longitudinale anterius, идет по передней поверхности тел позвонков. Препятствует чрезмерному разгибанию позвоночного столба.

3) Задняя продольная связка – ligamentum longitudinale posterius идет по задней поверхности тел позвонков. Препятствует чрезмерному сгибанию позвоночного столба.

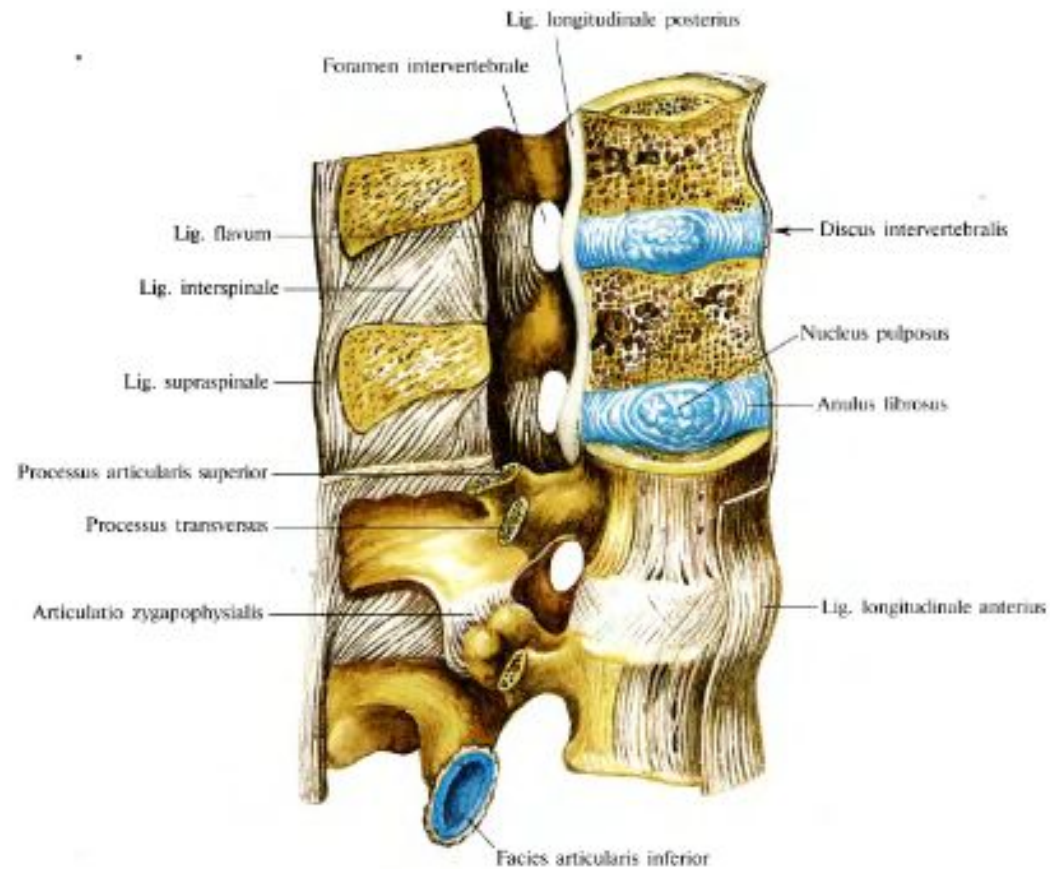
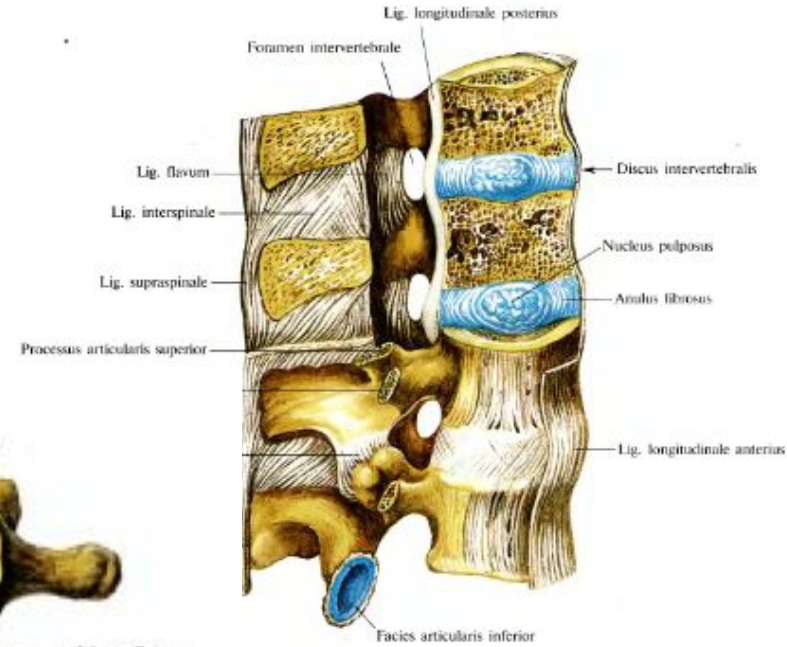
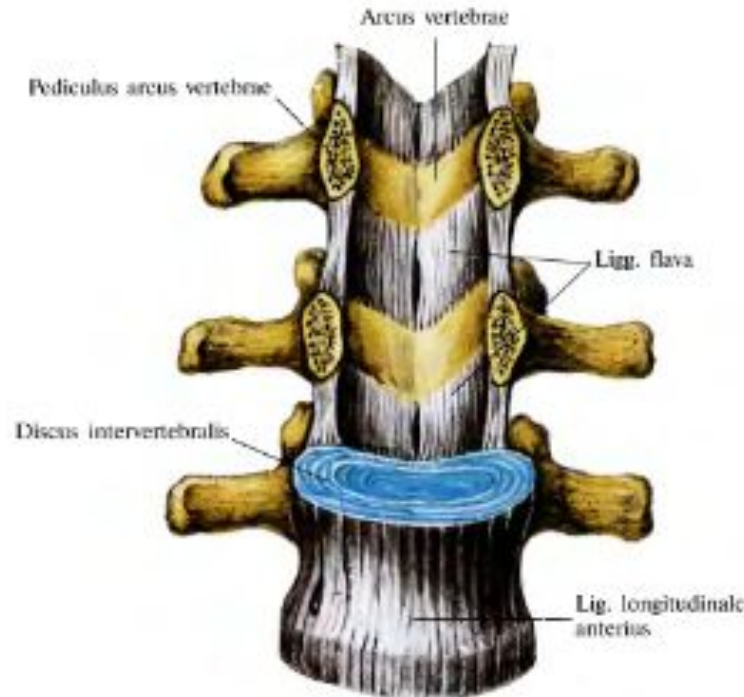
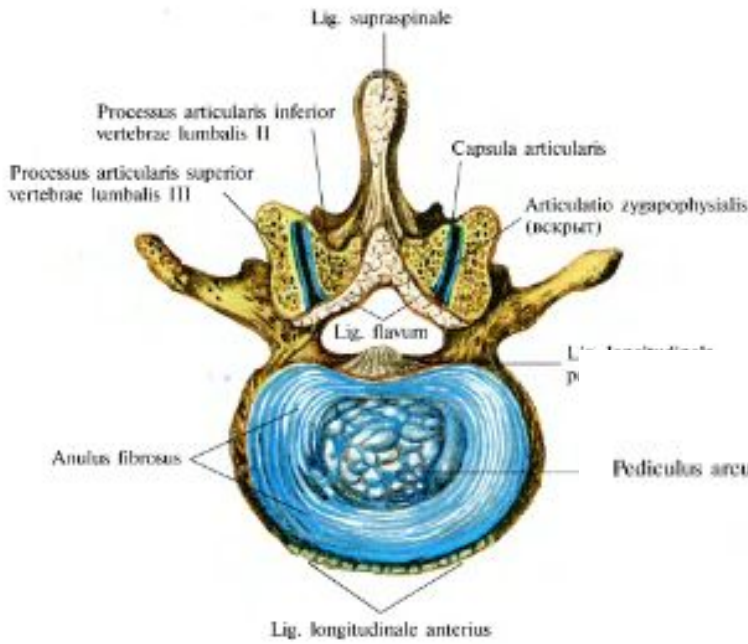


Рис. 221. Связки и суставы позвоночного столба, ligg. et articulationes columnae vertebralis; вид сзади. (Поясничный отдел.) (Позвоночный канал частично вскрыт.)

Соединения дуг:

1) Жёлтые связки, *ligamenta flava*. Их цвет обусловлен преобладанием эластических волокон.



ю позвоночного столба, ligg. et articulationes columnae vertebralis; вид сзади. (Позвоночный канал частично вскрыт.)

Соединения отростков:

1) Межостистые связки (*ligamenta interspinalia*)

2) Надостистая связка (*ligamentum supraspinale*), по вершинам всех остистых отростков.

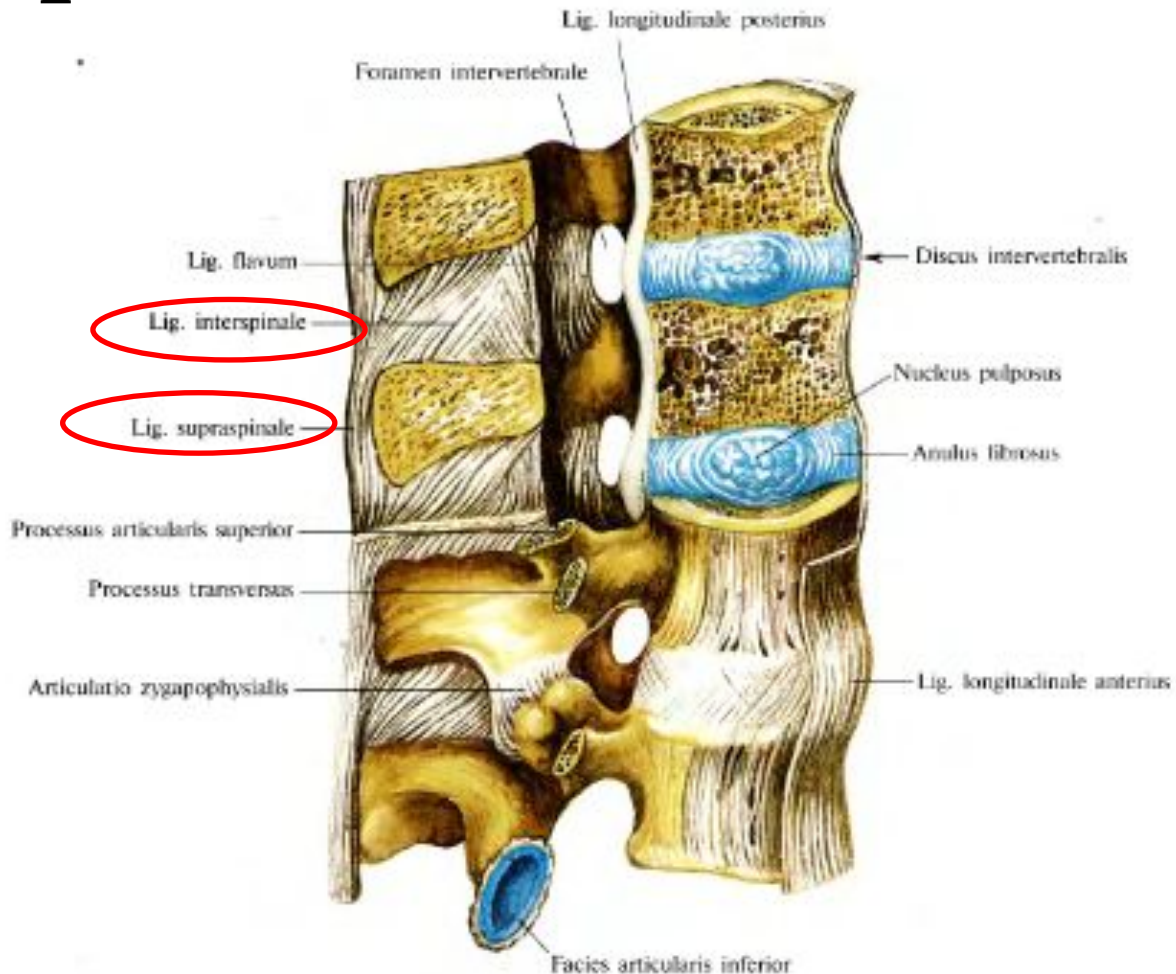
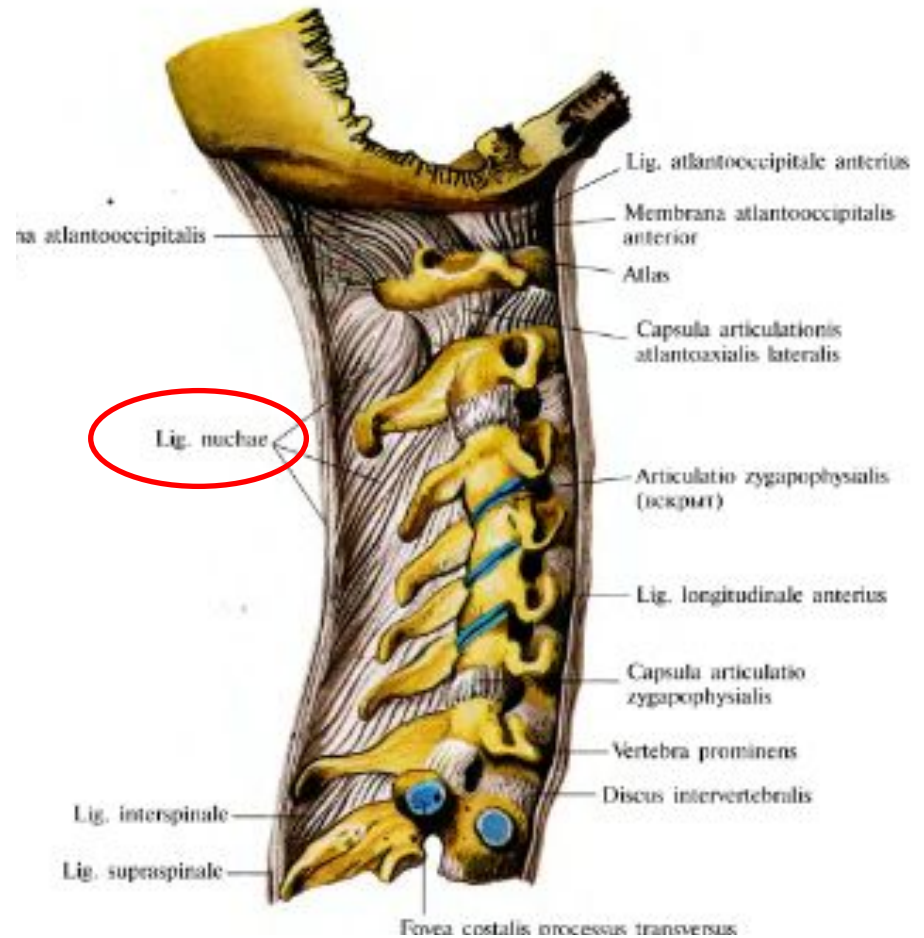


Рис. 221. Связки и суставы позвоночного столба, *ligg. et articulationes columnae vertebralis*; вид справа. (Поясничный отдел.) (Позвоночный канал частично вскрыт.)

3) Выйная связка (ligamentum nuchae), продолжение надостистой связки в шейном отделе.



**4) Межпоперечные
связки, ligamenta
intertransversaria.**
Отсутствуют в шейном
отделе.

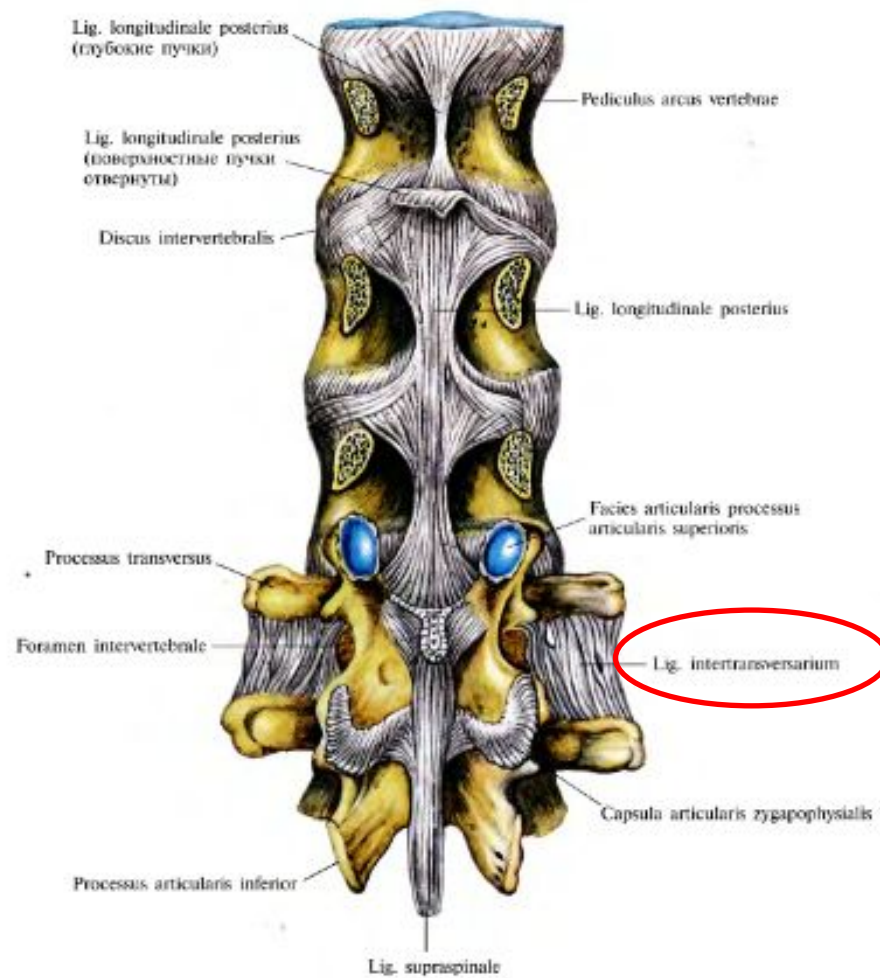


Рис. 222. Связки и суставы позвоночного столба, ligg. et articulationes columnae vertebrales; вид сзади.
(Поясничный отдел.) (Дуги и отростки XII грудного, I и II поясничных позвонков удалены.)

- Многочисленные межпозвоночные суставы (дугоотростчатые), **articulationes intervertebrales (art. zygapophysiales)** формируются между верхними и нижними суставными отростками. Многоосные, комбинированные.



Короткие соединения (соседних позвонков)

- 1 – **тел** (межпозвоночный диск)
- 2 – **дуг** (жёлтая связка)
- 3 – **отростков:**
 - Остистых – межостистые связки
 - Поперечных – межпоперечные связки
 - Суставных – межпозвоночные суставы

Длинные (на протяжении позвоночного столба)

- 1 – передняя продольная связка
- 2 – задняя продольная связка
- 3 – надостистые связки
- 4 – вейная связка

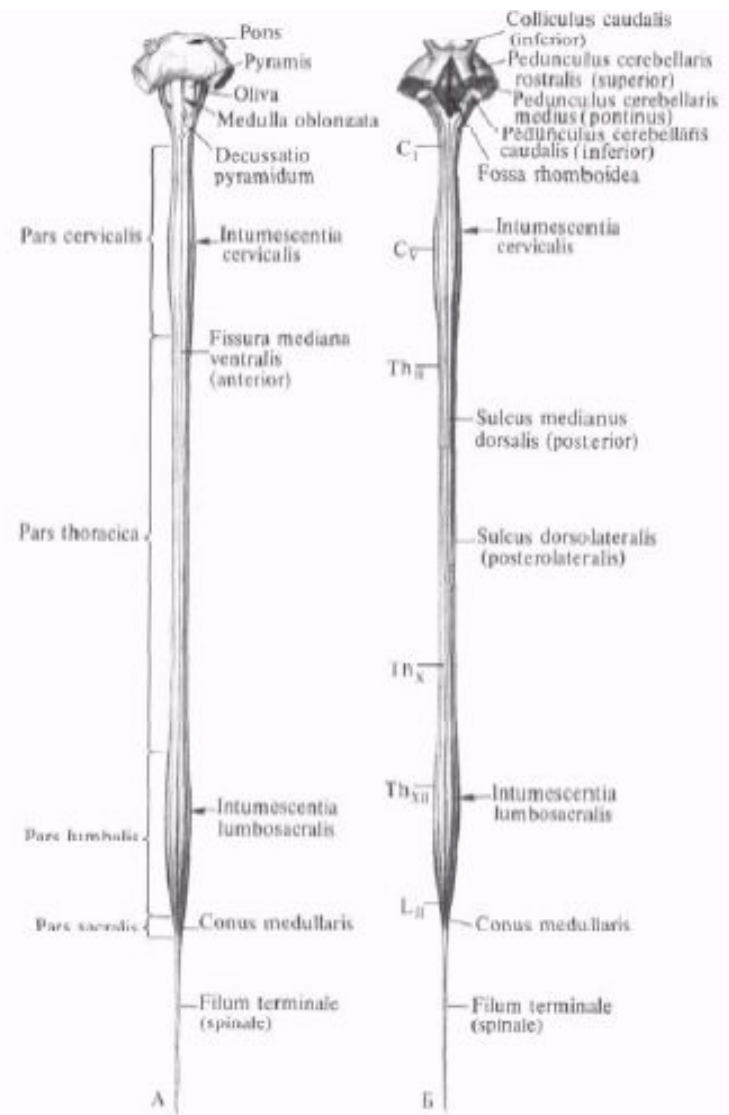
Спинной мозг (medulla spinalis)

Заключен внутри позвоночного канала. Наверху связан с продолговатым мозгом, внизу заканчивается коротким мозговым конусом (conus medullaris) **на уровне II поясничного позвонка**, переходящим в терминальную нить (filum terminale).

Длинный цилиндрический тяж (**45 см у мужчин и 41-42 см у женщин**) несколько сплюснутый спереди назад.

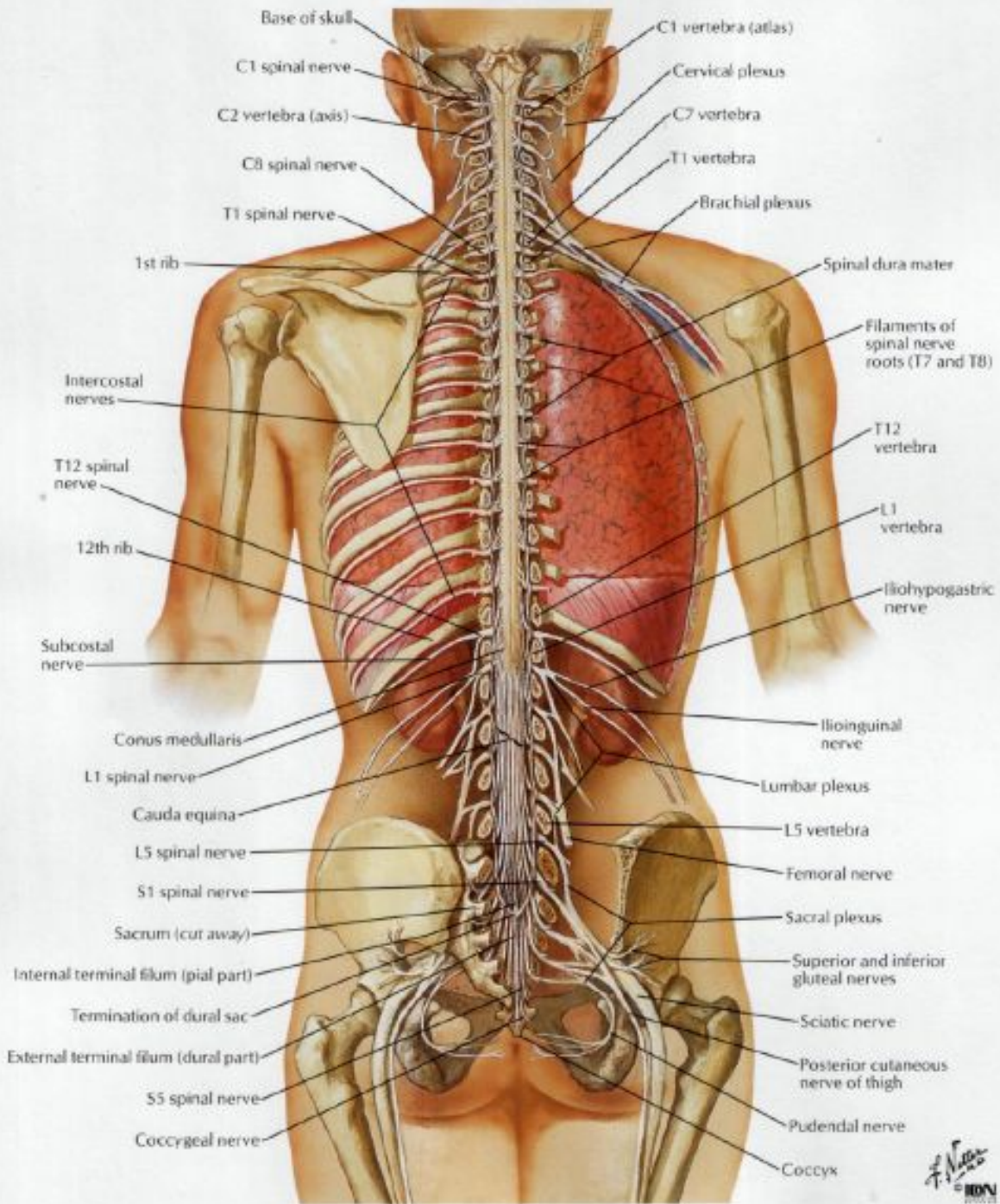
Мозговой конус (conus medullaris) - нижний, суживающийся в виде клина, участок спинного мозга.

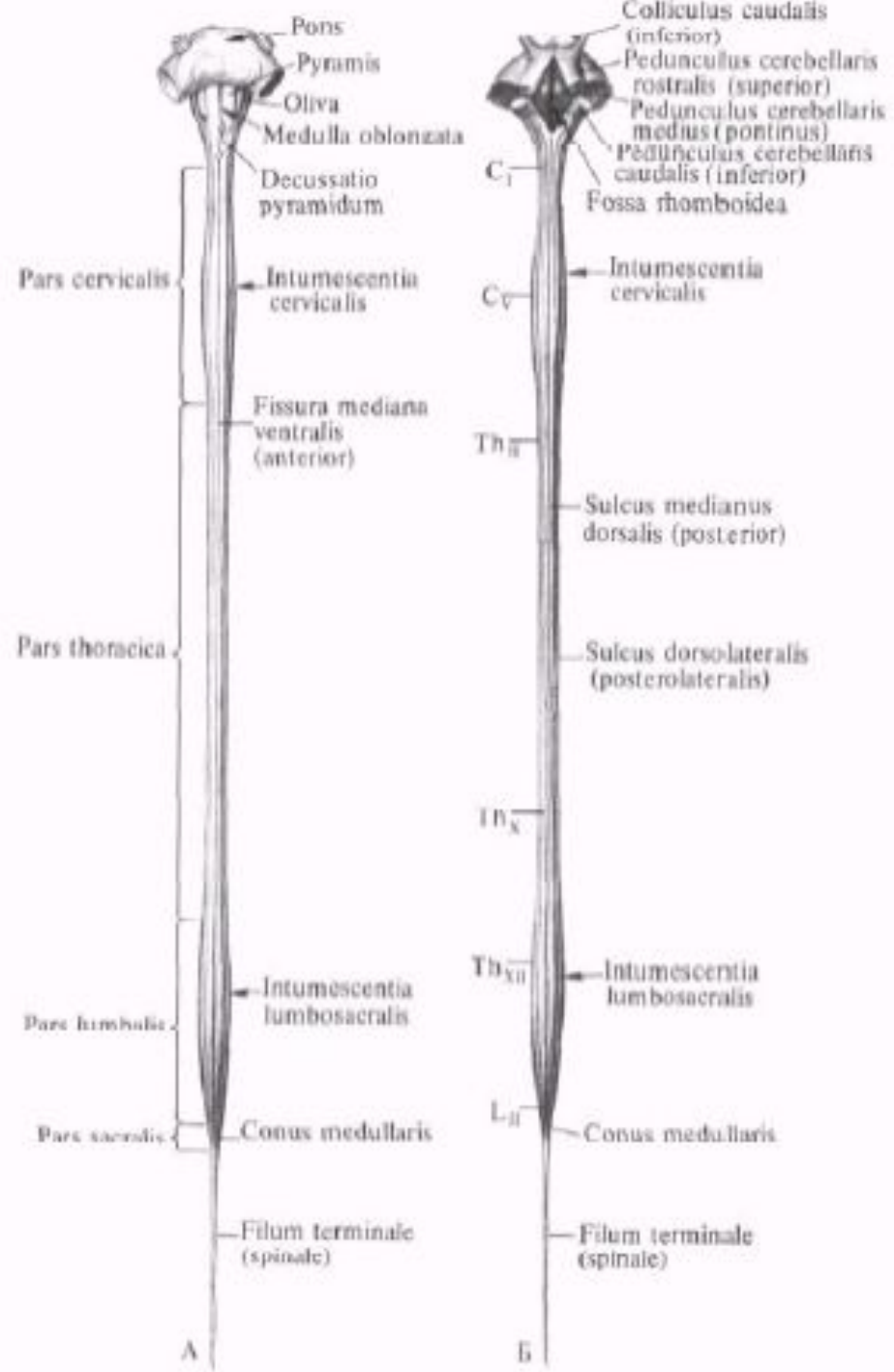
Терминальная нить (filum terminale) – атрофированная нижняя часть спинного мозга, которая на конце состоит из продолжения оболочек спинного мозга и прикрепляется ко 2 копчиковому позвонку.

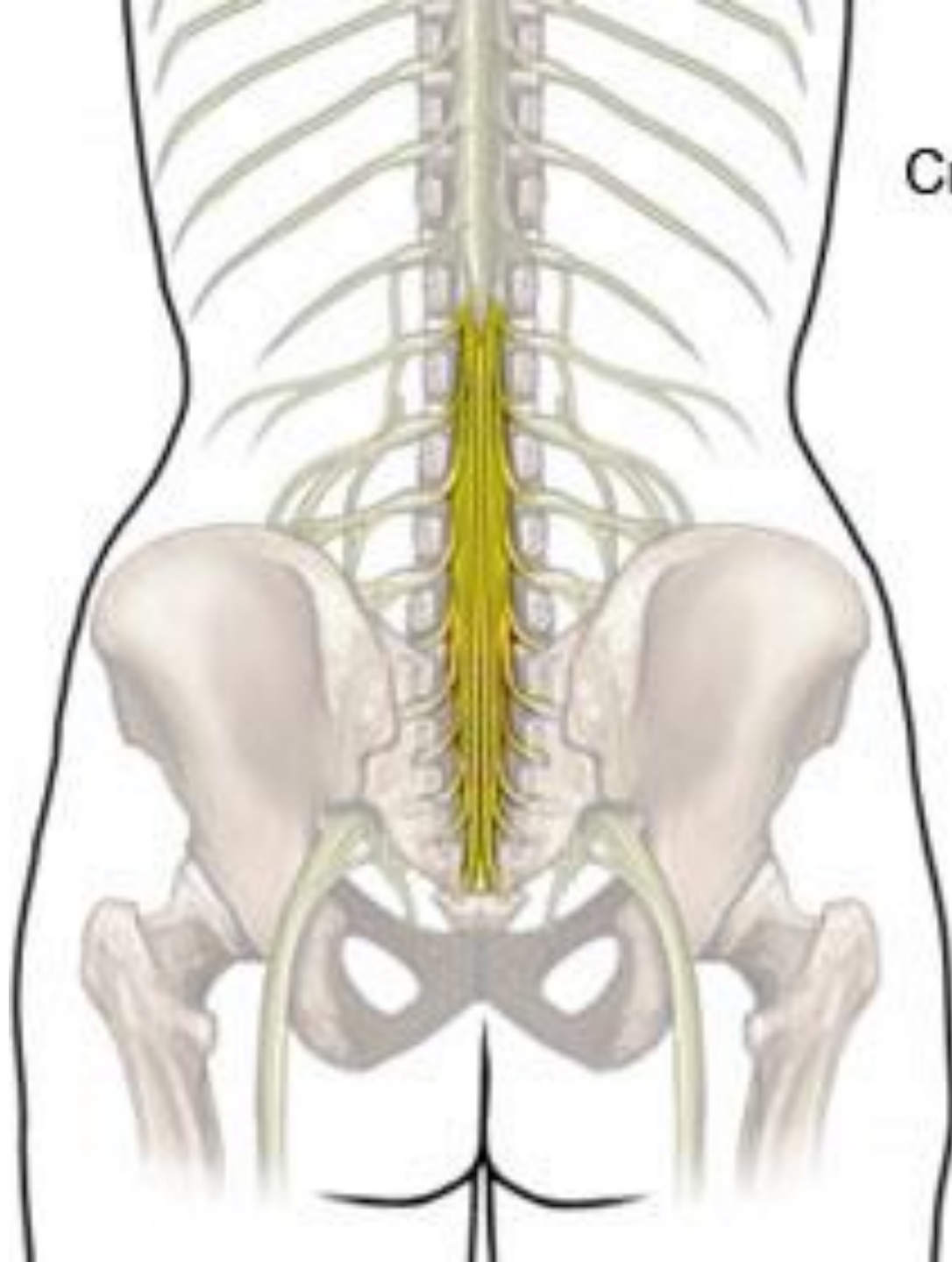


Спинной мозг
находится в
позвоночном канале
от уровня **foramen**
magnum до
верхнего края II
поясничного
позвонка

Ниже он суживается
конусообразно и
заканчивается
концевой нитью,
которая
заканчивается на
уровне II
копчикового
позвонка.





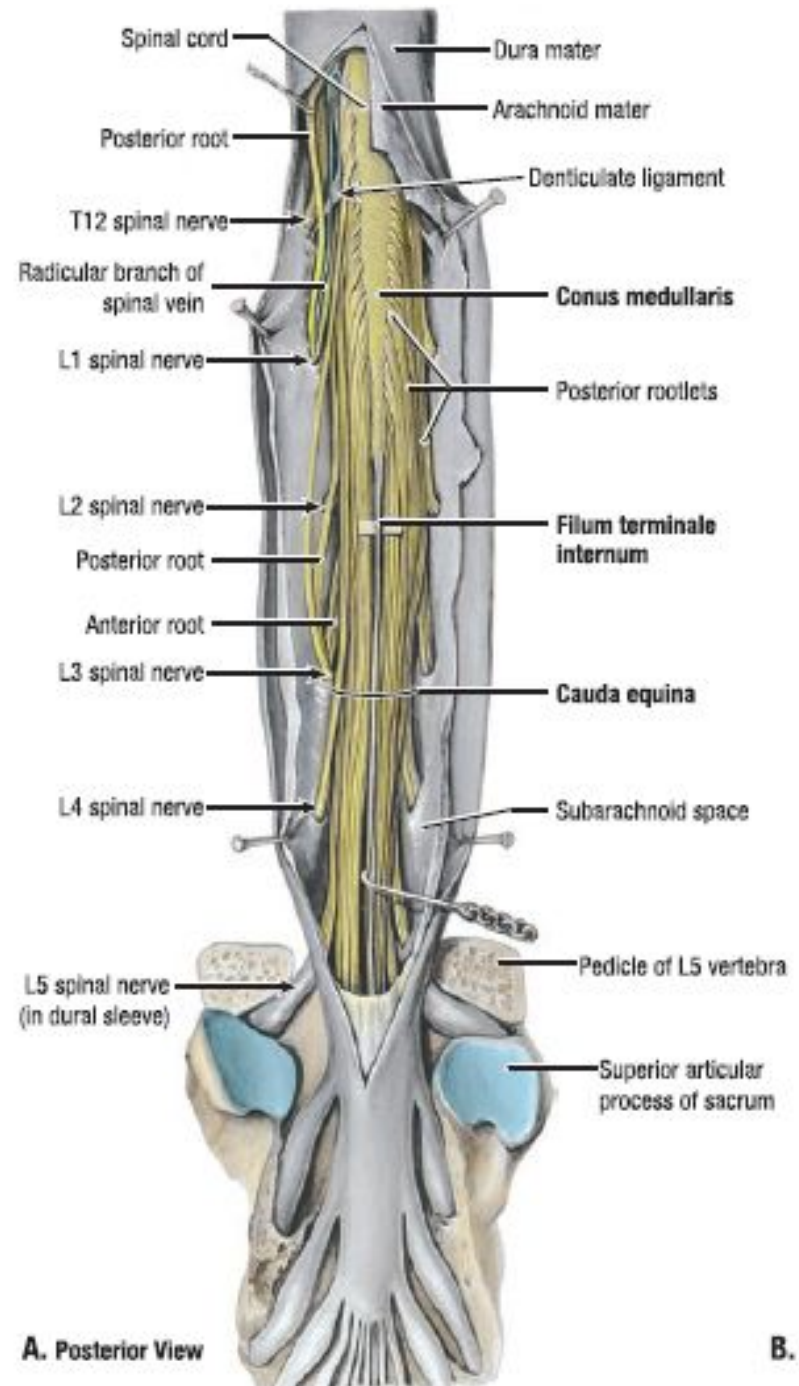


Спина́й мозг

КОНСКИЙ
ХВОСТ



- **Конский хвост (cauda equina)** образован 10 нижними корешками: 4 нижних поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковым.

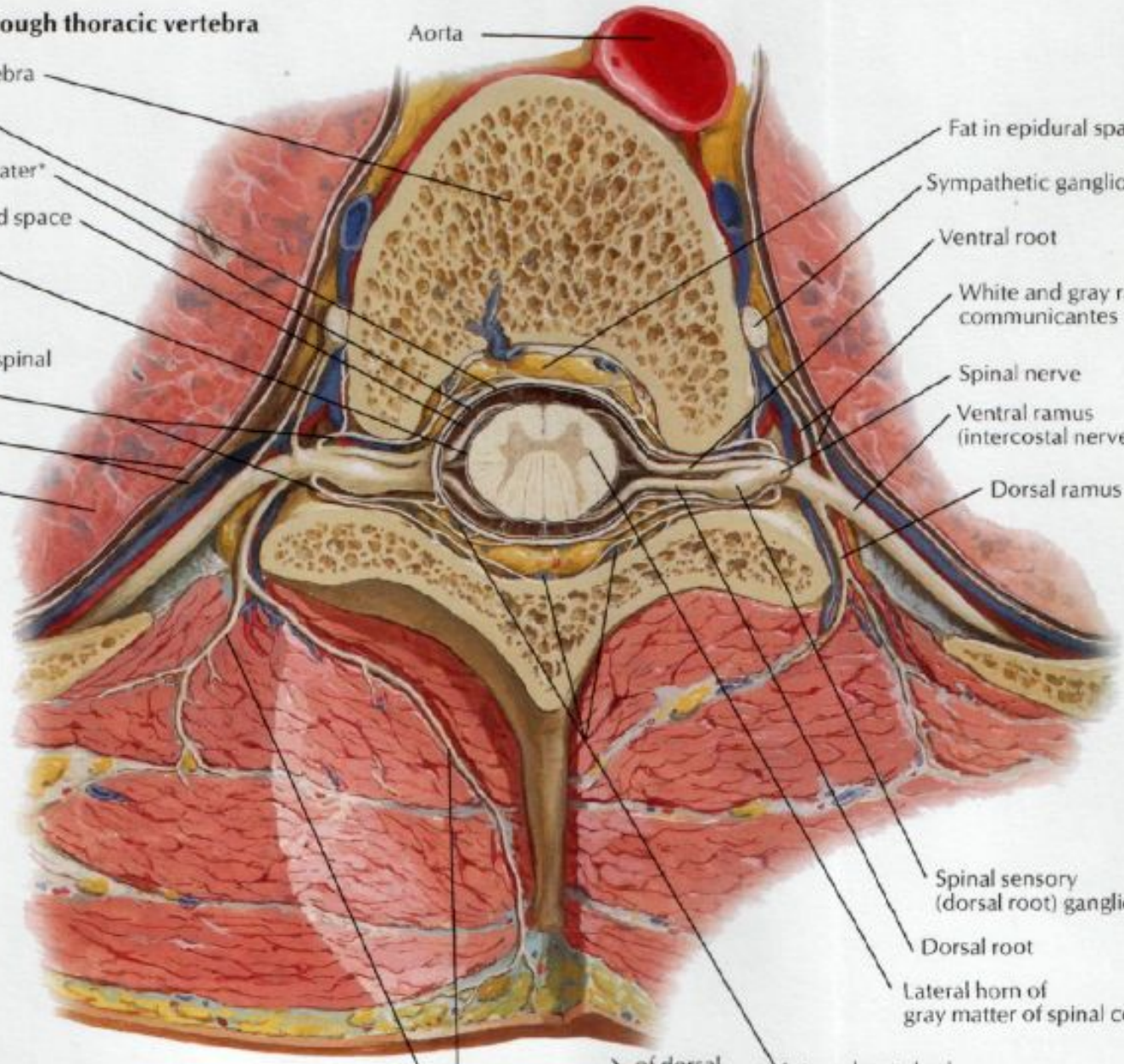


Section through thoracic vertebra

- Body of vertebra
- Dura mater
- Arachnoid mater*
- Subarachnoid space
- Pia mater*
- Recurrent meningeal branches of spinal nerve
- Pleura
- Lung

Aorta

- Fat in epidural space
- Sympathetic ganglion
- Ventral root
- White and gray rami communicantes
- Spinal nerve
- Ventral ramus (intercostal nerve)
- Dorsal ramus



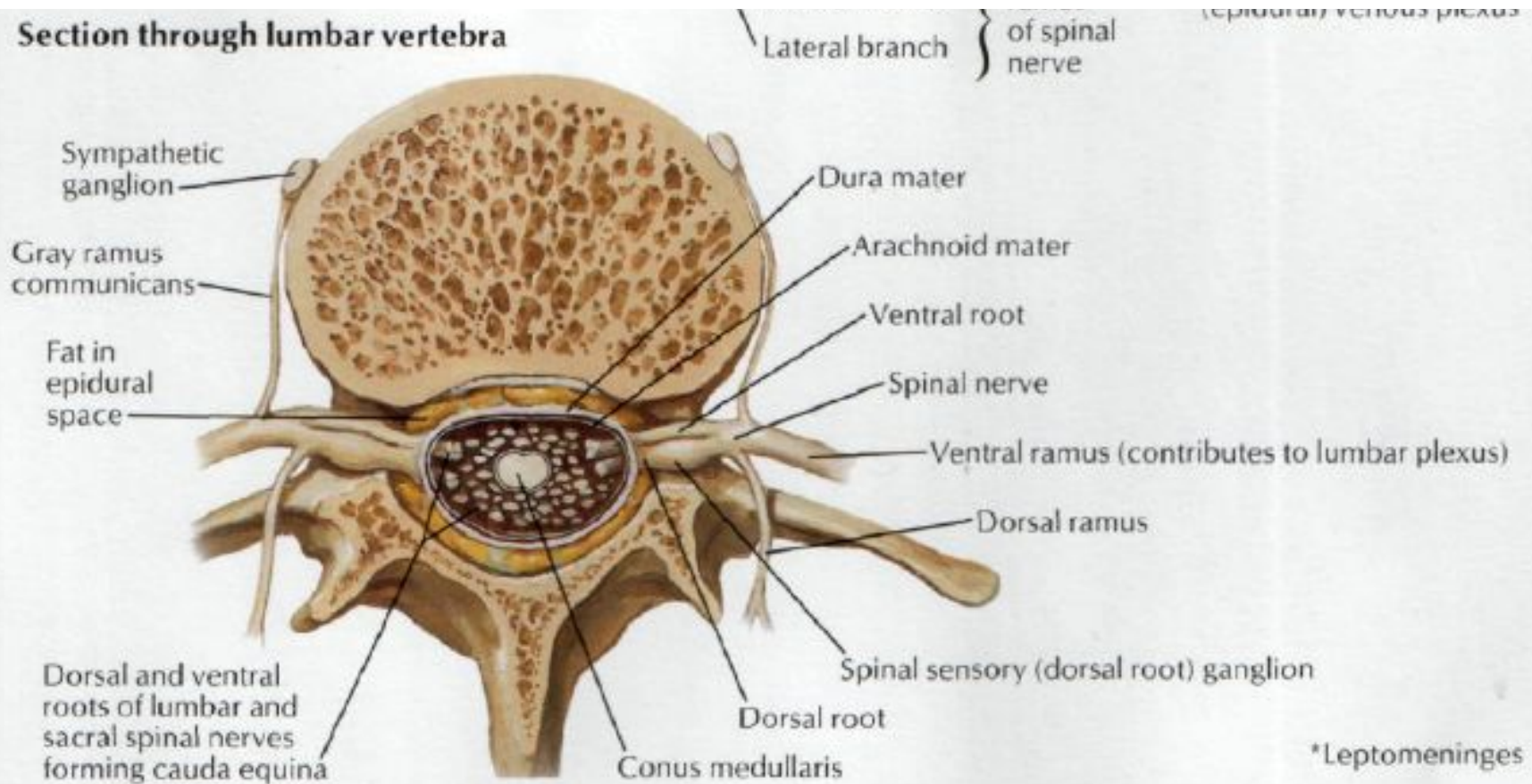
- Spinal sensory (dorsal root) ganglion
- Dorsal root
- Lateral horn of gray matter of spinal cord

- Medial branch
 - Lateral branch
- } of dorsal ramus of spinal nerve

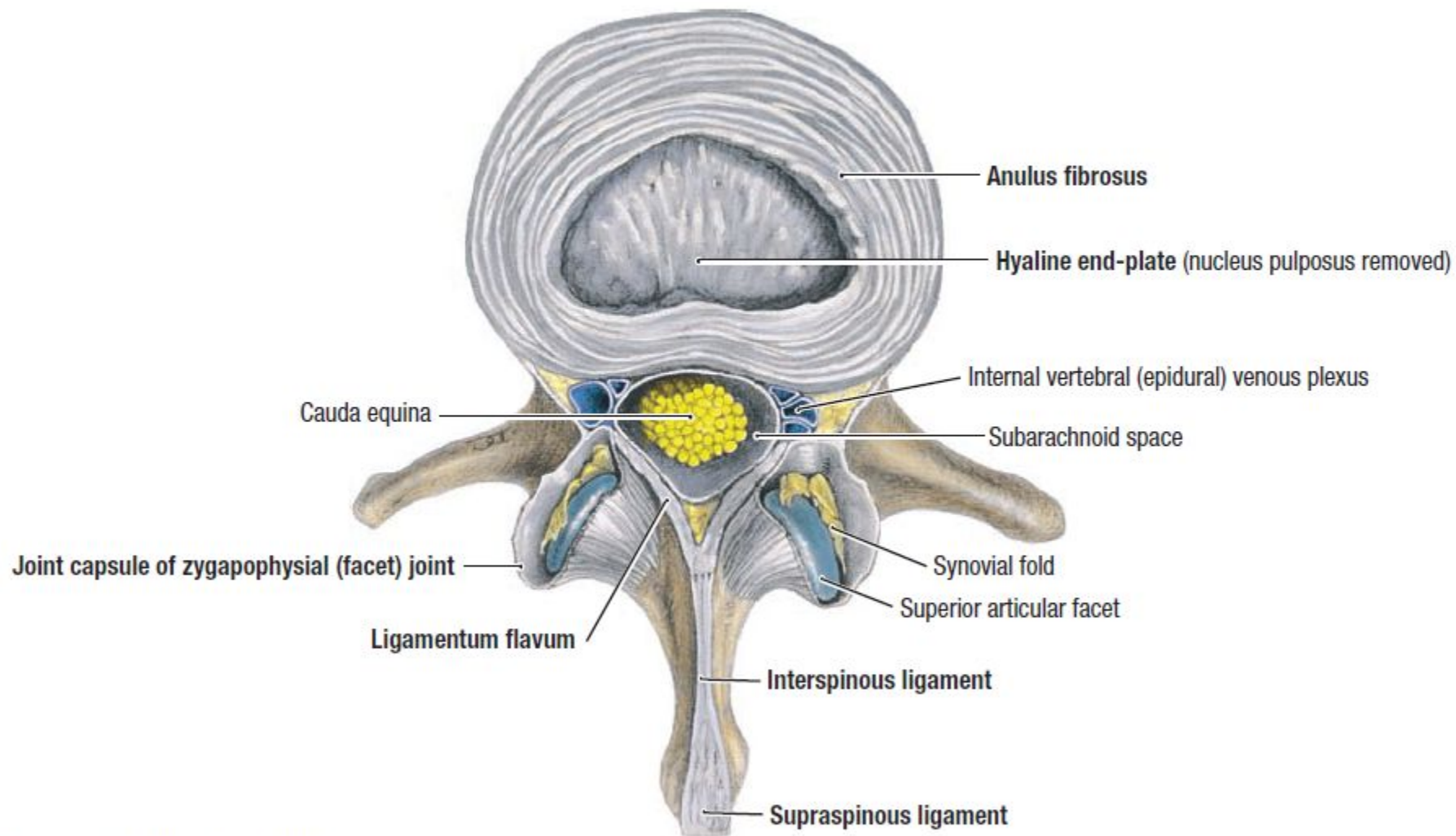
Internal vertebral (epidural) venous plexus

Section through lumbar vertebra

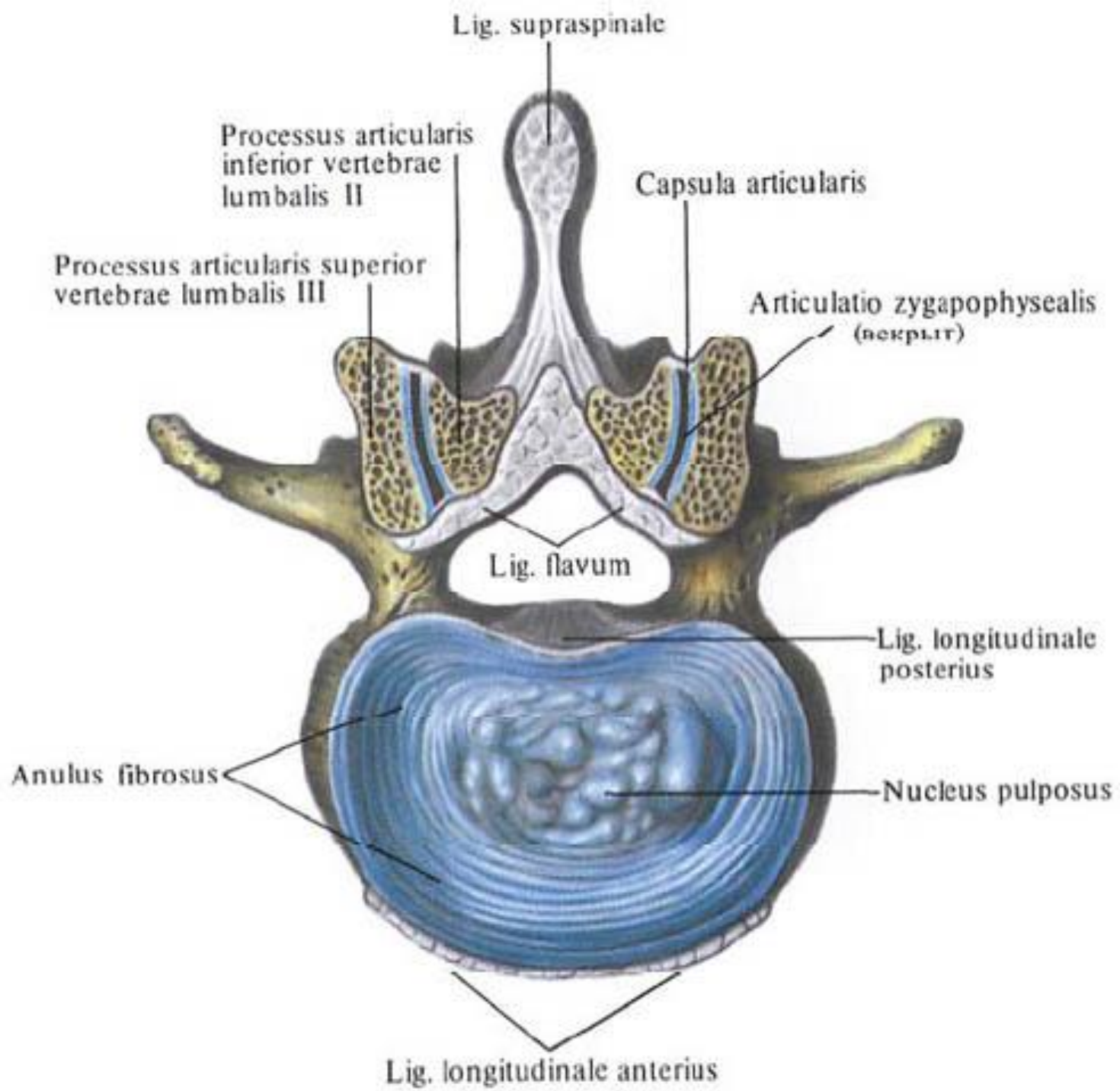
Section through lumbar vertebra



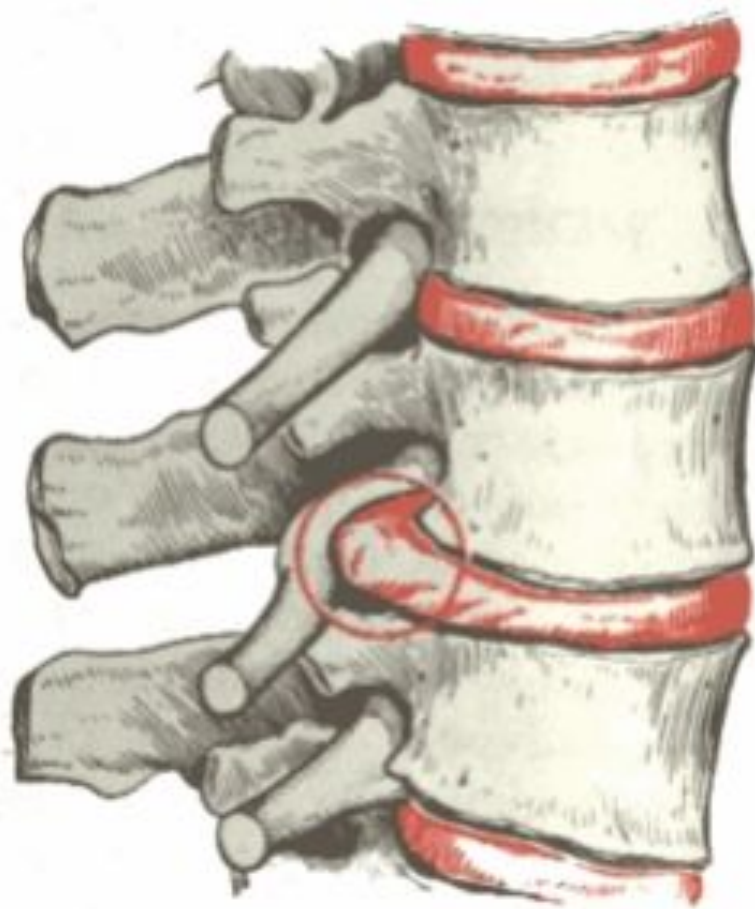
SPINAL CORD



C. Transverse Section, Superior View



Ущемленный корешок
спинномозгового нерва при
грыжке межпозвонкового диска.





Lumbar Disc Herniation: Clinical Manifestations

Schematic cross section showing compression of nerve root

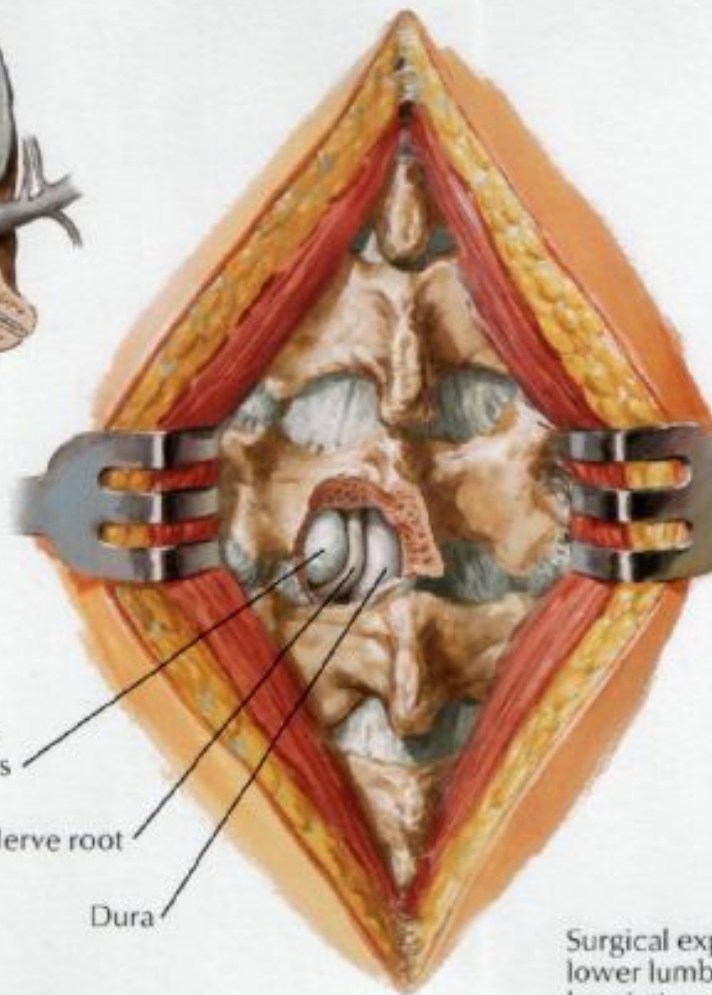


Characteristic posture in left-sided lower lumbar disc herniation

Nucleus pulposus

Nerve root

Dura



Surgical exposure of lower lumbar disc herniation

Синдром конского хвоста — комплекс симптомов, проявляющийся при повреждении конского хвоста, иннервирующего тазовые органы и нижние конечности.

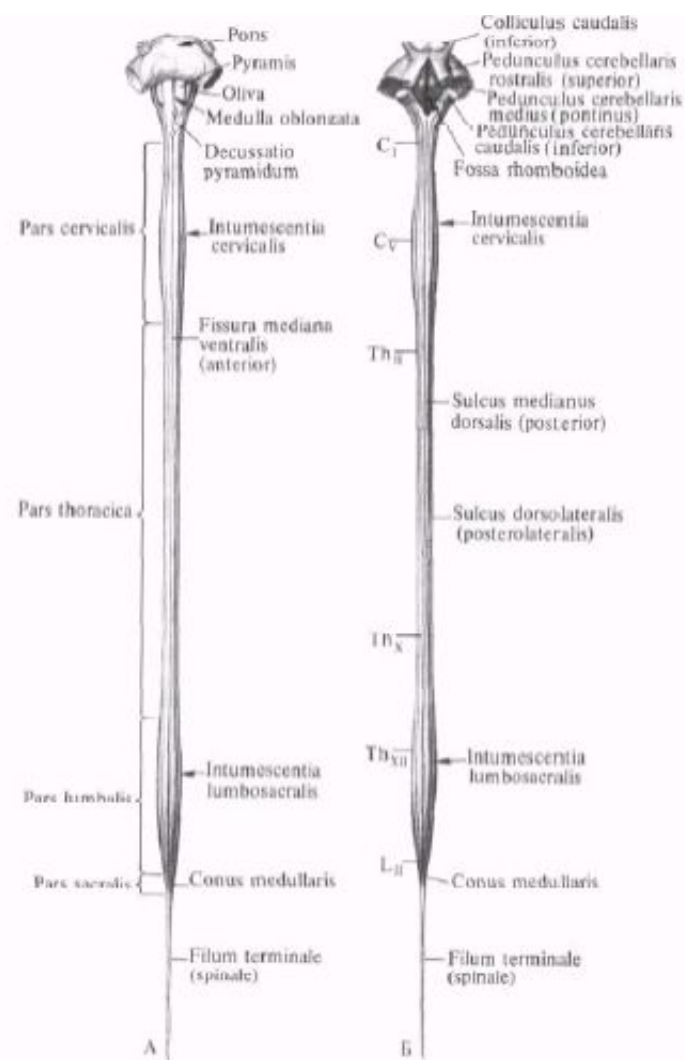
Сильные боли в спине.
Потеря чувствительности и паралич (или парез) нижних конечностей,
Нарушения функций мочеполовой системы и кишечника: недержание мочи, кала
нарушение эректильной функции,
Отсутствие коленного и/или ахиллова (голеностопный) рефлексов



У спинного мозга 4 части – шейная, грудная, поясничная и крестцовая.

Спинной мозг имеет 2 утолщения:

- **шейное (intumescentia cervicalis)** обеспечивает иннервацию верхних конечностей располагается с 5 шейного по 1 грудной сегменты
- **пояснично-крестцовое (intumescentia lumbosacralis)** обеспечивает иннервацию нижних конечностей с 12 грудного по 3 крестцовый сегменты



Спинной мозг
А – вид спереди
В – вид сзади

Рис. 133. Спинальный мозг и его оболочки в позвоночном канале, парасагиттальный распил позвоночного столба.

1 — мозговой конус; 2 — паутинная оболочка; 3 — подпаутинное пространство; 4 — твердая оболочка; 5 — концевая нить (спинномозговая); 6 — «конский хвост»; 7 — нить (твердой оболочки) спинного мозга.

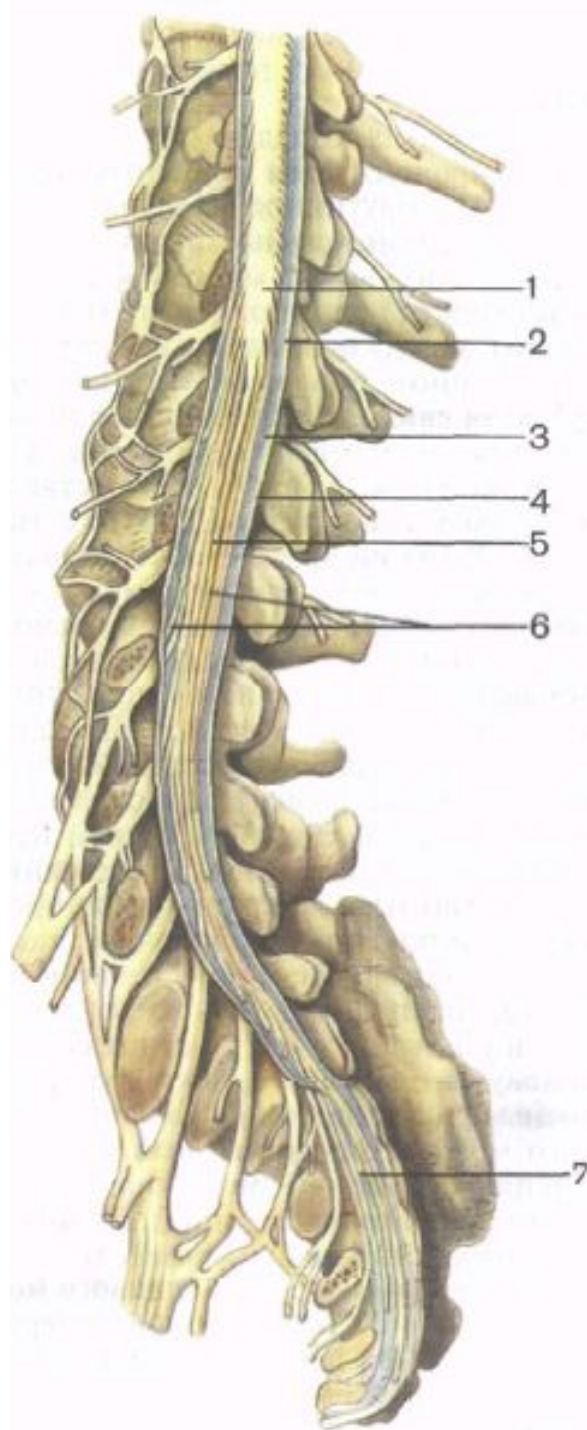
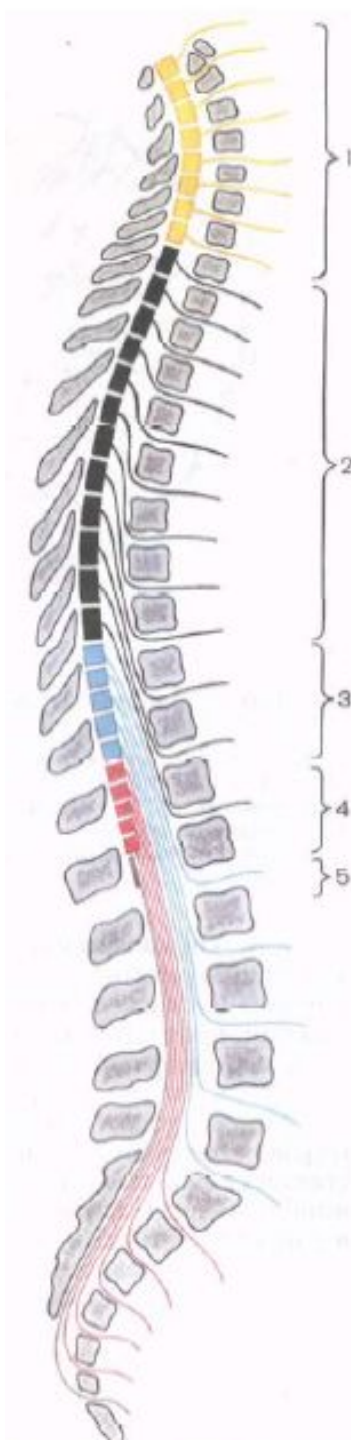


Рис. 129. Топография сегментов спинного мозга в позвоночном канале.

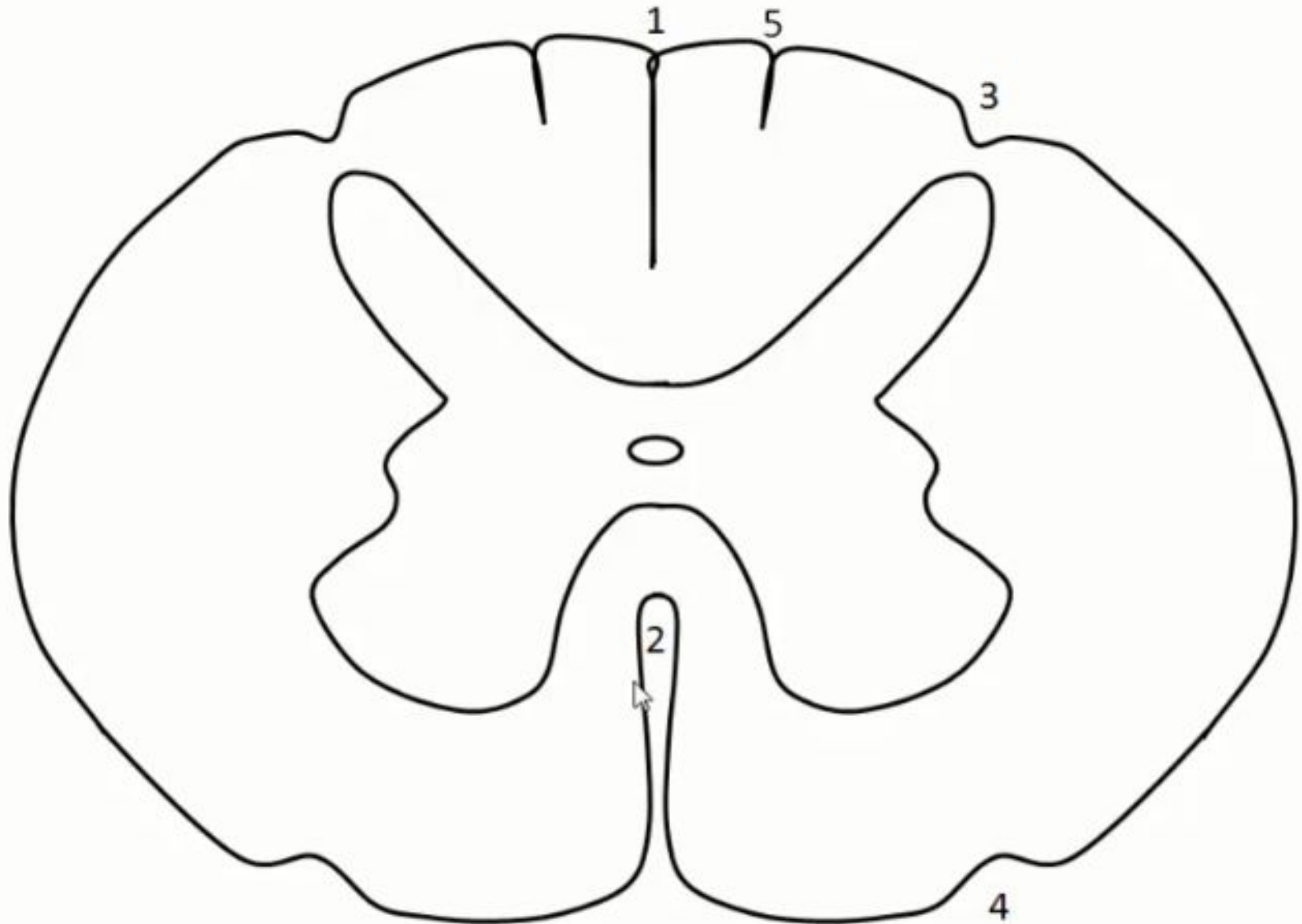
1 — шейная часть (С_I—С_{VIII}); 2 — грудная часть (Т_{hI}—Т_{hXII}); 3 — поясничная часть (L_I—L_V); 4 — крестцовая часть (S_I—S_V); 5 — копчиковая часть (Co_I—Co_{III}).



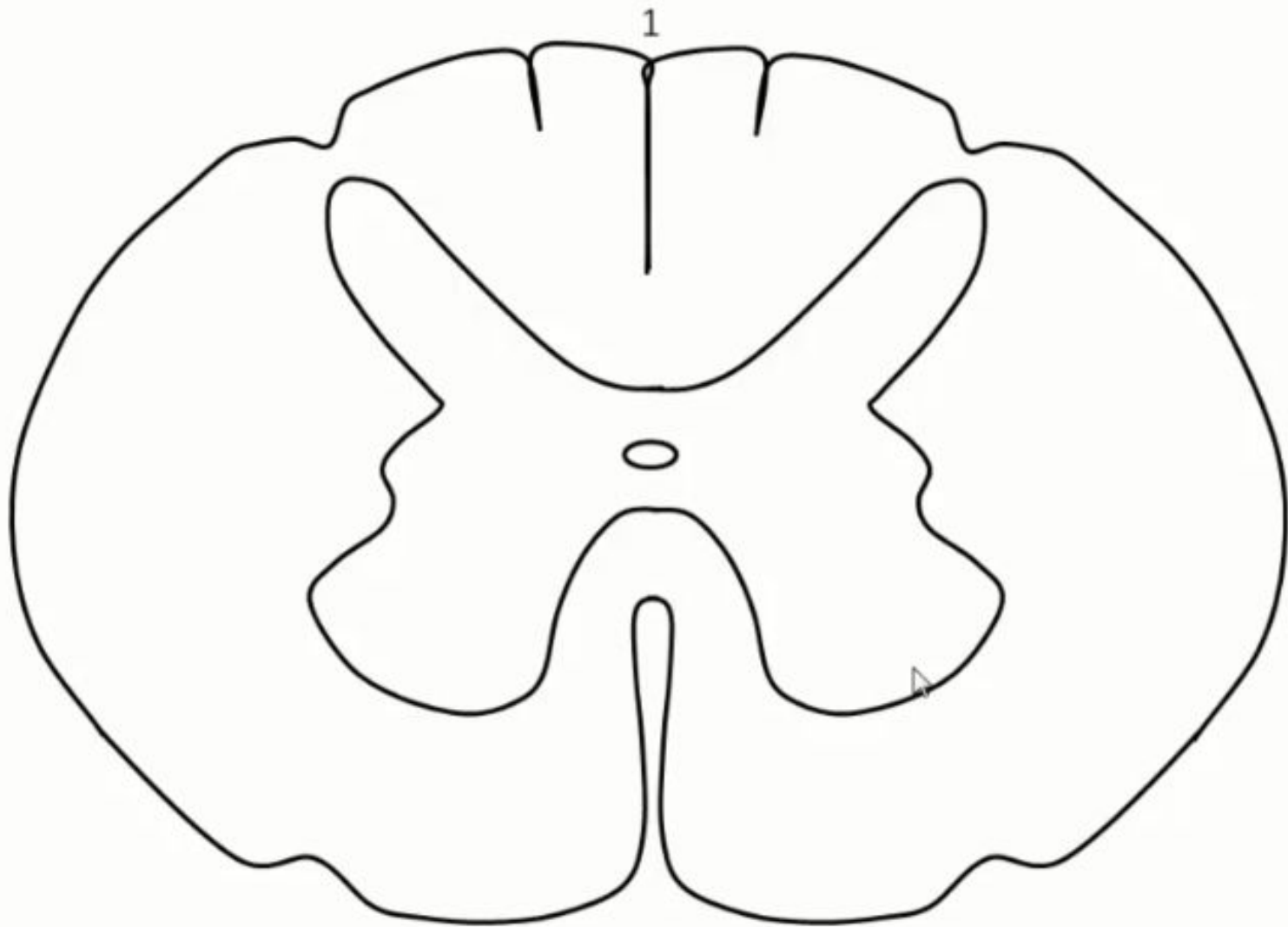
НАРУЖНЫЙ РЕЛЬЕФ СПИННОГО МОЗГА



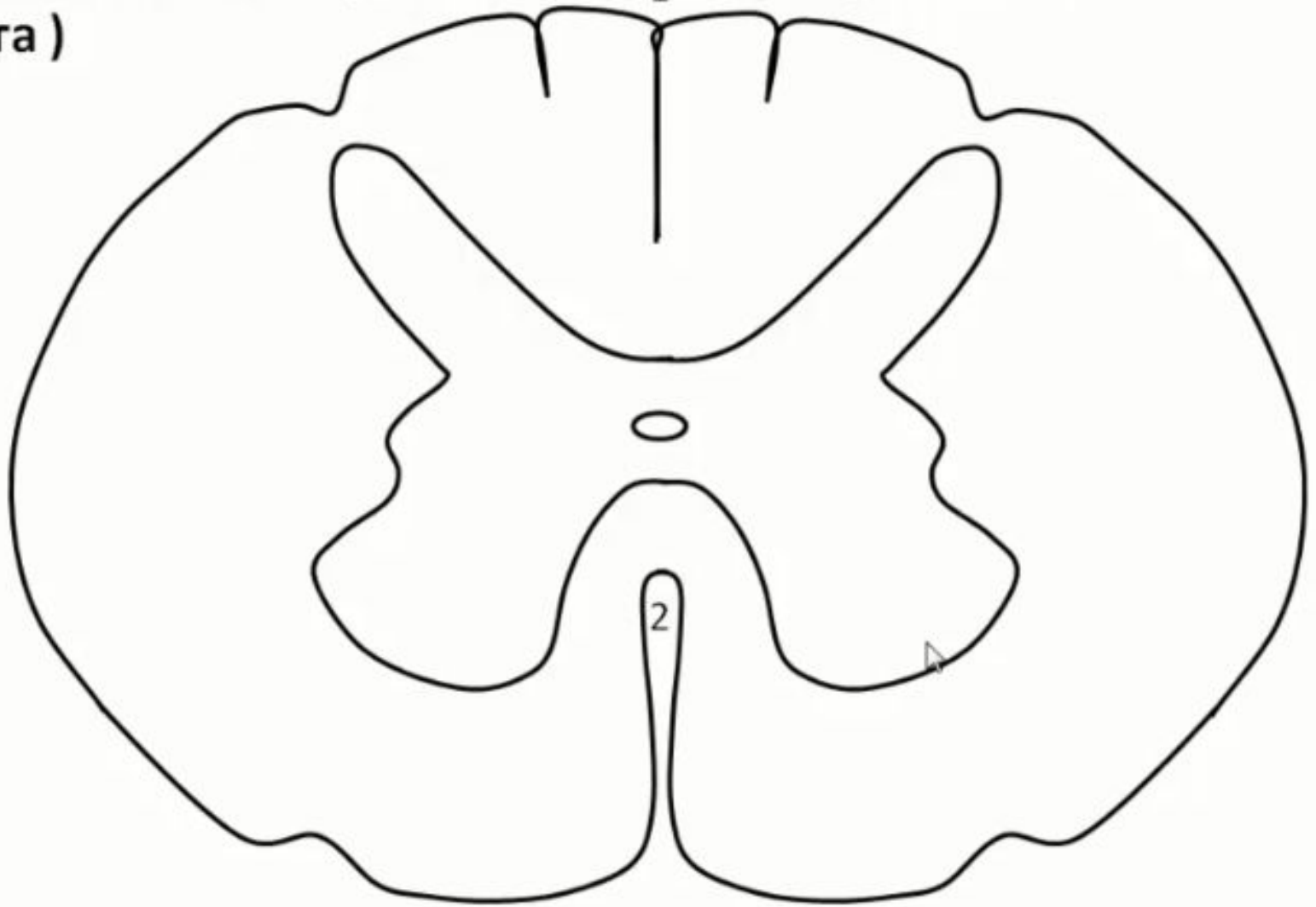
Поперечный срез спинного мозга. Положение человека на животе.



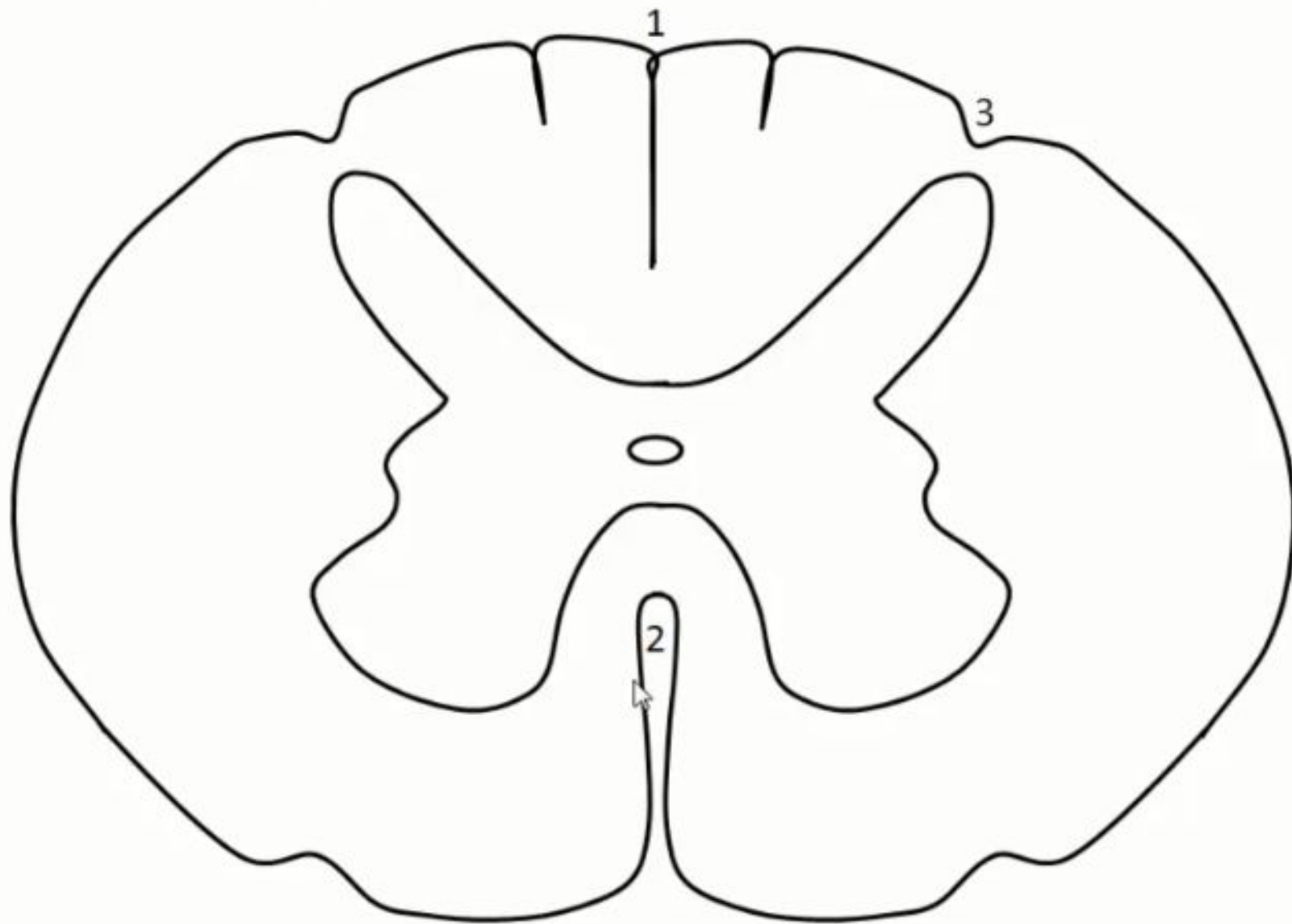
1 – sulcus medianus posterior

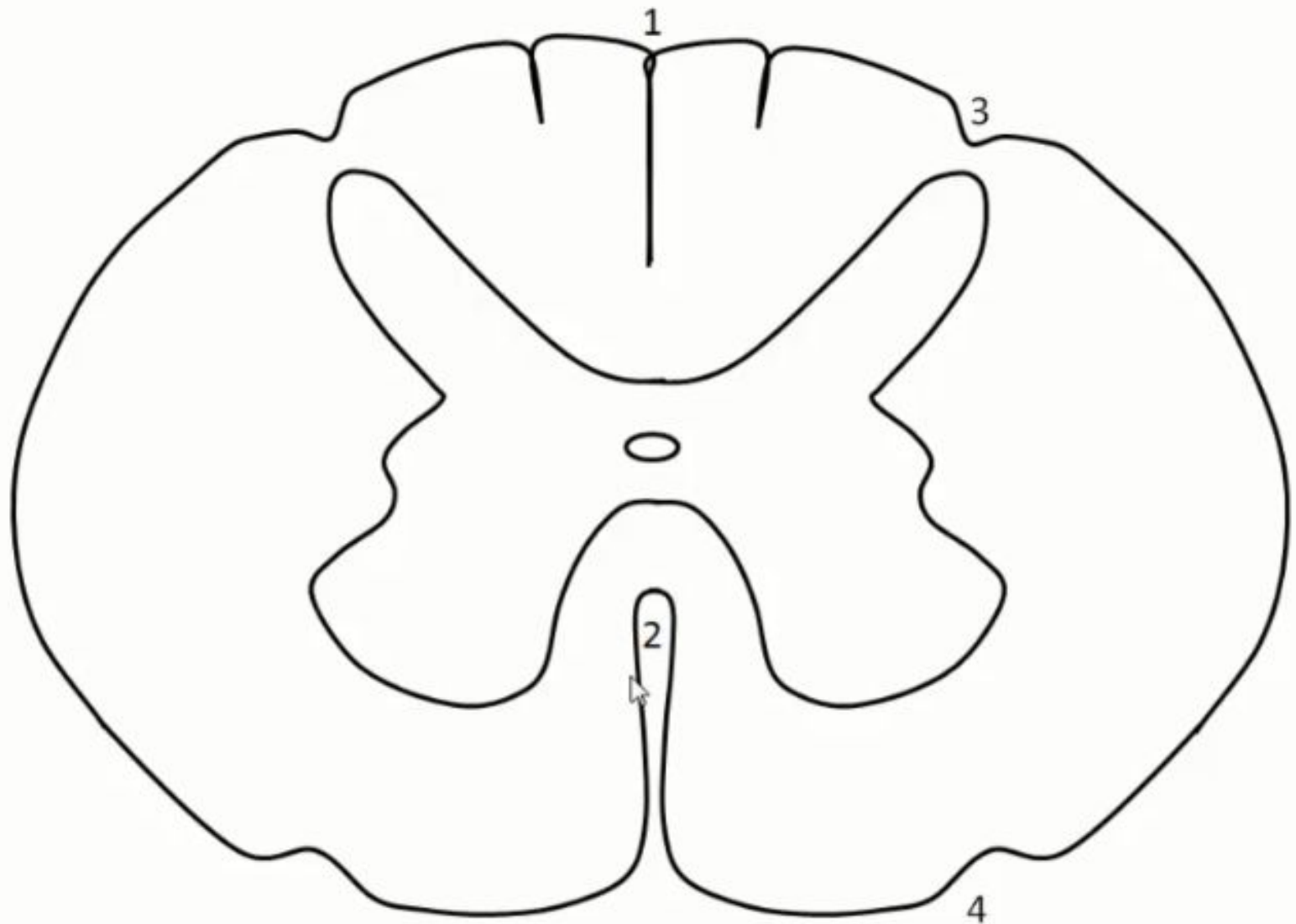


**2 – fissura mediana anterior (проходит a.spinalis anterior -
единственный сосуд на передней поверхности спинного
мозга)**



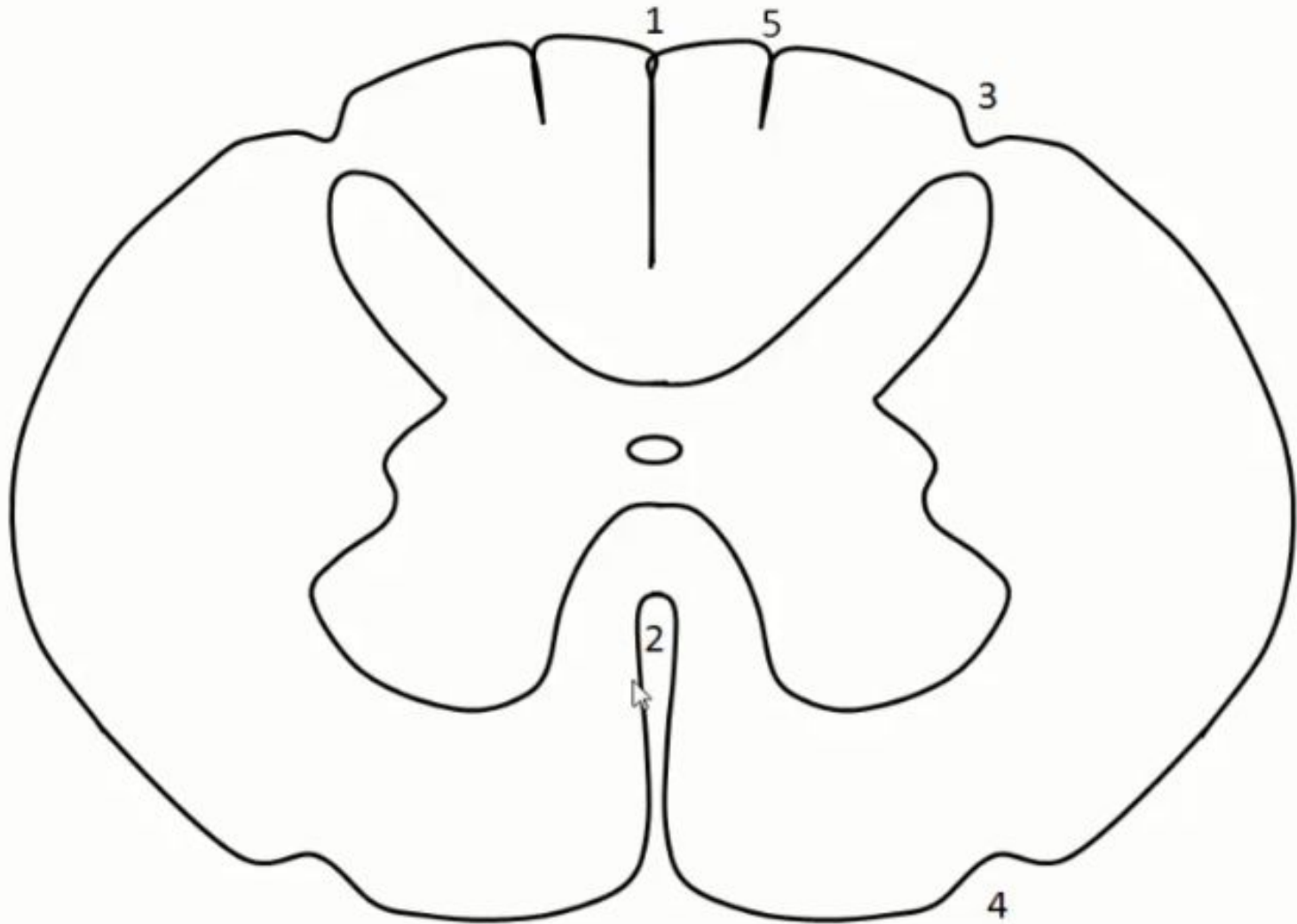
**3 – sulcus postero-lateralis – задний
(чувствительный) корешок спинного мозга**





4 – sulcus antero-lateralis – выходит передний (двигательный) корешок спинного мозга

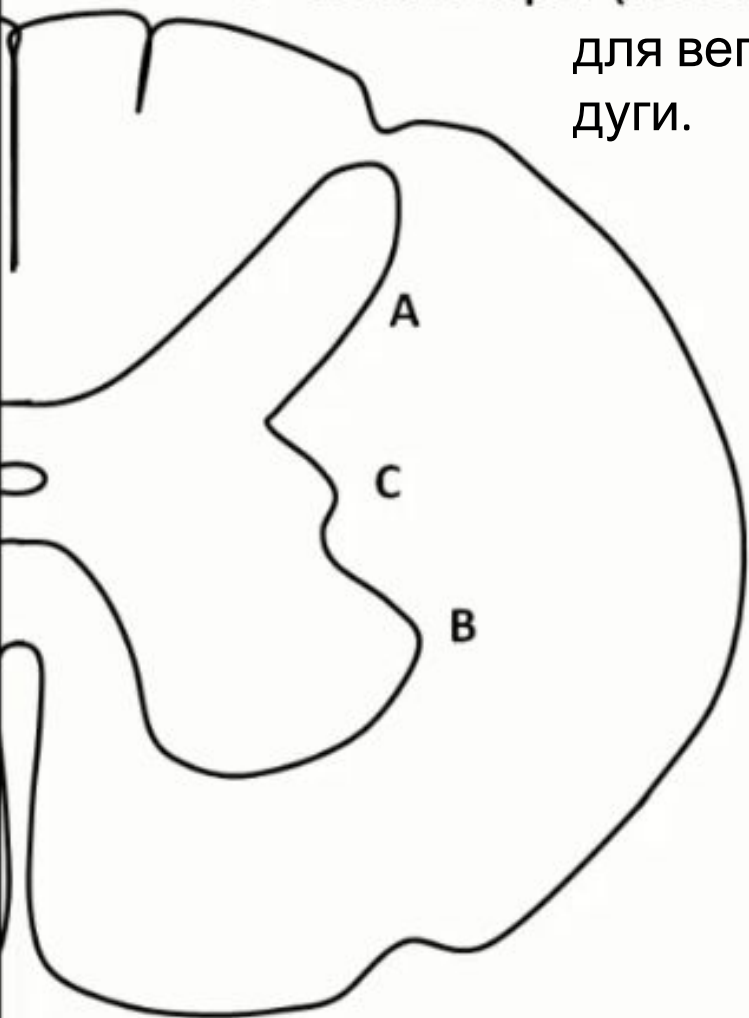
5 – sulcus intermedius posterior – проходит парная a.spinalis posterior; разделяет между собой тонкий и клиновидный пучки (fasciculus gracilis et cuneatus)



А – Задний рог – содержит тела вставочных нейронов

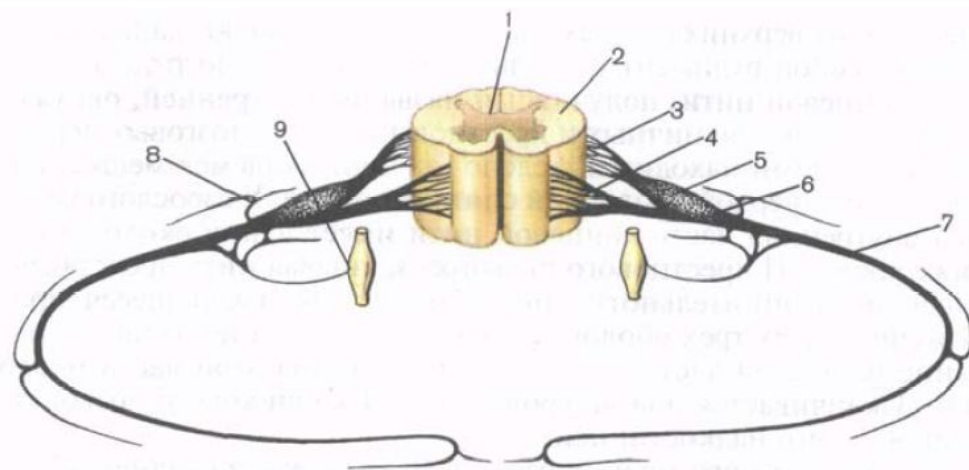
В – Передний рог – содержит тела двигательных (моторных) нейронов

С – Боковой рог (только в тораколюмбальном отделе – тела вставочных нейронов для вегетативной рефлекторной дуги).



Где располагаются тела чувствительных нейронов?

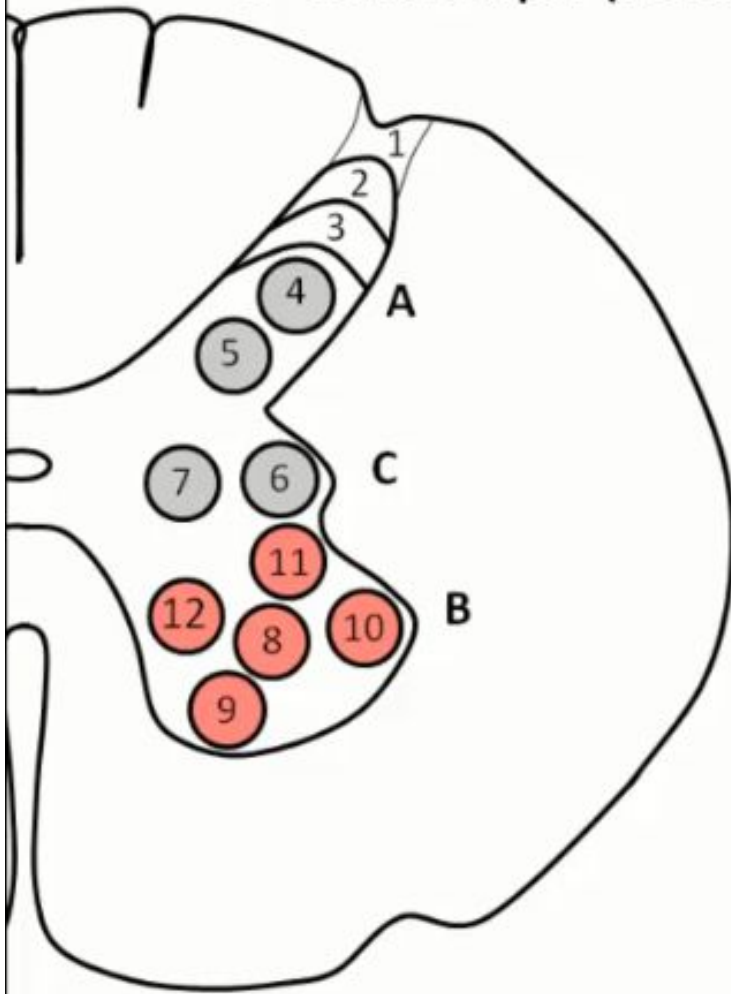
В спинномозговых ганглиях.



А – Задний рог – содержит тела вставочных нейронов

В – Передний рог – содержит тела двигательных (моторных) нейронов

С – Боковой рог (только в тораколюмбальном отделе – тела вставочных нейронов)



1 – zona terminalis (служит для распределения волокон заднего корешка к разным сегментам)

2 – zona spongiosa

3 – substantia gelatinosa

4 – nucleus proprius

5 – nucleus thoracicus (столб Кларка- Штиллинга)

6 – nucleus intermedio-lateralis (только в тораколюмбальном отделе – центры симпатической нервной системы)

7 – nucleus intermedio-medialis

8 – nucleus centralis

9 – nucleus ventromedialis

10 – nucleus ventrolateralis

11 – nucleus dorsolateralis

12 – nucleus dorsomedialis

Моторные ядра
переднего рога

Белое вещество (проверь себя!)

ЗАДНИЙ КАНАТИК:

f.pr. – fasciculus proprius

fg – fasciculus gracilis (путь Голля); fc – fasciculus cuneatus (путь Бурдаха).

БОКОВОЙ КАНАТИК:

Fl – путь Флексига (Flexig), tractus spinocerebellaris posterior

G – путь Горвеса (Govers), tractus spinocerebellaris anterior

Tr.c-sp.l – tractus corticospinalis lateralis

Tr.r-sp. – tractus rubrospinalis (Монаковский пучок)

Tr.sp.-th.lat – tractus spinothalamicus lateralis

Tr.sp.-tect – tractus spinotectalis

Tr.o.-sp – tractus olivospinalis

ПЕРЕДНИЙ КАНАТИК:

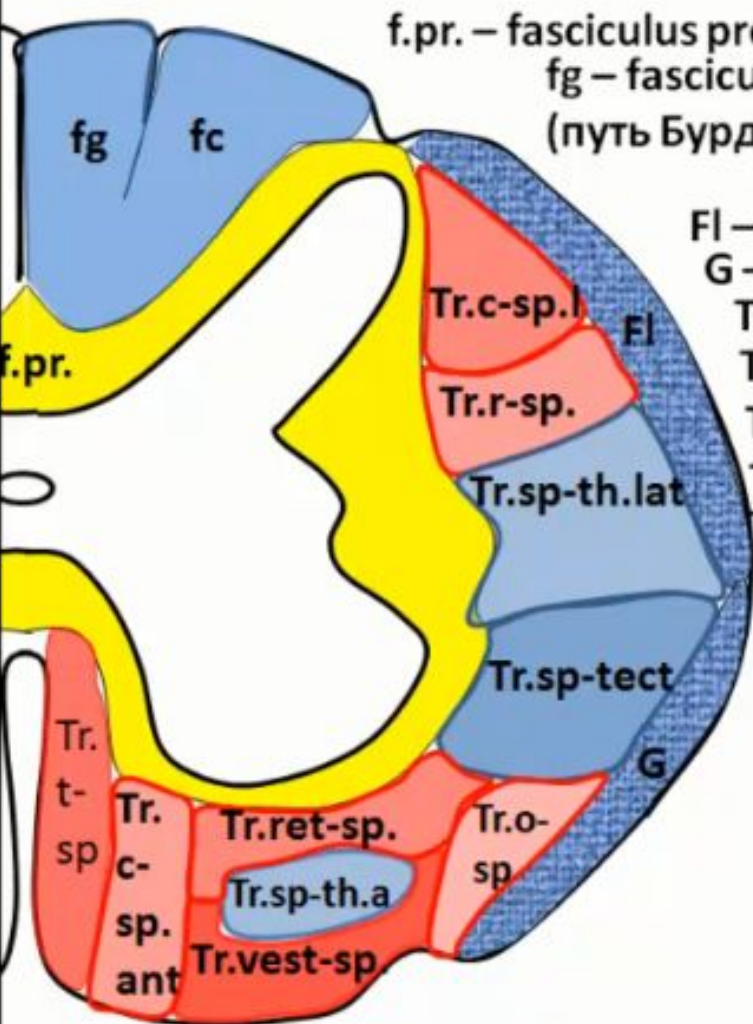
Tr.t-sp. – tractus tectospinalis

Tr.c-sp. ant – tractus corticospinalis anterior

Tr.ret-sp. – tractus reticulospinalis

Tr.sp.-th.a – tractus spinothalamicus anterior

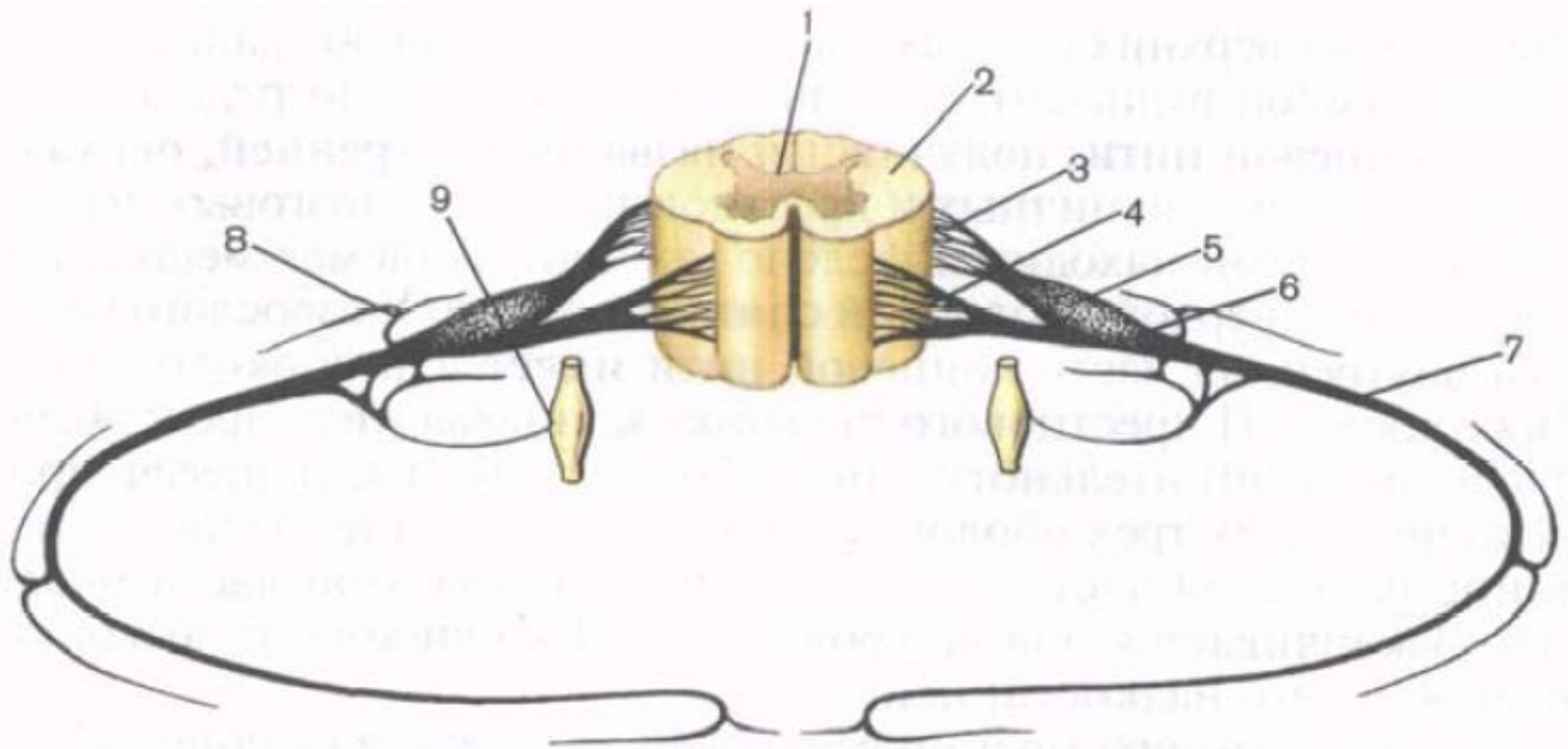
Tr.vest.-sp – tractus vestibulospinalis



Передний корешок выходит через *sulcus anterolateralis*, состоит из аксонов двигательных нейронов (ДЯПРСМ)

Задний корешок входит в *sulcus posterolateralis*, содержит отростки чувствительных нейронов, тела которых лежат в спинномозговых узлах. На заднем корешке имеется чувствительный спинномозговой узел (*ganglion spinale*).

Ствол спинномозгового нерва – канатик (*funiculus*) - место прилегания двигательного корешка к чувствительному.



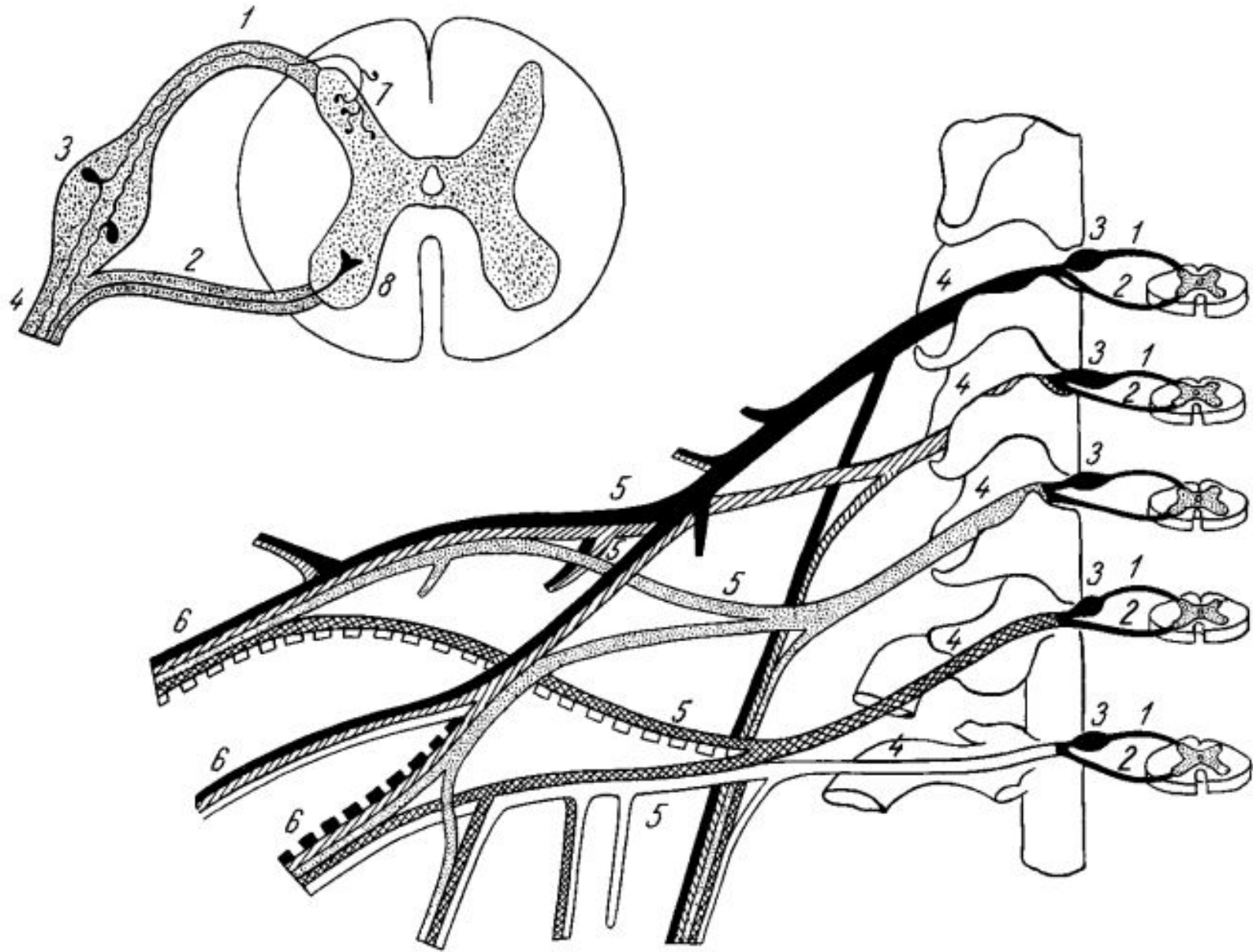


Рис. 268. Элементы периферической нервной системы (схема).

1 — radix posterior; 2 — radix anterior; 3 — gangl. spinale; 4 — truncus n. spinalis; 5 — plexus; 6 — ветви сплетения; 7 — задний рог; 8 — передний рог.

На протяжении спинного мозга отходят 124 корешка (62 задних и 62 передних), из них формируется **31 пара спинномозговых нервов.**

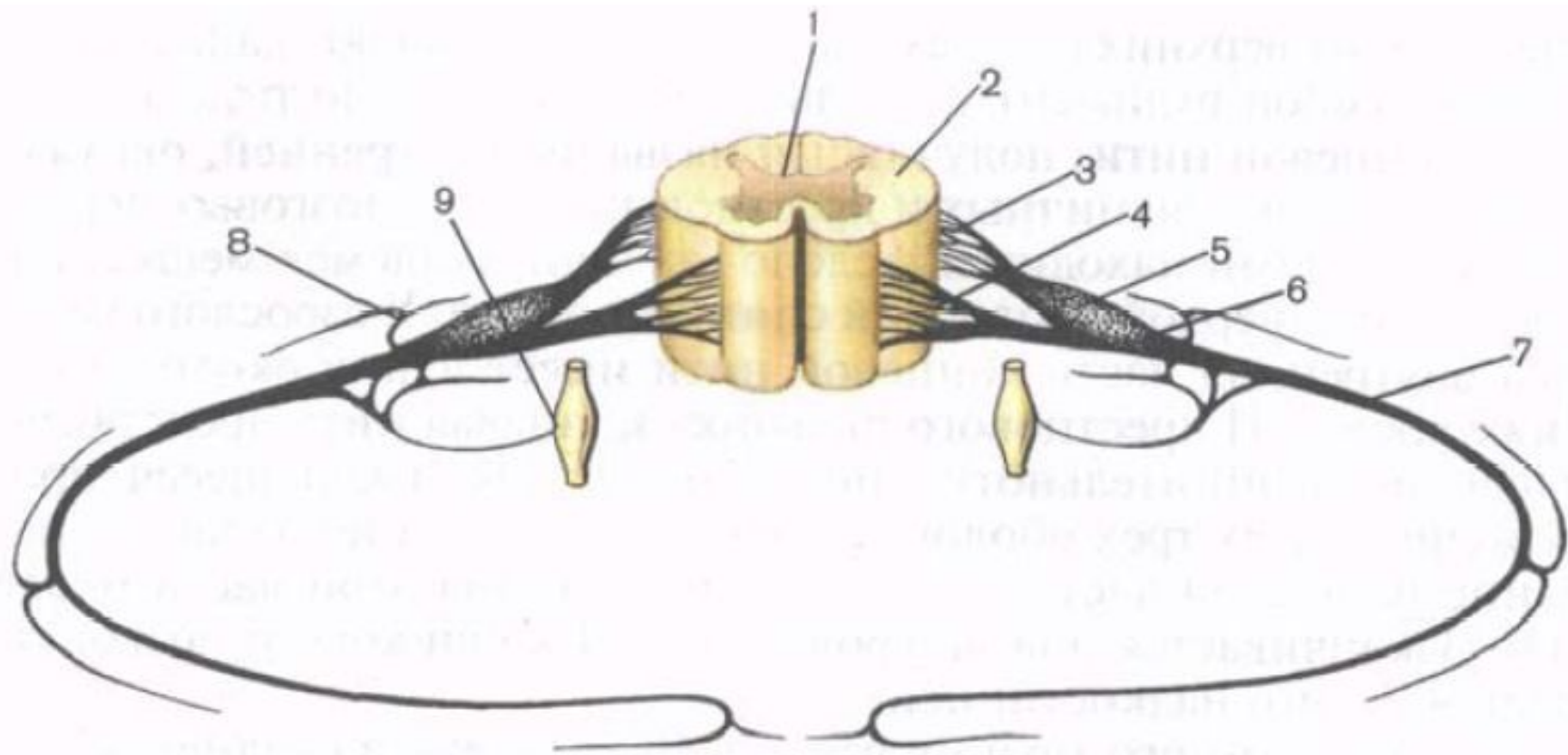


Рис. 128. Сегмент спинного мозга (схема).

1 — серое вещество; 2 — белое вещество; 3 — задний корешок (спинномозгового нерва); 4 — передний корешок (спинномозгового нерва); 5 — спинномозговой узел; 6 — спинномозговой нерв; 7 — передняя ветвь (спинномозгового нерва); 8 — задняя ветвь (спинномозгового нерва); 9 — симпатический узел симпатического ствола.

Сегмент спинного мозга – участок, соответствующий двум парам корешков спинномозговых нервов (паре спинномозговых нервов), расположенных на одном участке в горизонтальной плоскости.

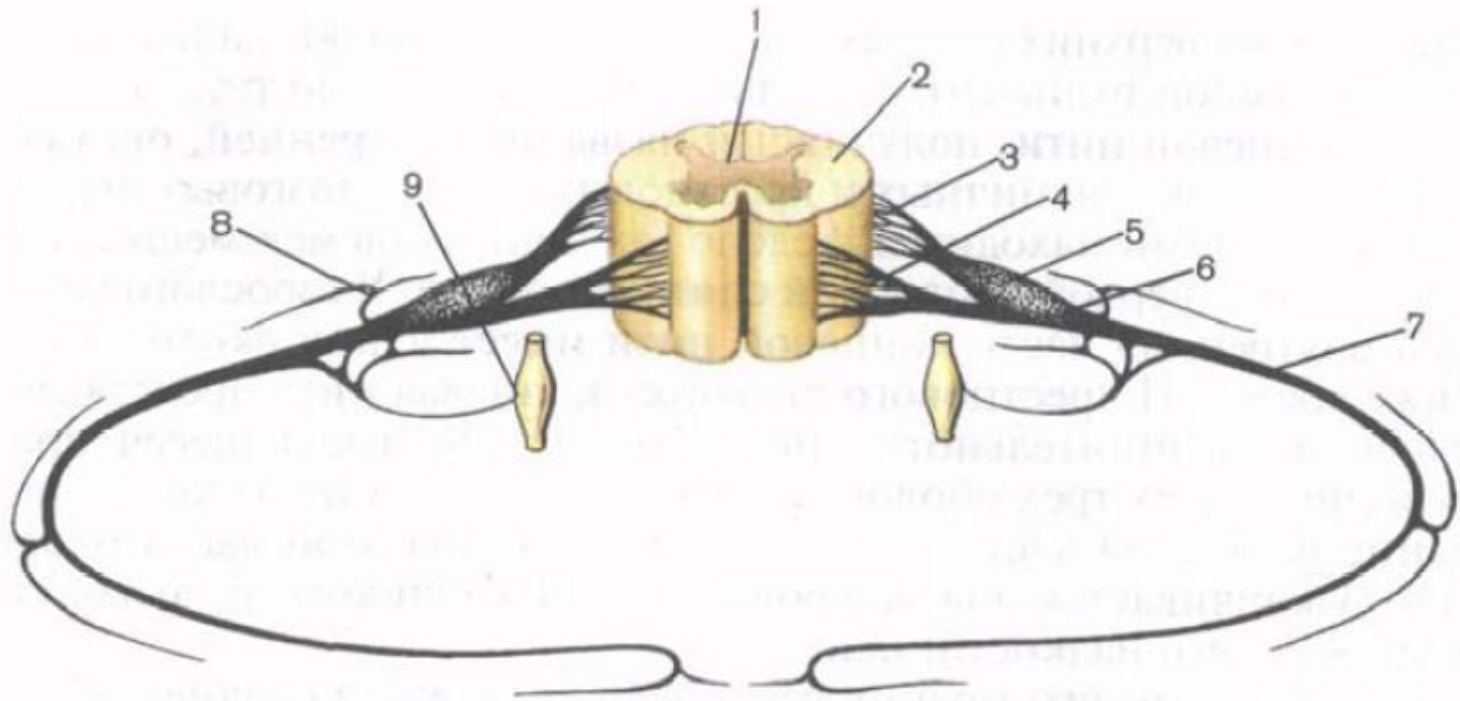


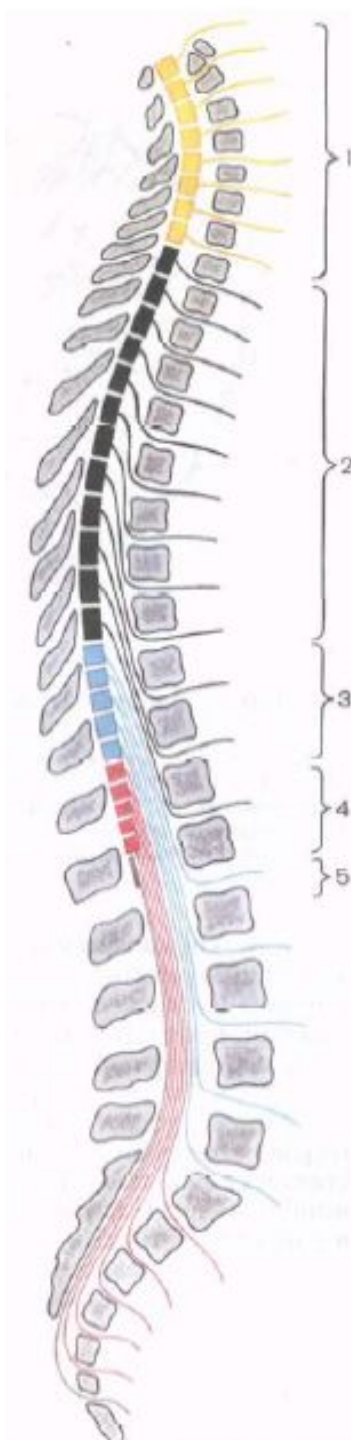
Рис. 128. Сегмент спинного мозга (схема).

1 – серое вещество; 2 – белое вещество; 3 – задний корешок (спинномозгового нерва); 4 – передний корешок (спинномозгового нерва); 5 – спинномозговой узел; 6 – спинномозговой нерв; 7 – передняя ветвь (спинномозгового нерва); 8 – задняя ветвь (спинномозгового нерва); 9 – симпатический узел симпатического ствола.

- Различают 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый сегменты.
- Сегменты спинного мозга в 1 триместре внутриутробного развития располагаются на уровне соответствующих позвонков, начиная со 2 триместра каудальный конец спинного мозга отстает от роста позвоночного столба.
- В СI-IV номер сегмента соответствует номеру позвонка, в CV-ThIII – разница на 1 в пользу сегмента, в ThIV-VIII – разница на 2 в пользу сегмента, в ThIX-XII – разница на 3 в пользу сегмента.

Рис. 129. Топография сегментов спинного мозга в позвоночном канале.

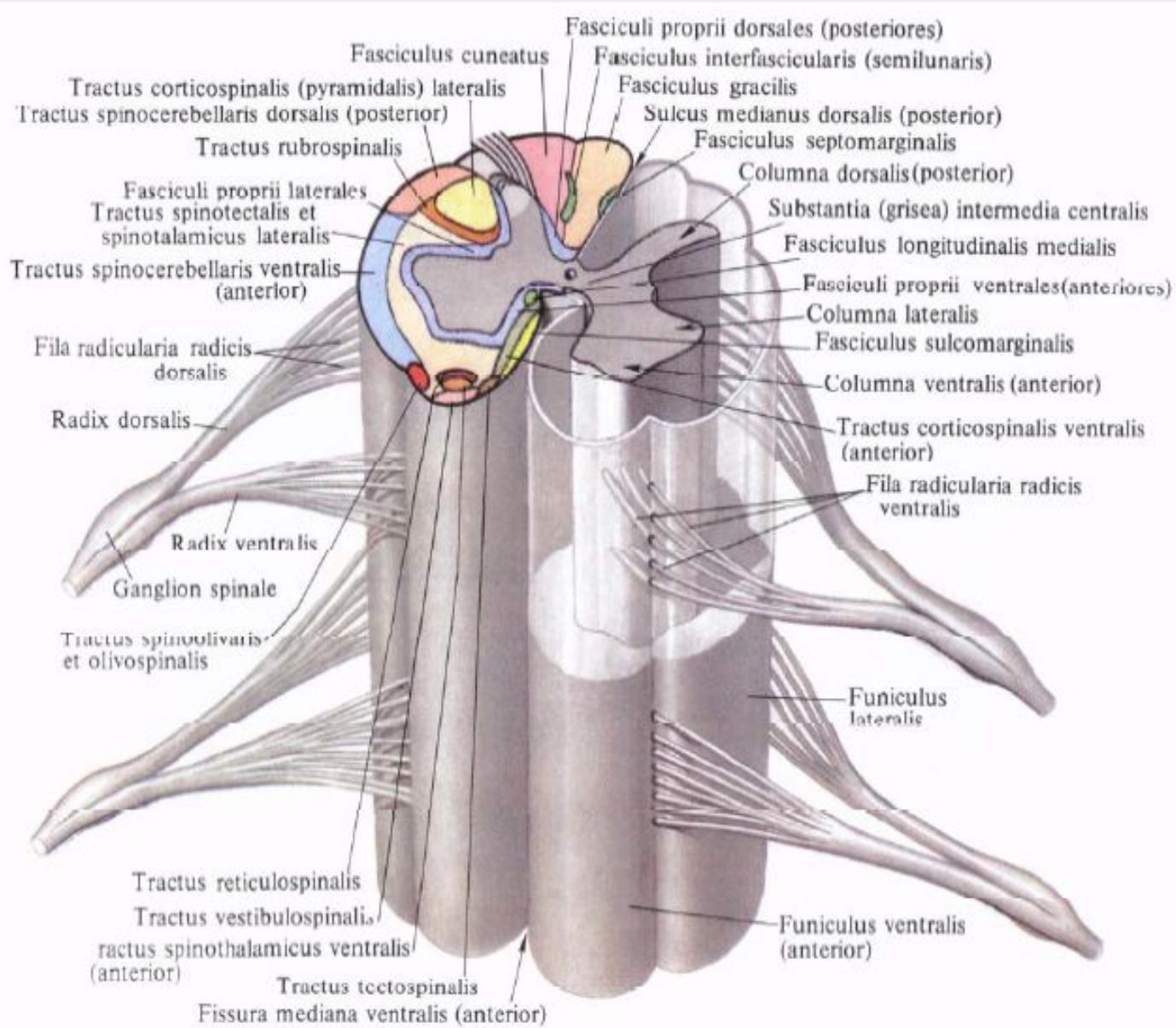
1 — шейная часть (С_I—С_{VIII}); 2 — грудная часть (Т_{hI}—Т_{hXII}); 3 — поясничная часть (L_I—L_V); 4 — крестцовая часть (S_I—S_V); 5 — копчиковая часть (Co_I—Co_{III}).



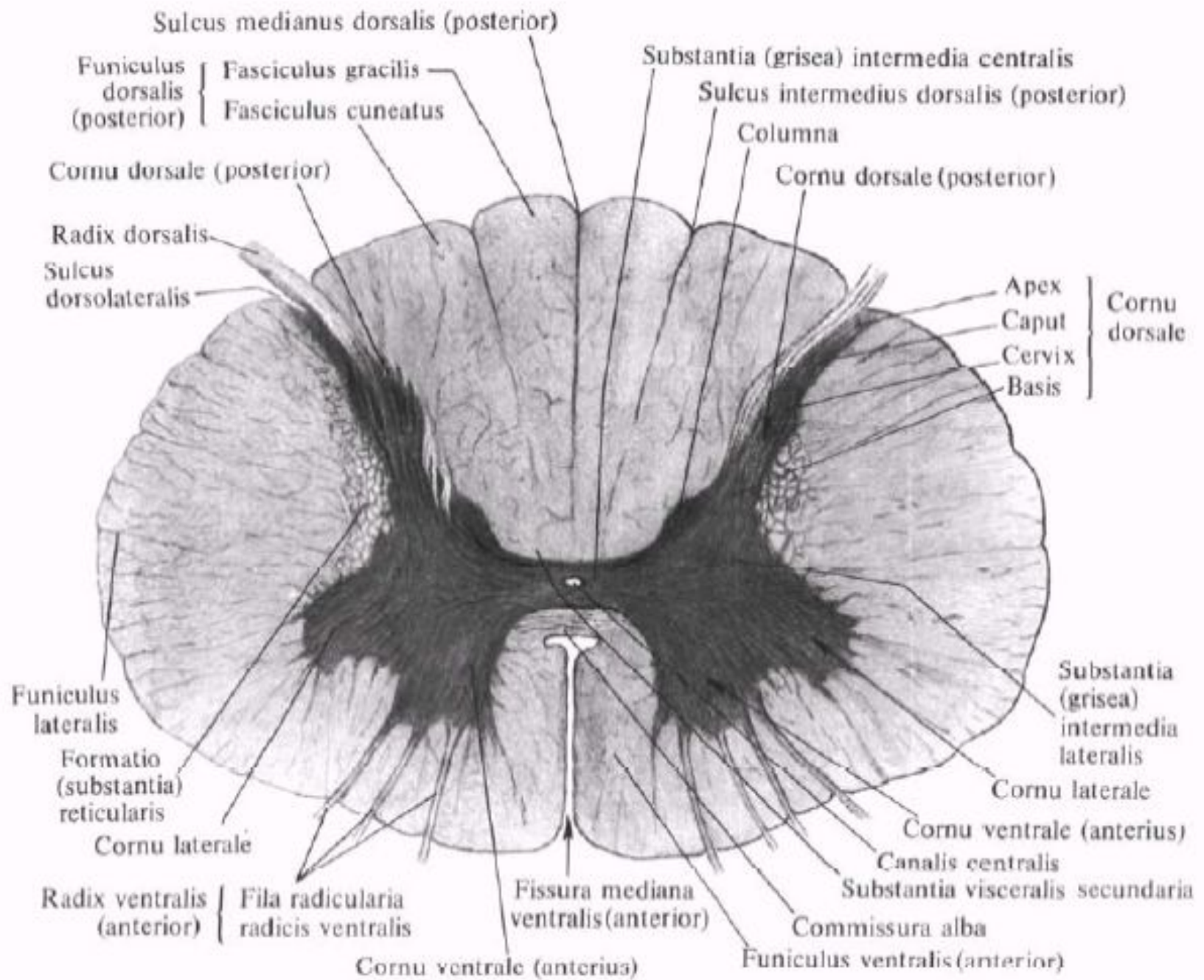
Скелетотопия сегментов спинного мозга

Таблица 1.

Сегменты спинного мозга	Тела позвонков
C_{1-4}	C_{I-IV}
$C_5 - Th_4$	$C_{V-VII} - Th_{I-III}$
Th_{5-8}	Th_{IV-VI}
Th_{9-12}	Th_{VII-IX}
L_{1-5}	Th_{X-XII}
$S_1 - Co_1$	$Th_{XII} - L_I$



880. Спинной мозг, medulla spinalis: вид спереди, справа и сверху (полусхематично).
 (Два сегмента спинного мозга);



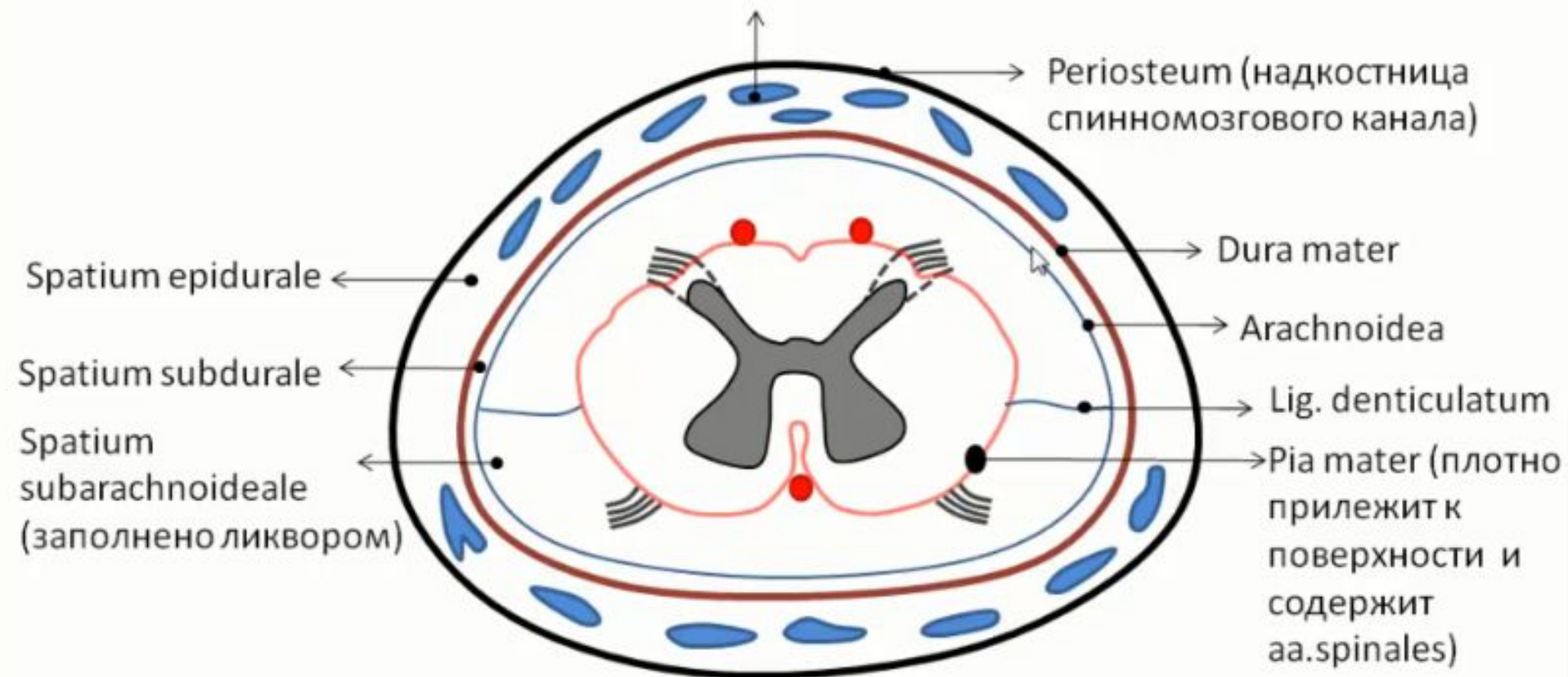
Оболочки спинного мозга и межоболочечные пространства

- **Pia mater spinalis**, плотно покрывает вещество мозга, содержит много сосудов
- **Arachnoidea spinalis**
- **Dura mater spinalis**

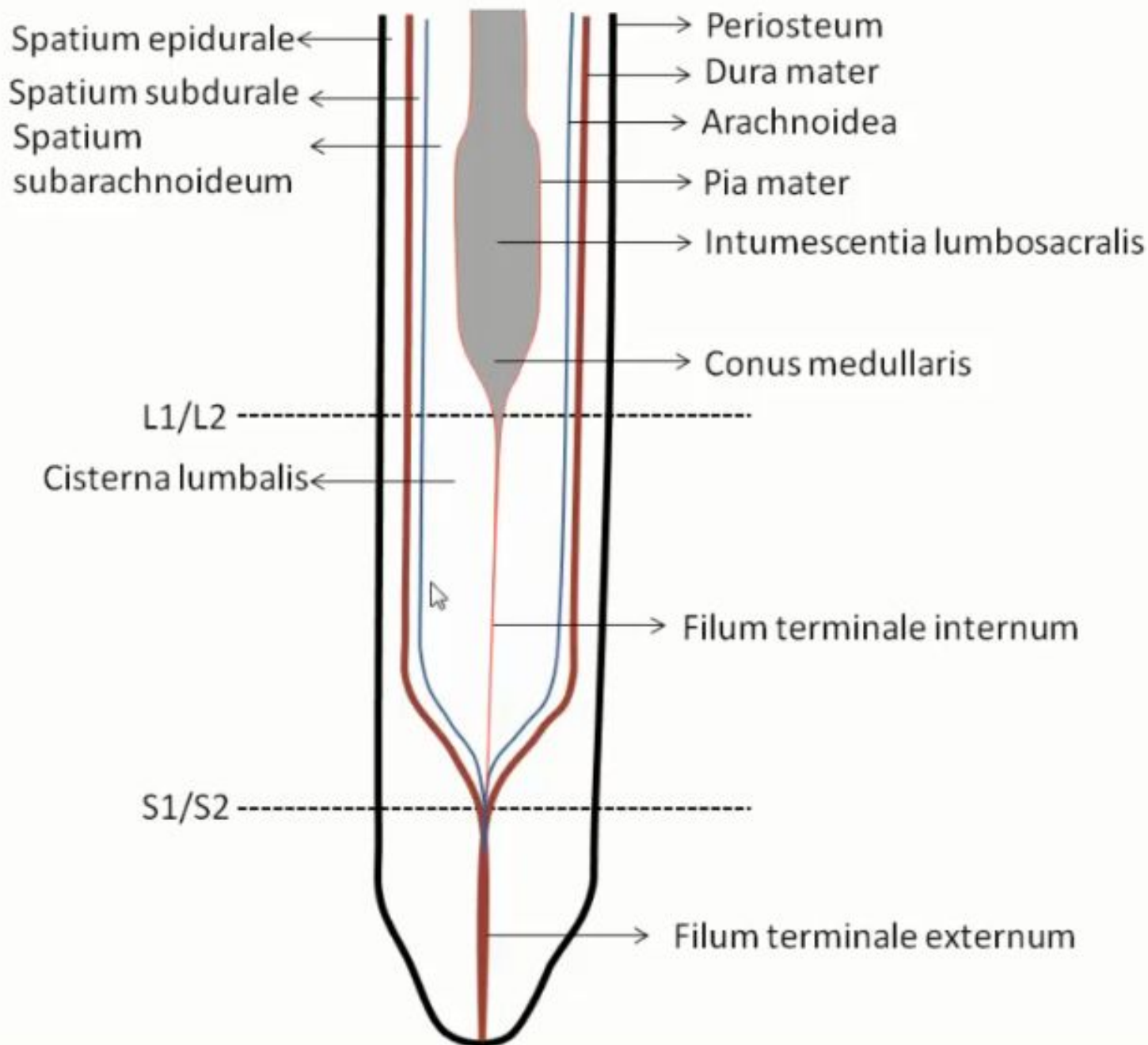
- Эпидуральное пространство – между твердой мозговой оболочкой и надкостницей позвонков, содержит жировую клетчатку и позвоночные венозные сплетения
- Субдуральное пространство – между твердой и паутинной оболочками, содержит жидкость, похожую на ликвор.
- Подпаутинное пространство (субарахноидальное) между паутинной и мягкой оболочками спинного мозга, заполнено спинномозговой жидкостью.

Оболочки и межоболочечные пространства спинного мозга (поперечный срез)

Plexus venosus vertebralis internus



Оболочки спинного мозга (фронтальный срез)



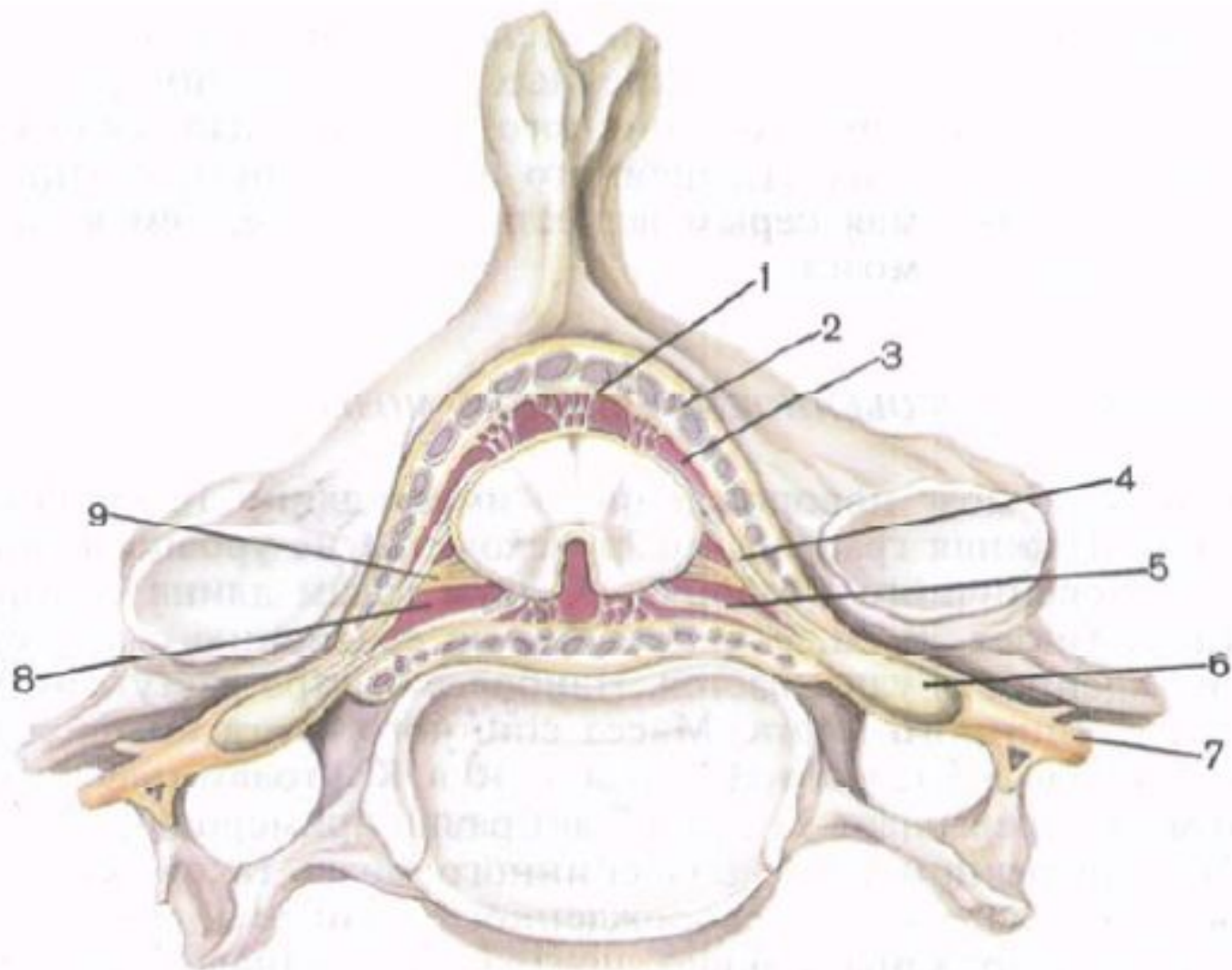
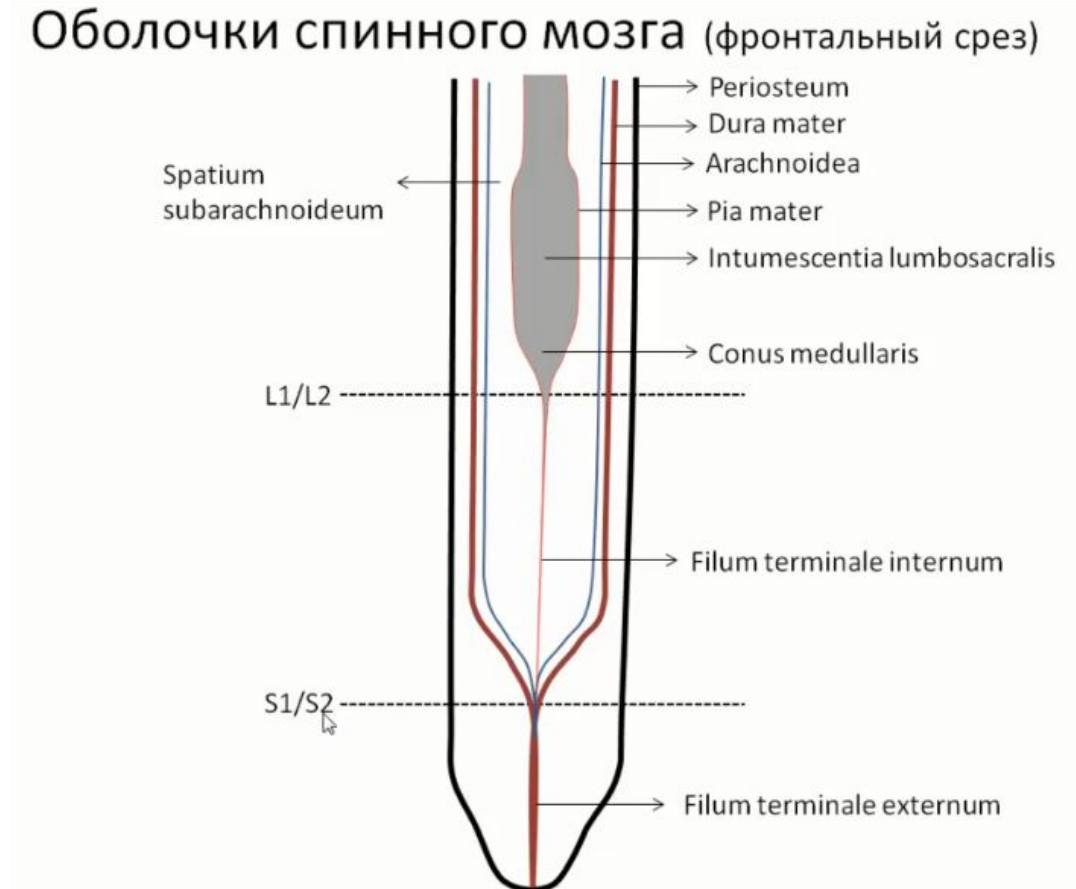


Рис. 132. Спина́й мозг и его оболочки в позвоночном канале; поперечный разрез позвоночного столба и спинного мозга.

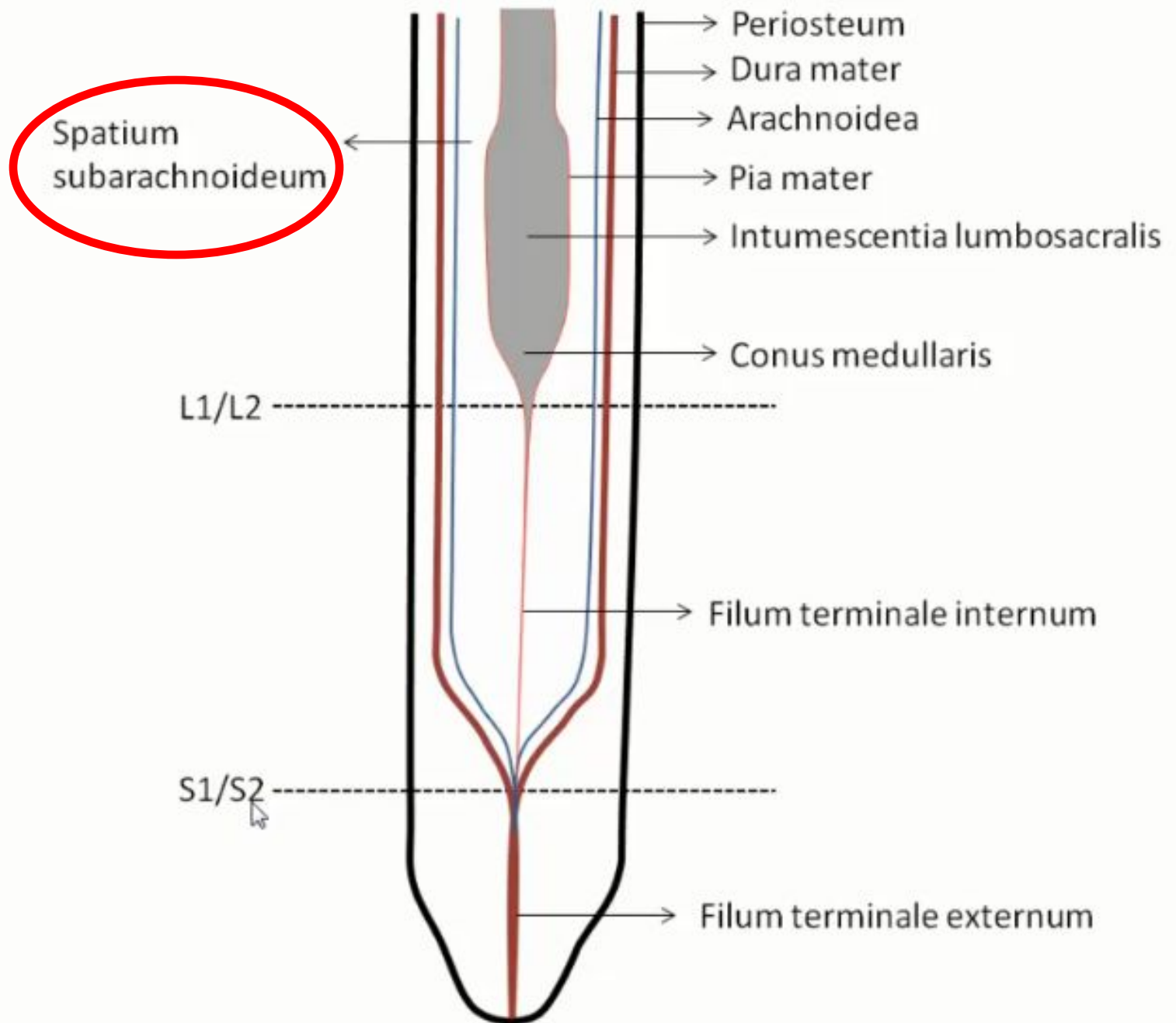
1 — твердая мозговая оболочка; 2 — эпидуральное пространство; 3 — паутинная оболочка; 4 — задний корешок спинномозгового нерва; 5 — передний корешок спинномозгового нерва; 6 — спинномозговой узел; 7 — спинномозговой нерв; 8 — паутинная оболочка; 9 — зубчатая связка.

Поясничная (люмбальная) спинномозговая пункция

- Манипуляция, направленная на введение иглы в **подпаутинное пространство спинного мозга**. Пункцию можно проводить в любом отделе позвоночника, но обычно её осуществляют в поясничном отделе. Поясничную пункцию широко применяют с диагностическими и лечебными целями.

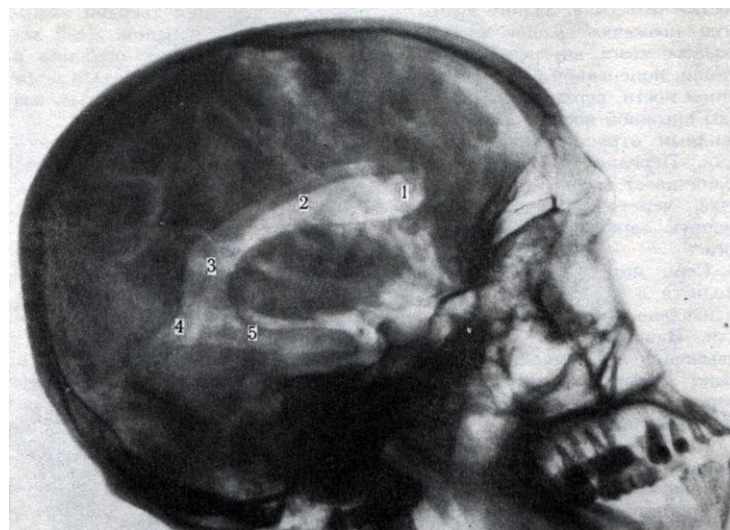


Оболочки спинного мозга (фронтальный срез)



Диагностическая пункция –

- определение давления спинномозговой жидкости
- получение проб ликвора для лабораторного анализа
- выполнение пневмоэнцефалографии



***Д*Химическое, цитологическое и бактериологическое исследование состава спинномозговой жидкости**

(на содержание крови, белка, глюкозы, для определения цитоза).

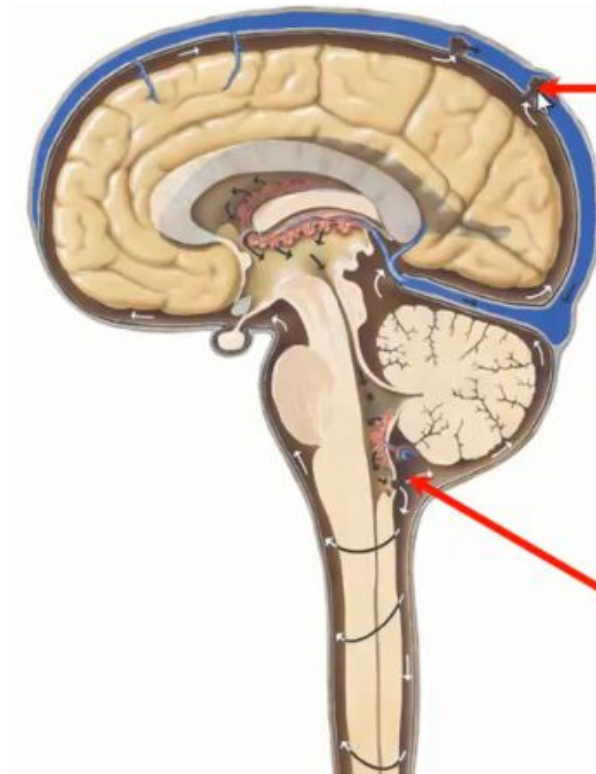
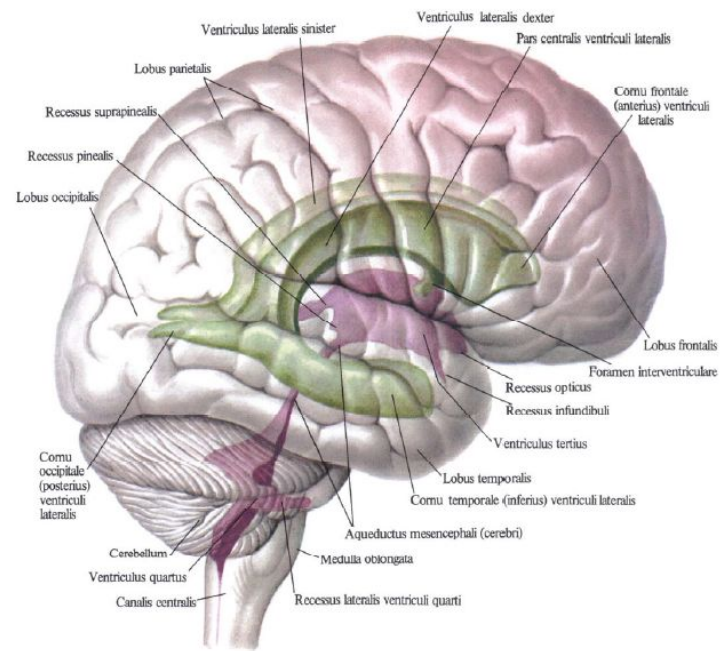
***В* норме с/м жидкость бесцветна и прозрачна.**

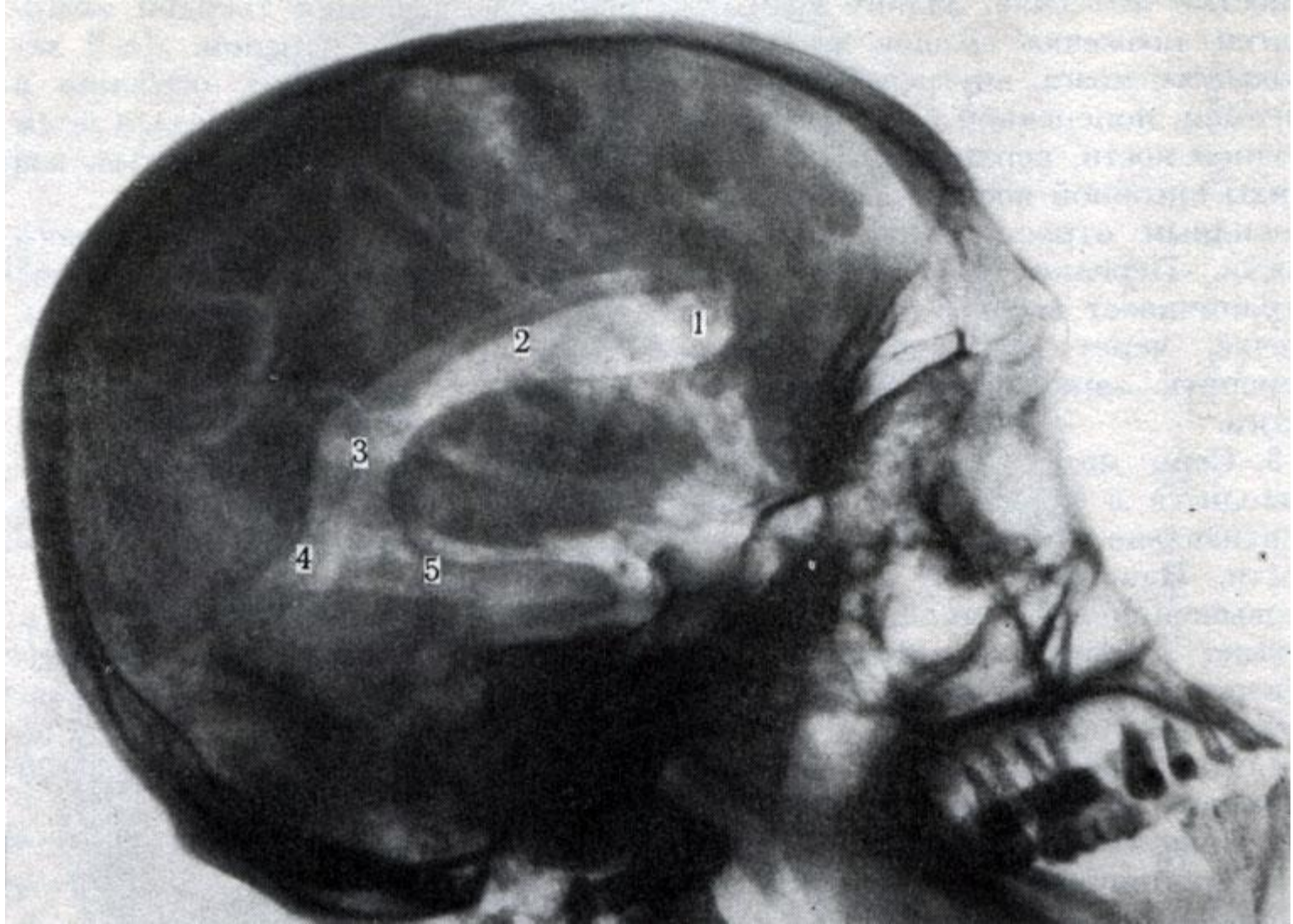
При патологии возможна зеленовато-желтая окраска, при микроскопии – эритроциты, помутнение с/м жидкости при менингите.

Запах с/м жидкости может иметь диагностическое значение: при диабетической коме (ацетон), при уремической коме (аммиак).

- **Пневмоэнцефалография** — метод контрастного рентгенологического исследования ликворных пространств головного мозга.
Сущность энцефалографии состоит в замещении свободно циркулирующего в желудочках и подболочечных пространствах ликвора **воздухом** или **кислородом** (путем поясничного прокола) с последующей рентгенографией черепа.

- Благодаря контрастности на рентгенограммах четко изображаются желудочки мозга и субарахноидальные щели, что позволяет судить о форме, величине, положении желудочков, состоянии подболоочечных пространств, а также о проходимости всех отверстий и путей сообщения ликворной системы мозга.





- **Боковая пневмоэнцефалограмма.** 1 - передний рог бокового желудочка; 2 - тело бокового желудочка; 3 - треугольник желудочка; 4 - задний рог бокового желудочка; 5 - нижний рог бокового желудочка мозга

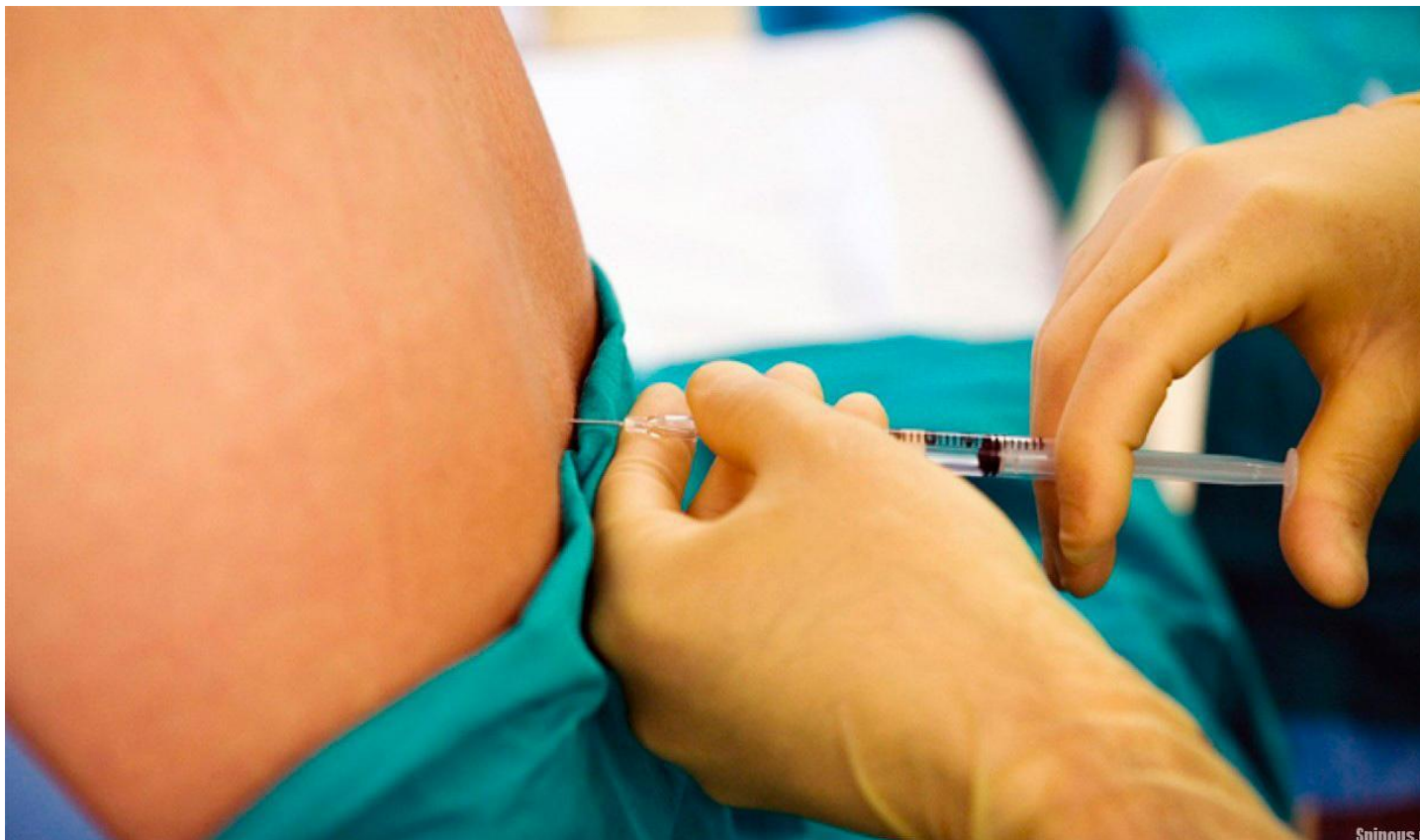
- **Лечебная пункция** – декомпрессия спинного мозга; введение лекарственных препаратов (*антибиотиков, химиопрепаратов, противостолбнячной сыворотки*)





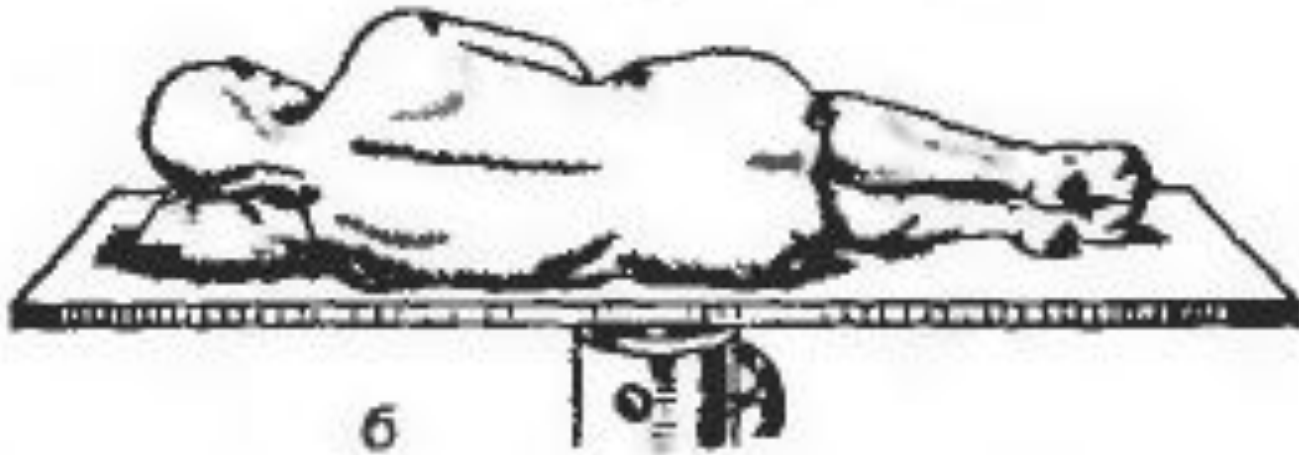
- При лечении **столбняка** в максимально ранние сроки вводится внутривенно или в спинномозговой канал
- 10 000–20 000 МЕ. Введение повторяют до исчезновения **судорог**

- **Выполнение субдуральной или эпидуральной анестезии**



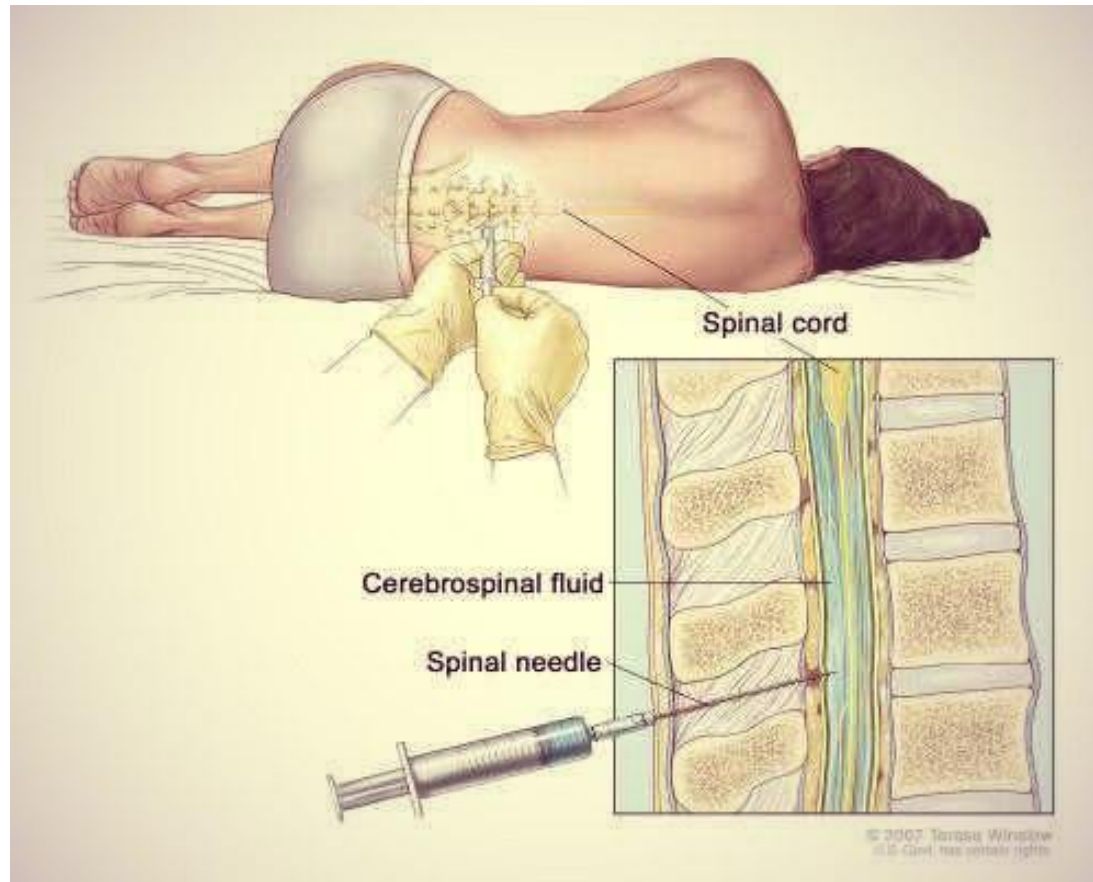
- **Противопоказание:** локализация патологического процесса в области задней черепной ямки и височной доли (возможность дислокации и ущемления стволовых отделов мозга в большом затылочном отверстии с последующим летальным исходом).
- В тех случаях, когда проведение люмбальной пункции может вызвать серьезные осложнения (при опухолях задней черепной ямки, височной доли мозга), при наличии показаний **следует прибегать к вентрикулопункции.**

- **Техника.** Положение больного – лежа на боку на ровном столе. Позвоночник сгибают, ноги должны быть сильно согнуты в коленных и тазобедренных суставах (бедра прижаты к животу). Голове также придают согнутое положение (подбородок приведен к груди). Локти помещены на бедра.
- *Сгибание позвоночника – для более резкого выступания остистых отростков и увеличения промежутков между ними.*



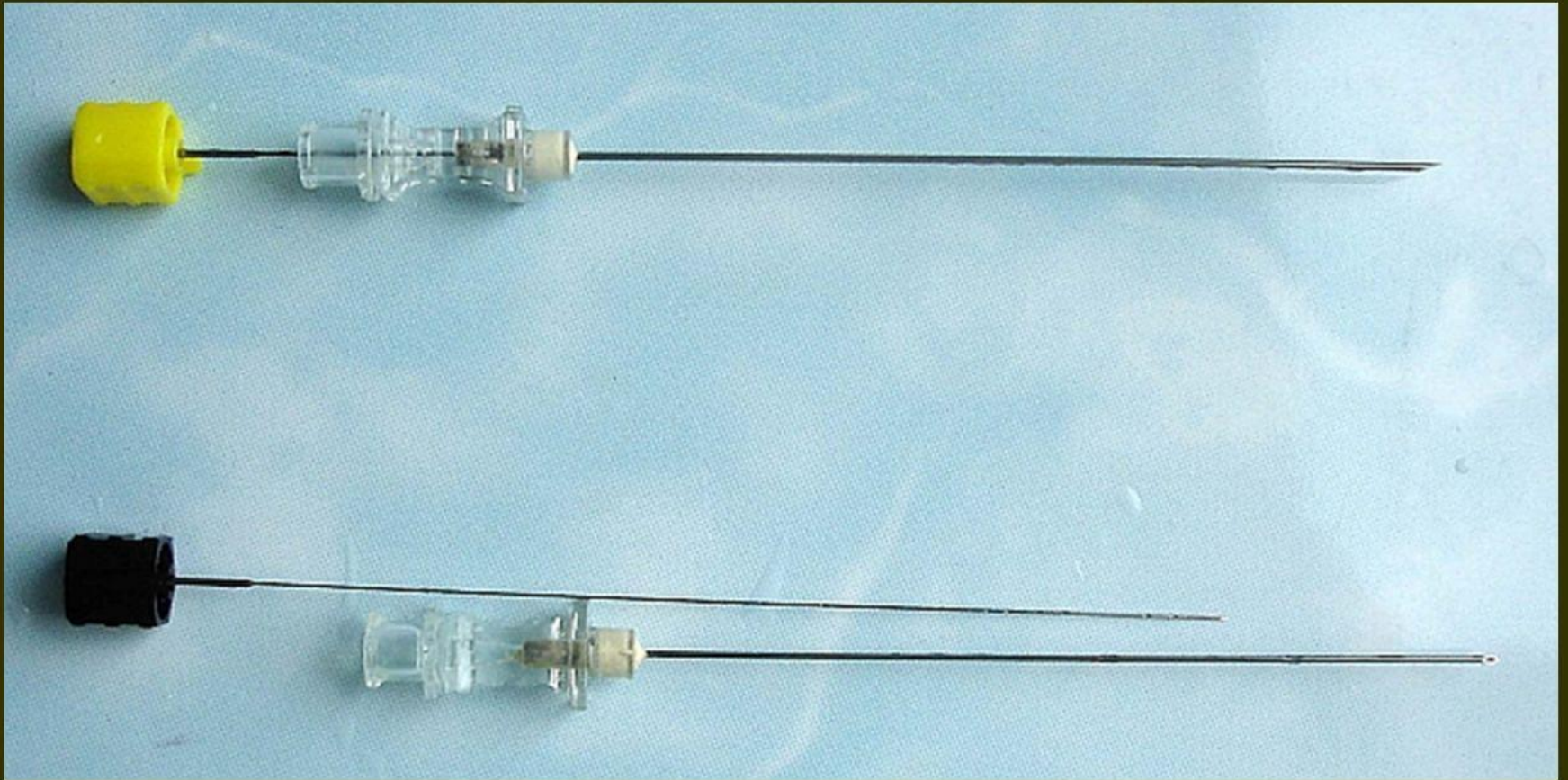
Положение больного при поясничной пункции

- Спинной мозг заканчивается на уровне верхнего края II поясничного позвонка, поэтому анатомически обоснован и наиболее безопасен прокол **между остистыми отростками III-IV или IV-V поясничных позвонков**, т.к. не влечет за собой опасность повреждения спинного мозга (на этом уровне его нет) и подпаутинное пространство шире, чем в вышерасположенных отделах.



- Инструменты: для пункции используют иглу длиной 9-12 см и толщиной 0,5-1 мм.
- Просвет иглы обязательно должен быть закрыт мандреном со шляпкой, за которую мандрен удобно плавно перемещать в игле.
- Острый конец иглы скошен под углом 45 градусов.

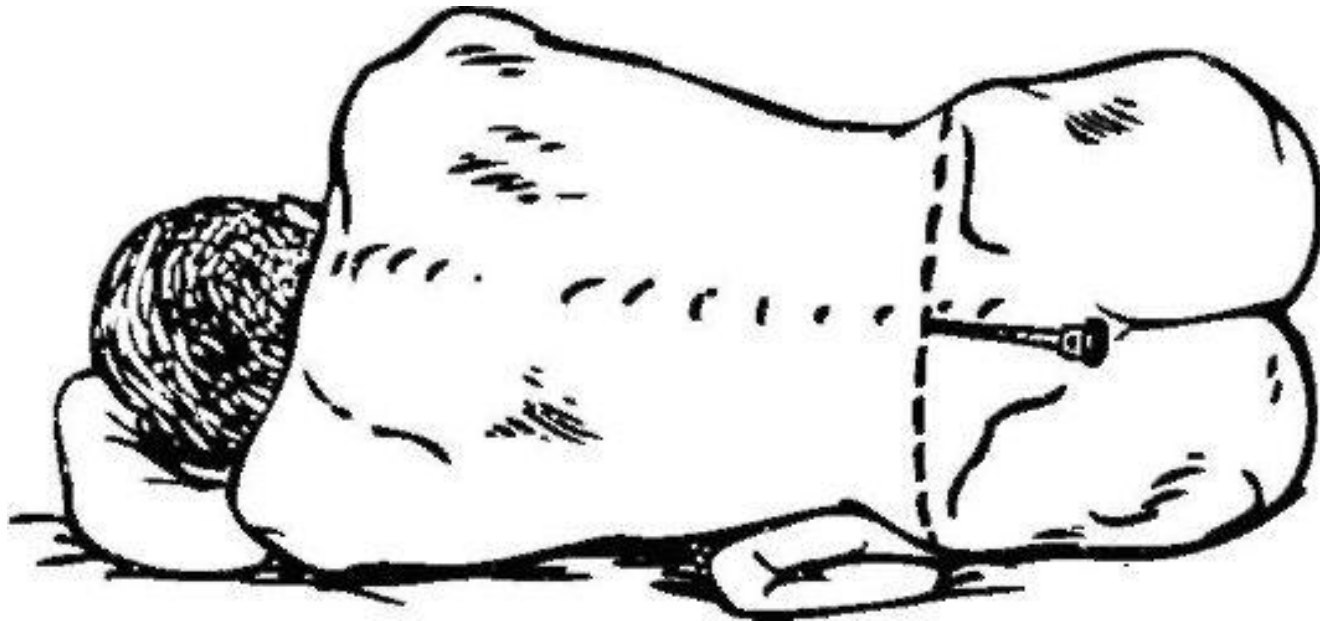




Спинальные иглы. В них вставляется мандрен, чтобы ткани не застревали в отверстии иглы и не заносились в субдуральное пространство

Мандрен – стержень для закрытия просвета трубчатого инструмента, придания жесткости эластичному инструменту при его введении.

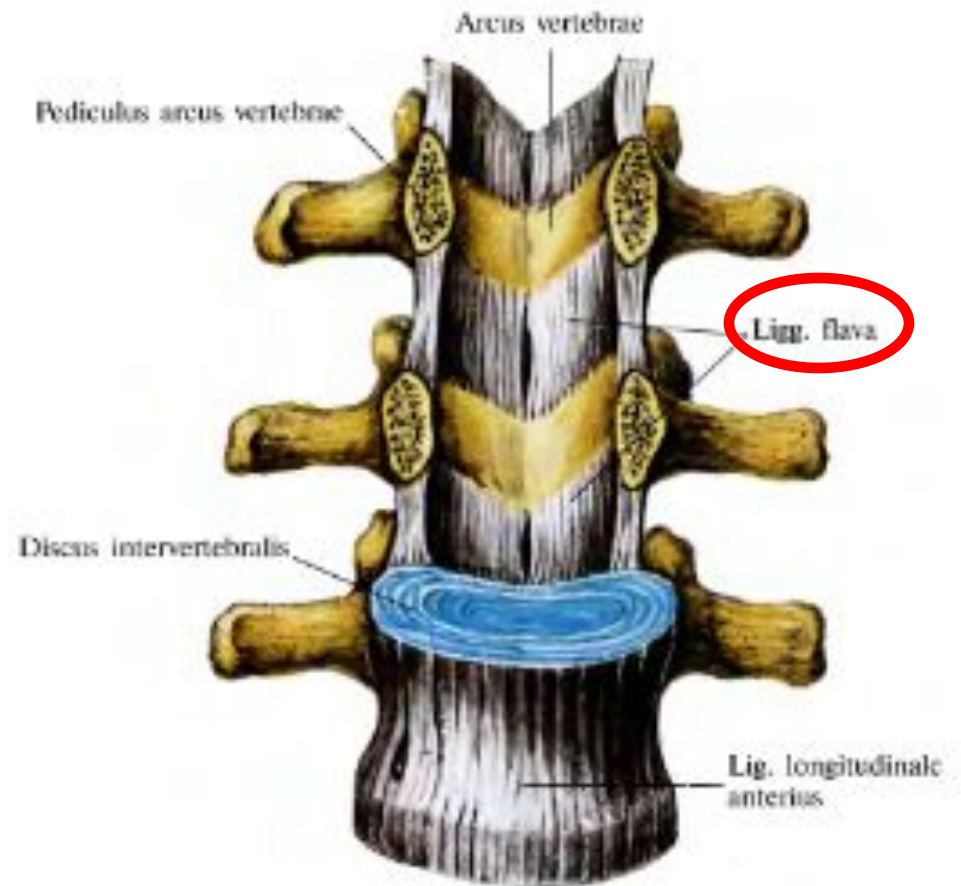
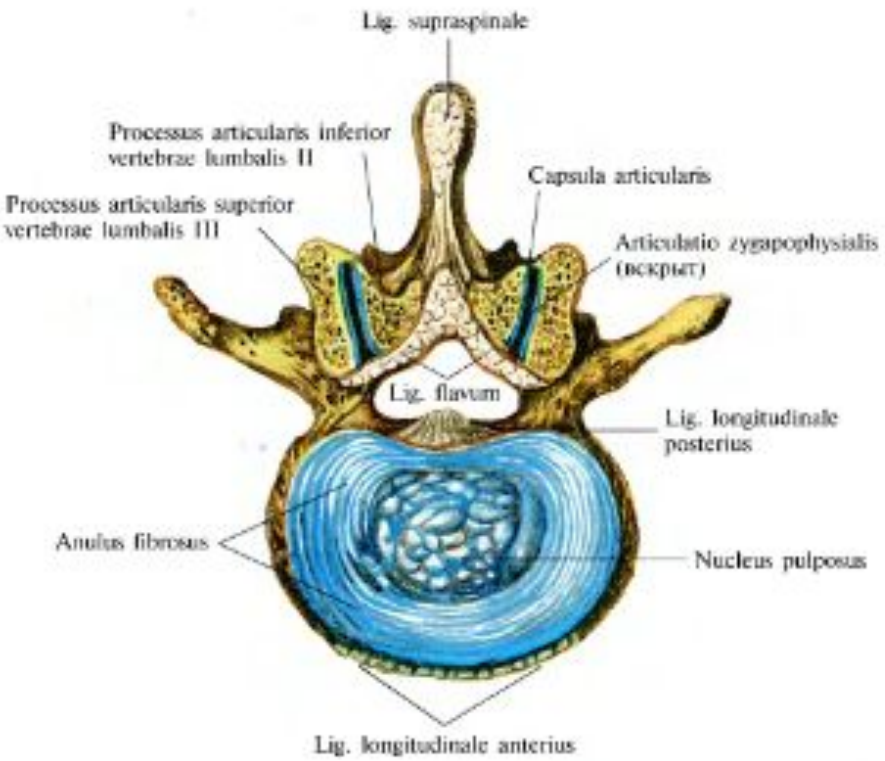
- **Обезболивание.** В зоне пункции предварительно производят анестезию мягких тканей 10-12 мл 0,5% раствором новокаина.
- **Техника операции.** После обработки кожи для точной ориентировки ватным шариком, смоченным в йодной настойке, проводят **прямую линию, соединяющую наивысшие точки гребешков подвздошных костей.** Эта линия пересекает позвоночник на уровне промежутка между 4 и 5 поясничным позвонком.



- Нащупывают пальцем верхний край остистого отростка 5 поясничного позвонка, непосредственно над ним делают **прокол иглой с мандреном** строго по срединной линии **перпендикулярно** по отношению к позвоночнику через кожу, затем иглу направляют **несколько кверху (краниально)** в соответствии с черепицеобразным расположением остистых отростков.

- Конец иглы до попадания в подпаутинное пространство должен последовательно пройти следующие слои:
- кожу,
- подкожную клетчатку,
- связки остистых отростков (надостистую, межостистую)
- желтую связку,
- эпидуральную жировую клетчатку
- твердую и паутинную оболочки спинного мозга.

- Прокол **желтой связки** (lig.flava) и **твердой мозговой оболочки** сопровождается преодолением сначала одного, потом другого препятствия. После преодоления второго препятствия необходимо прекратить продвижение иглы и извлечь из неё мандрен.
Затем иглу продвигают на 1-2 мм и конец её попадает в подпаутинное пространство.
- Появление капель ликвора свидетельствует о правильности выполнения манипуляции.



- Из иглы начинает каплями или струей (при повышенном давлении) вытекать спинномозговая жидкость.
- Вытекающую спинномозговую жидкость собирают в пробирку для исследования. Следует помнить, что быстрое истечение ликвора опасно в связи с возможными ликвородинамическими нарушениями.

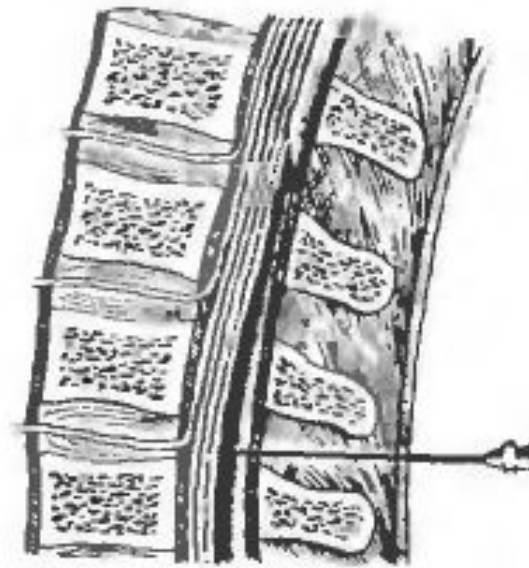
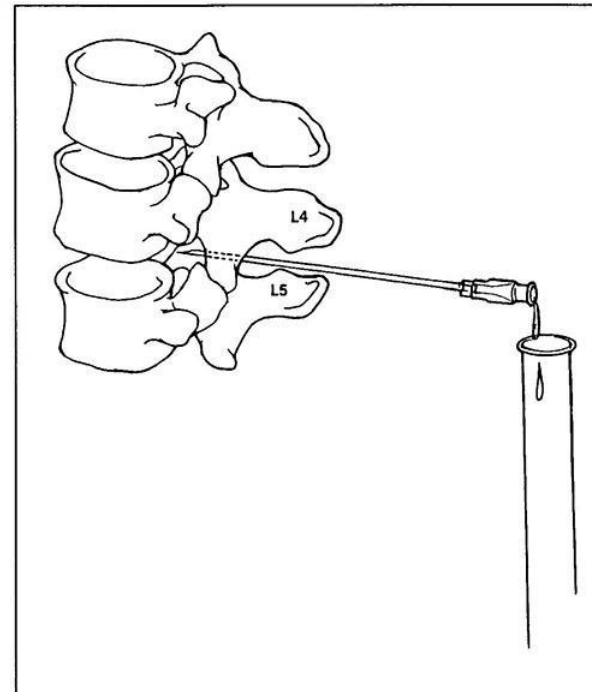


Рис. 15-21. Схема хода иглы при поясничной пункции (Из: Угрюмов В.М., Васкин И.С., Абраков Л.В. Оперативная нейрохирургия. — Л., 1959.)



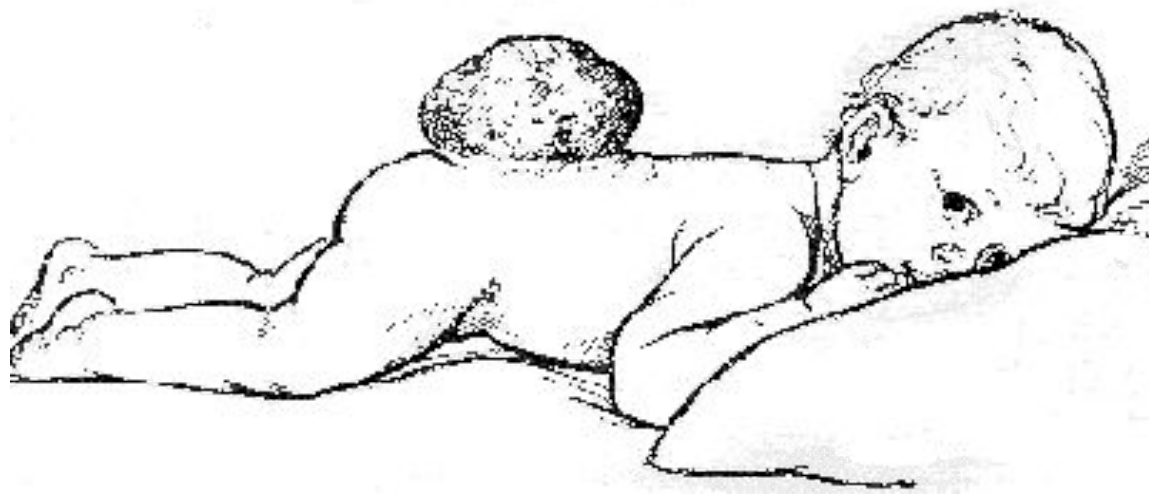


Спинномозговая грыжа (*spina bifida*) – аномалия позвоночного столба в результате нарушения закрытия нервной трубки.

Наиболее частая локализация дефектов – поясничный и крестцовый отделы.

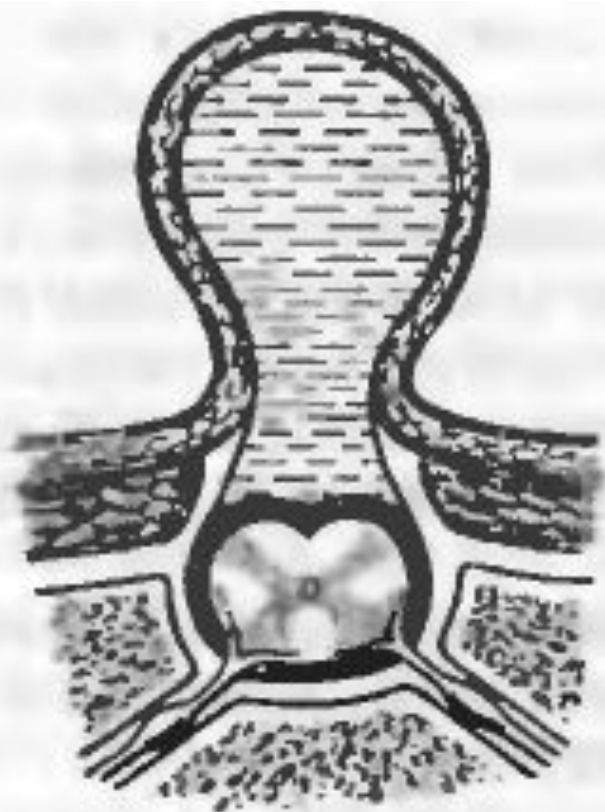
Спинномозговая грыжа – тяжелый порок развития спинного мозга и оболочек, характеризующийся **врожденным незаращением дужек позвонков** с одновременным грыжевым выпячиванием твердой мозговой оболочки, покрытой кожей.

Содержимое грыжи – спинномозговая жидкость либо спинной мозг. Таким образом, спинномозговая грыжа – грыжевое выпячивание оболочек, нервных корешков и спинного мозга через незаращенный позвоночный канал.

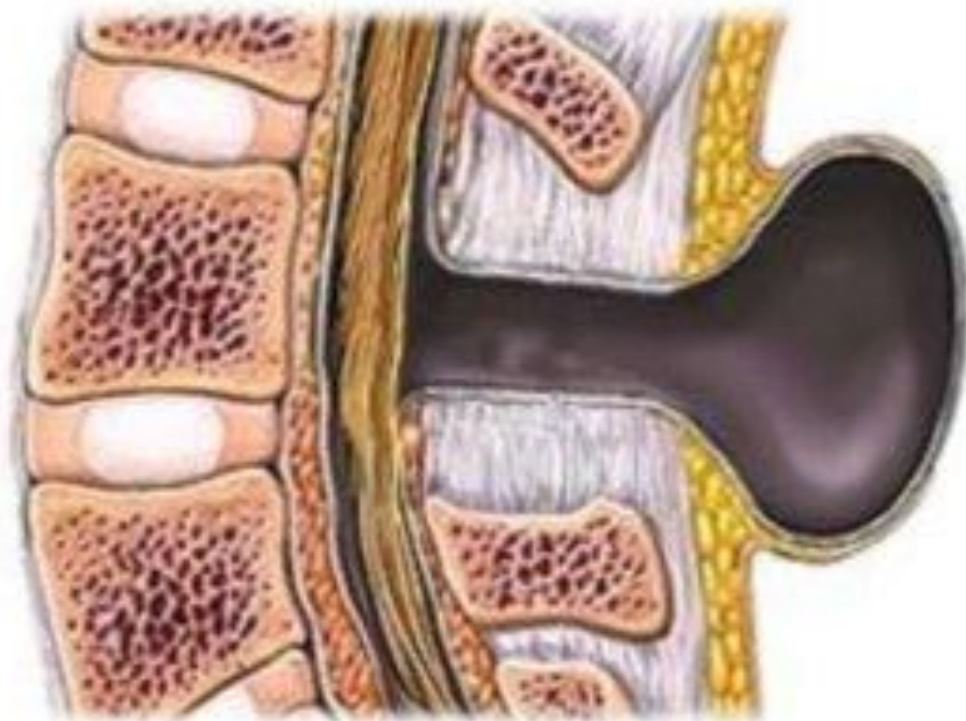


В зависимости от содержимого грыжевого мешка различают несколько форм спинномозговых грыж:

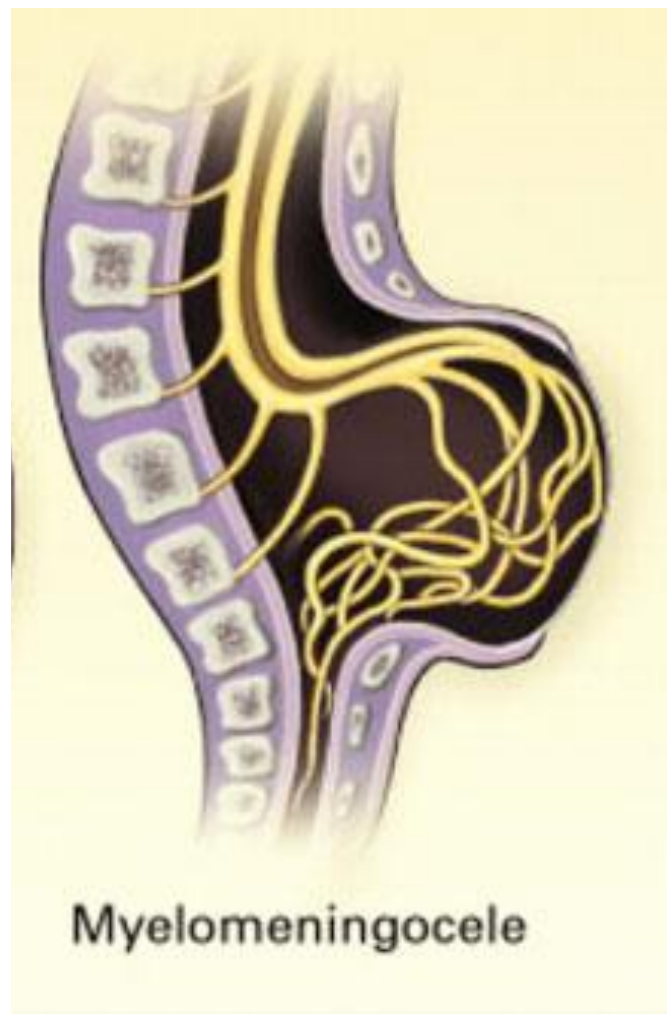
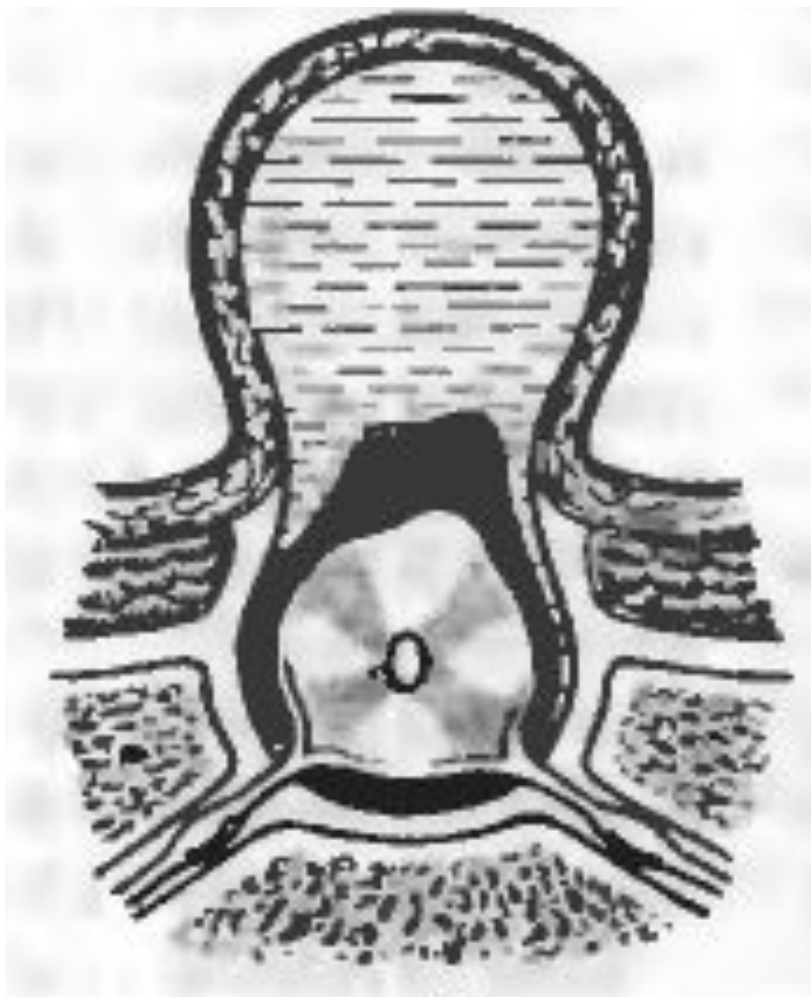
Менингоцеле – выпячивание только оболочек спинного мозга, в редких случаях отдельных элементов конского хвоста.



в

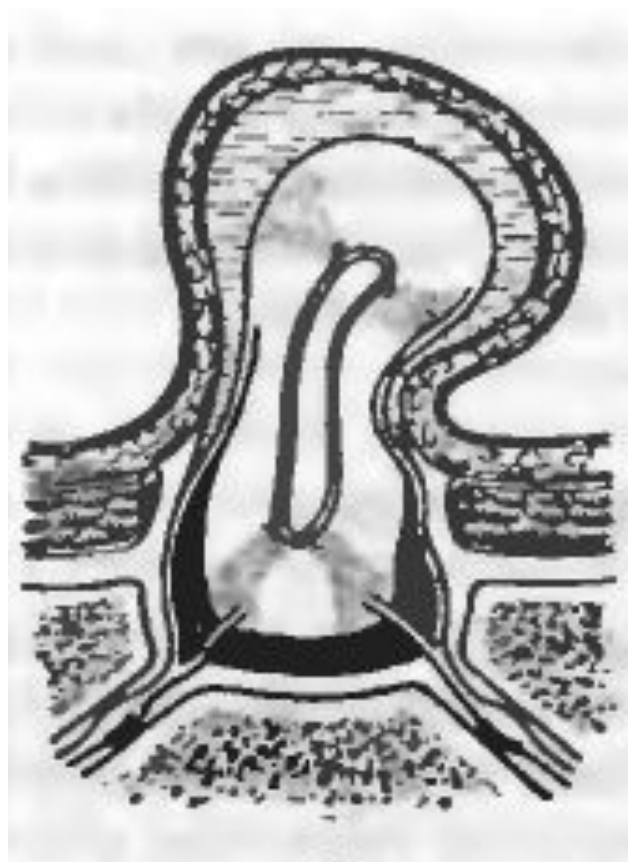


Миеломенингоцеле – в грыжевое выпячивание вовлекаются оболочки и спинной мозг.



Миелоцистоцеле – в грыжевое выпячивание выбухает спинной мозг с **резко расширенным центральным каналом**, заполненным спинномозговой жидкостью.

Самая тяжелая форма. Истонченный спинной мозг растянут спинномозговой жидкостью.



- **Скрытая расщелина позвоночника (spina bifida occulta)** – скрытая щель дужек позвонков.
- На уровне незаращения могут быть хрящевая, жировая ткань, липомы, фибромы.



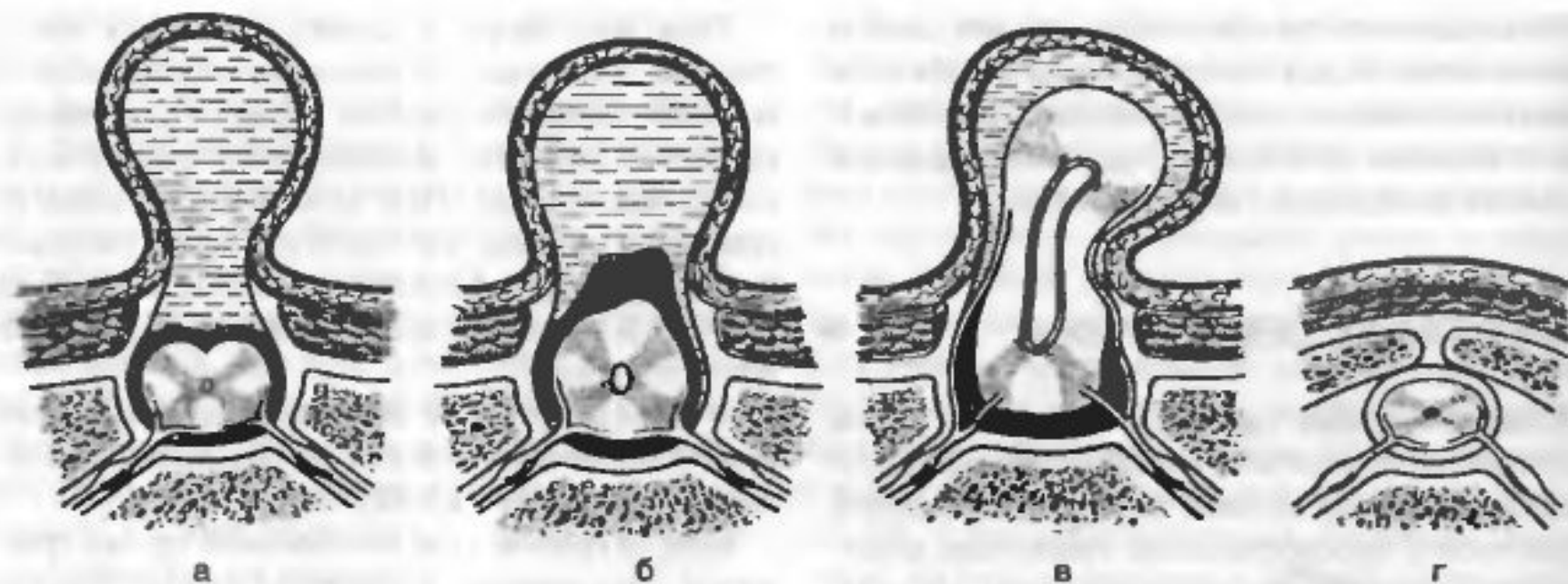


Рис. 15-13. Формы спинномозговых грыж, а — менингоцеле, б — миеломенингоцеле, в — миелоцистоцеле, г — скрытая расщелина позвоночника. (Из: Исаков Ю.Ф. Хирургические болезни у детей. — М., 1998.)



Spina bifida occulta

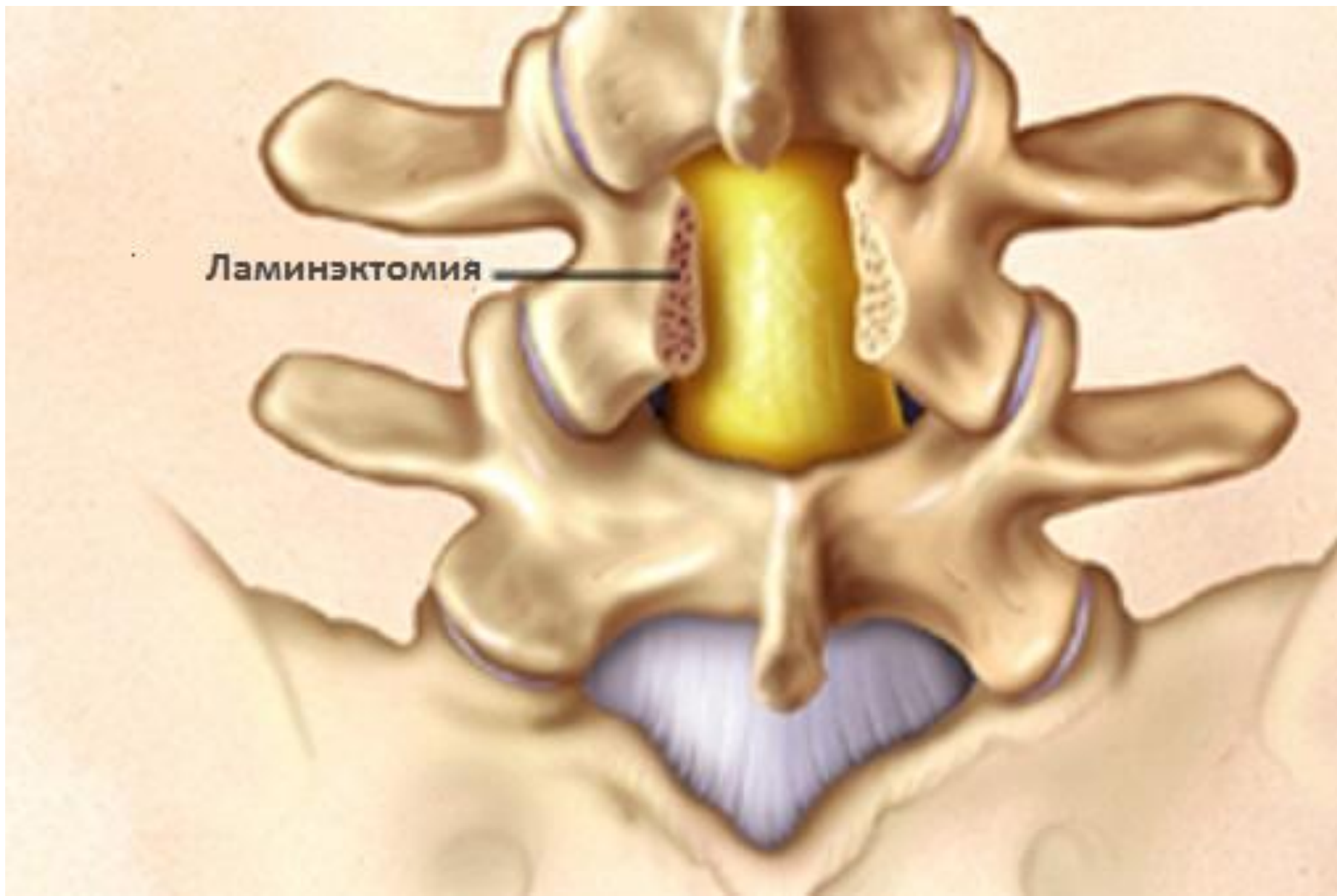


Meningocele



Myelomeningocele

Ламинэктомия



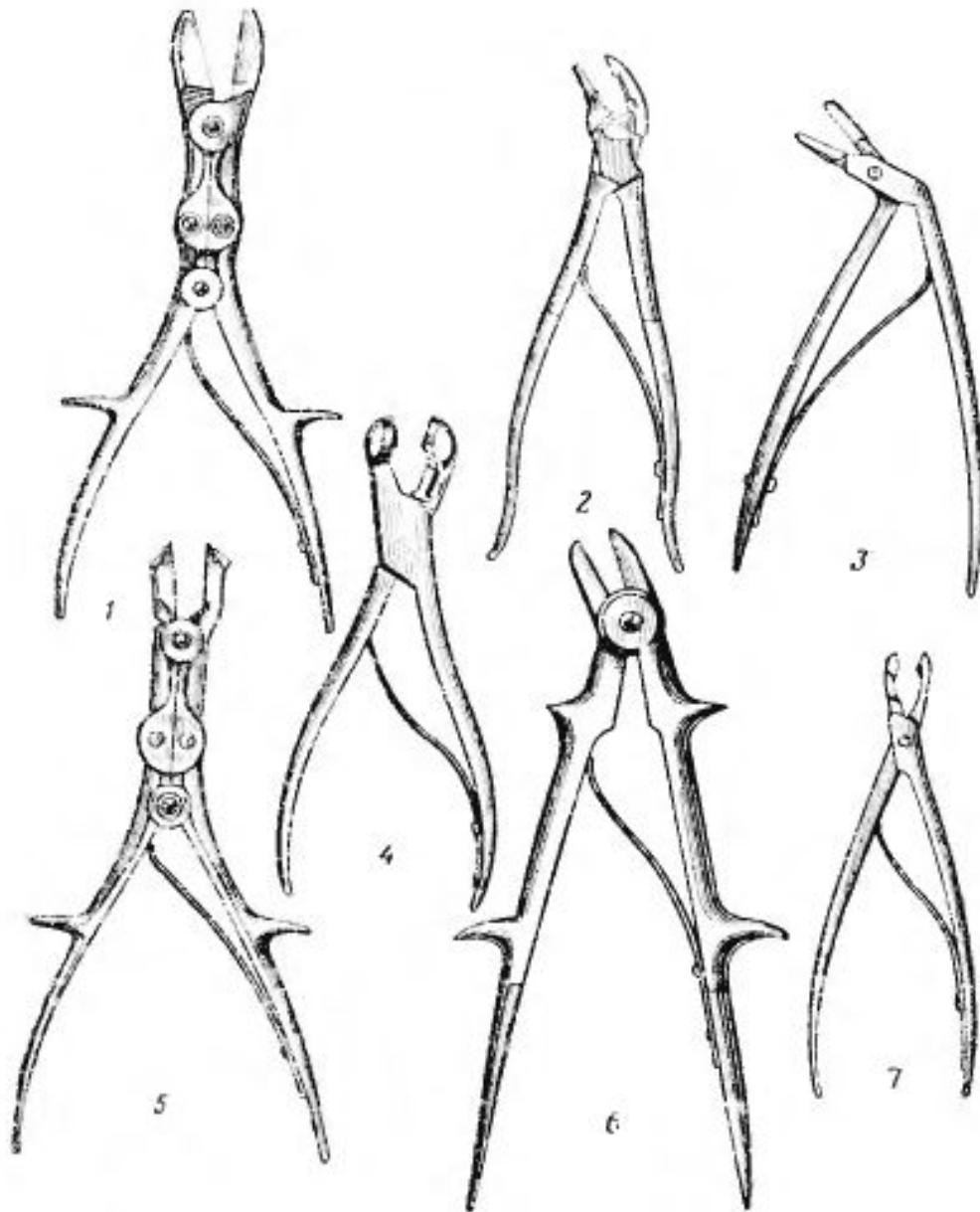
- **Показания.** Декомпрессия спинного мозга при повреждении позвоночника, доступ в позвоночный канал для удаления опухоли или инородного тела.
- **Положение больного:** на животе, на боку.

Ламинэктомию предпринимают для:

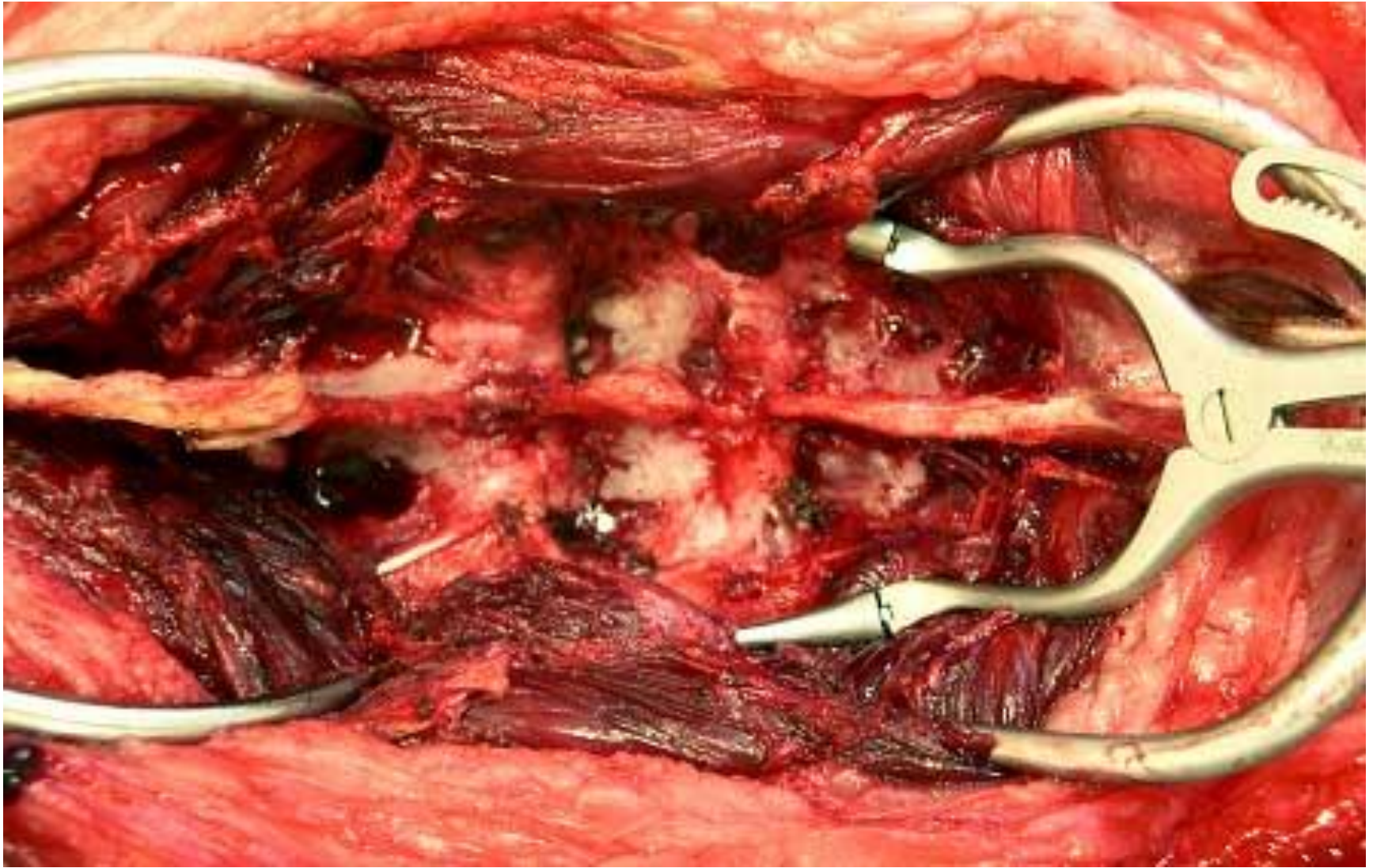
- Восстановления нормальных топографоанатомических взаимоотношений между позвоночником, спинным мозгом, оболочками, корешками
- Удаления внедрившихся в просвет позвоночного канала костных отломков, обрывков связок, кровяных сгустков, вскрытие кисты, абсцесса, удаление опухоли.
- Восстановления оттока спинномозговой жидкости по подпаутинному пространству
- Нормализации кровообращения в спинном мозге
- Уменьшения раздражения проводящих путей спинного мозга, его декомпрессии
- Стабилизации и фиксации позвоночника.

- **Инструментарий.**
- Для выполнения ламинэктомии, кроме общехирургических инструментов необходимо иметь набор специальных костных щипцов.

Набор костных щипцов для операция на позвоночнике



- 1 – щипцы Листона
- 2 – щипцы Борхарда
- 3 – ламинэктом
- 4 – щипцы Янсена
- 5 – щипцы Горслея
- 6 – щипцы Бэкона
- 7 – щипцы Люэра



Мышцы спины отпрепарованы и сделан доступ к дужкам
ПОЗВОНКОВ



- А – скелетирование остистых отростков
- Б – скелетирование дужек



- Дужка позвонка удалена и сделан доступ к позвоночному каналу и спинному мозгу

- **Срединная ламинэктомия** – вскрытие позвоночного канала из заднего доступа путем резекции остистого отростка и пластинки дужки позвонка
- **Гемиламинэктомия** – резекция остистого отростка и лишь половины пластинки дужки позвонка
- **Расширенная ламинэктомия** – резекция остистого отростка, пластинки дужки, одного или обоих межпозвоночных суставов.

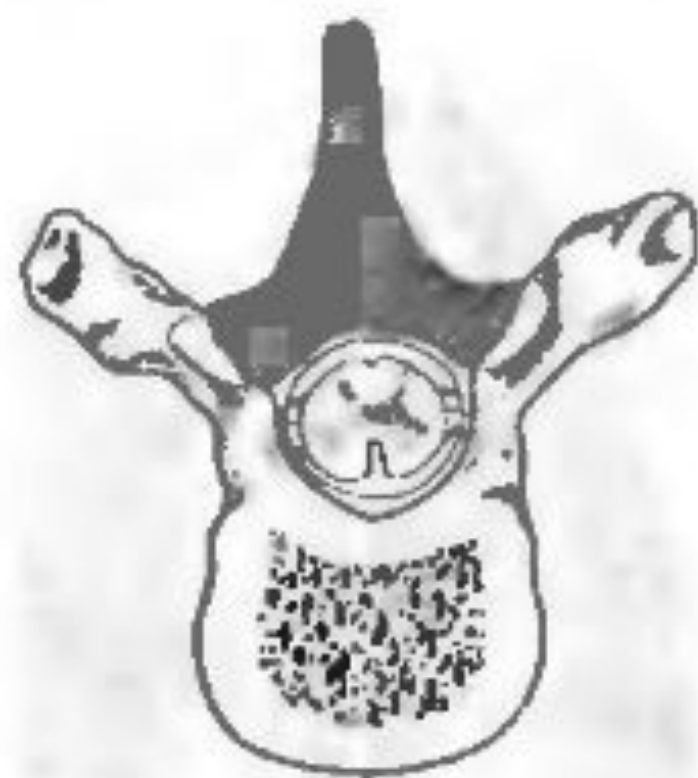
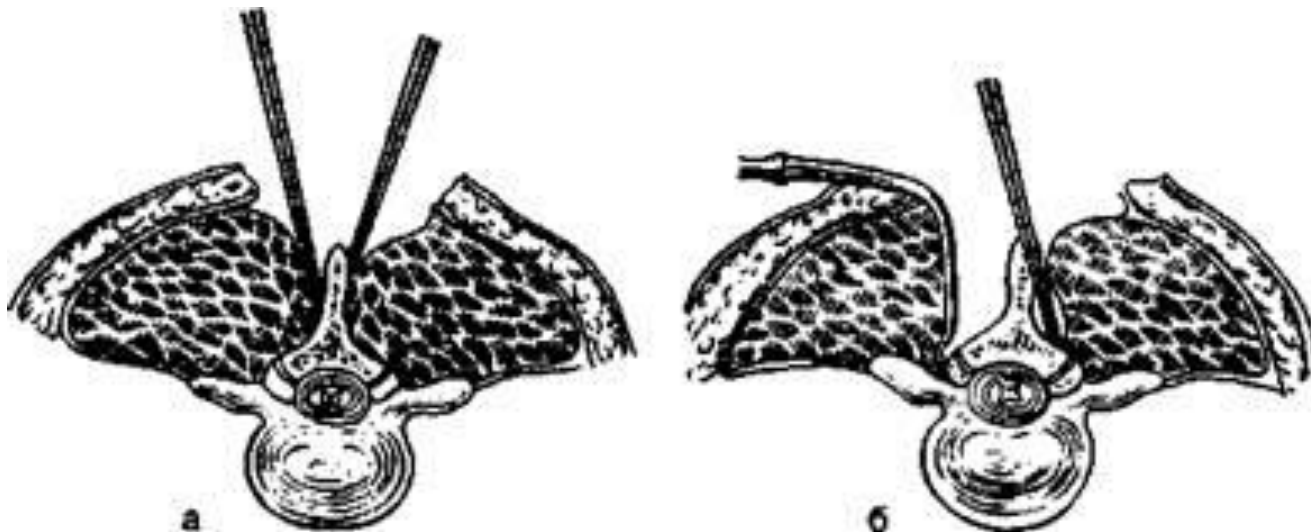
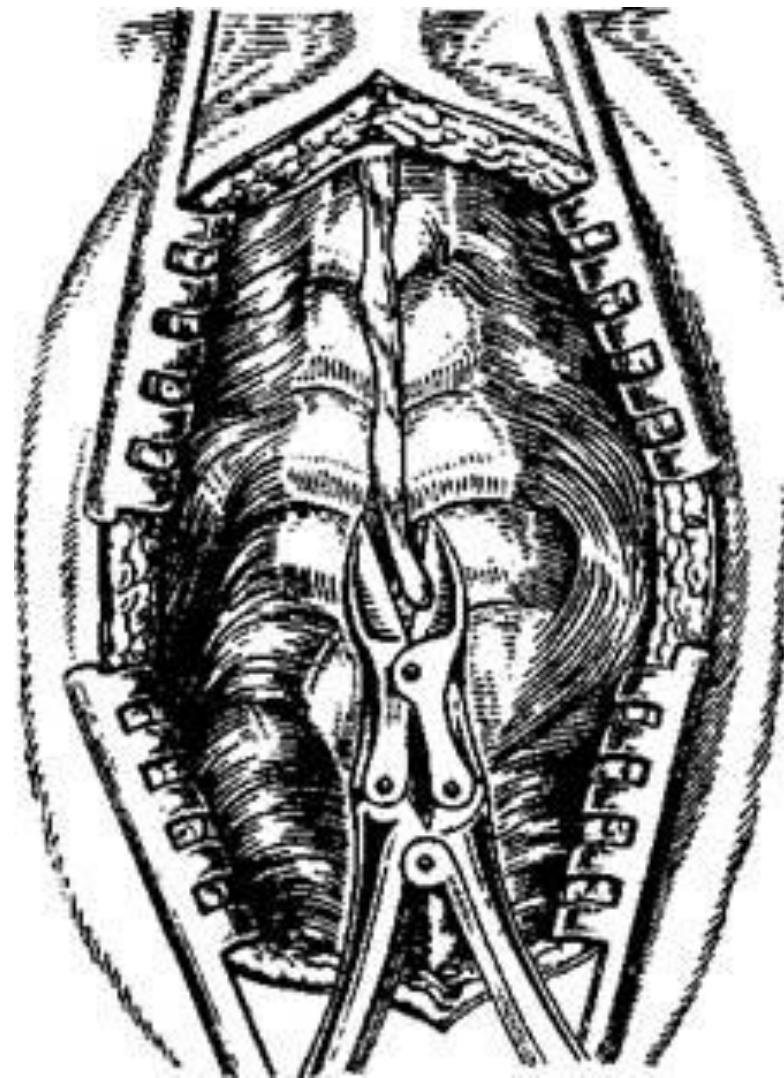


Рис. 15-24. Ламинэктомия (схема). (Из: Угрюмов В.М., Васкин И.С., Абраков Л.В. Оперативная нейрохирургия. — Л., 1959.)

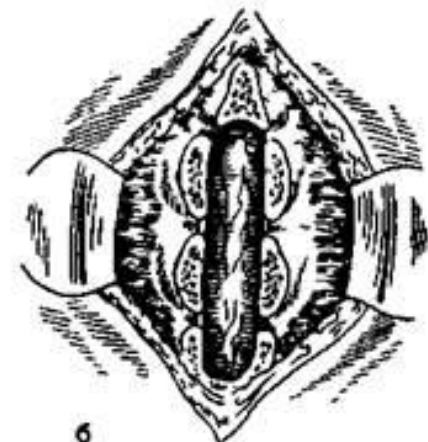
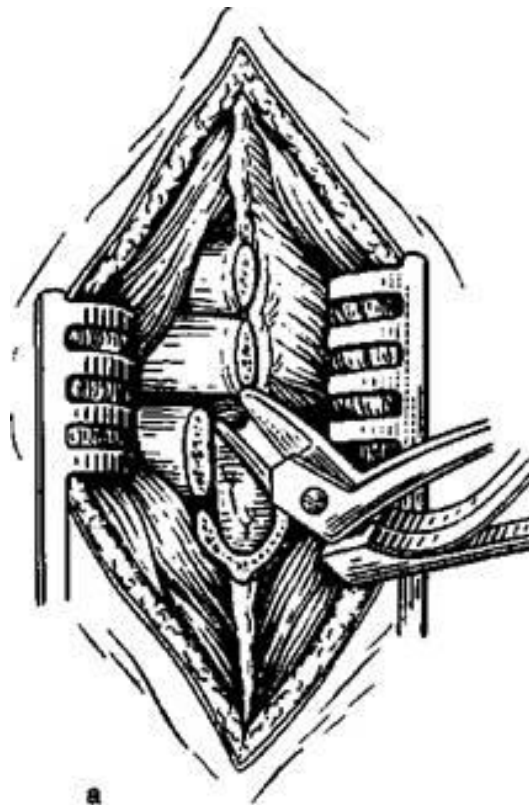
- **Техника.** Разрез кожи по линии остистых отростков позвонков. Кожный разрез должен распространяться на 1-2 позвонка выше и ниже того участка позвоночника, в пределах которого намечено удалить дужки. После обнажения остистых отростков проводят 2 продольных параллельных разреза с обеих сторон отростков, рассекая при этом тораколумбальную фасцию и сухожилия мышц, начинающихся от позвоночника. С помощью широкого долота или распатора от остистых отростков и дужек отделяют сухожилия и мышцы и оттягивают их в стороны.



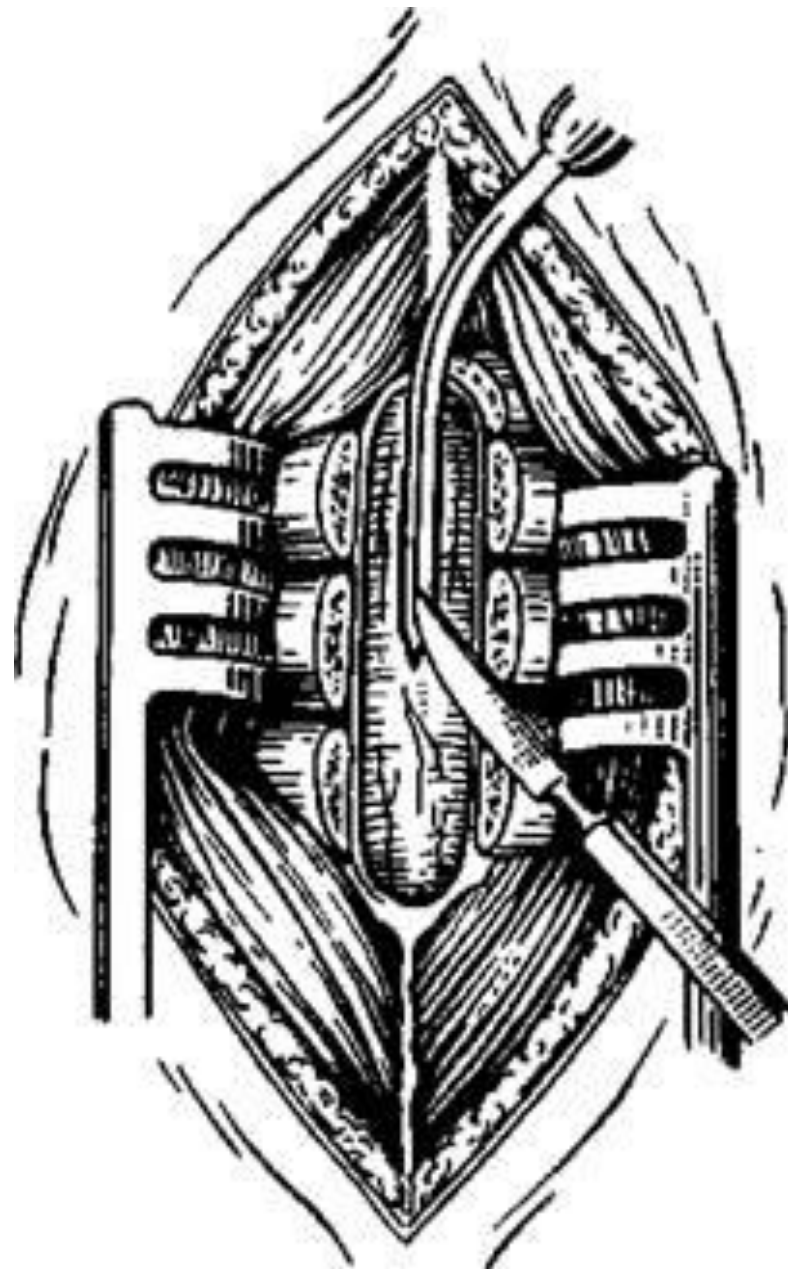
- Для удаления остистых отростков предварительно рассекают межкостистые связки, затем щипцами Листона скусывают каждый отросток у его основания, начиная с нижнего позвонка.



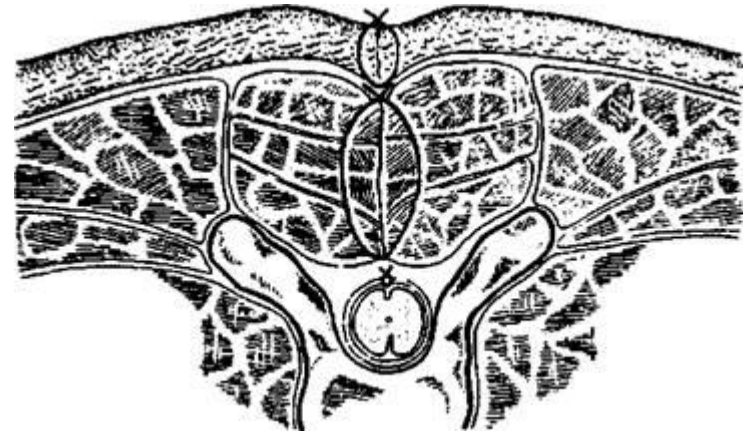
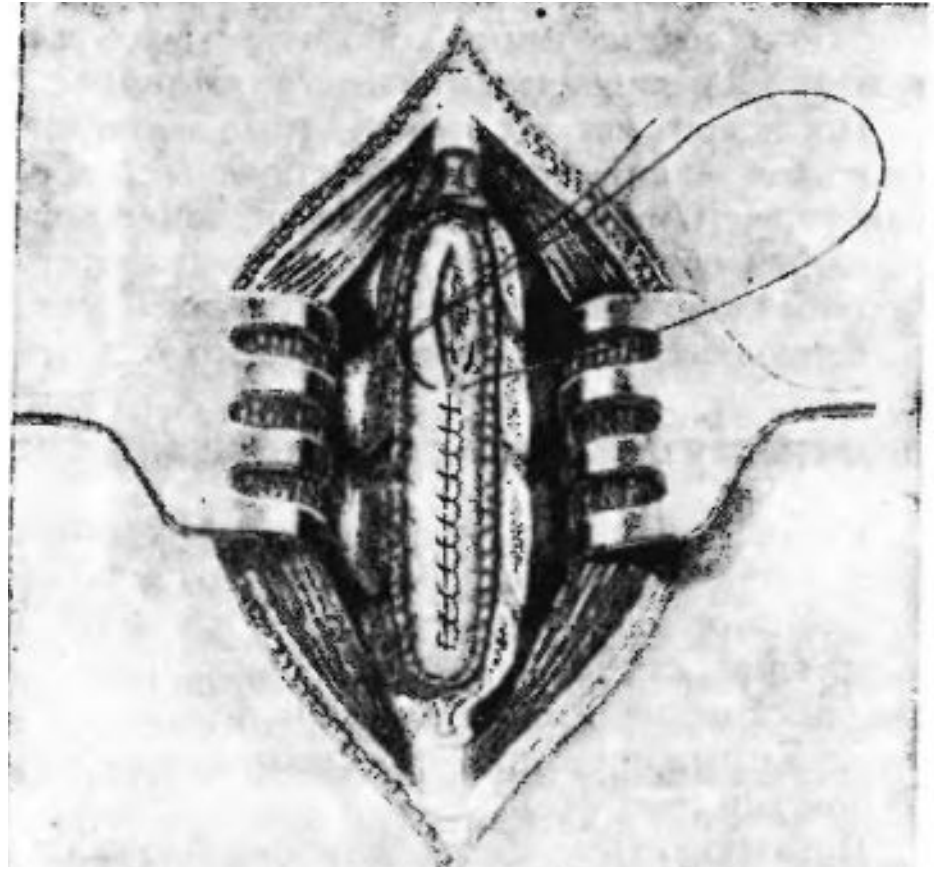
- После удаления остистых отростков осторожно и постепенно скусывают щипцами Борхарда дужки позвонков.
- При ламинэктомии обычно удаляют 3-4 дужки, скусывание их производят только до суставных отростков.



- После удаления дужек позвонков показывается слой эпидуральной клетчатки желтовато-красного цвета, которую отслаивают в обе стороны.
- Производят остановку кровотечения из губчатого вещества, из вен эпидуральной клетчатки. Делают небольшой надрез острым скальпелем твердой мозговой оболочки, через этот разрез вводят желобоватый зонд и рассекают твердую мозговую оболочку по срединной линии на все протяжении раны.
- Далее рассекают паутинную оболочку.



- После того как все необходимые манипуляции закончены, разрез твердой мозговой оболочки ушивают частыми узловыми швами из тонкого шелка или накладывают непрерывный обвивной шов, чтобы избежать истечение ликвора.
- Рану послойно зашивают.



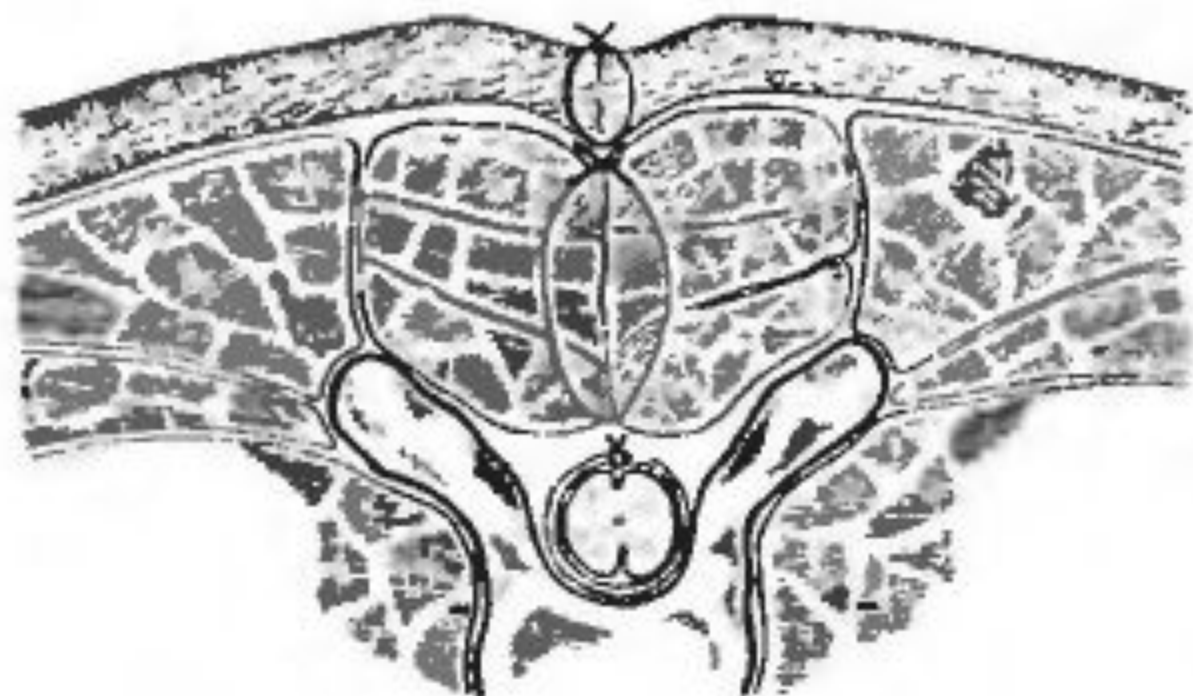


Рис. 15-35. Схема поэтажных швов после ламинэктомии.
(Из: Угрюмое В.М., Васкин И.С., Абраков Л.В. Оперативная
нейрохирургия. — П., 1959.)

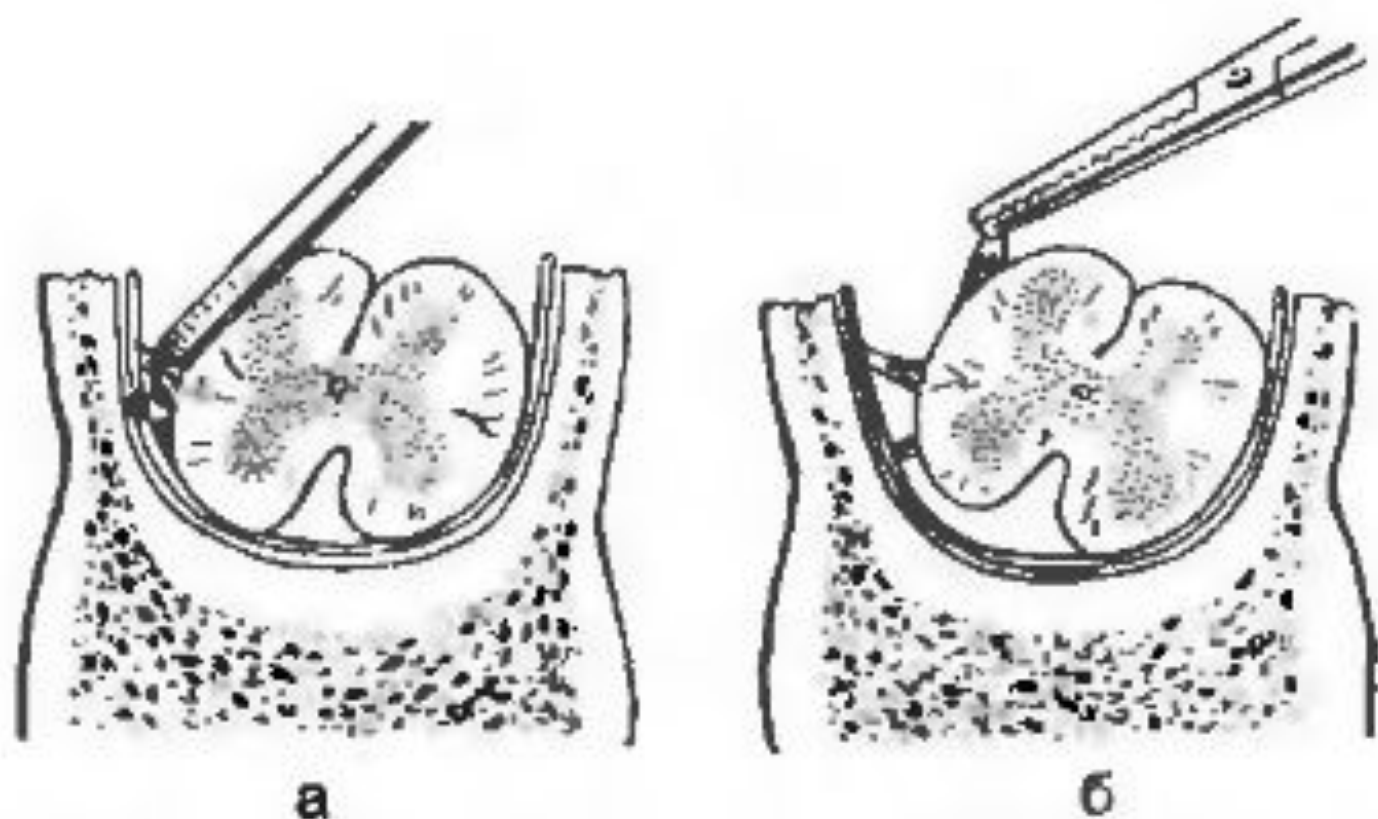


Рис. 15-34. Схема смещения спинного мозга с помощью шпателя (а) или за зубовидную связку (б). (Из: Арутюнов А.И. Руководство по нейротравматологии. — М., 1979. — Ч. 2)

Завершающий этап – ушивание твердой мозговой оболочки непрерывным шелковым швом во избежание ликвореи.

Накладывают четырехэтажные швы :

- 1) Шелковые узловые швы на продольные мышцы спины
- 2) Шелковые узловые швы на апоневроз мышц спины, разгибающих туловище
- 3) Кетгутовые швы на подкожную жировую клетчатку
- 4) Шелковые швы на кожу

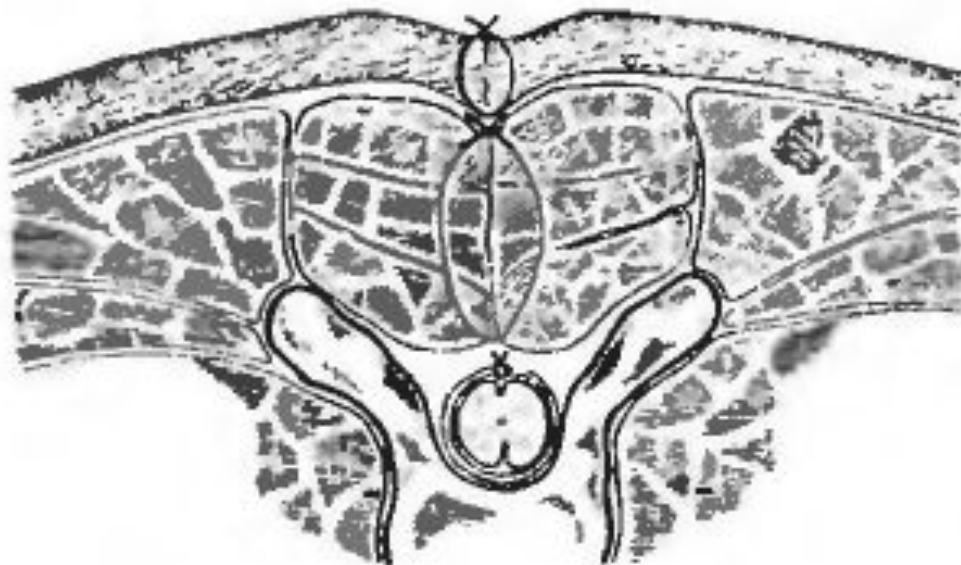
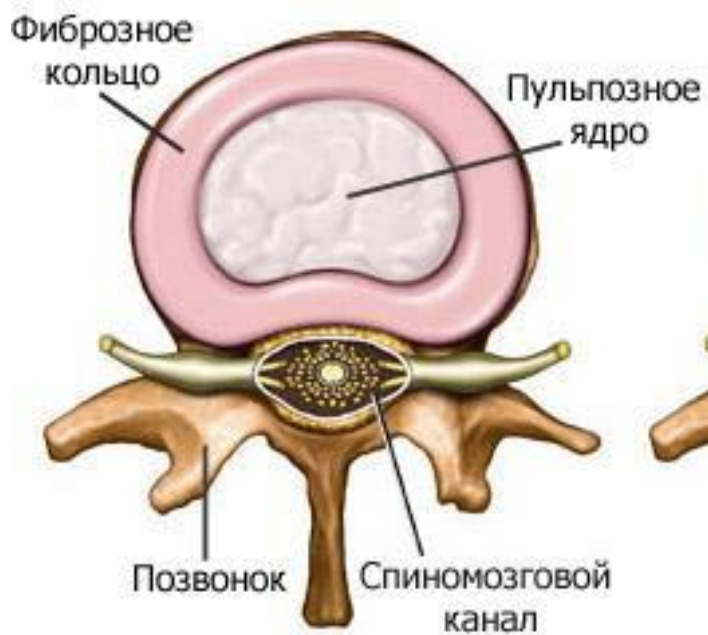


Рис. 15-35. Схема поэтажных швов после ламинэктомии.
(Из: Угрюмов В.М., Васкин И.С., Абраков Л.В. Оперативная
нейрохирургия. — П., 1959.)

- **Микродискэтомия** - это операция, целью которой является устранение сдавливания нервного корешка грыжей диска или остеофитами. На сегодняшний день она рассматривается как «золотой стандарт» в нейрохирургии грыж межпозвоночных дисков со сдавлением корешков или спинного мозга.

Здоровый диск

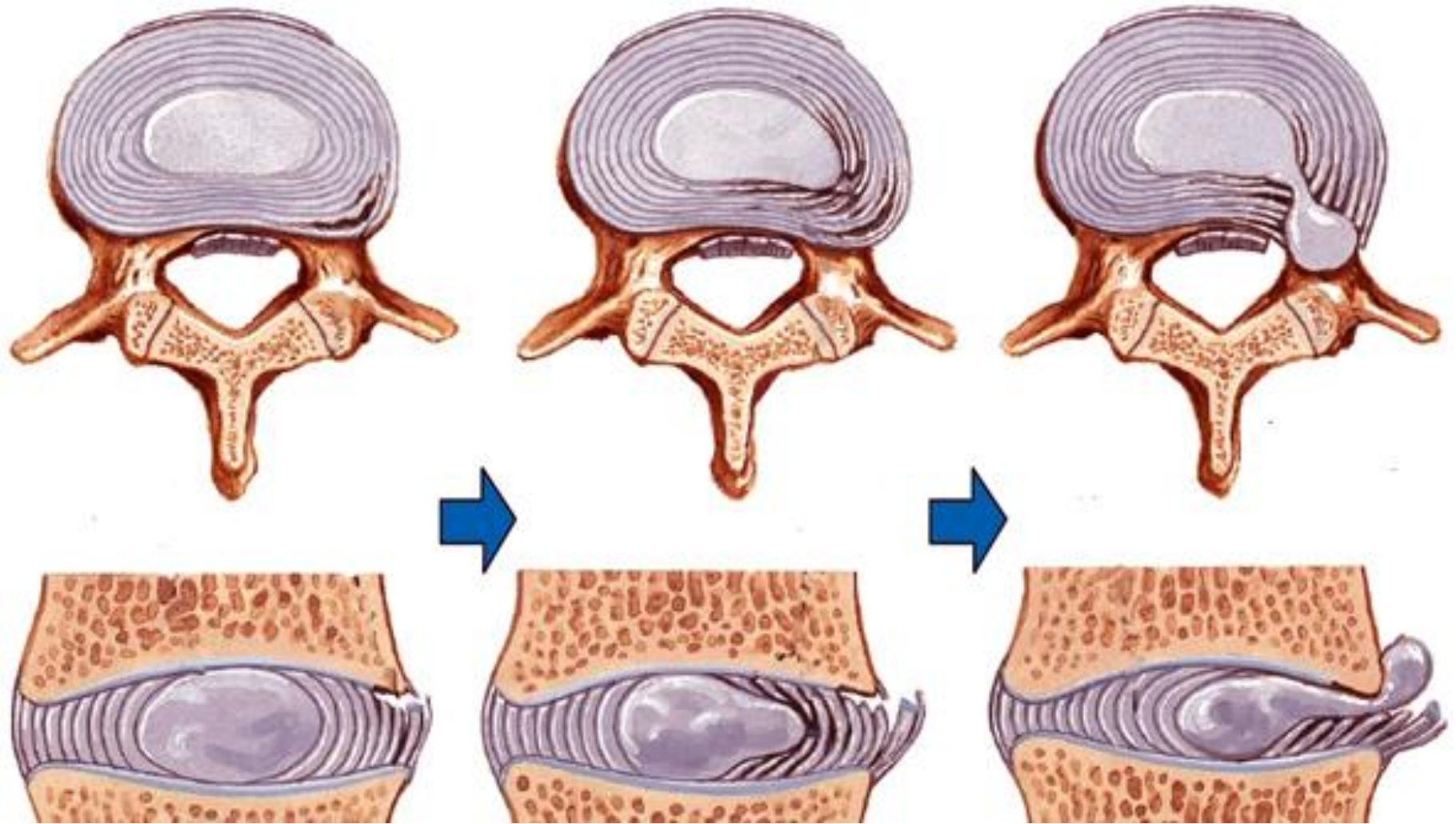


Изменённый диск (протрузия)

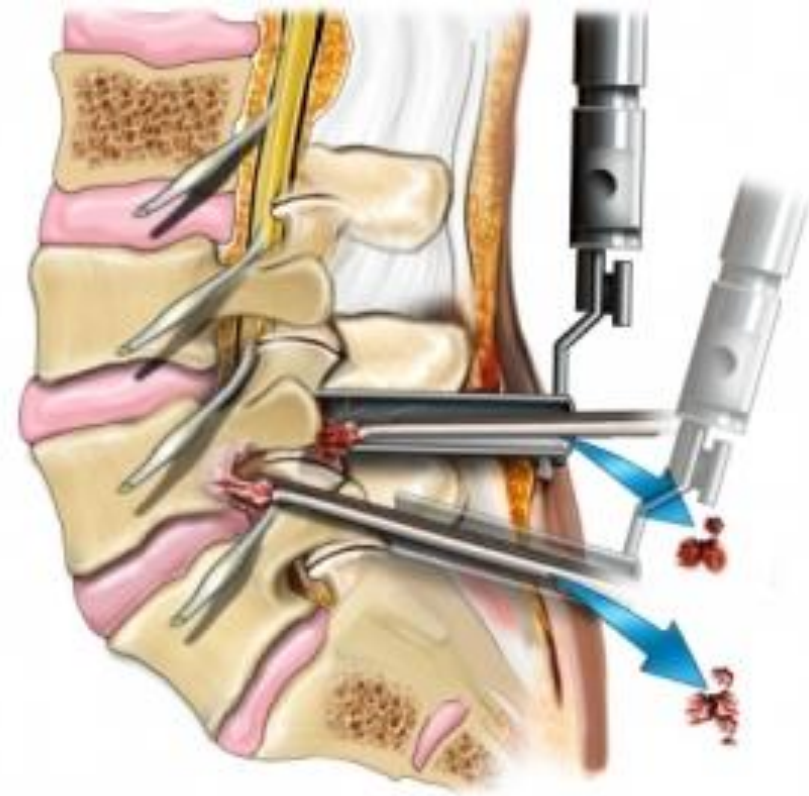


Грыжа межпозвоночного диска





- **Микродискэктомия** относится к так называемым малоинвазивным операциям. Она проводится хирургом с помощью операционного микроскопа и микрохирургических инструментов. Целью операции, как сказано, является удаление грыжи диска с помощью **маленького разреза почти без повреждения костных структур позвонков.** Восстановительный период после этой операции занимает всего несколько дней, а болевой синдром после нее бывает минимальным.



- Следует отметить, что на сегодняшний день ламинэктомия в целях устранения сдавления нервных корешков (например, при спинальном стенозе, грыже диска) выполняется не так уж часто. Более современные хирургические вмешательства, выполняемые с целью декомпрессии нервных корешков, не требуют такого широкого доступа и заключаются в основном в проведении так называемой фенестрации, то **есть в создании отверстия в толще жёлтой связки позвоночника**, позволяющем избежать повреждения костных структур.