



Ты моя самая
крепкая опора

Позвоночный столб (columna vertebralis)

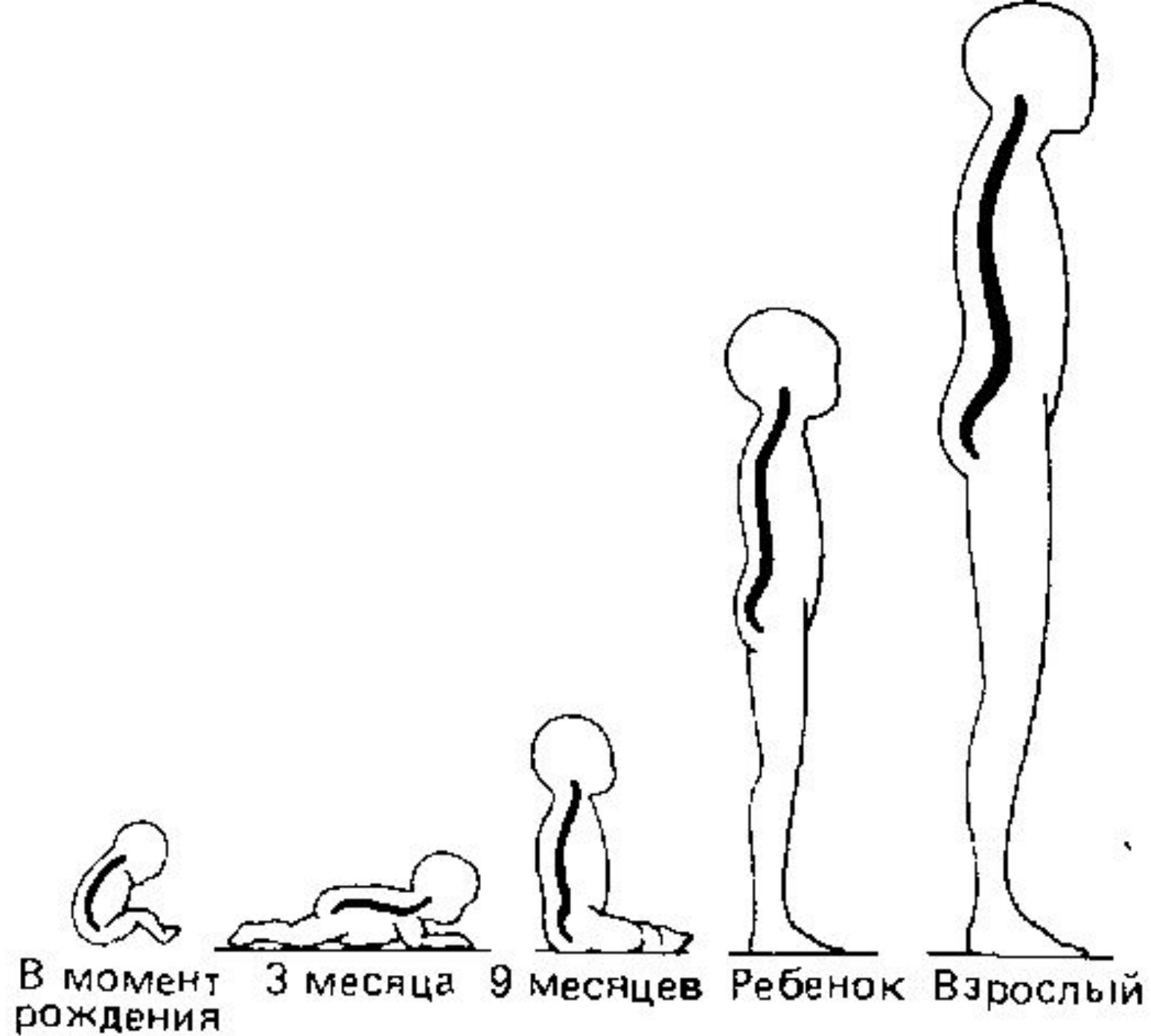
Состоит из отдельных костных сегментов – 33- 34 позвонков, *vertebrae*, накладывающихся один на другой и относящихся к коротким губчатым костям.

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».



α



σ

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) Поясничный 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.

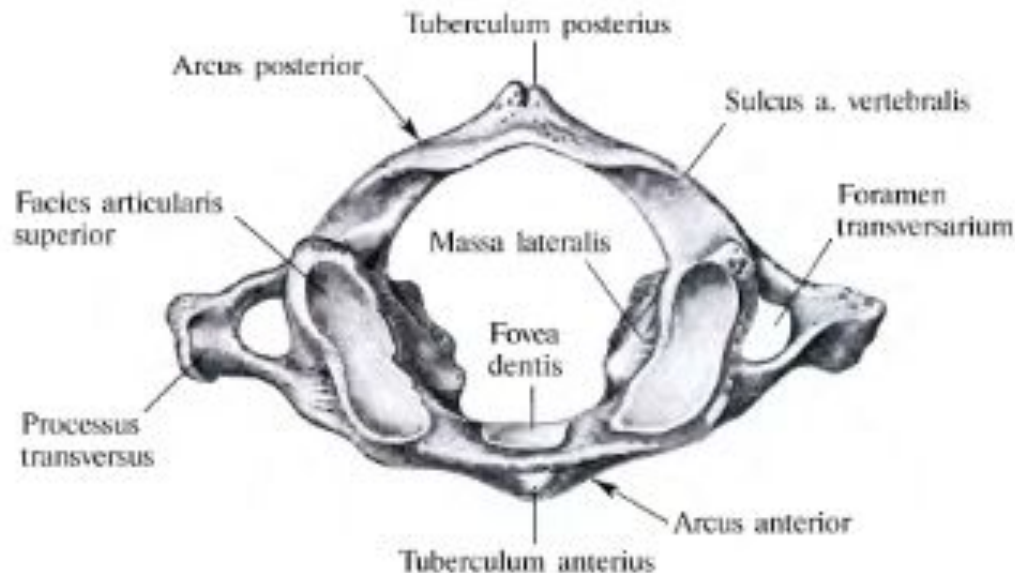
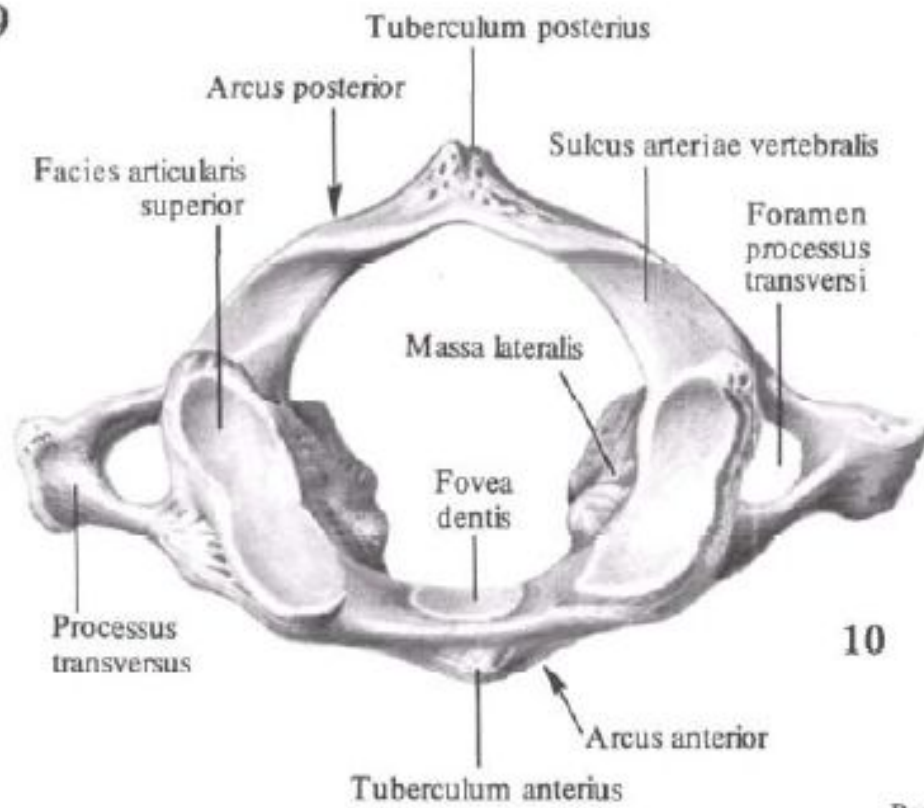
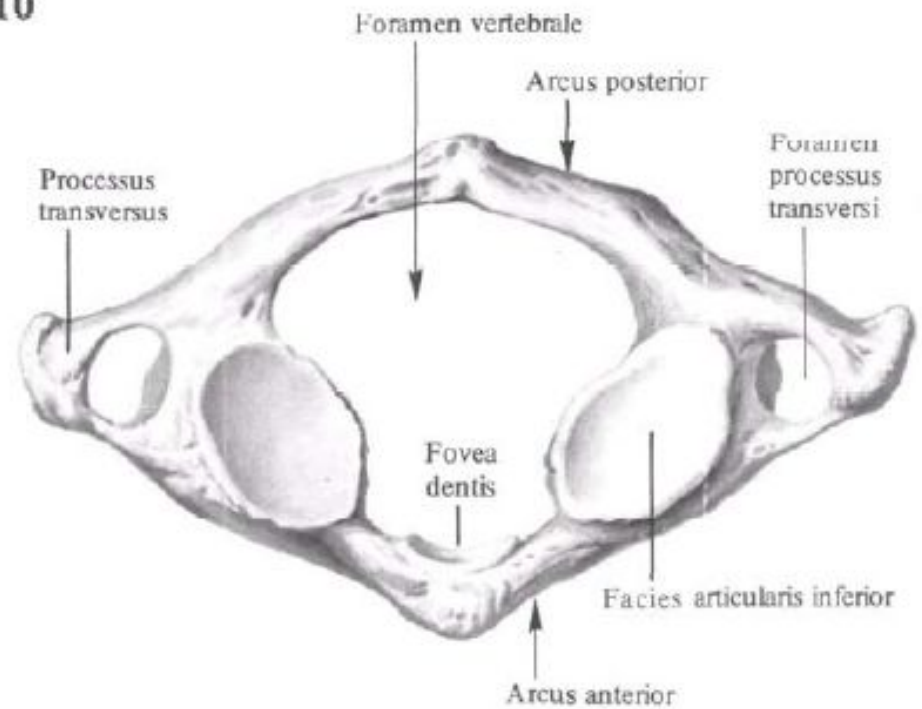


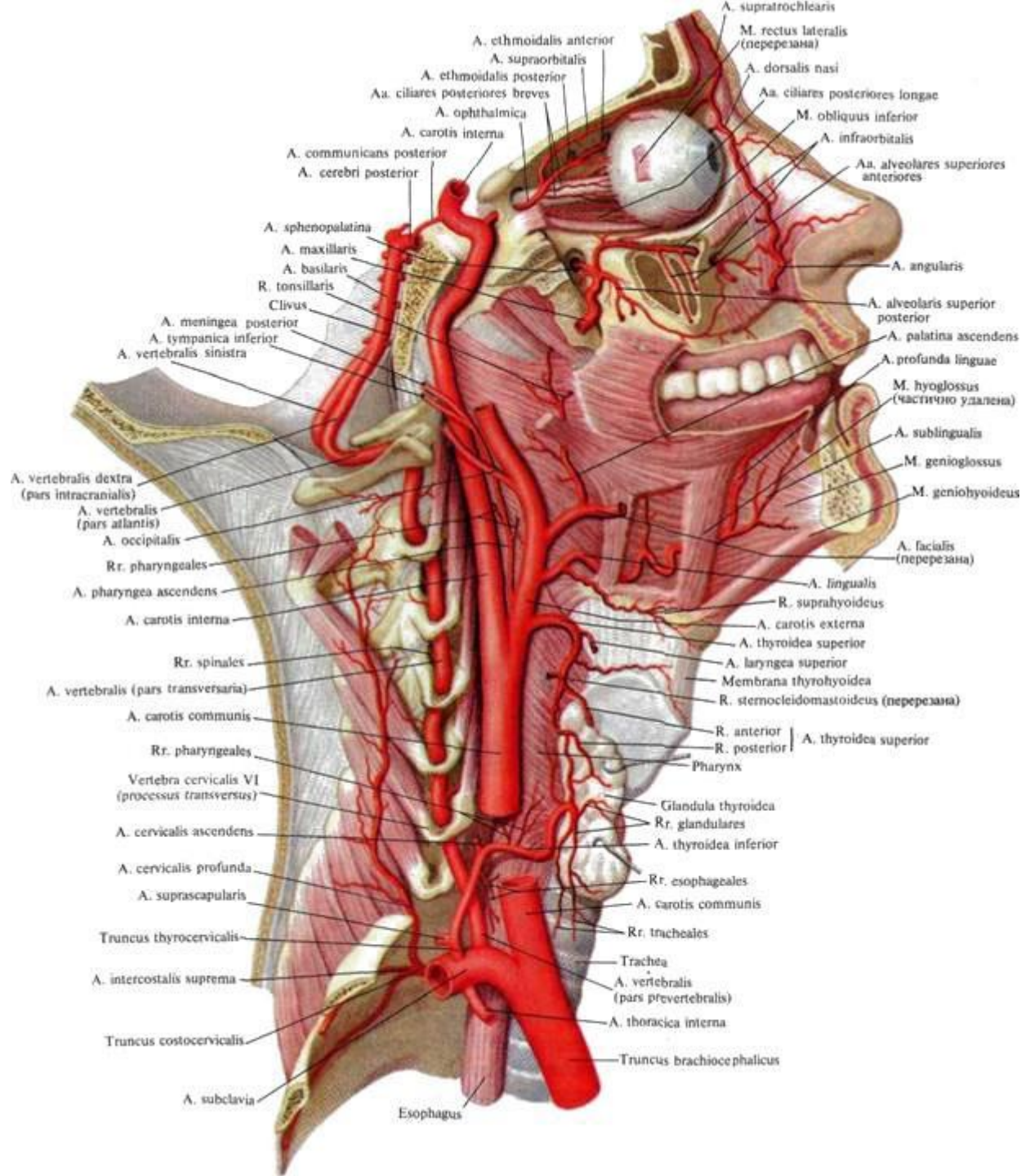
Рис. 9. Первый (I) шейный позвонок, атлант, *atlas*; вид сверху.

9



10





Атлантозатылочный сустав (articulatio atlantooccipitalis)

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

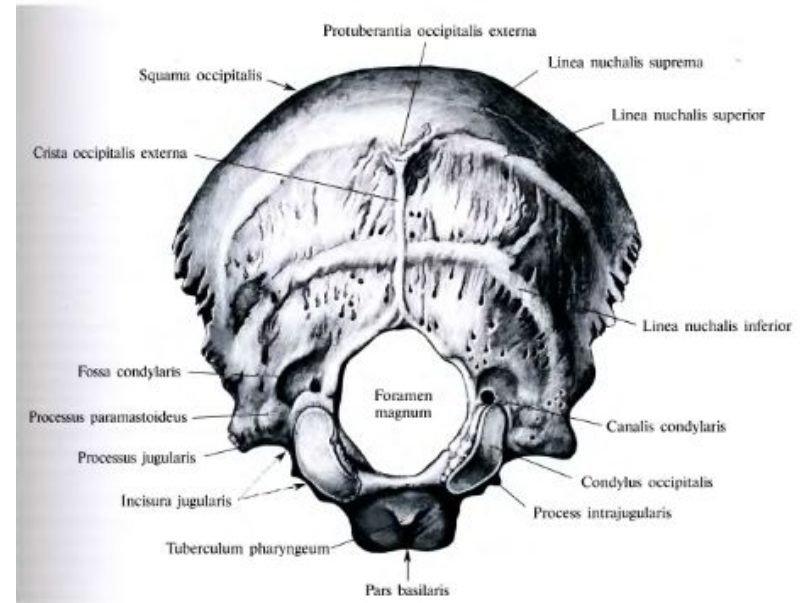


Рис. 8. Восьмой (VIII) грудной позвонок, *vertebra thoracica VIII*; вид сверху.

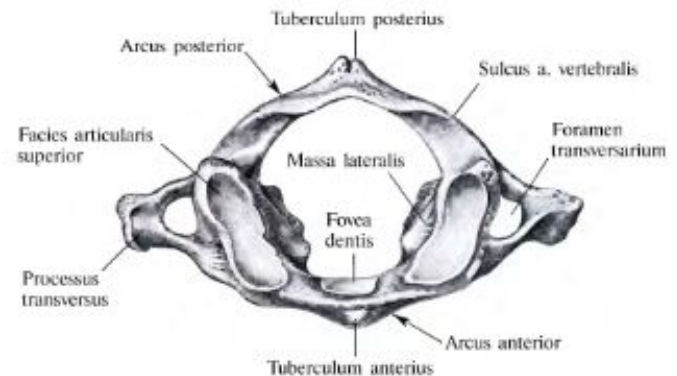
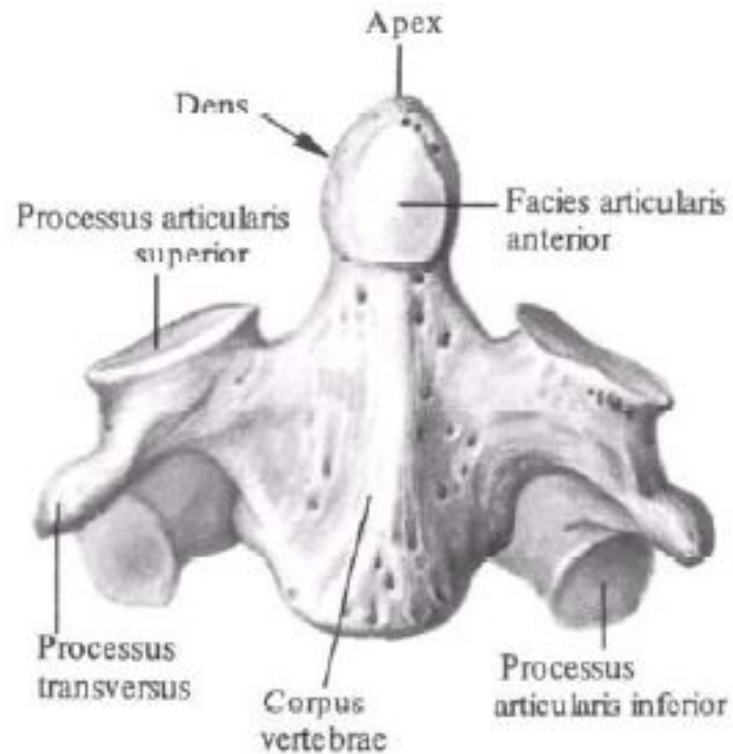
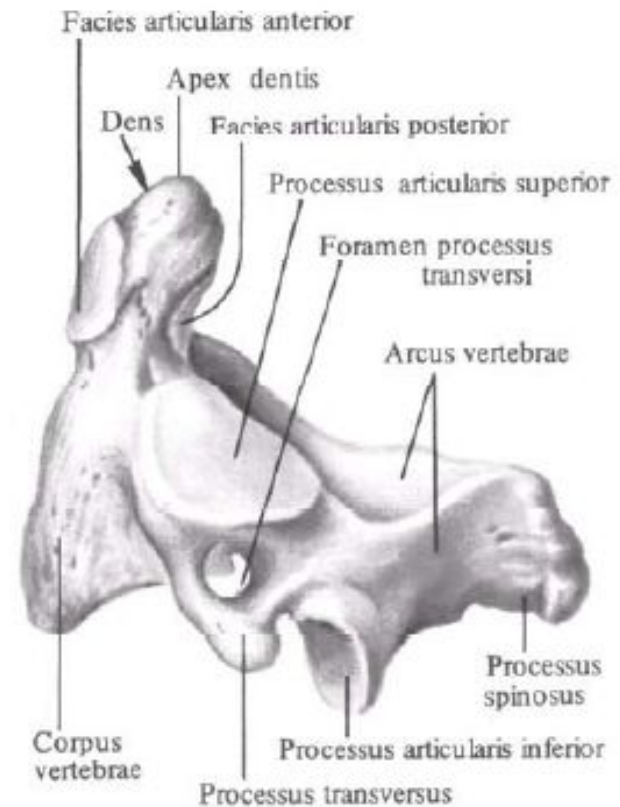


Рис. 9. Первый (I) шейный позвонок, атлант, *atlas*; вид сверху.

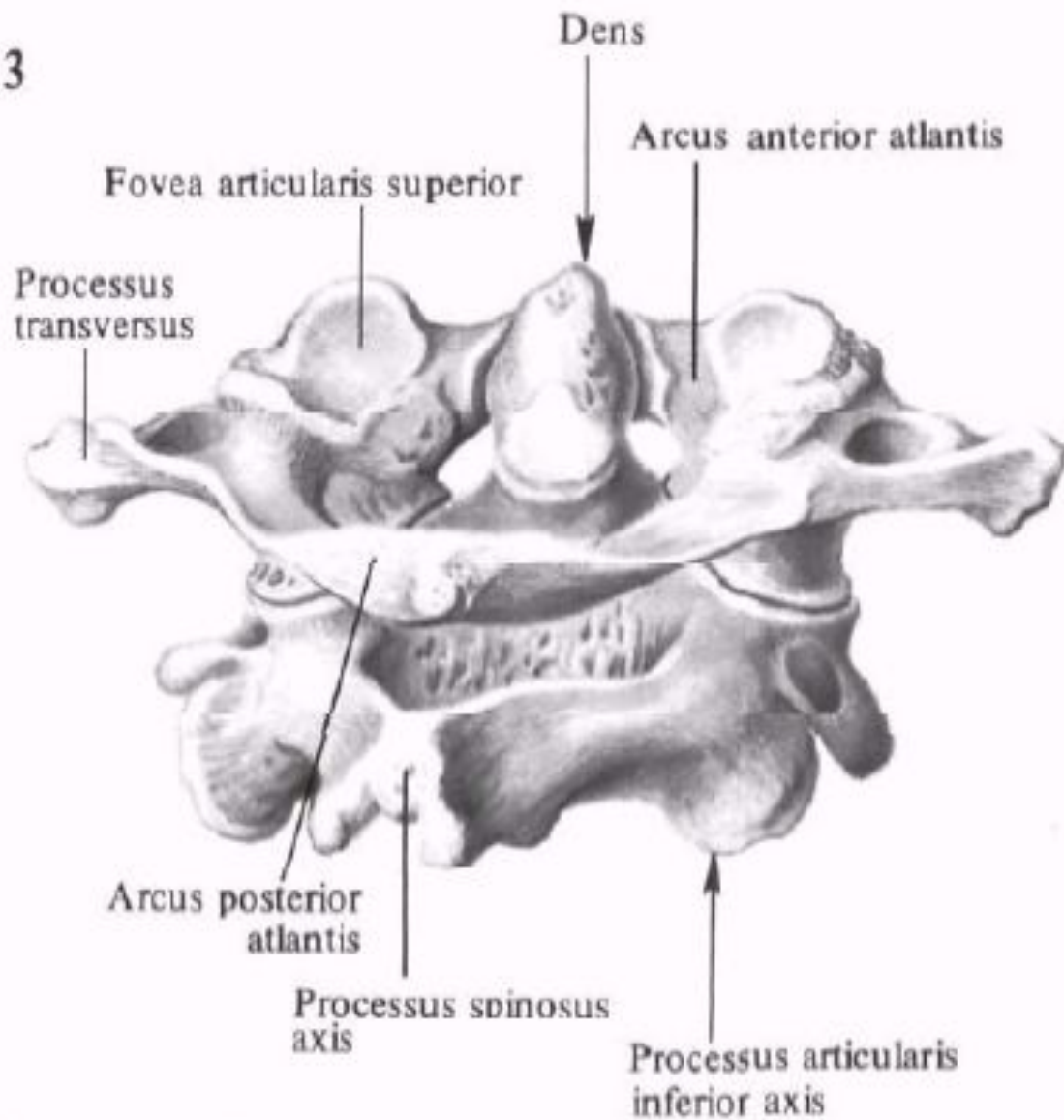


11. Второй (II) шейный, осевой, позвонок, axis; вид спереди.



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

13

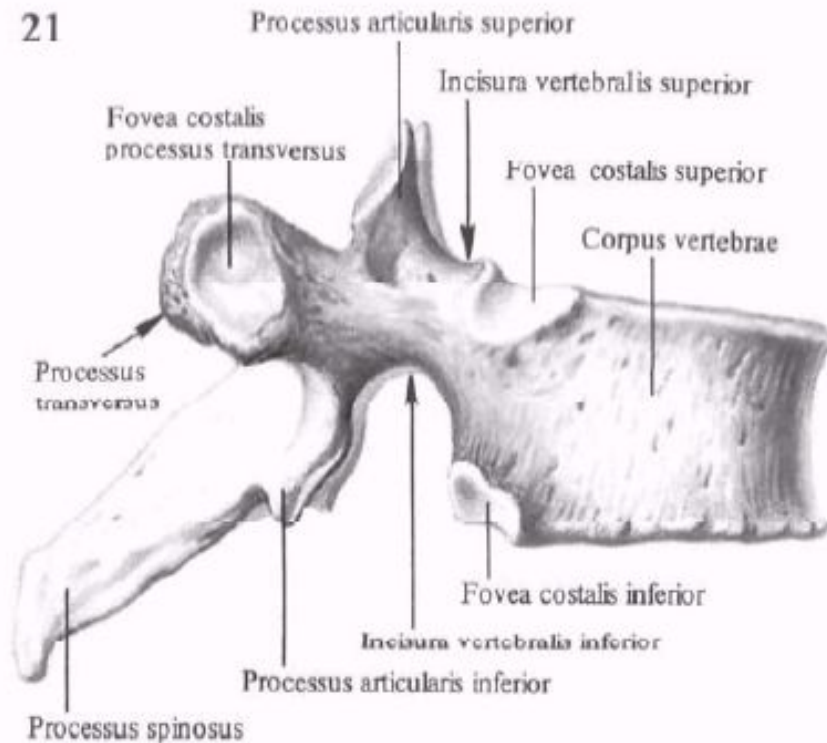


Грудные позвонки (vertebrae thoracicae) сочленяются с ребрами, имеют **реберные ямки** (**foveae costales superior et inferior**), соединяющиеся с головками ребер.

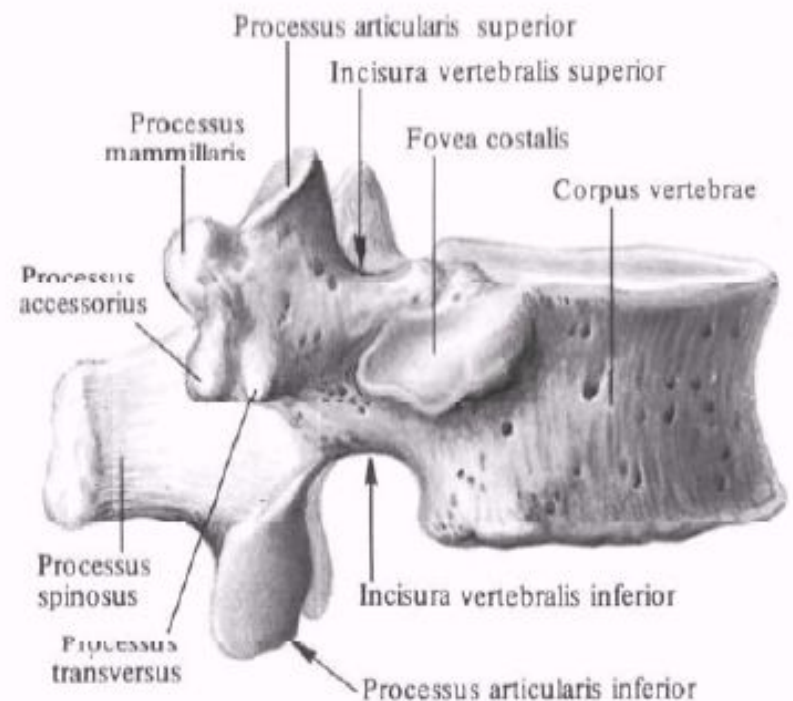
У большинства тел грудных позвонков имеется по 2 реберные ямки – верхняя и нижняя. Исключения I, X, XI, XII грудные позвонки.

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

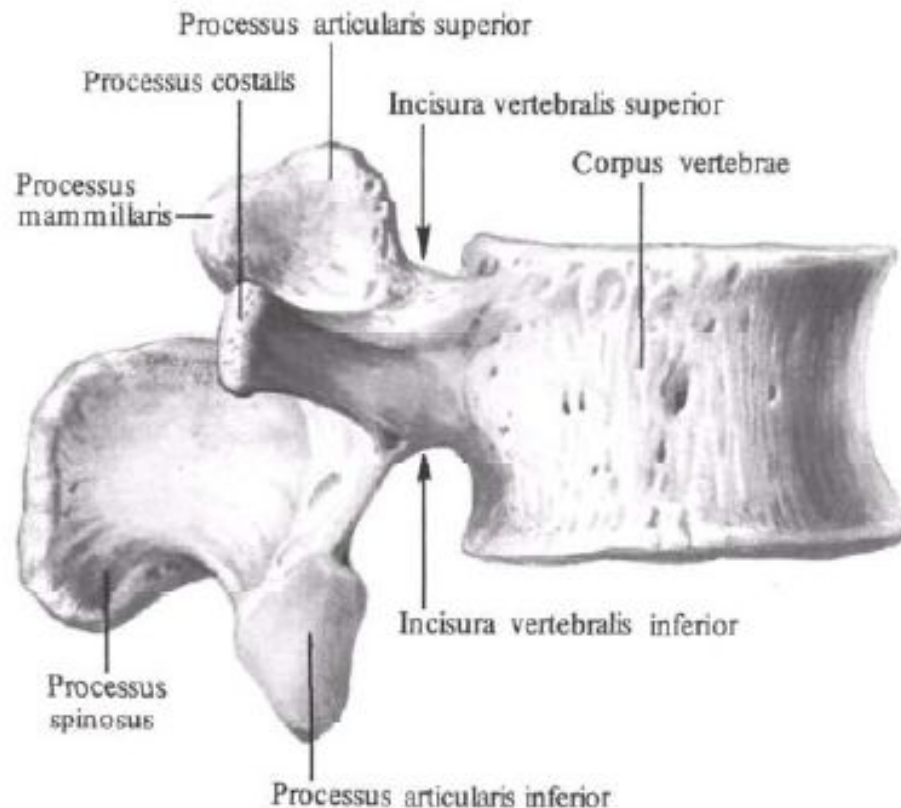
21



22

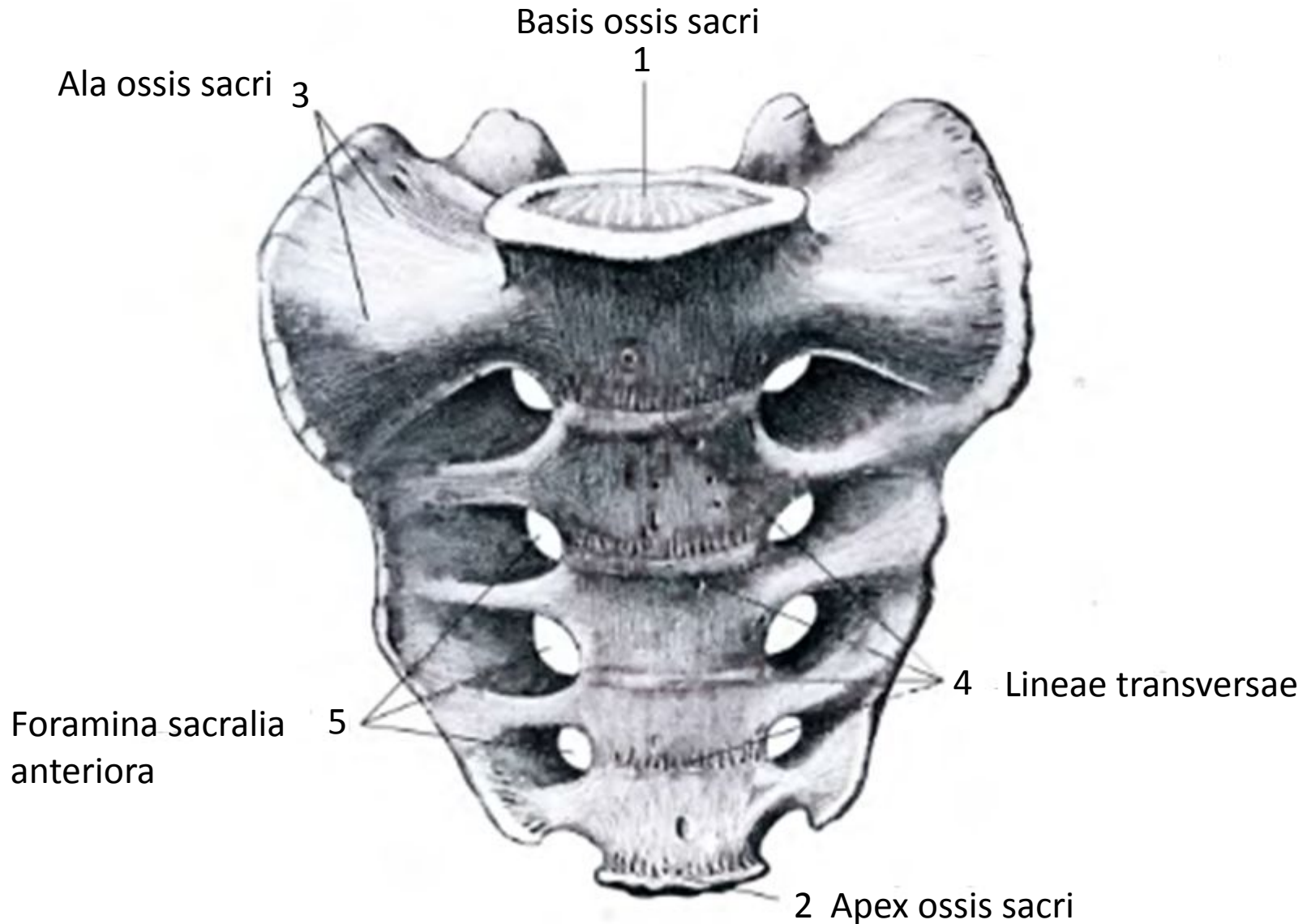


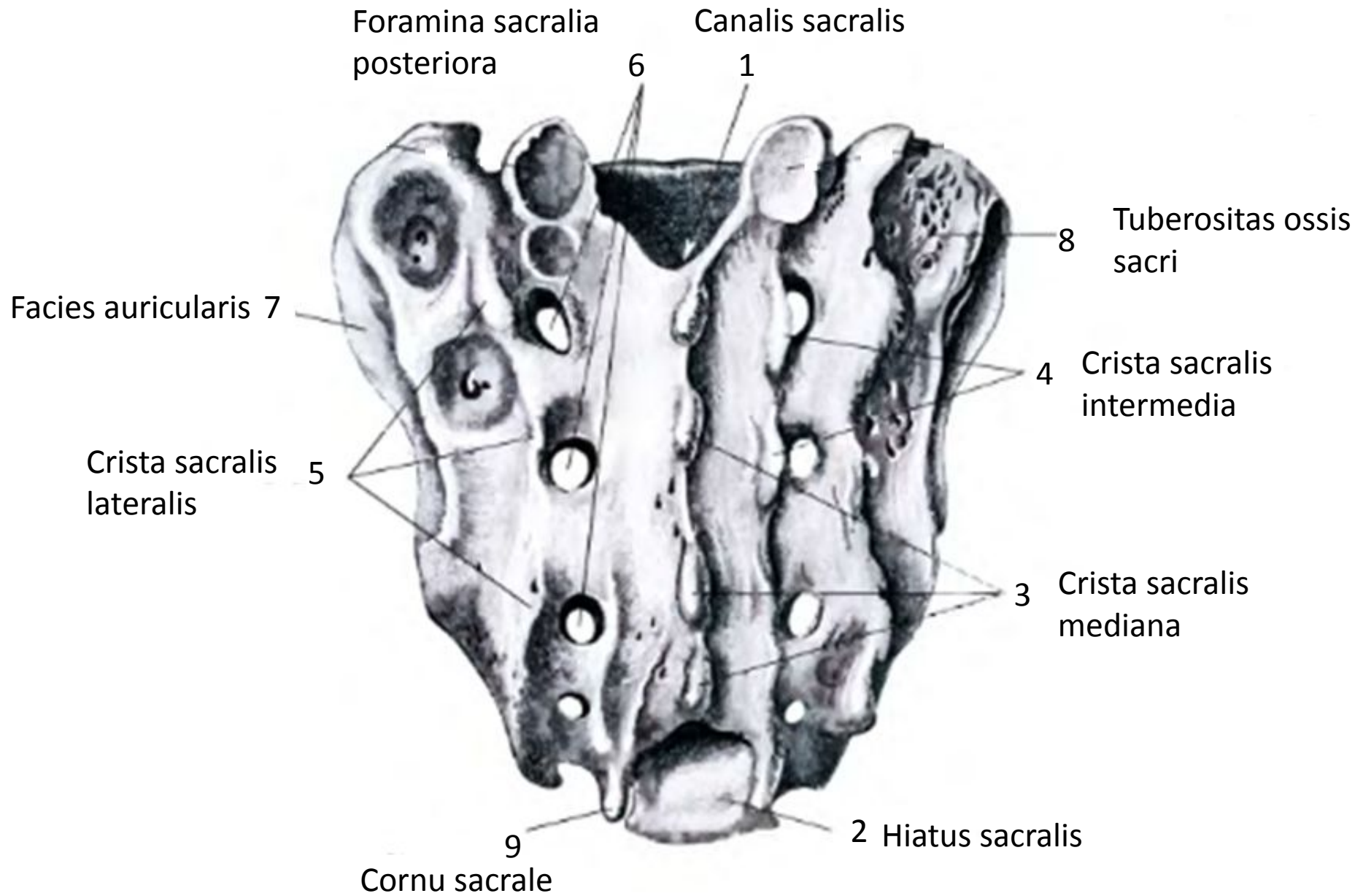
Поясничные позвонки. Остистые отростки расположены более горизонтально, чем у грудных позвонков, что увеличивает расстояние между отростками соседних позвонков и позволяет проводить поясничную пункцию.



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*)**.

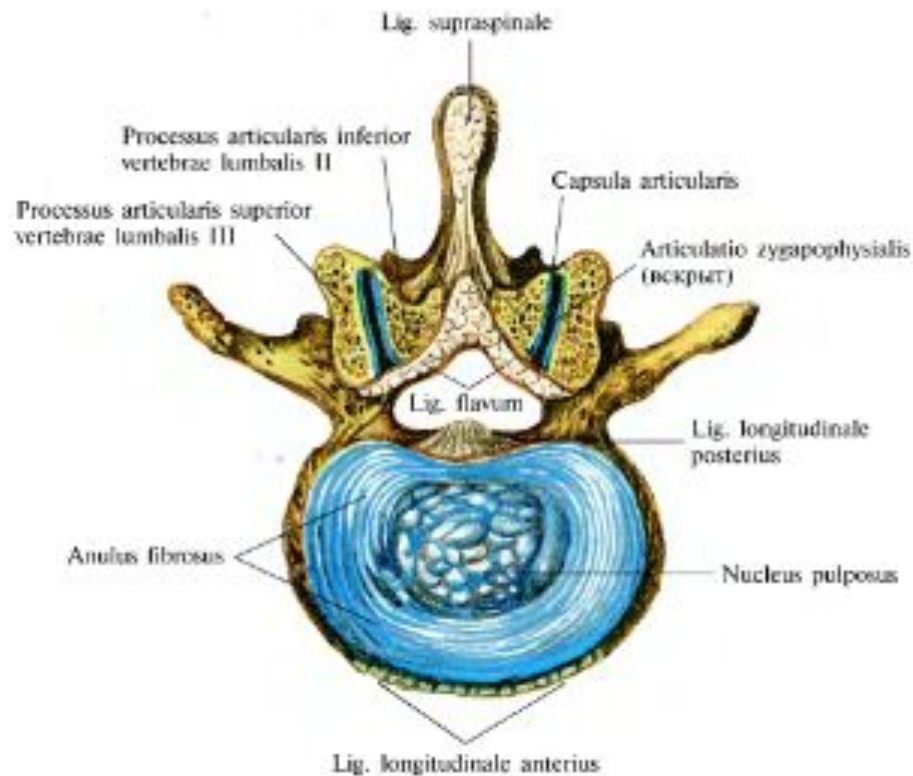
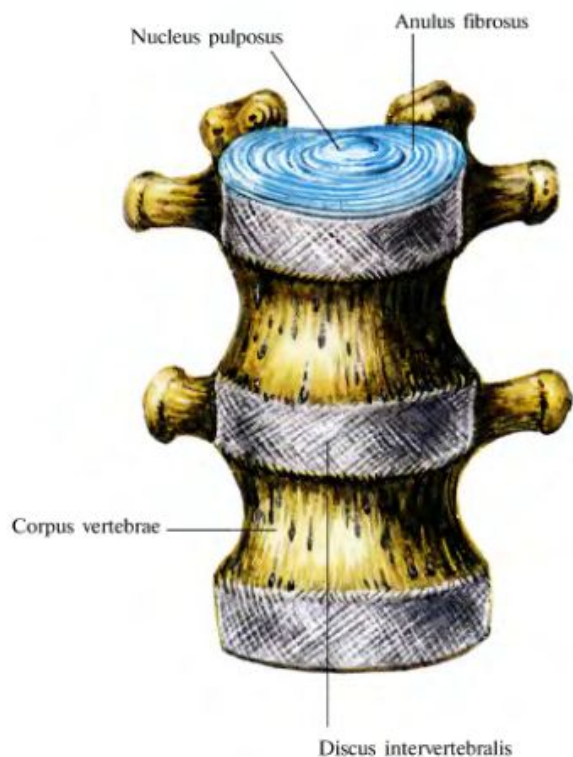


Рис. 218. Межпозвоночные диски, *disci intervertebrales*; вид спереди.

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.

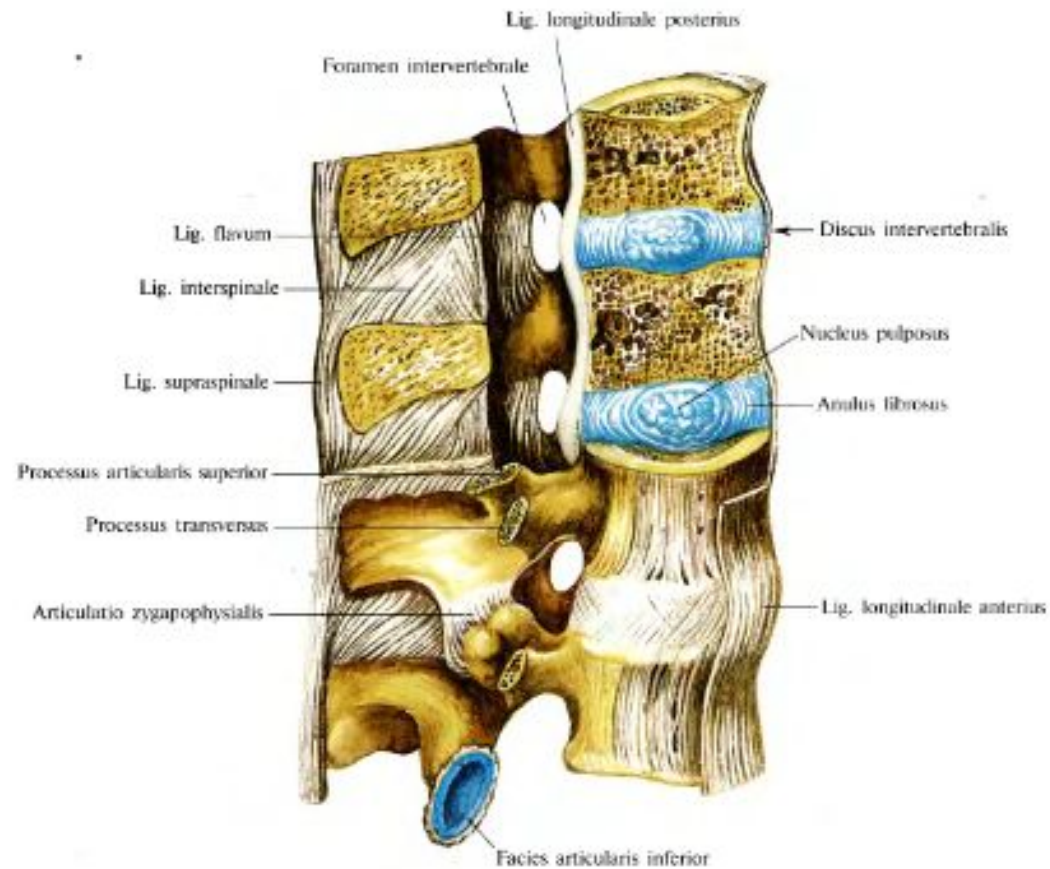
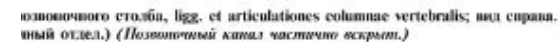
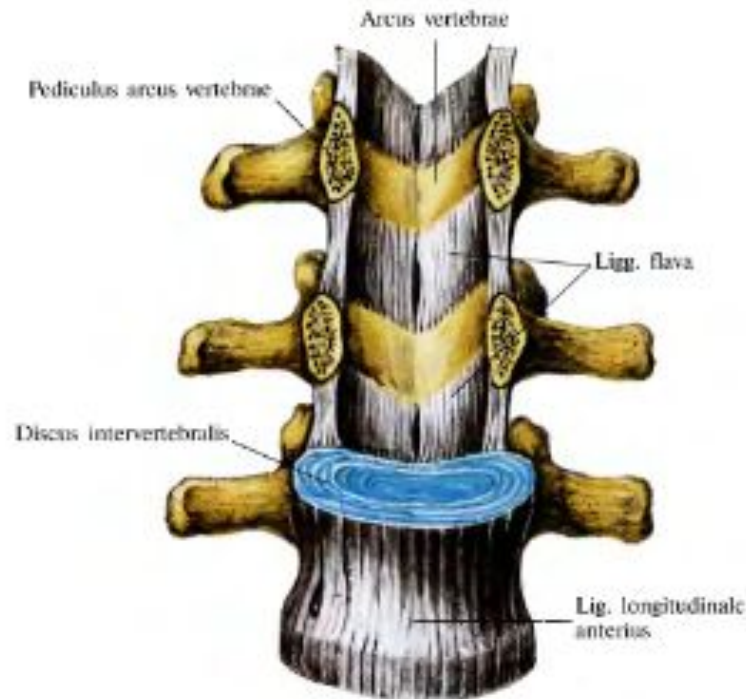


Рис. 221. Связки и суставы позвоночного столба, *ligg. et articulationes columnae vertebralis*; вид сзади. (Поясничный отдел.) (Позвоночный канал частично открыт.)

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



Соединения отростков:

1) Межостистые
связки (*ligamenta
interspinalia*)

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

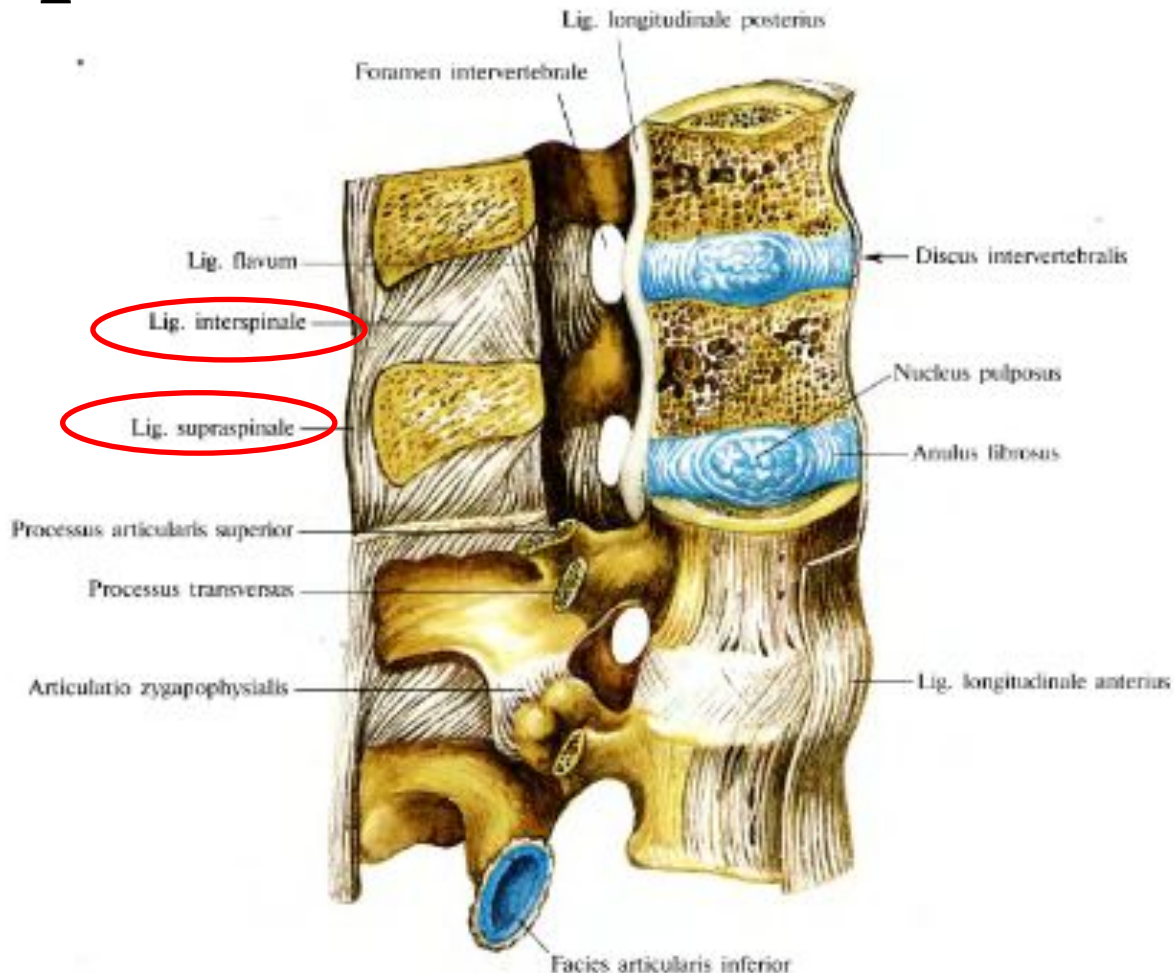
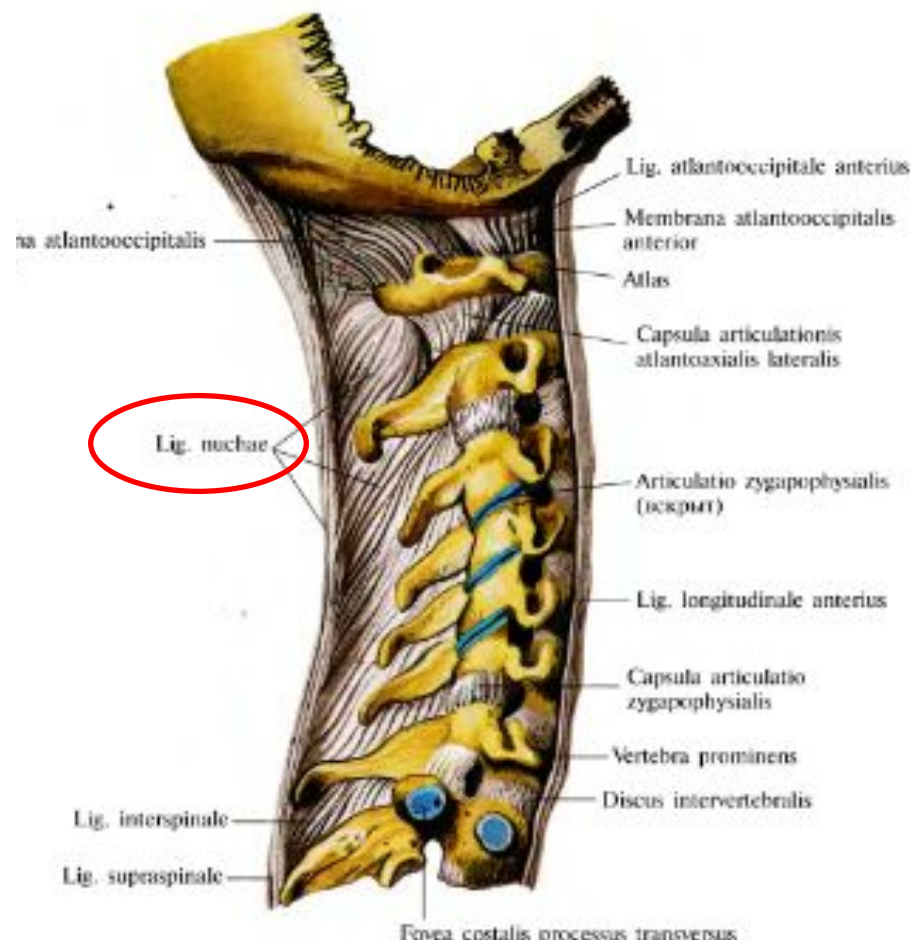


Рис. 221. Связки и суставы позвоночного столба, *ligg. et articulationes columnae vertebralis*; вид справа. (Поясничный отдел.) (Позвоночный канал частично вскрыт.)

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



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

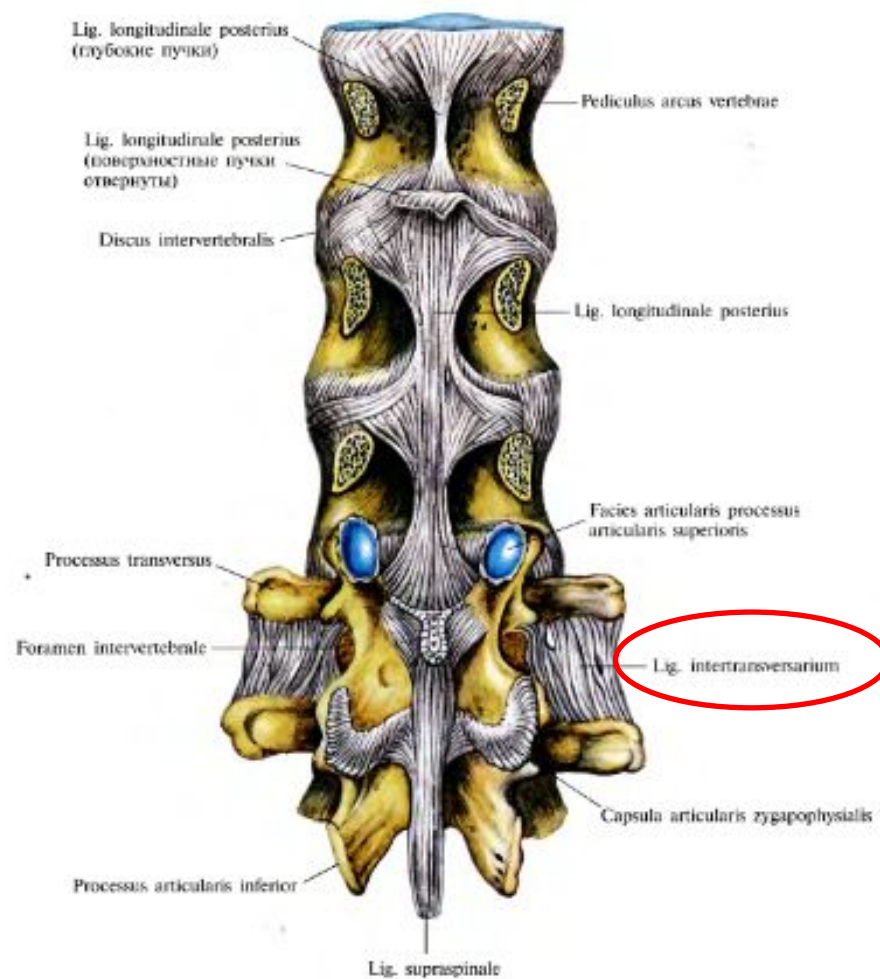
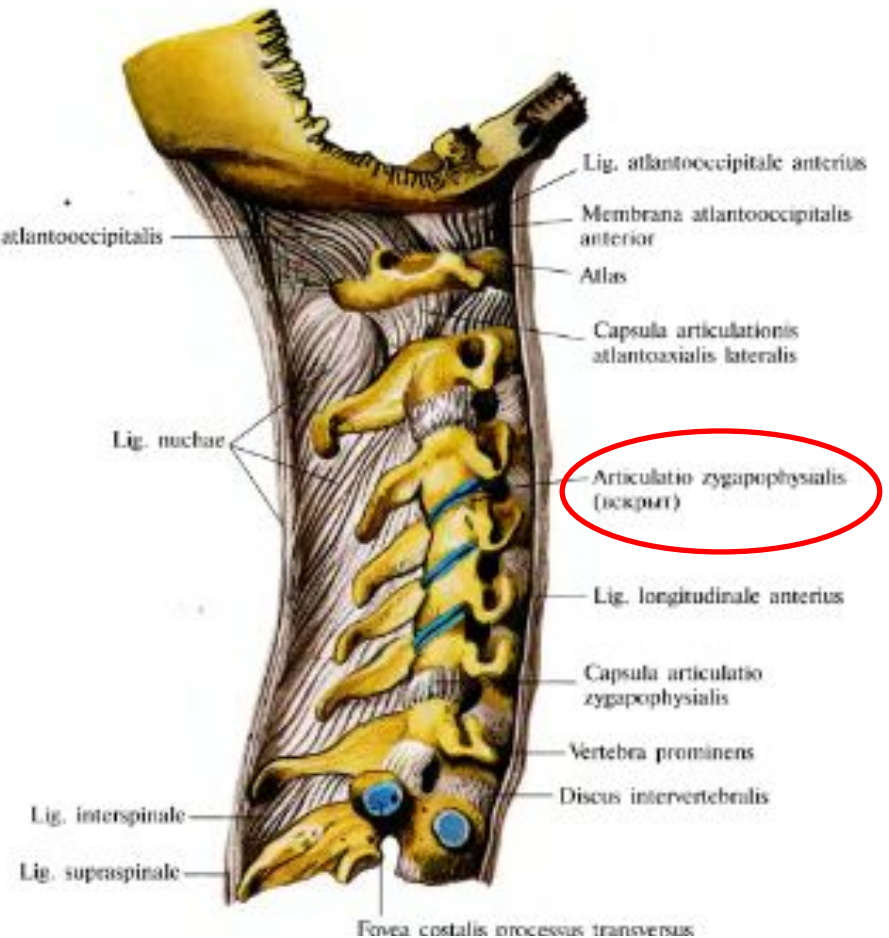


Рис. 222. Связки и суставы позвоночного столба, ligg. et articulationes columnae vertebralis; вид сзади.
(Поясничный отдел.) (Дуги и отростки XII грудного, I и II поясничных позвонков удалены.)

- Многочисленные межпозвоночные суставы (дугоотросчатые), **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

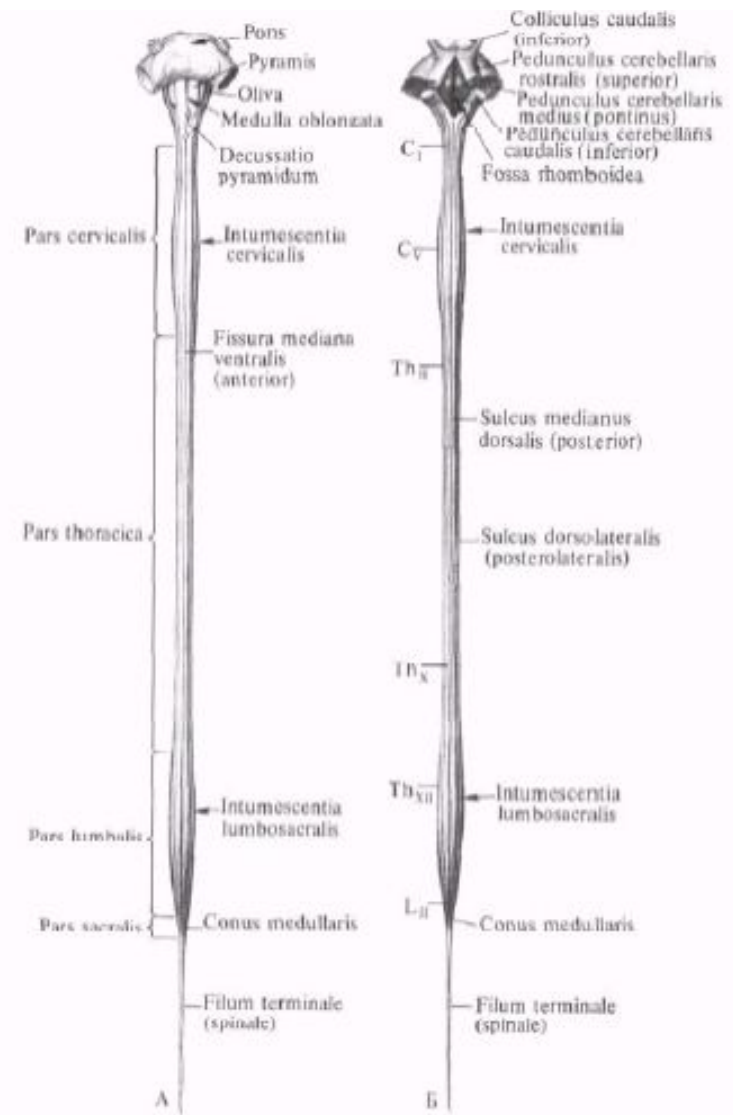
Спинной мозг (medulla spinalis)

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.

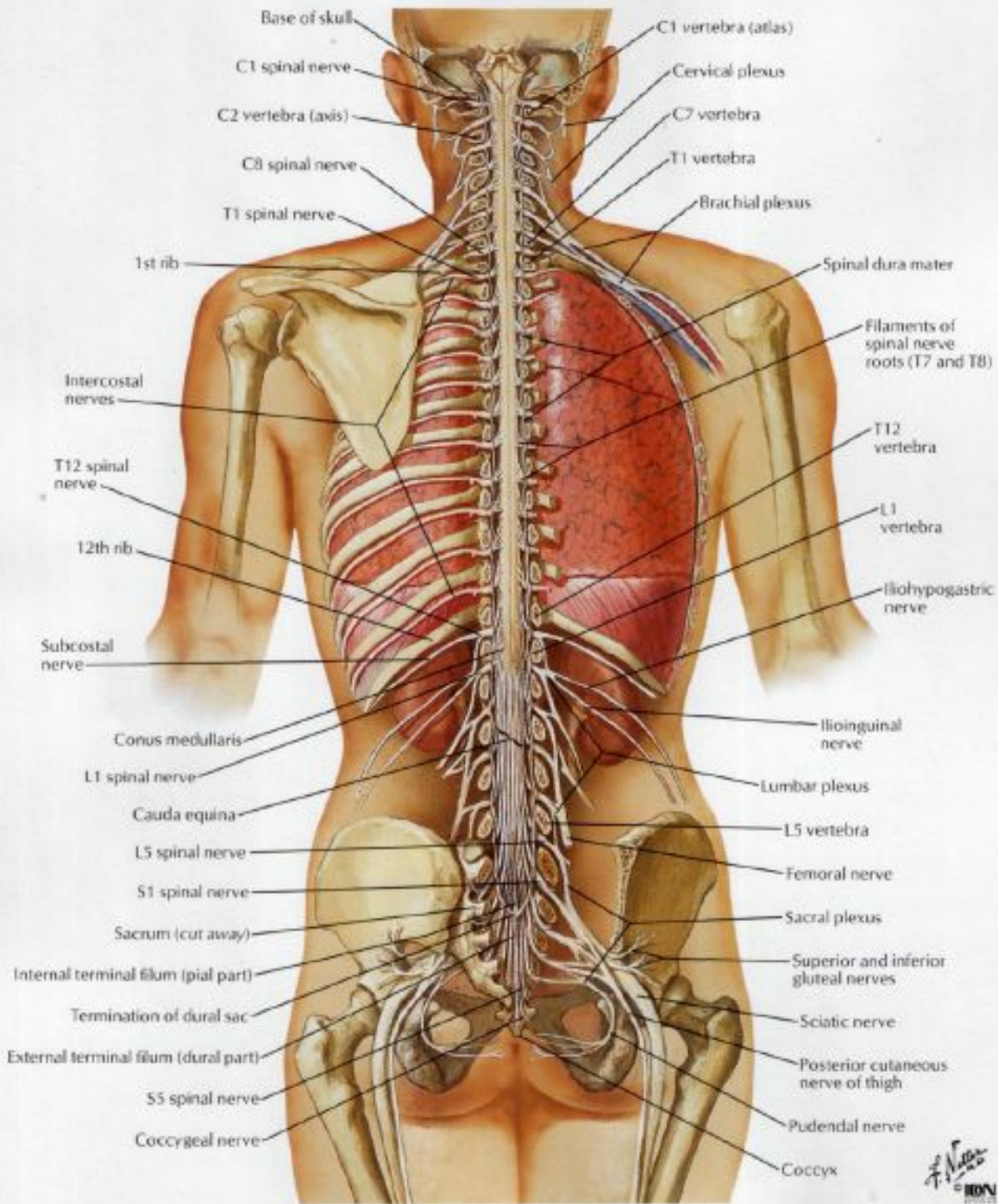
Мозговой конус (conus medullaris) - нижний, суживающийся в виде клина, участок спинного мозга.

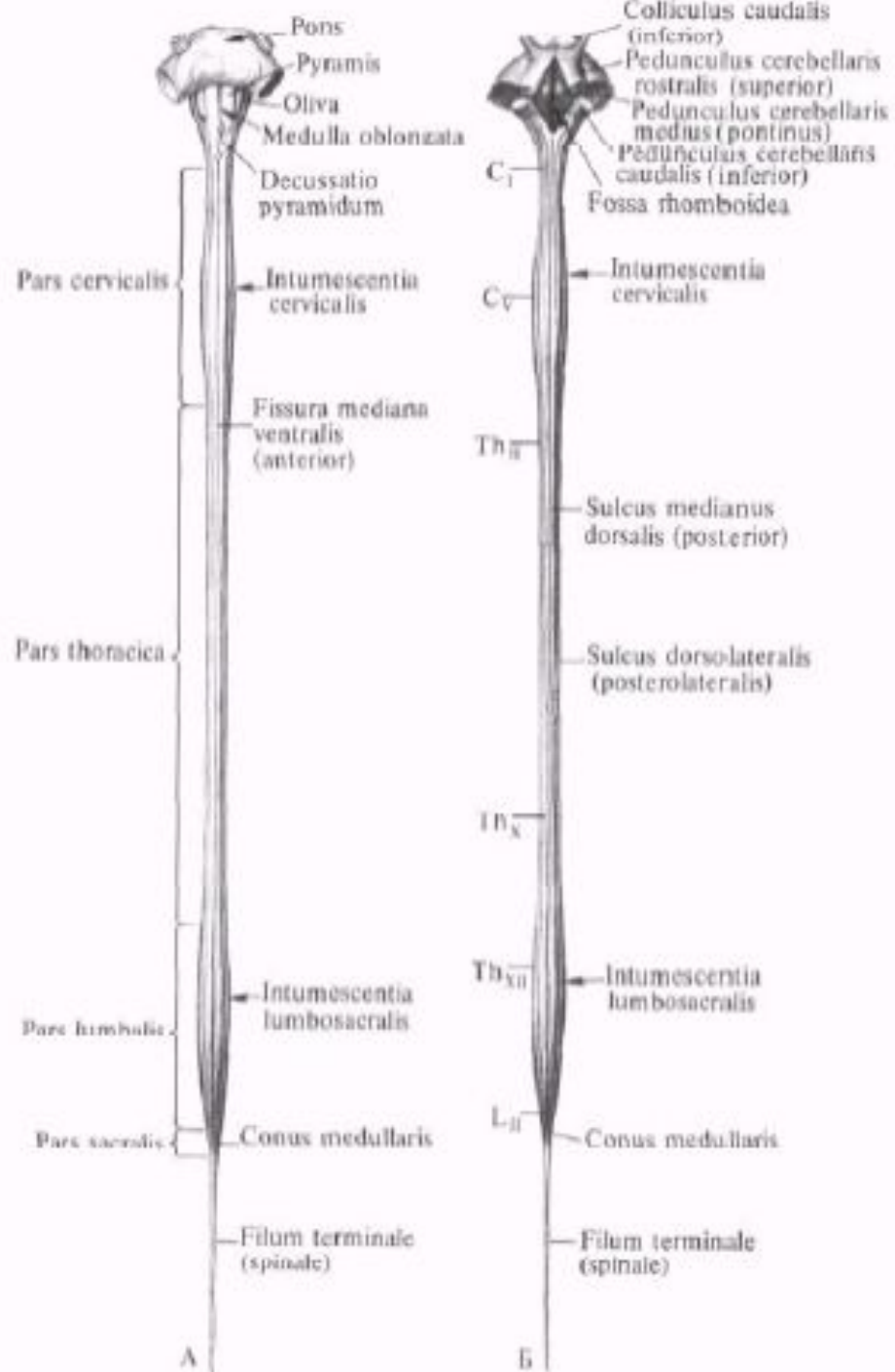
Терминальная нить (filum terminale) – атрофированная нижняя часть спинного мозга, которая на конце состоит из продолжения оболочек спинного мозга и прикрепляется ко 2 копчиковому позвонку.



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

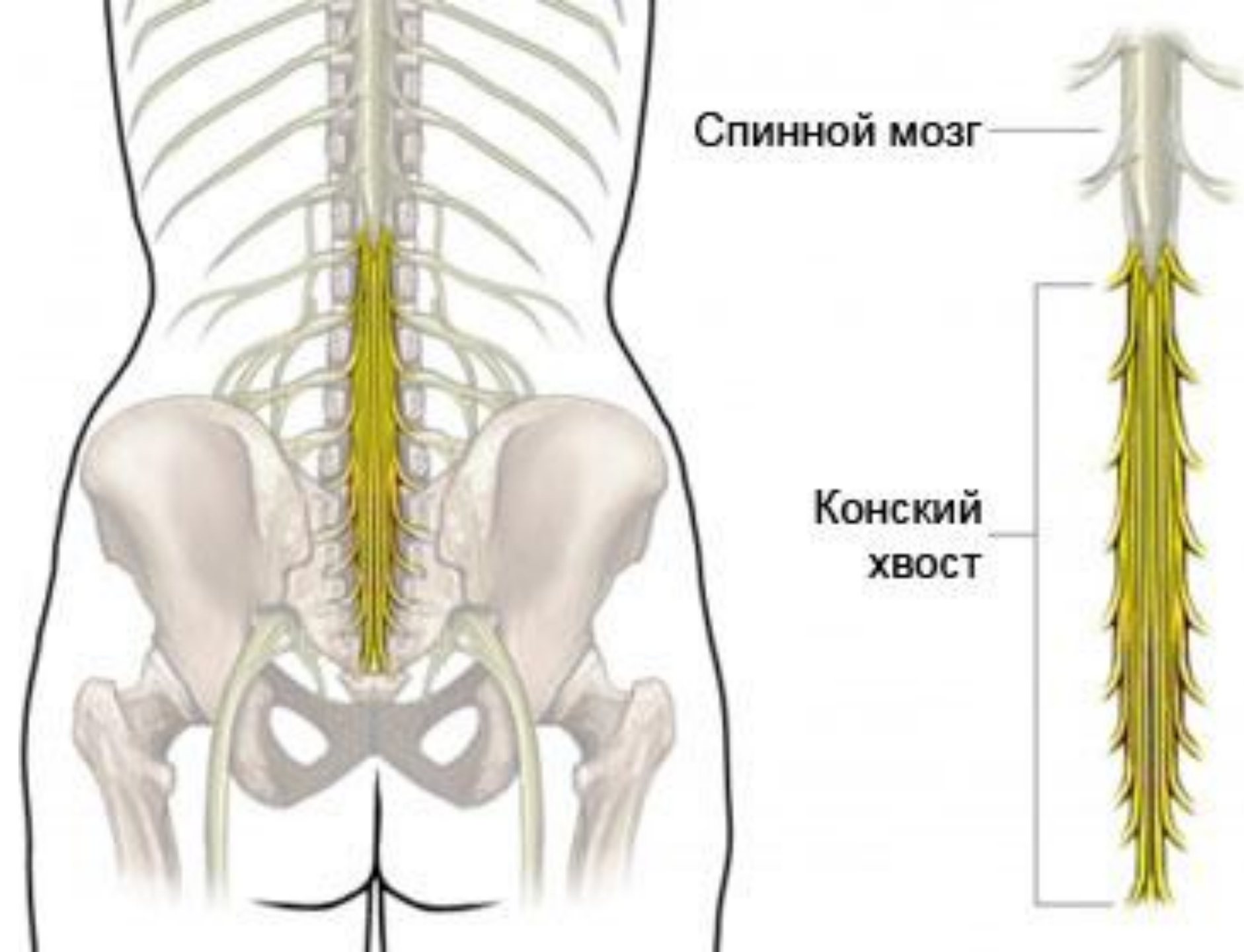
Ниже он суживается
конусообразно и
заканчивается
концевой нитью,
которая
заканчивается на
уровне II
копчикового
позвонка.



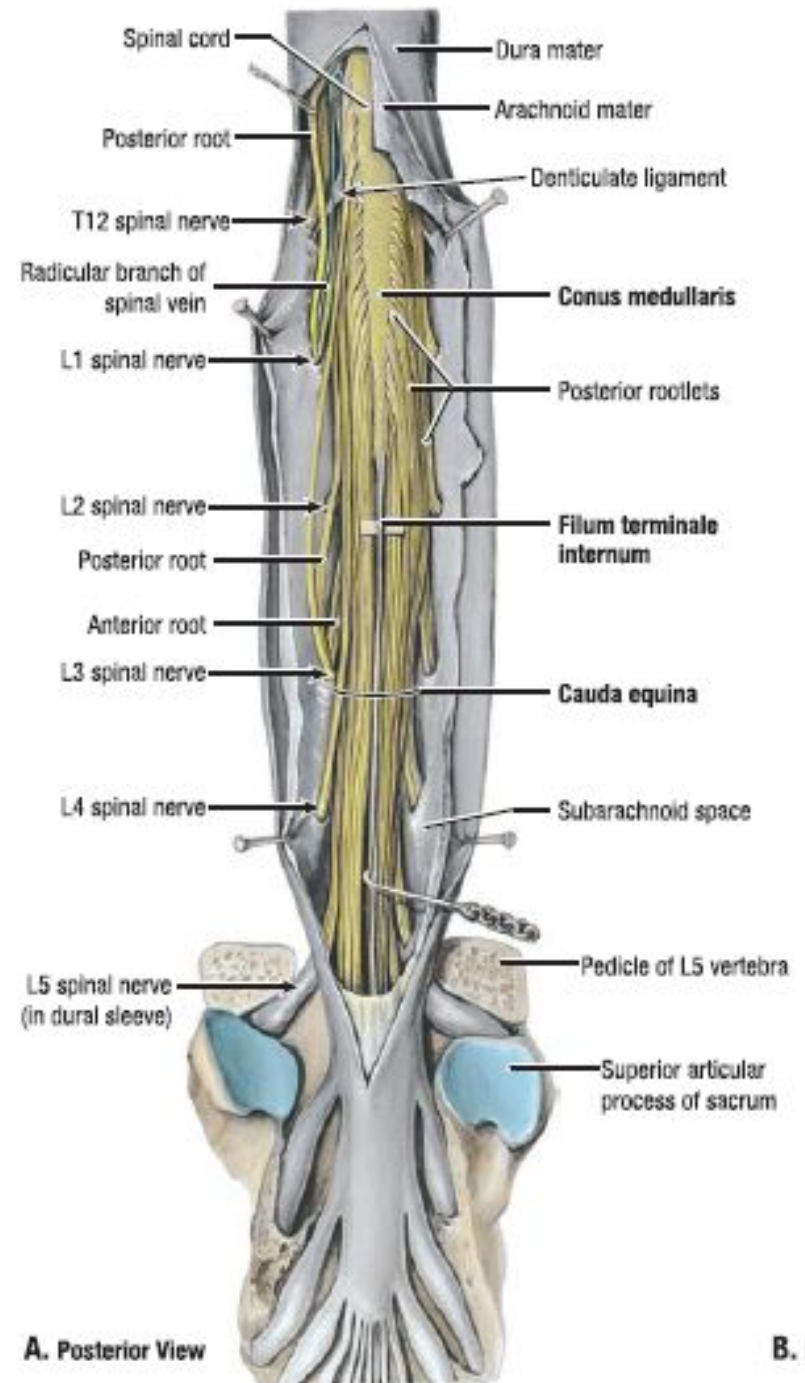


Спинной мозг

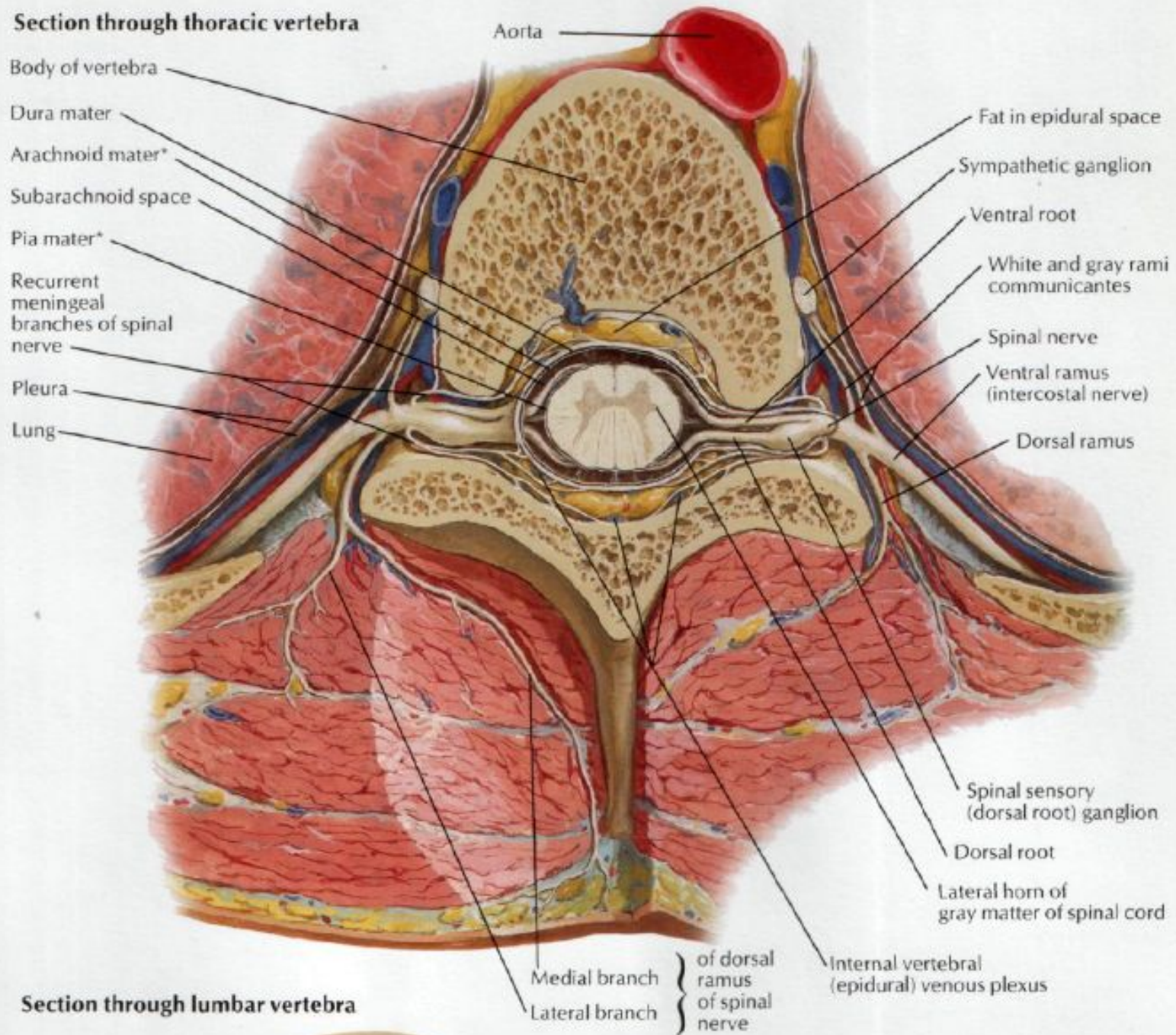
Конский
хвост



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

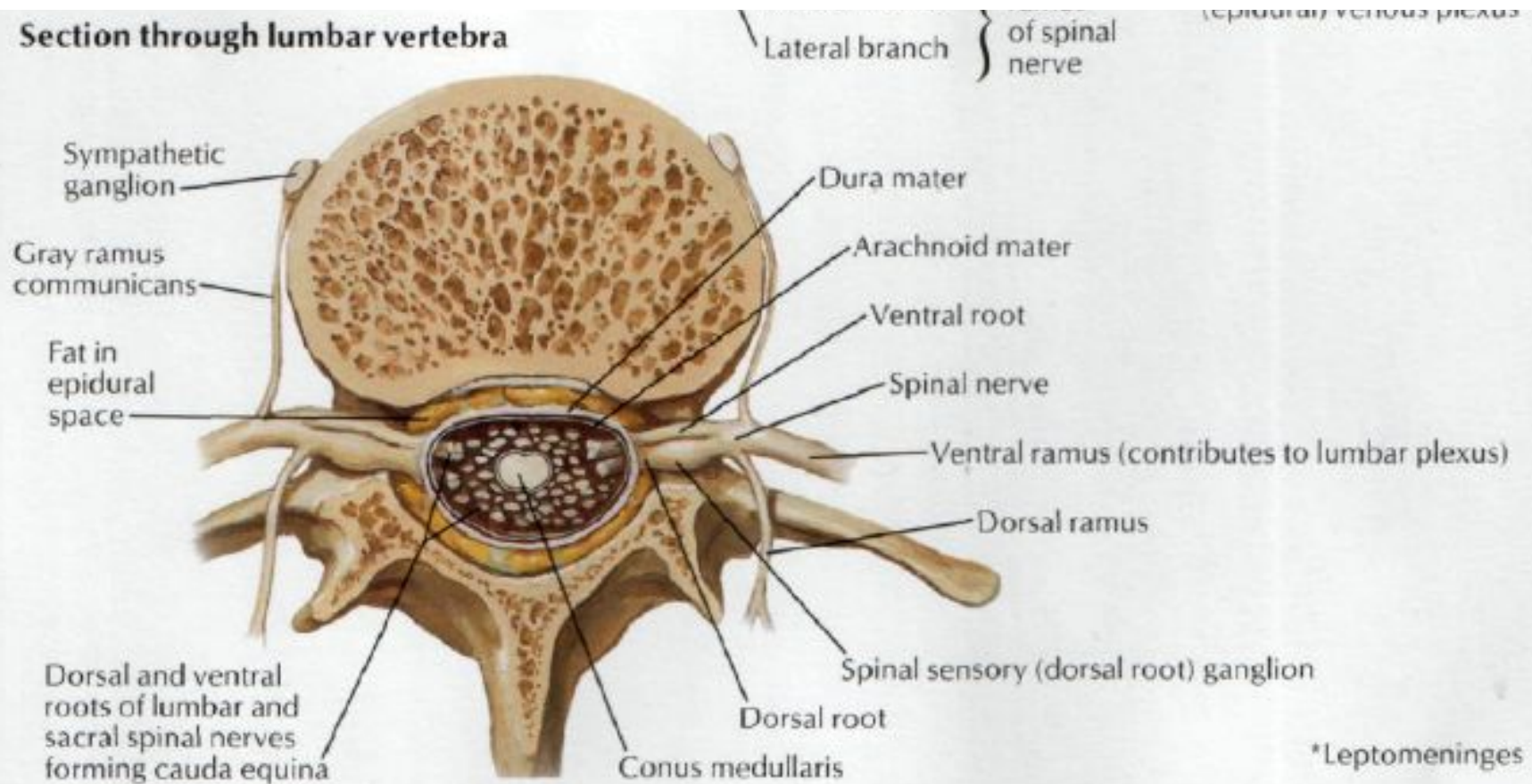


Section through thoracic vertebra

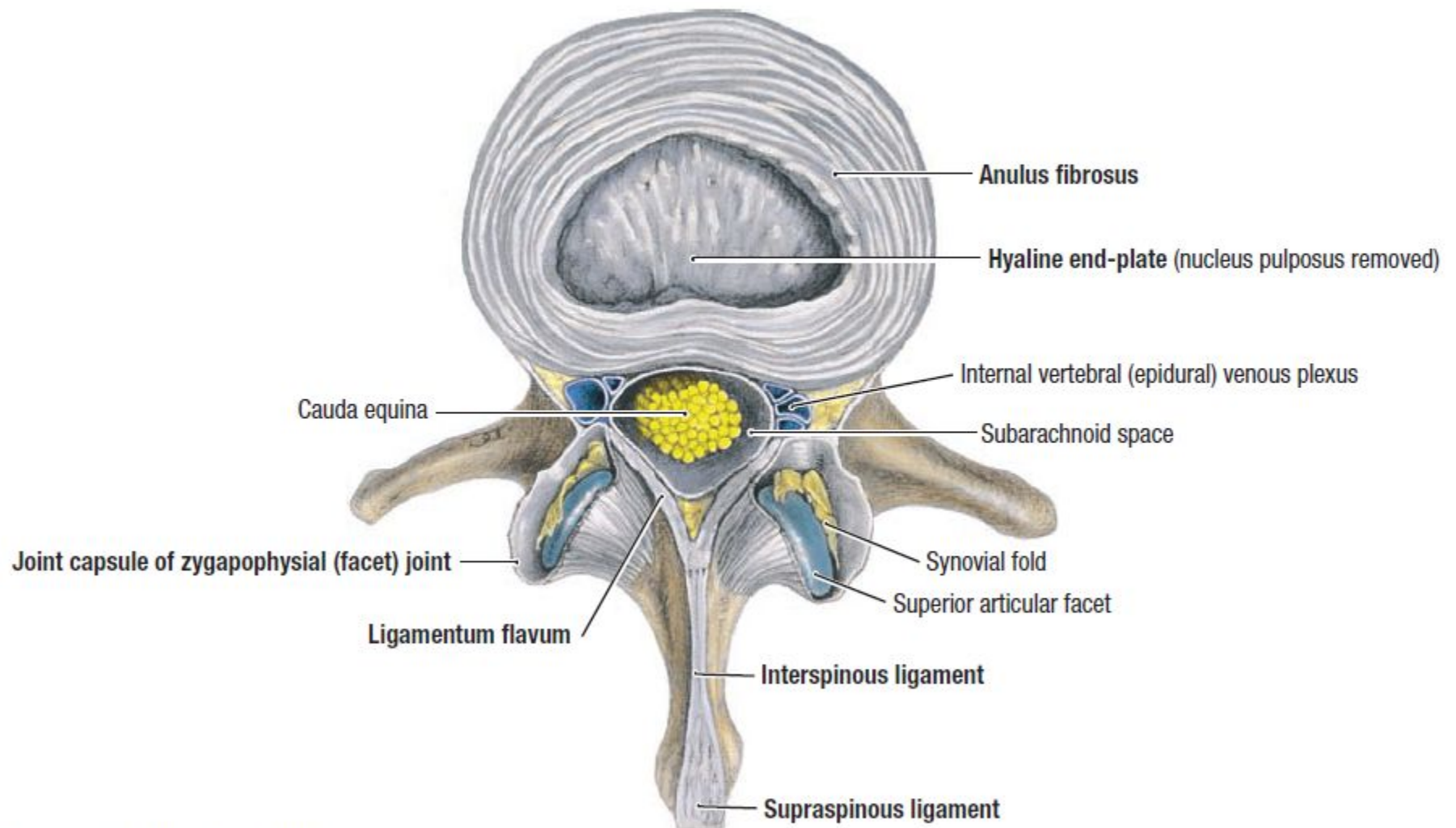


Section through lumbar vertebra

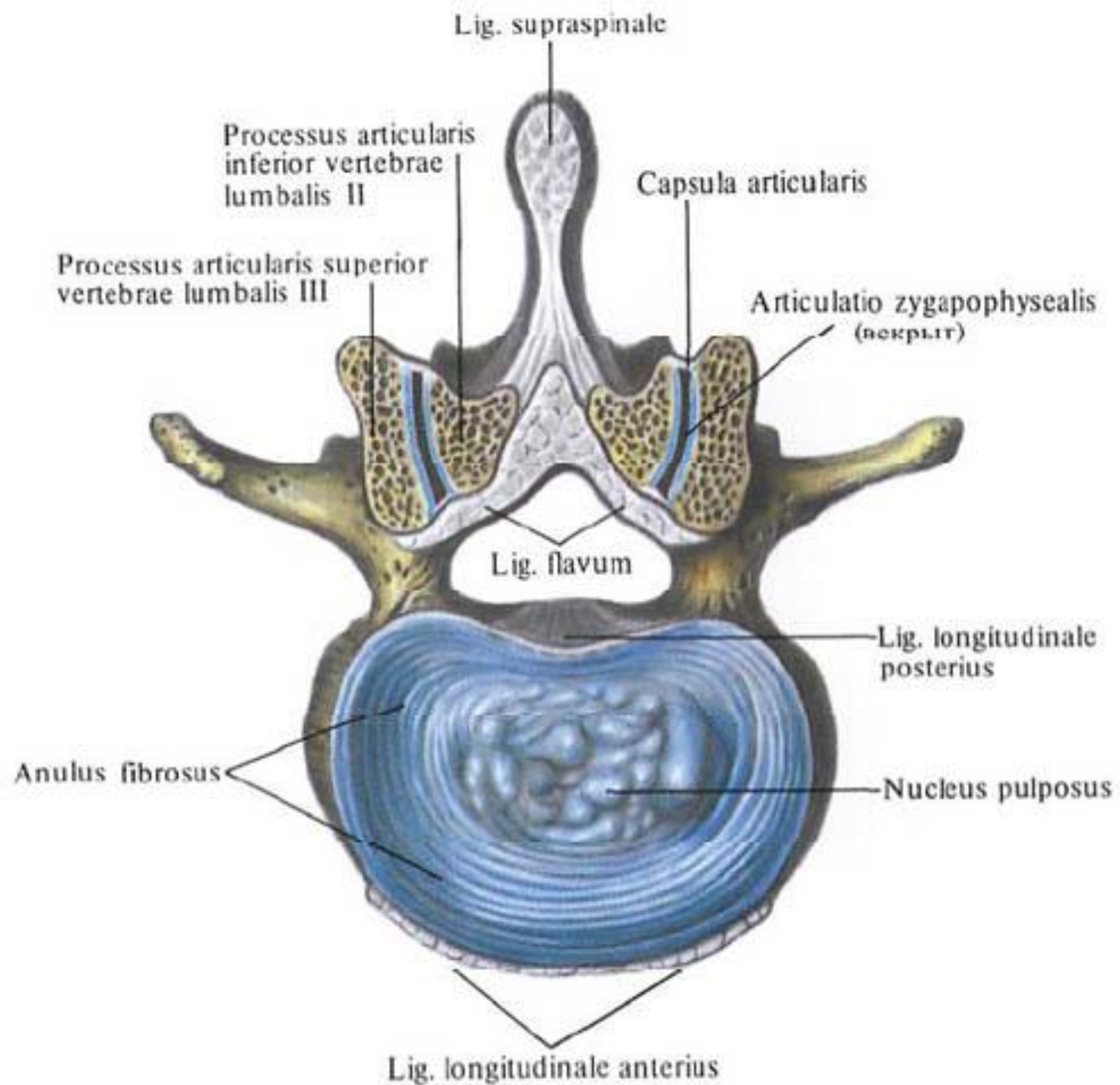
Section through lumbar vertebra



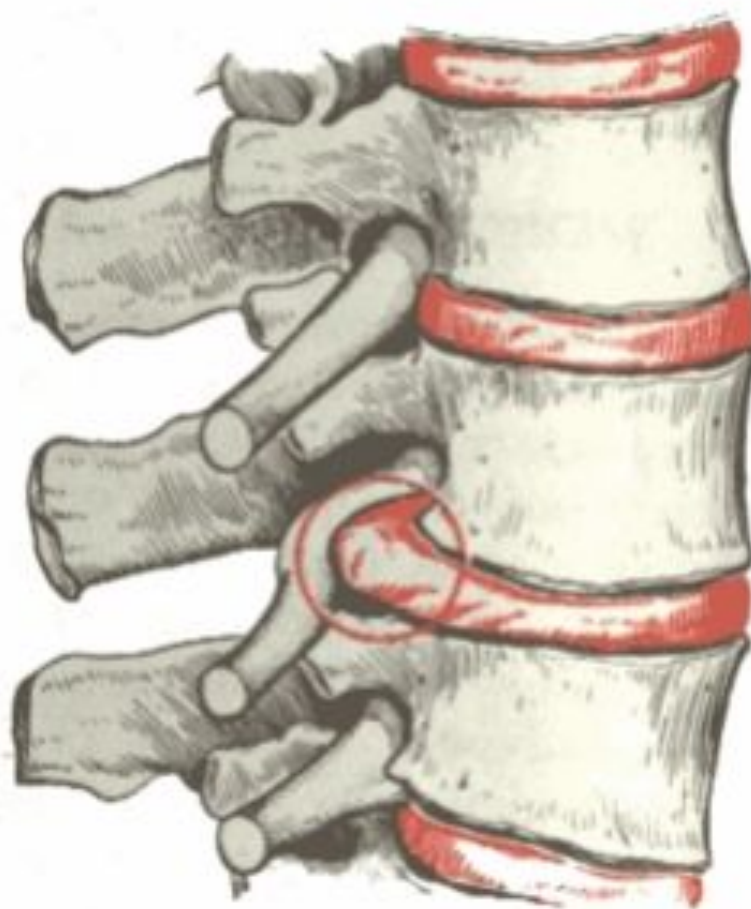
SPINAL CORD



C. Transverse Section, Superior View



Ущемленный корешок
спинномозгового нерва при
грыже межпозвонкового диска.





Lumbar Disc Herniation: Clinical Manifestations

Schematic cross section showing compression of nerve root

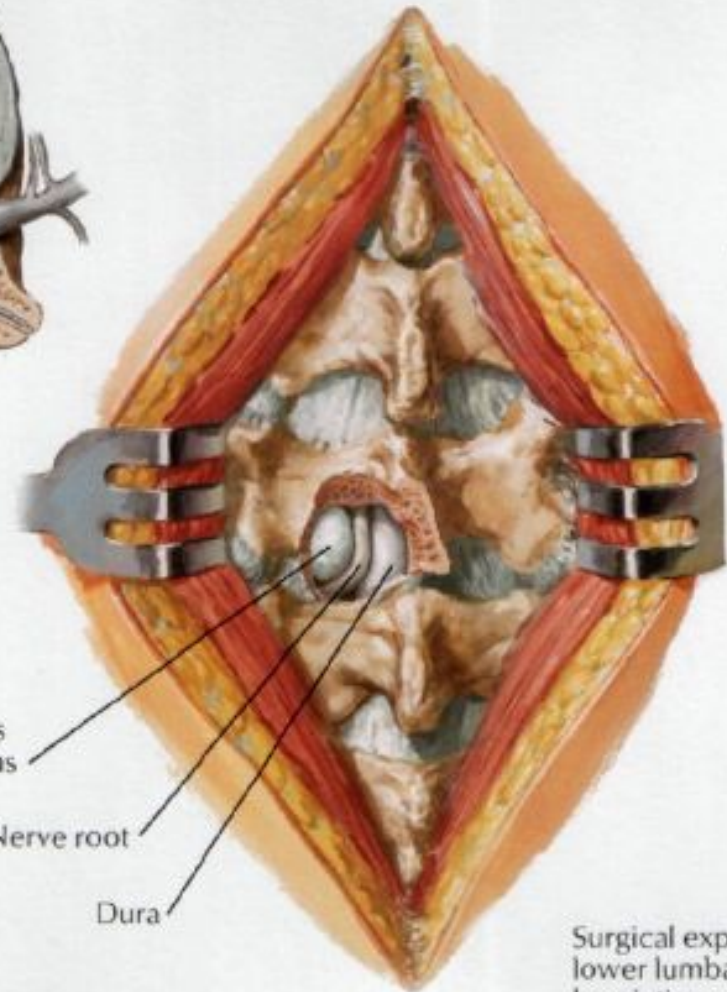


Characteristic posture in left-sided lower lumbar disc herniation

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.

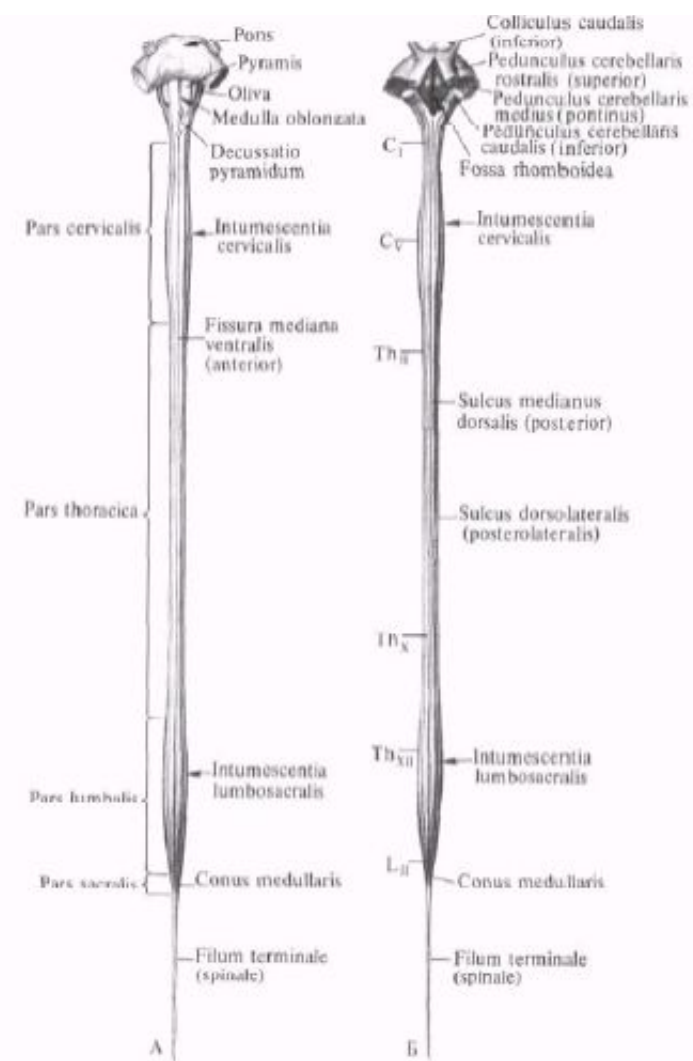
Сильные боли в спине.
Потеря чувствительности
и паралич (или парез) нижних
конечностей,
Нарушения функций
мочеполовой системы и
кишечника: недержание мочи,
кала
нарушение эректильной
функции,
Отсутствие коленного и/или
ахиллова (голеностопный)
рефлексов



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. Спинной 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.

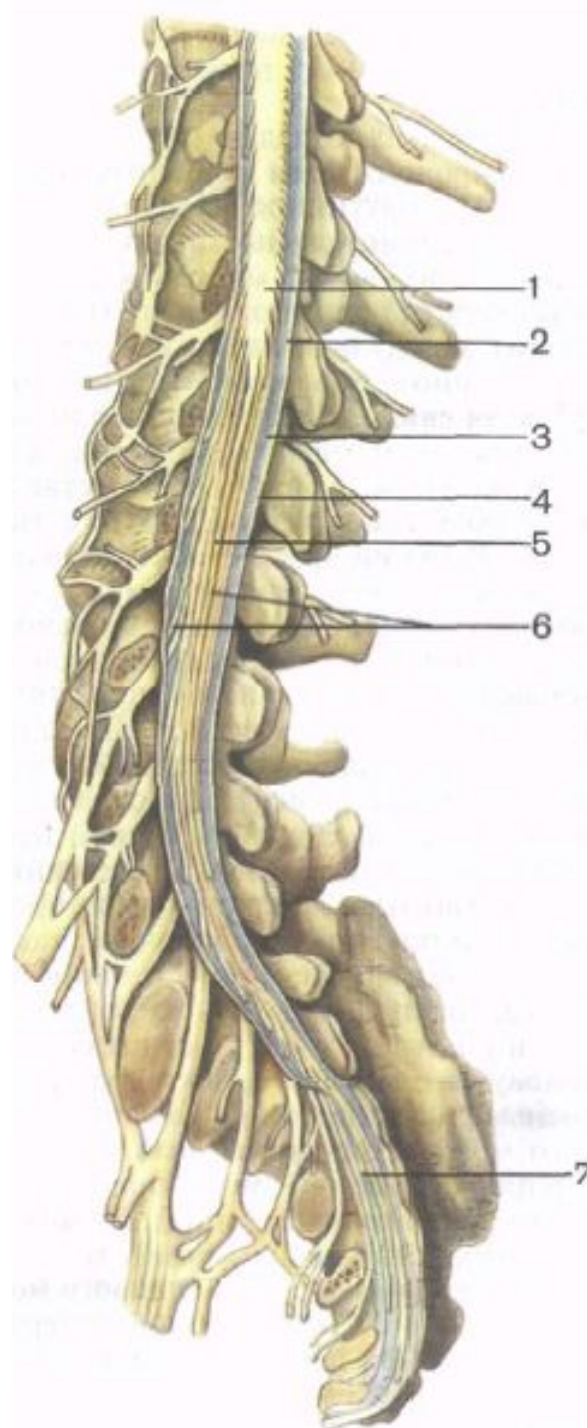
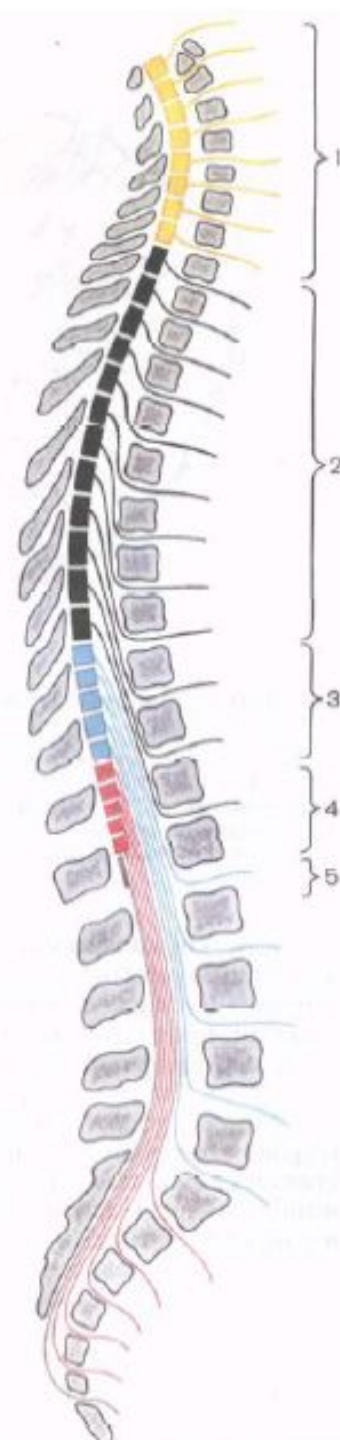


Рис. 129. Топография сегментов спинного мозга в позвоночном канале.

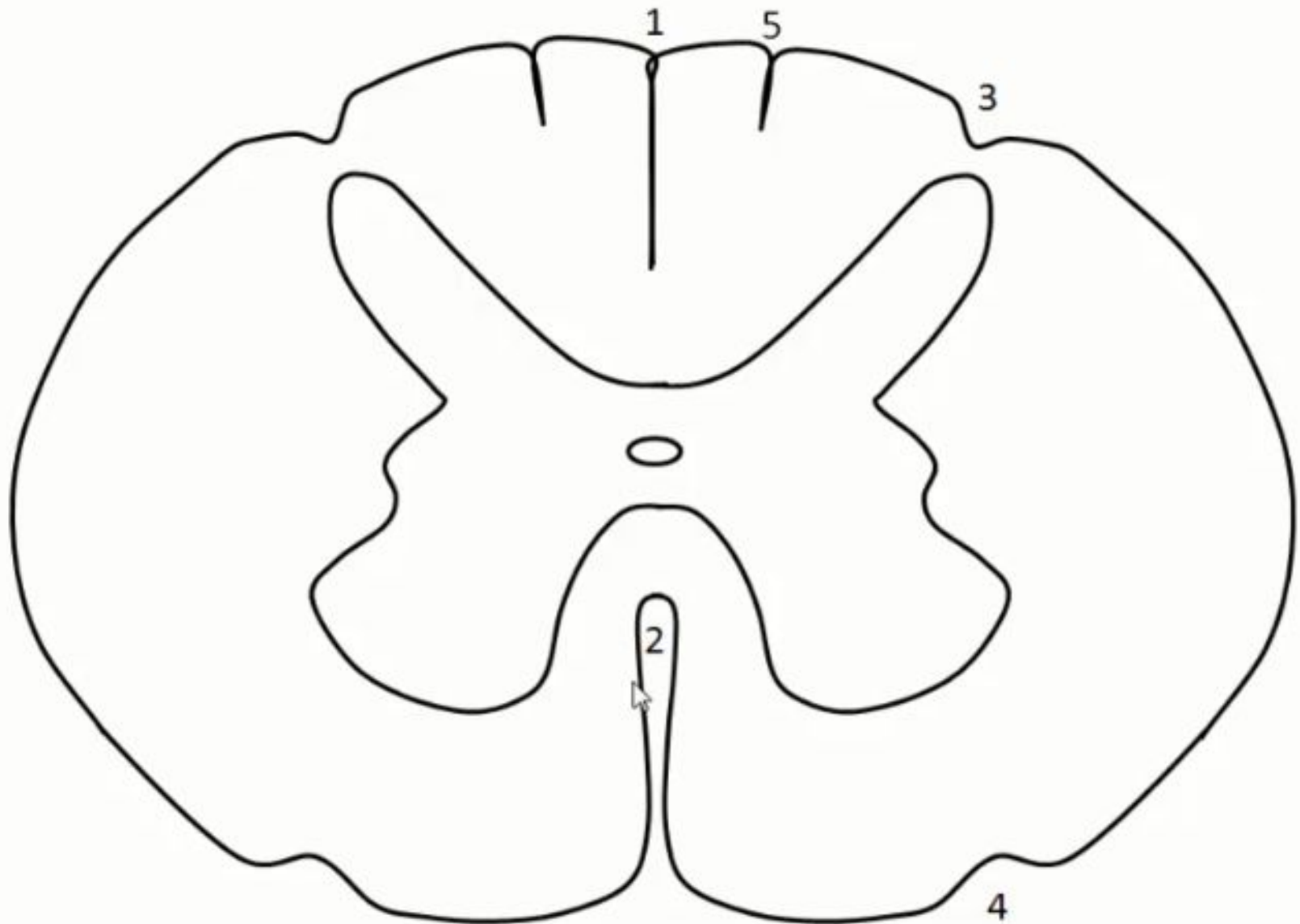
1 — шейная часть (C_I—C_{VIII}); 2 — грудная часть (Th_I—Th_{XII}); 3 — поясничная часть (L_I—L_V); 4 — крестцовая часть (S_I—S_V); 5 — копчиковая часть (Co_I—Co_{III}).



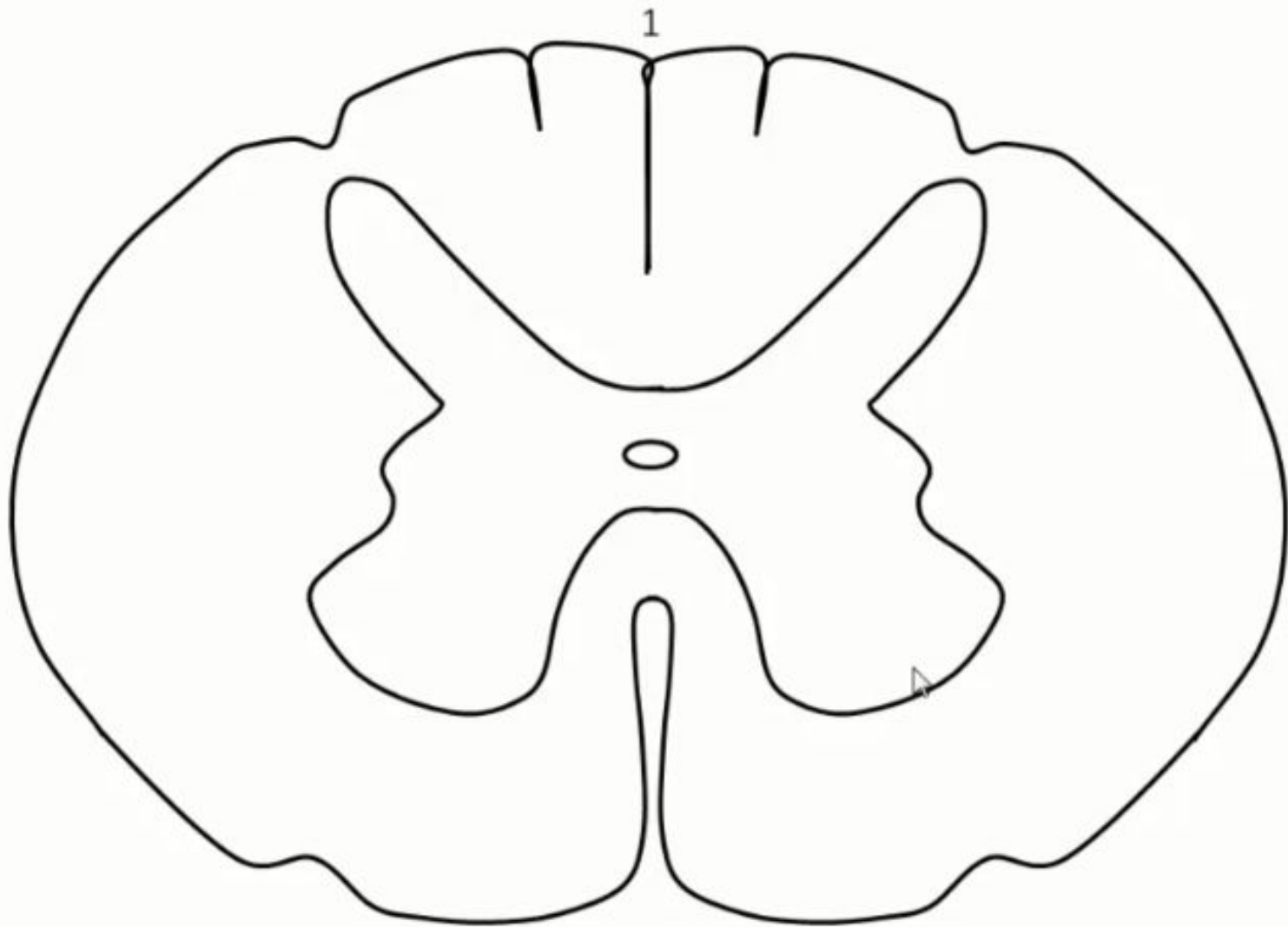
НАРУЖНЫЙ РЕЛЬЕФ СПИННОГО МОЗГА



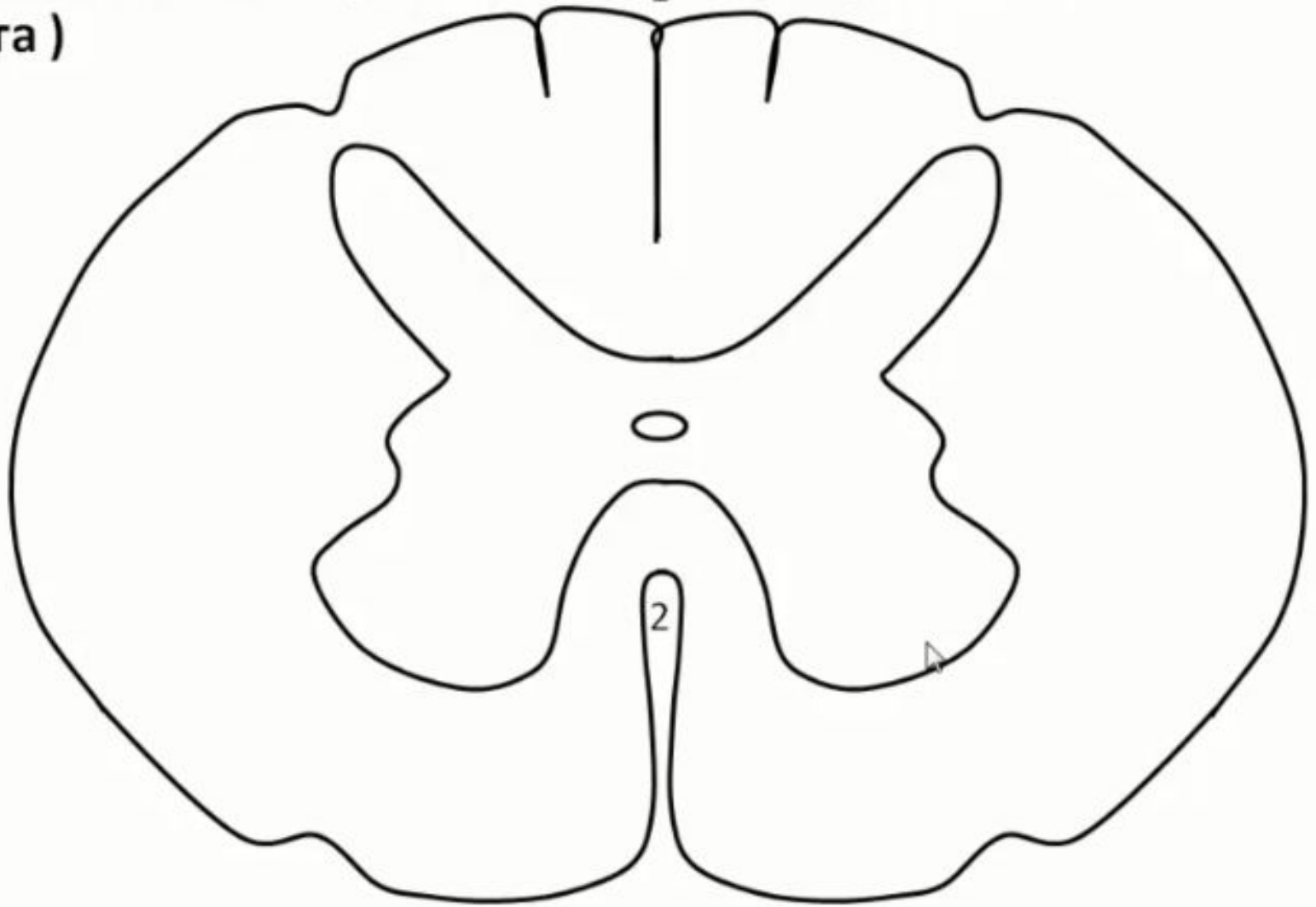
Поперечный срез спинного мозга. Положение человека на животе.



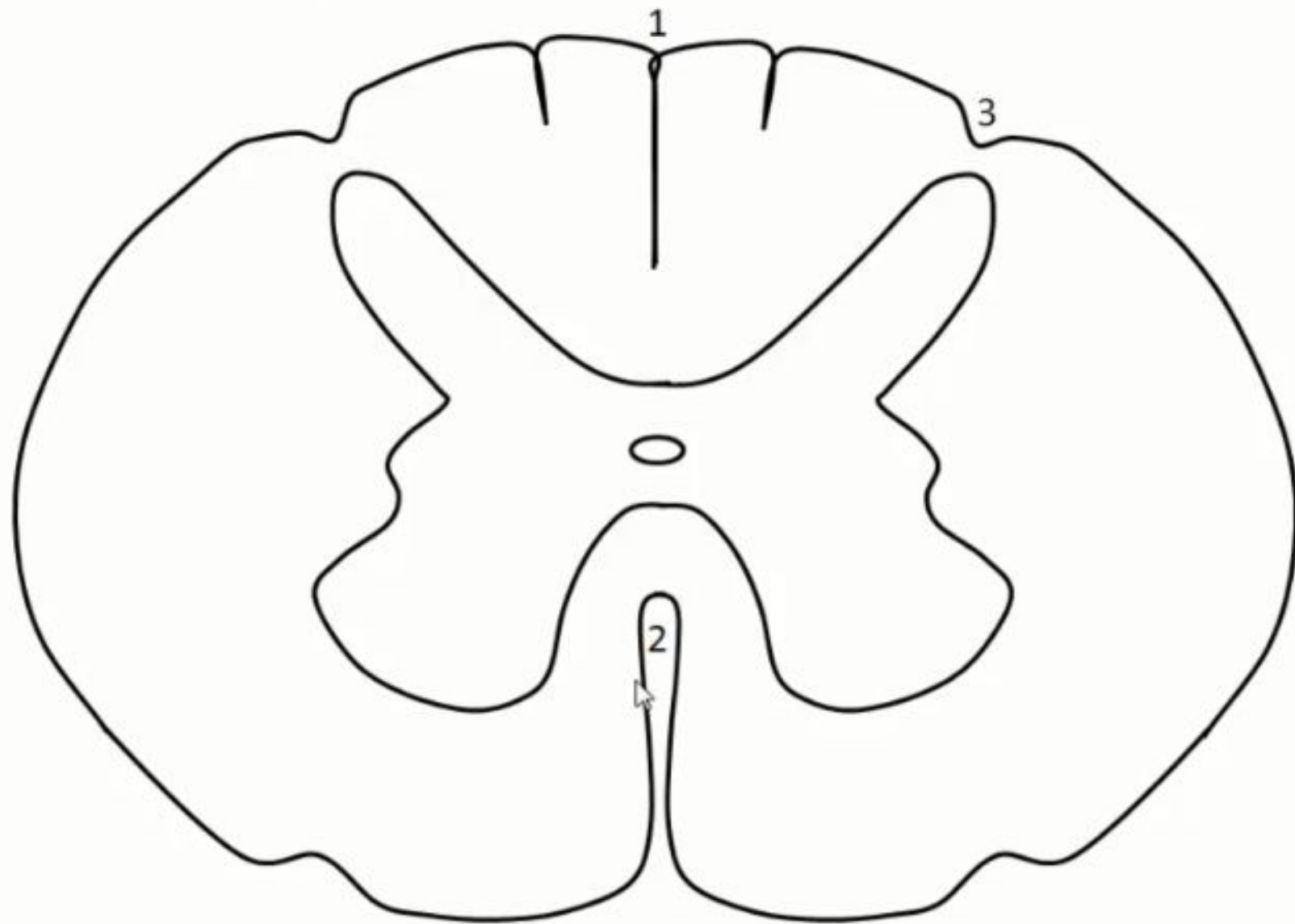
1 – sulcus medianus posterior

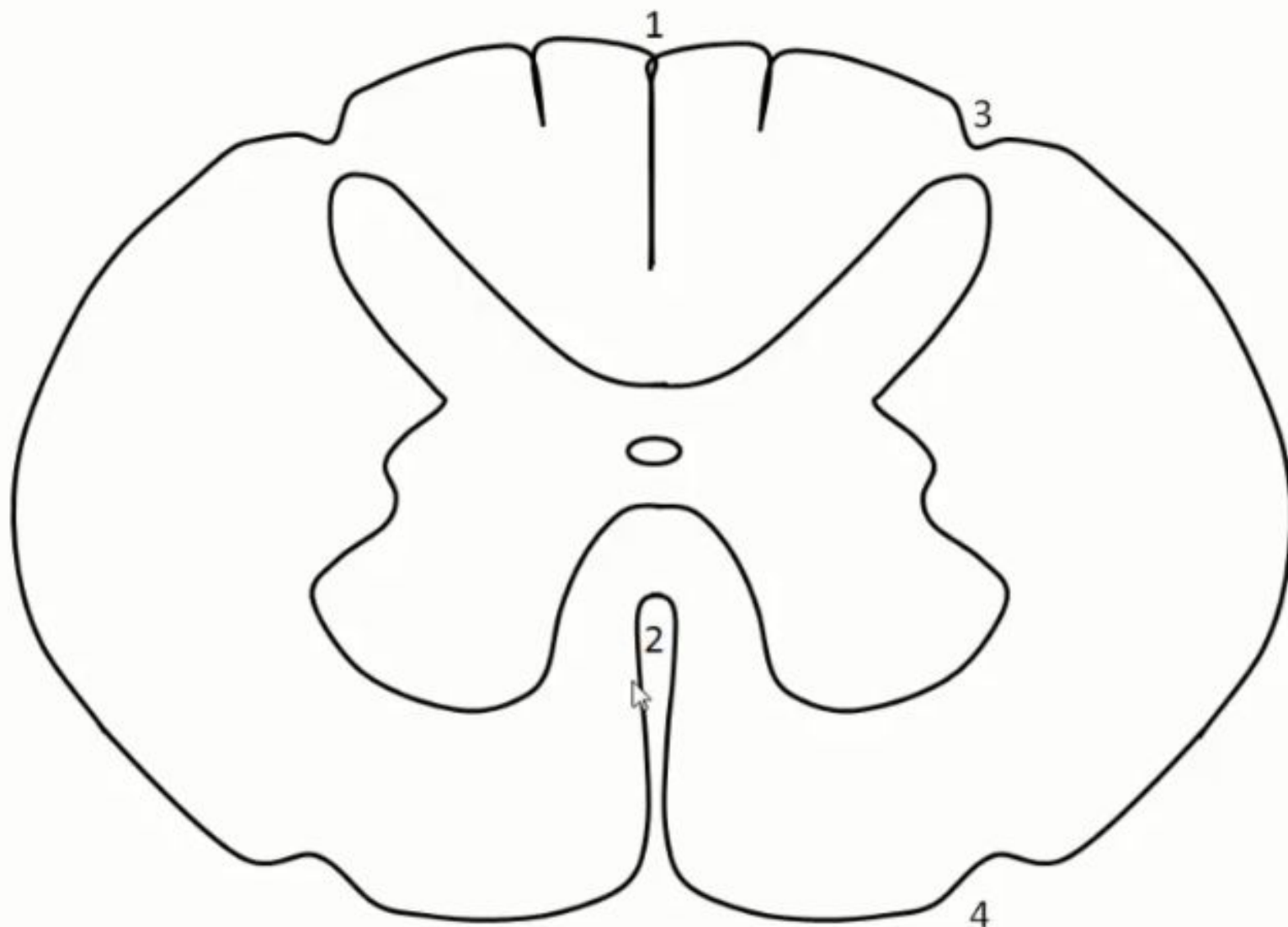


2 – fissura mediana anterior (проходит a.spinalis anterior - единственный сосуд на передней поверхности спинного мозга)



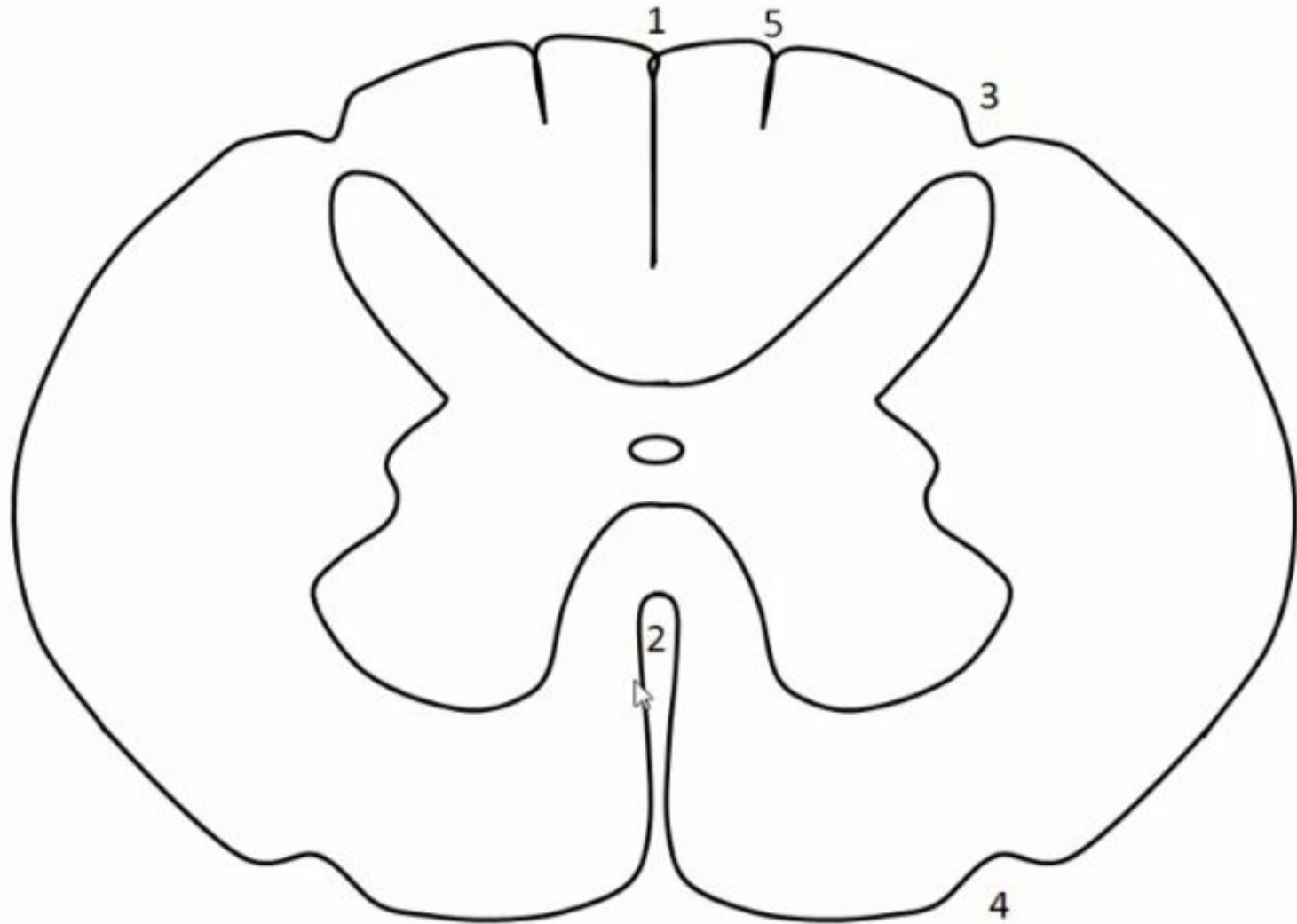
**3 – sulcus postero-lateralis – задний
(чувствительный) корешок спинного мозга**





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

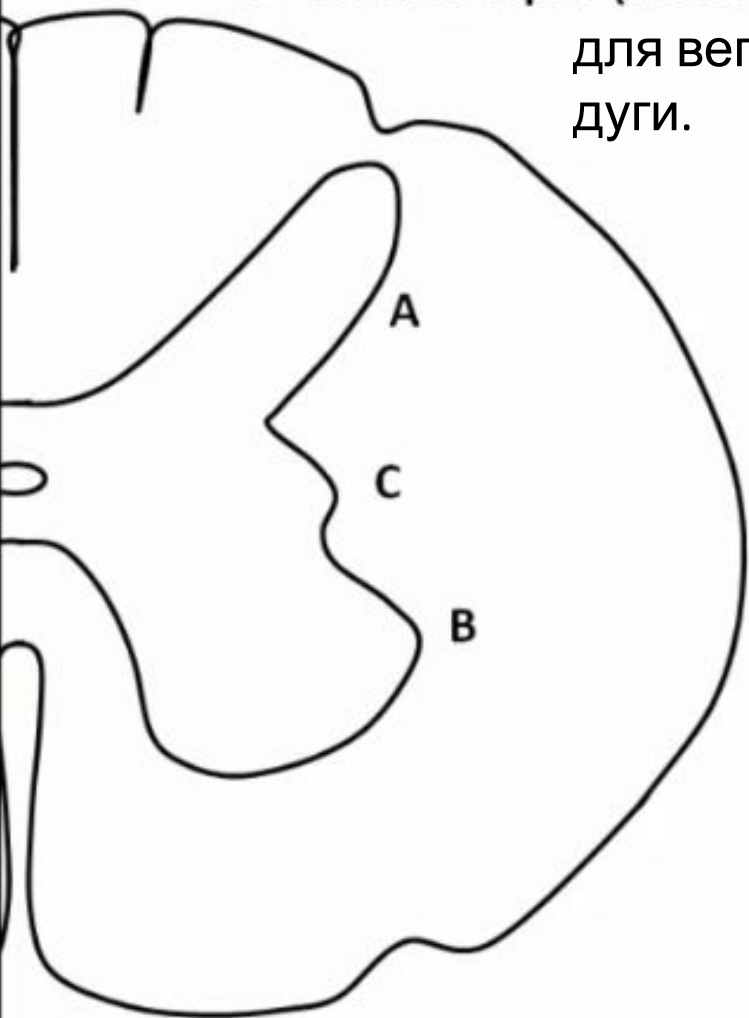
5 – sulcus intermedius posterior – проходит парная a.spinalis posterior; разделяет между собой тонкий и клиновидный пучки (fasciculus gracilis et cuneatus)



А – Задний рог – содержит тела вставочных нейронов

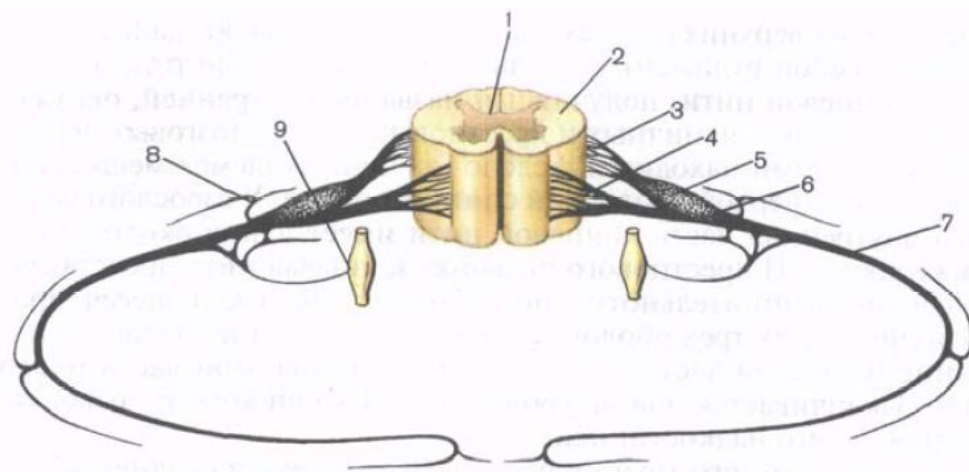
В – Передний рог – содержит тела двигательных (моторных) нейронов

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



**Где располагаются тела чувствительных
нейронов?**

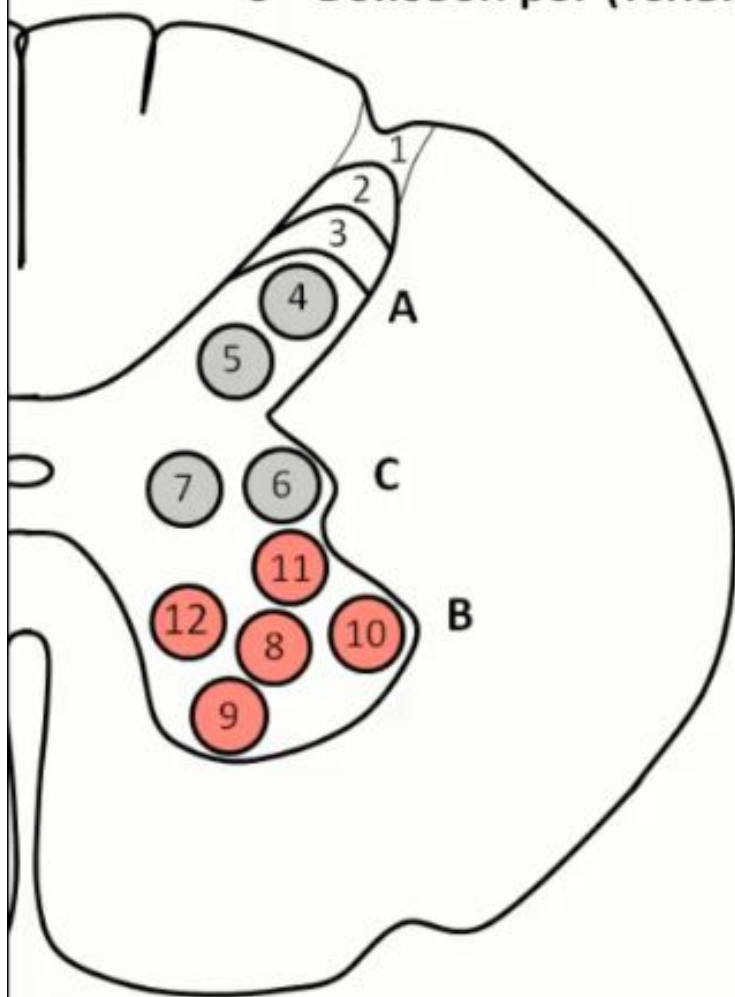
**В спинномозговых
ганглиях.**



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:

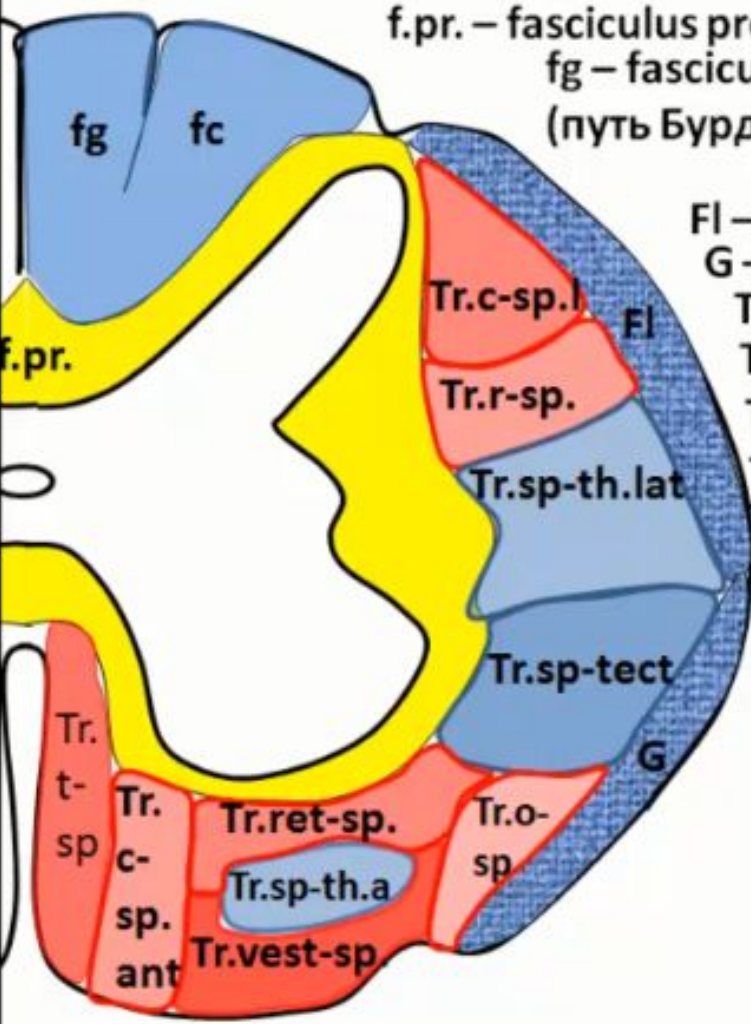
Tr.t-sp. – tractus tectospinalis

Tr.c-sp. ant – tractus corticospinalis anterior

Tr.ret-sp. – tractus reticulospinalis

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

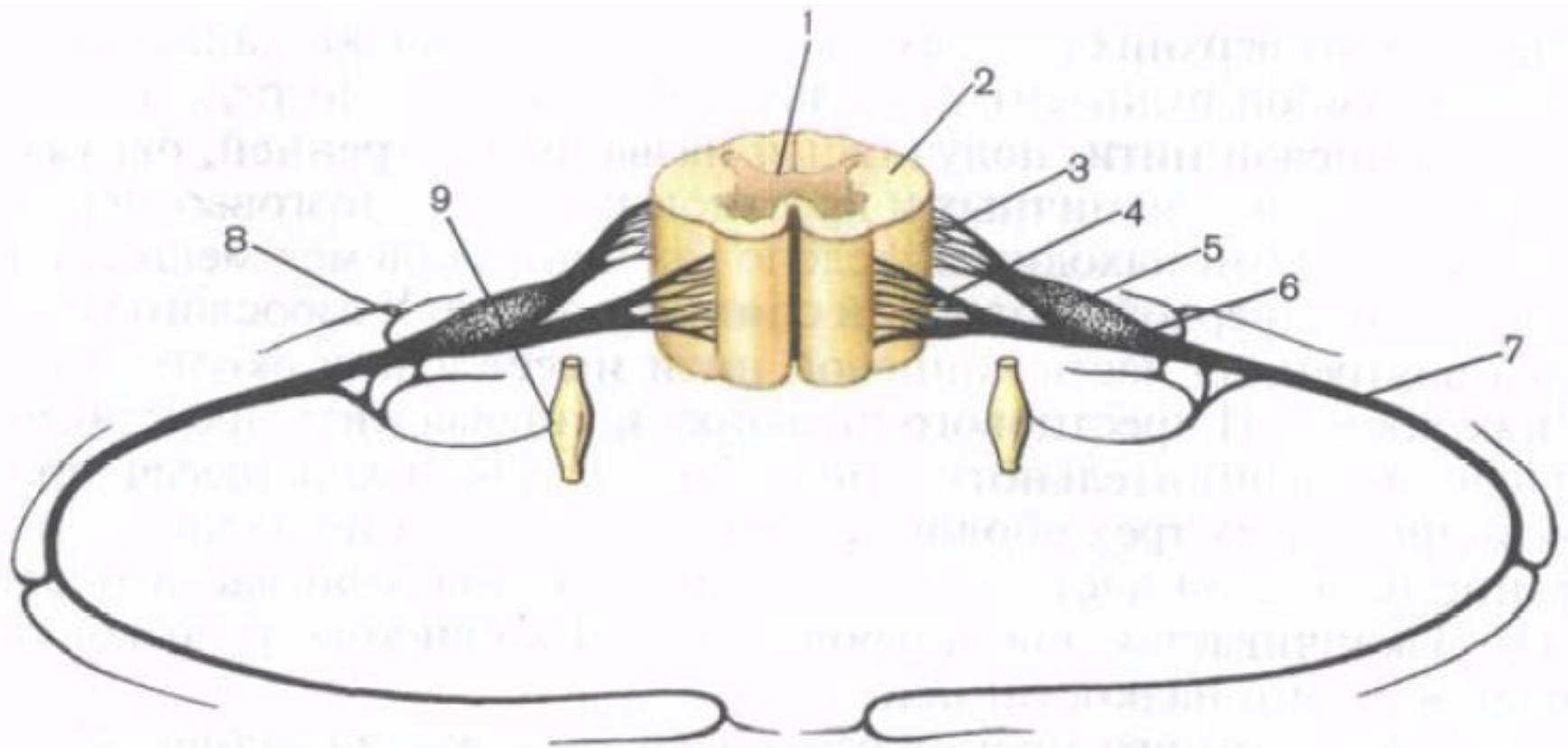
Tr.vest.-sp – tractus vestibulospinalis



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.



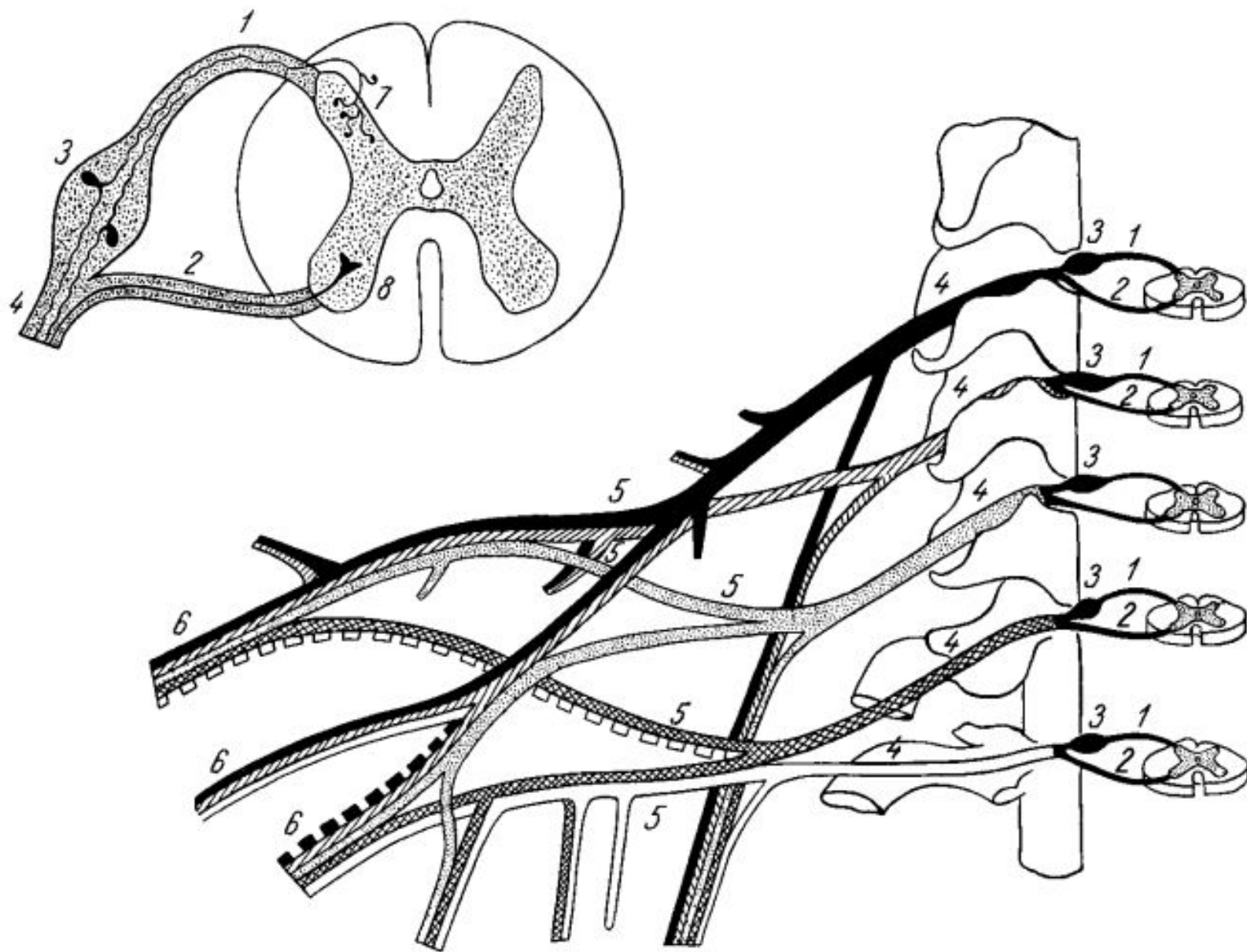


Рис. 268. Элементы периферической нервной системы (схема).

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.**

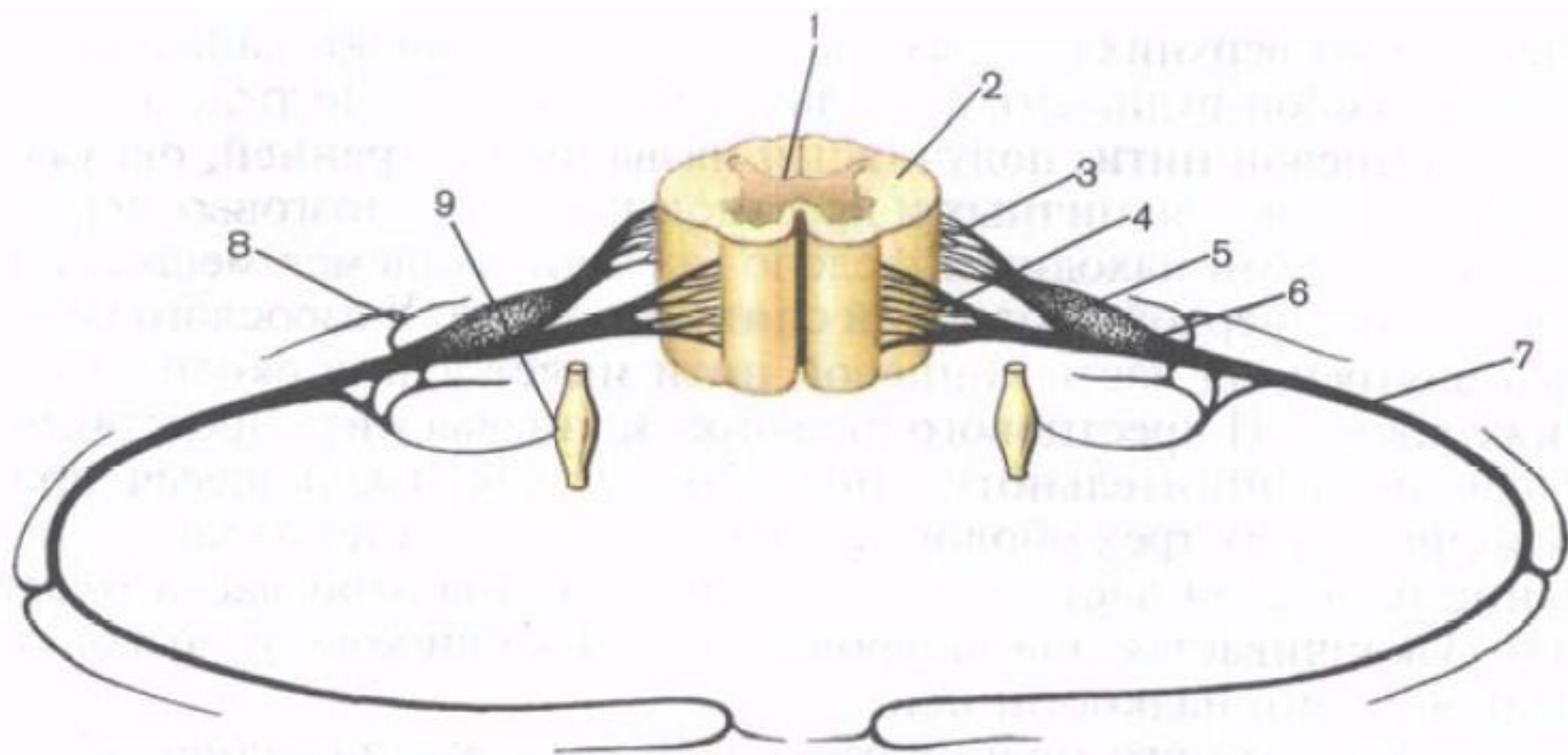


Рис. 128. Сегмент спинного мозга (схема).

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.

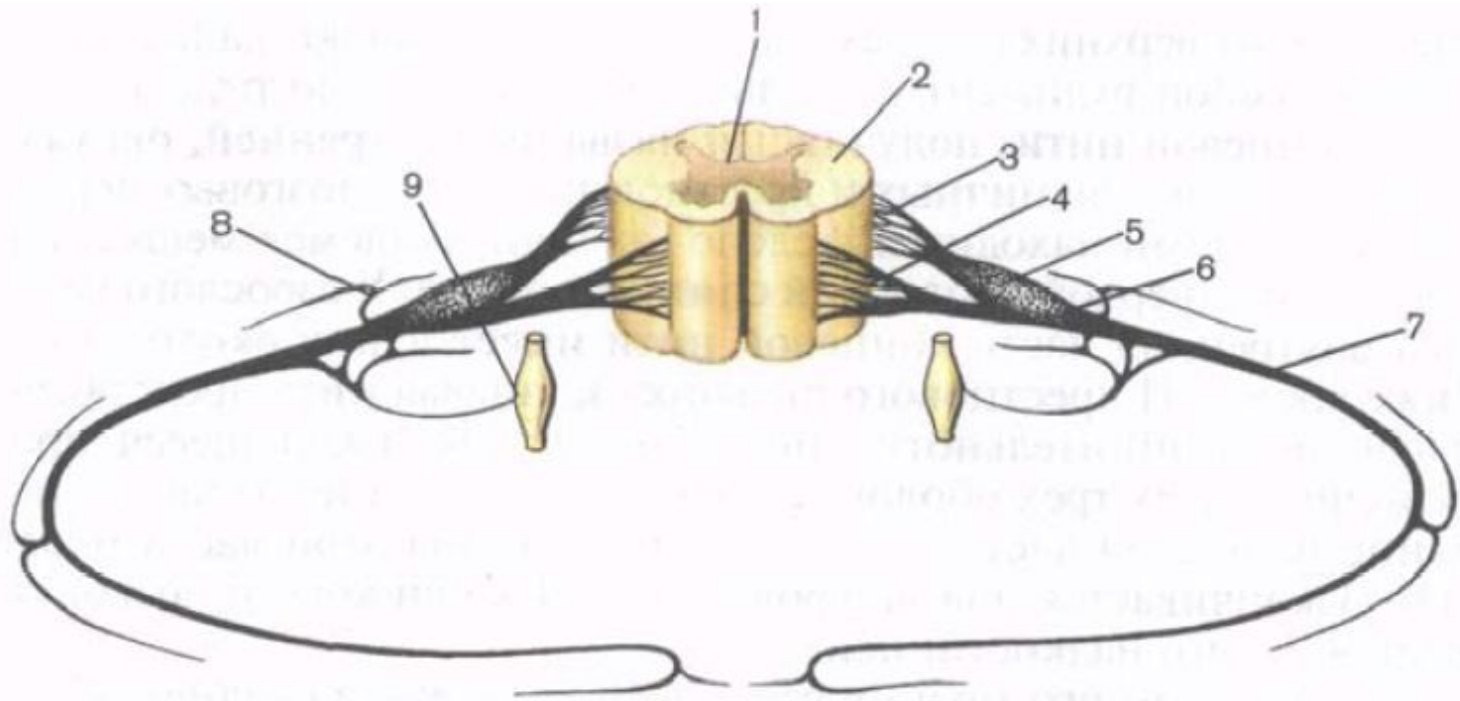


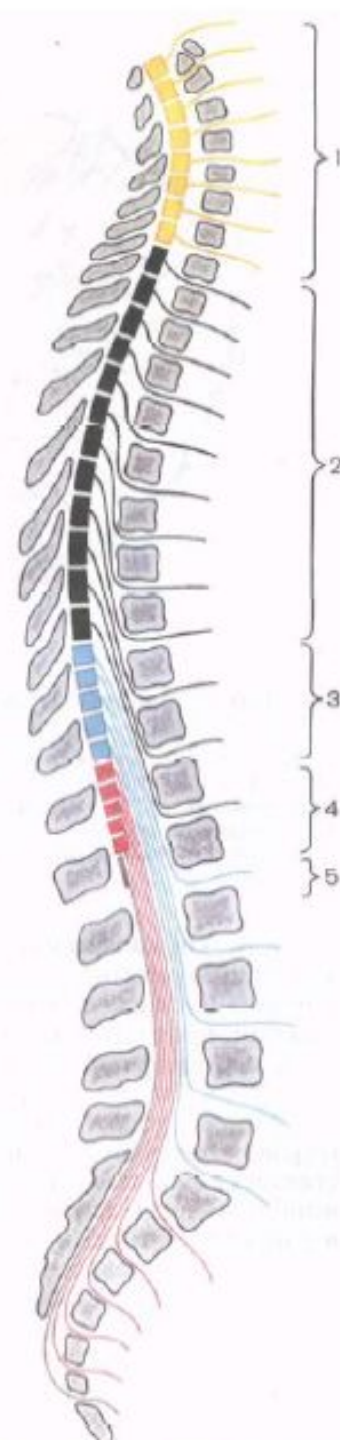
Рис. 128. Сегмент спинного мозга (схема).

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 C1-IV номер сегмента соответствует номеру позвонка, в C5-Th3 – разница на 1 в пользу сегмента, в Th4-VIII – разница на 2 в пользу сегмента, в Th9-XII – разница на 3 в пользу сегмента.

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

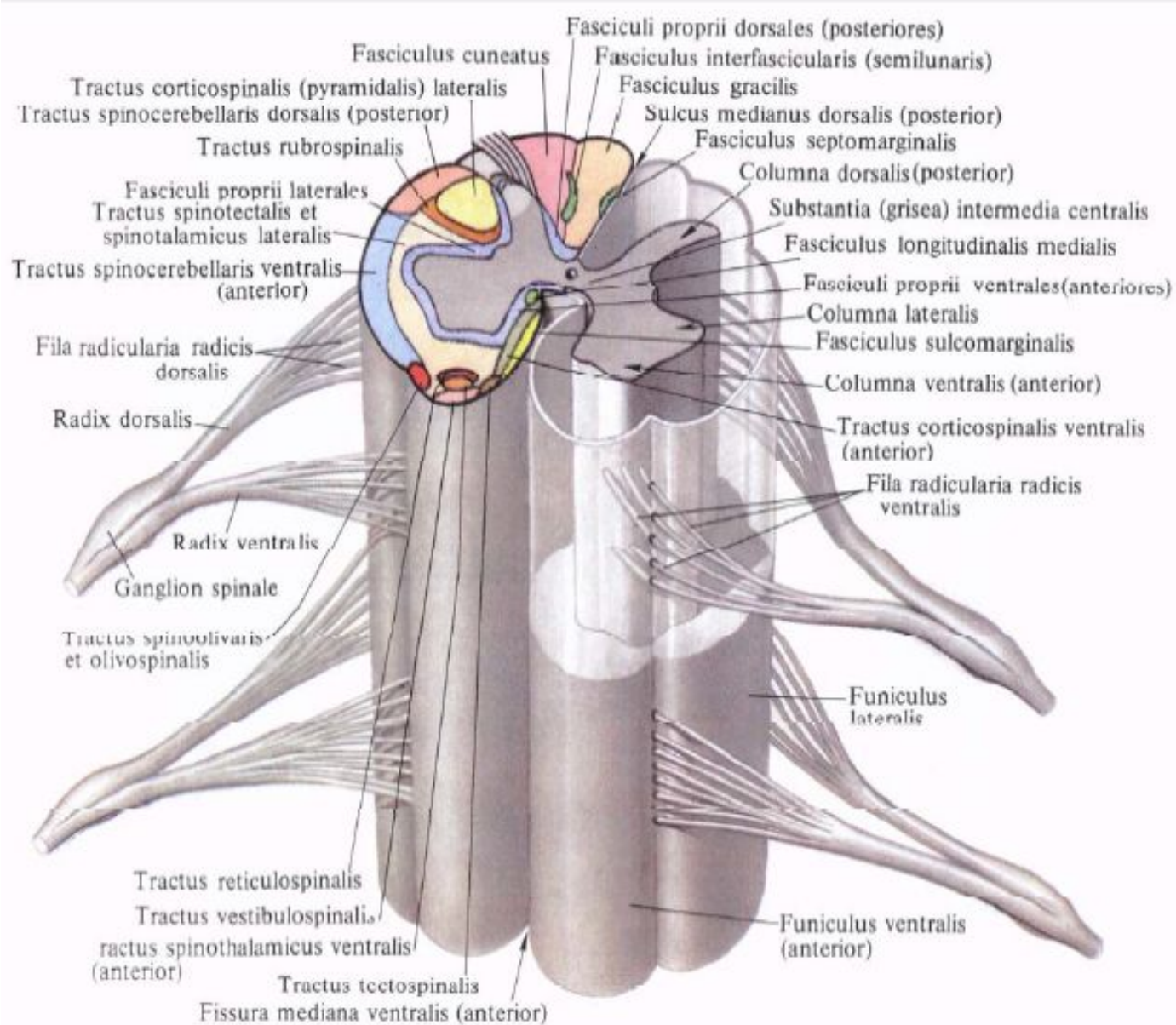
1 — шейная часть (С_I—С_{VIII}); 2 — грудная часть (Т_{hI}—Т_{hXII}); 3 — поясничная часть (L_I—L_V); 4 — крестцовая часть (S_I—S_V); 5 — копчиковая часть (Co_I—Co_{III}).



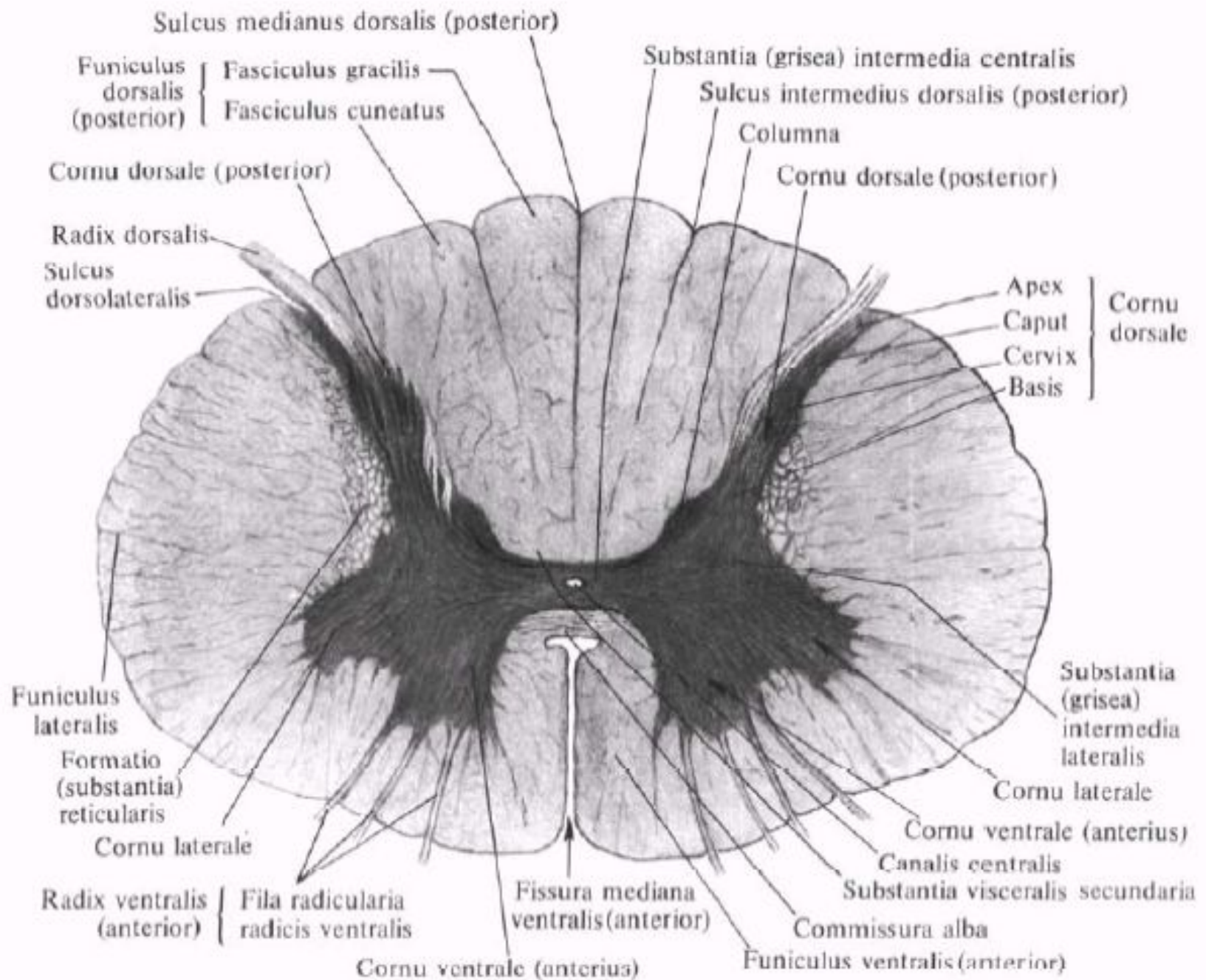
Скелетотопия сегментов спинного мозга

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}
$S_1 - Co_1$	$Th_{XII} - L_1$



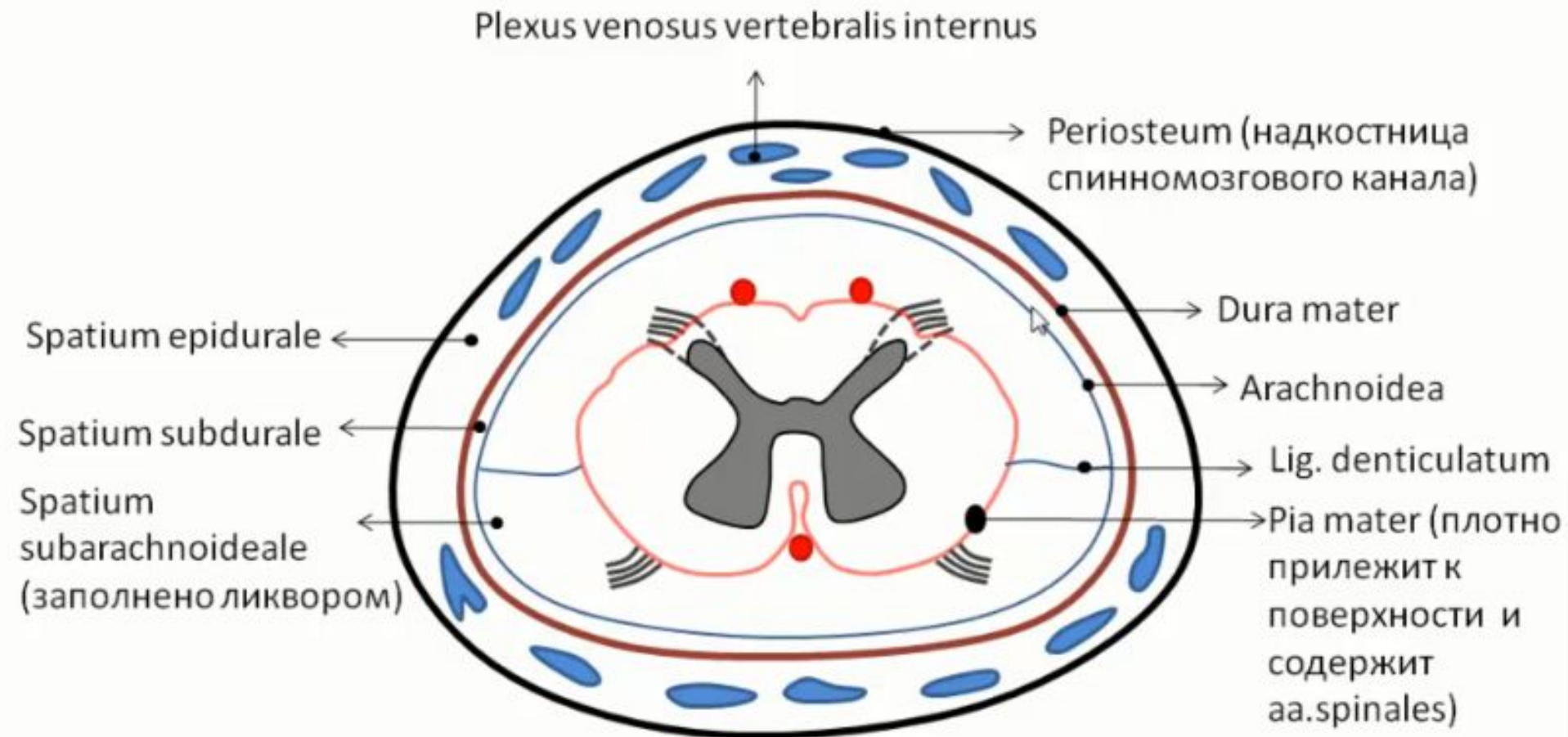
880. Спинной мозг, medulla spinalis: вид спереди, справа и сверху (полусхематично).
(Два сегмента спинного мозга;



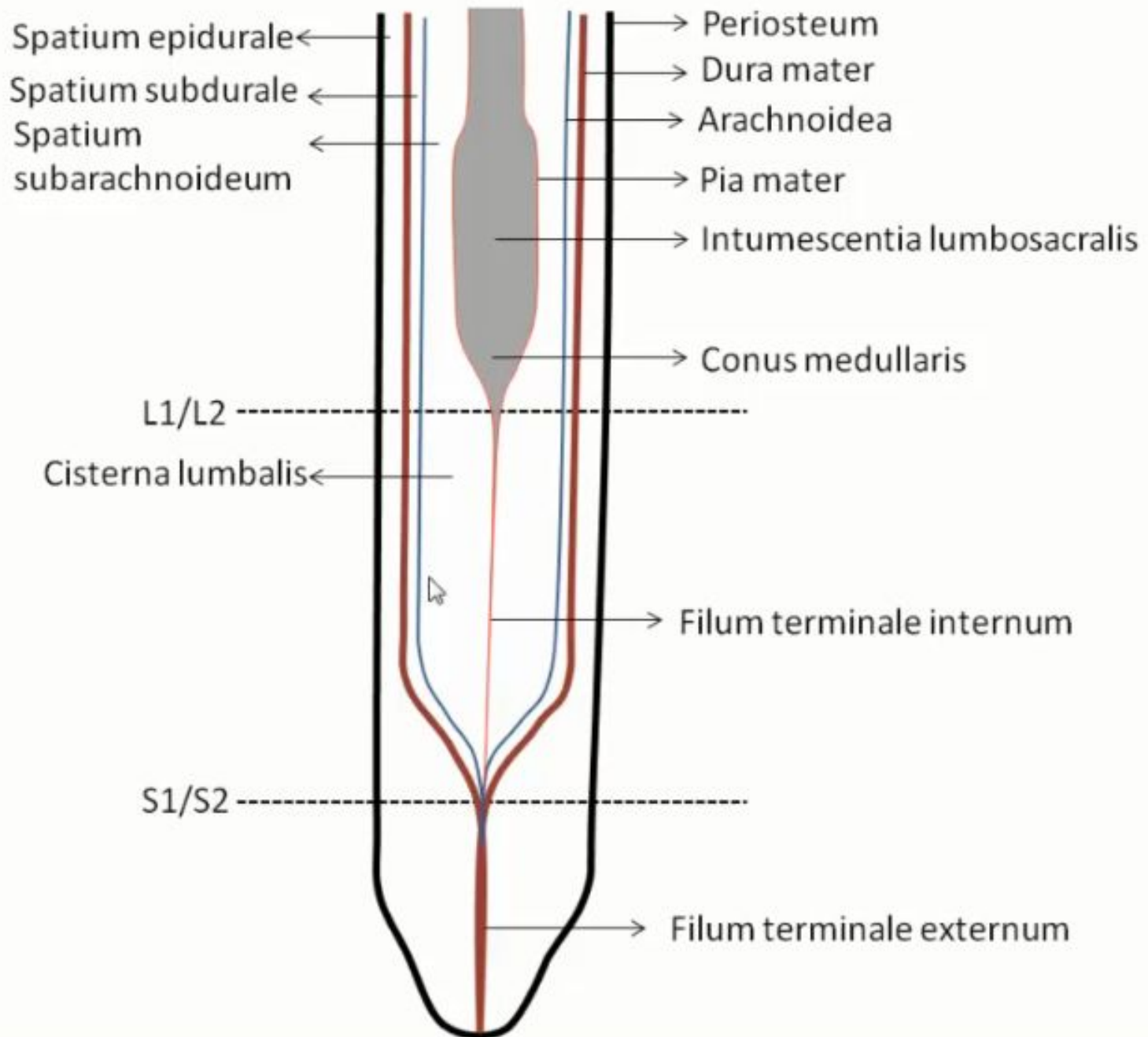
Оболочки спинного мозга и межоболочечные пространства

- **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)



Оболочки спинного мозга (фронтальный срез)



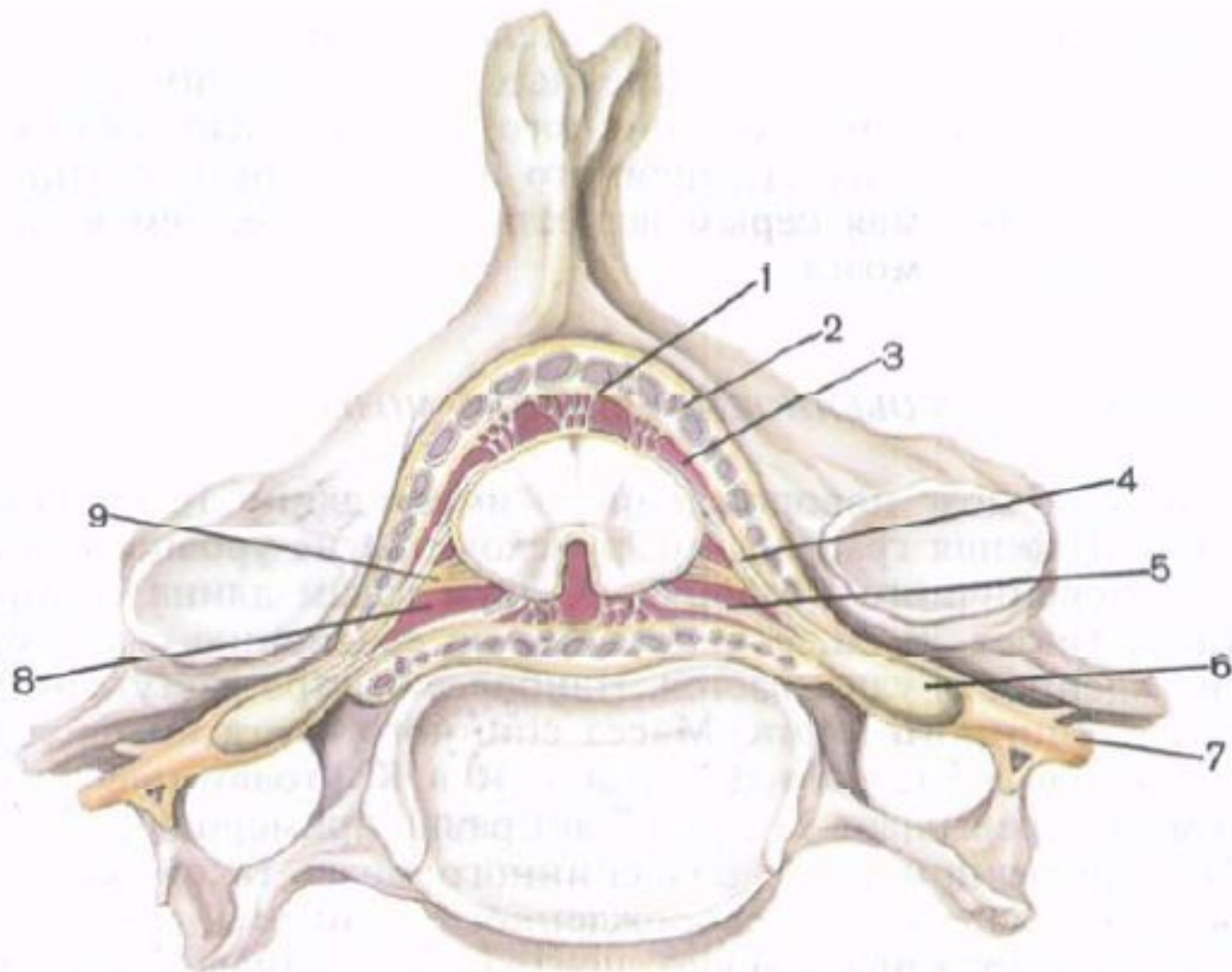


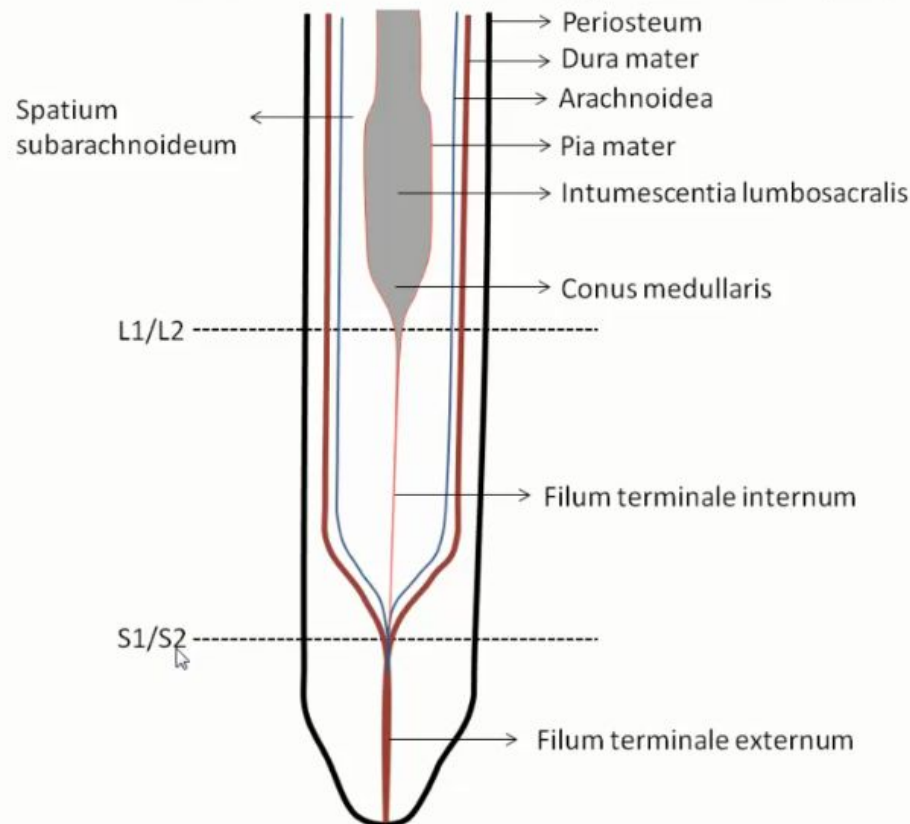
Рис. 132. Спинной мозг и его оболочки в позвоночном канале; поперечный разрез позвоночного столба и спинного мозга.

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.

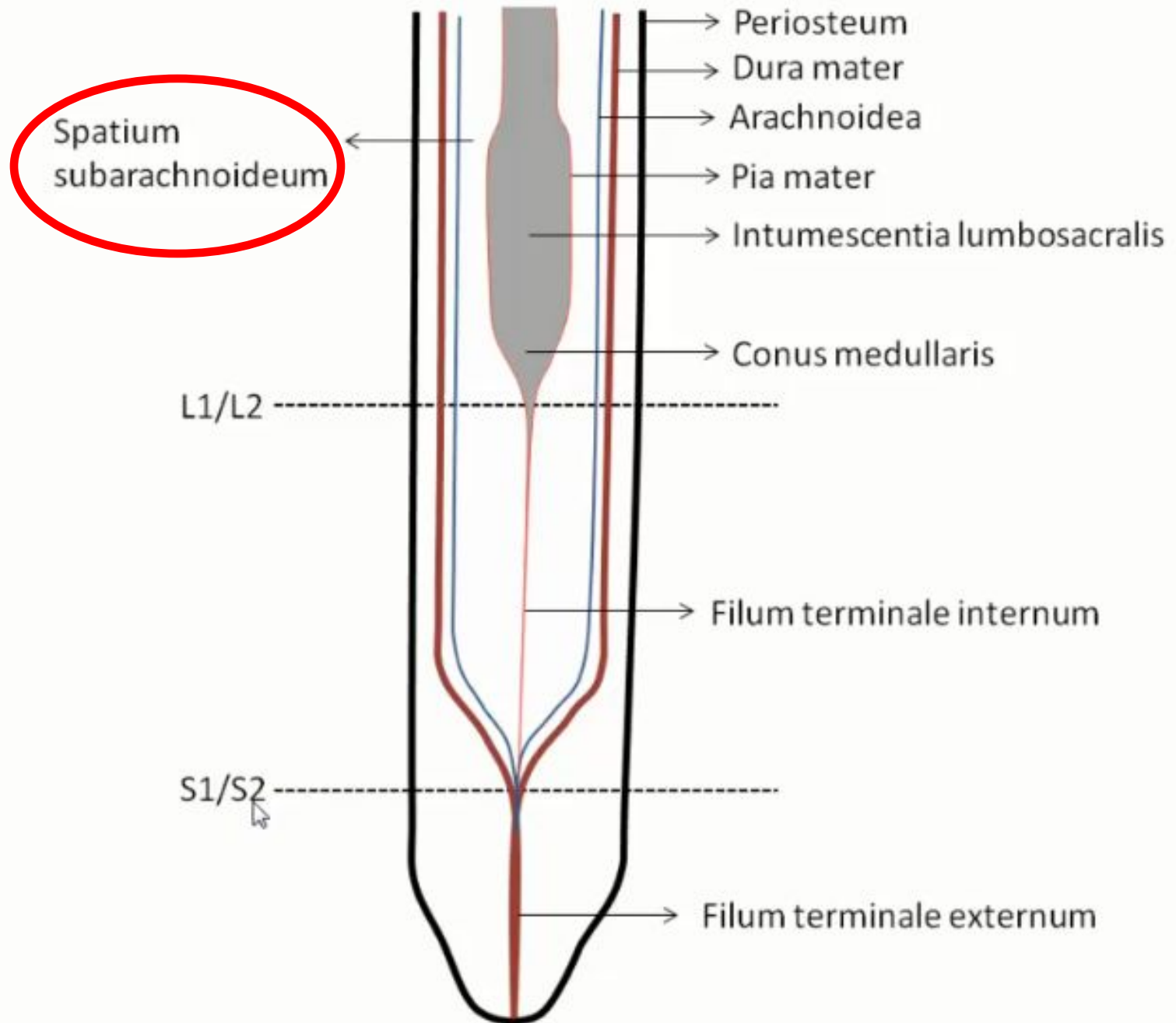
Поясничная (люмбальная) спинномозговая пункция

- 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)

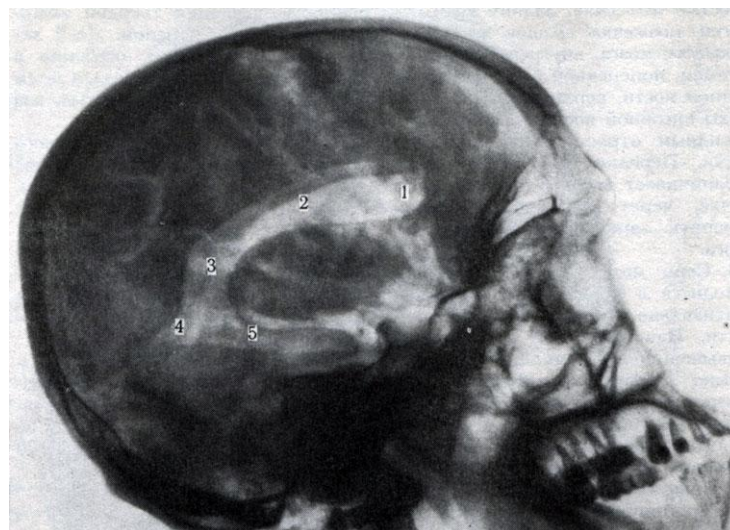


Оболочки спинного мозга (фронтальный срез)



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.

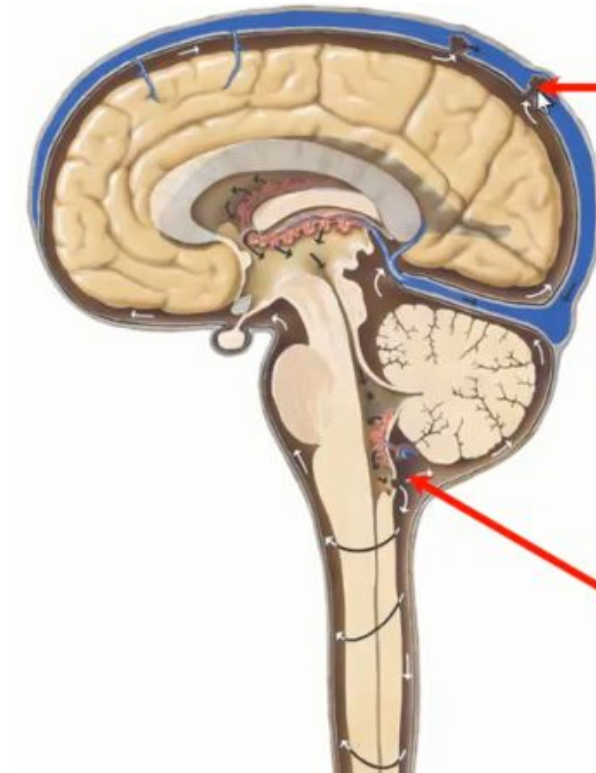
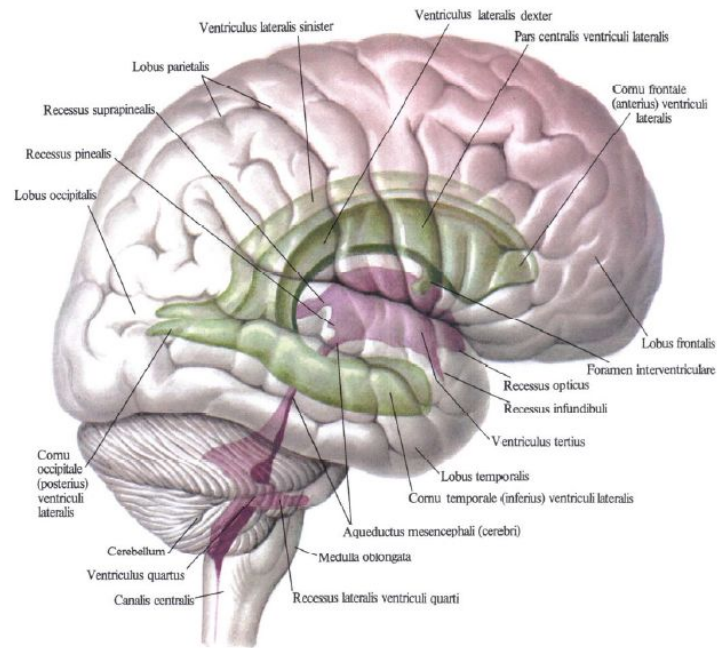
При патологии возможна зеленовато-желтая окраска, при микроскопии – эритроциты, помутнение с/м жидкости при менингите.

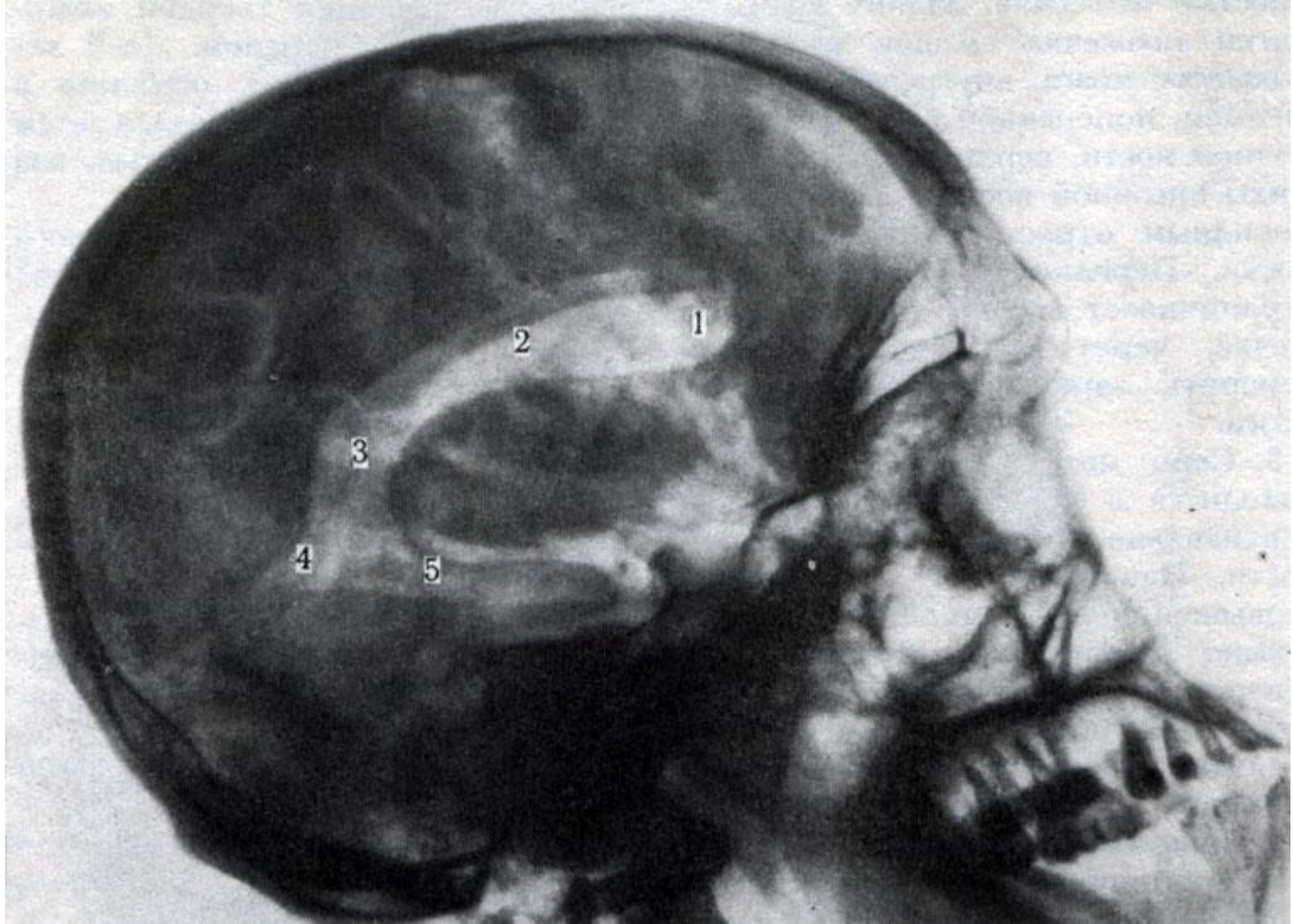
Запах с/м жидкости может иметь диагностическое значение: при диабетической коме (ацетон), при уремической коме (аммиак).

- **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 подбололочных 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

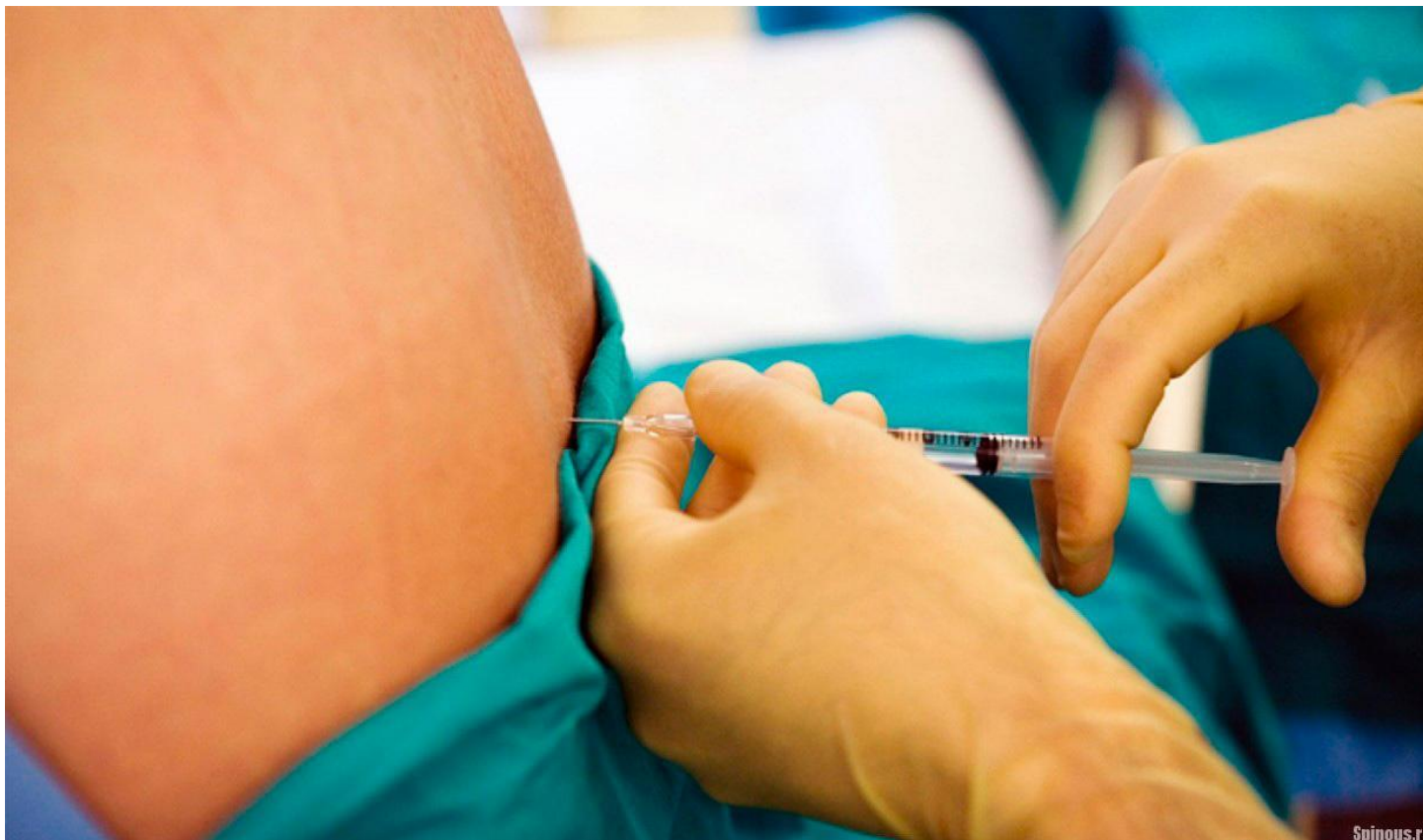
- **Лечебная пункция** – декомпрессия спинного мозга; введение лекарственных препаратов (антибиотиков, химиопрепаратов, противостолбнячной сыворотки)





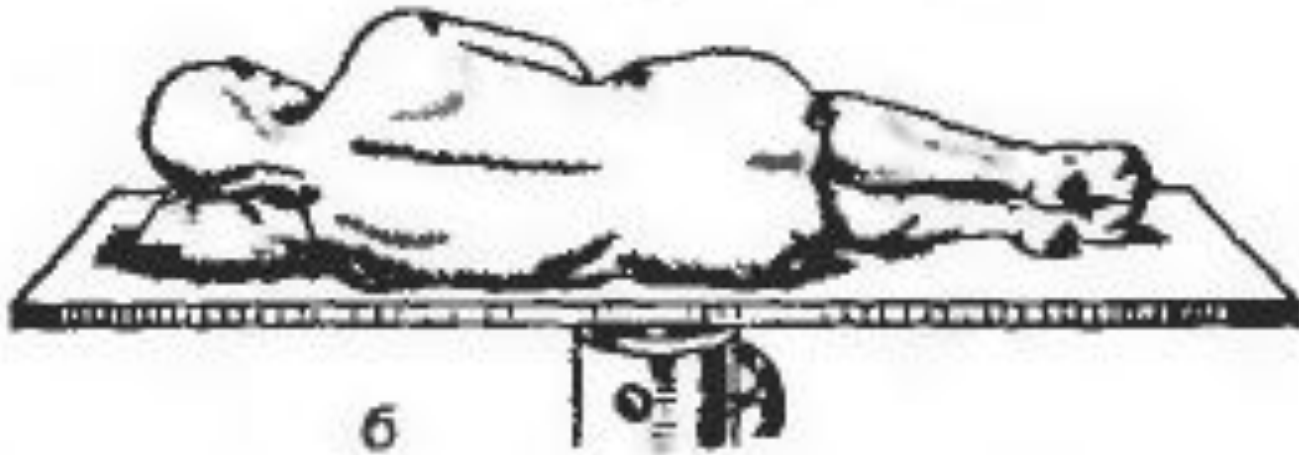
- При лечении **столбняка** в максимально ранние сроки вводится внутривенно или в спинномозговой канал
- 10 000–20 000 МЕ. Введение повторяют до исчезновения **судорог**

- **Выполнение субдуральной или эпидуральной анестезии**



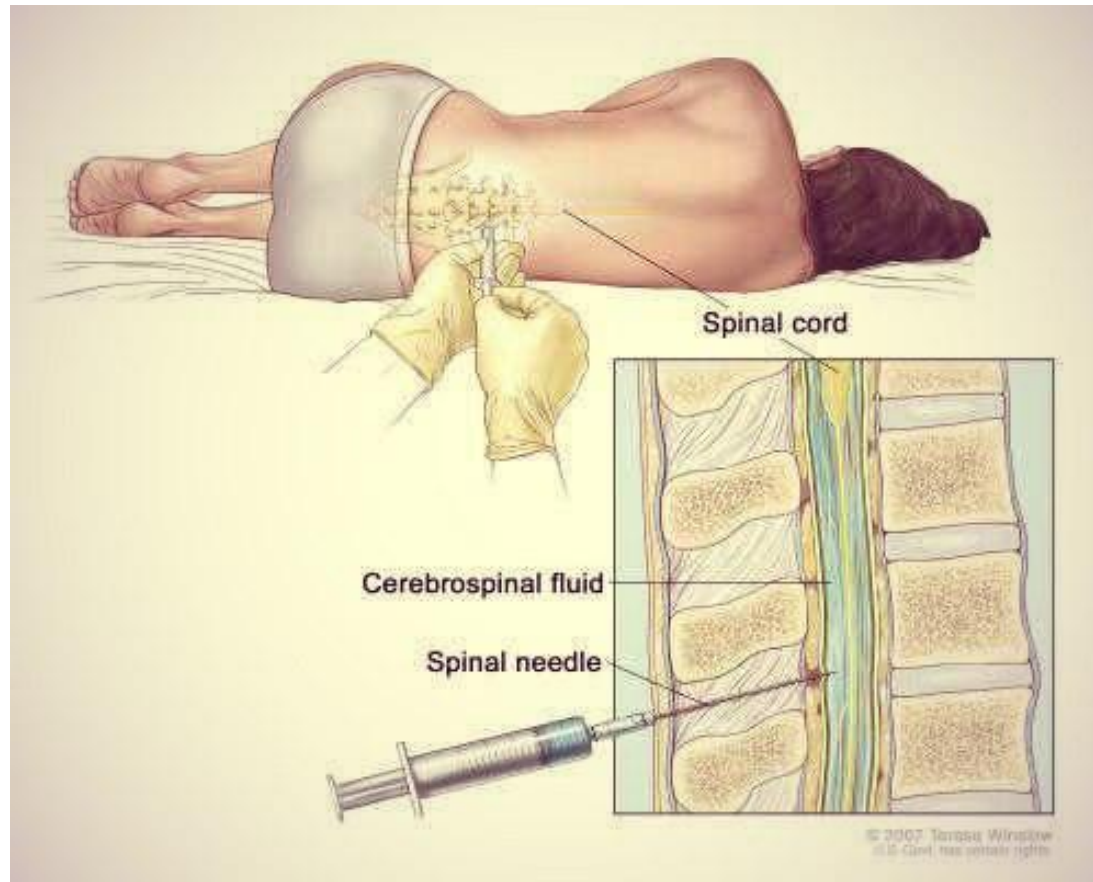
- **Противопоказание:** локализация патологического процесса в области задней черепной ямки и височной доли (возможность дислокации и ущемления стволовых отделов мозга в большом затылочном отверстии с последующим летальным исходом).
- В тех случаях, когда проведение люмбальной пункции может вызвать серьезные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



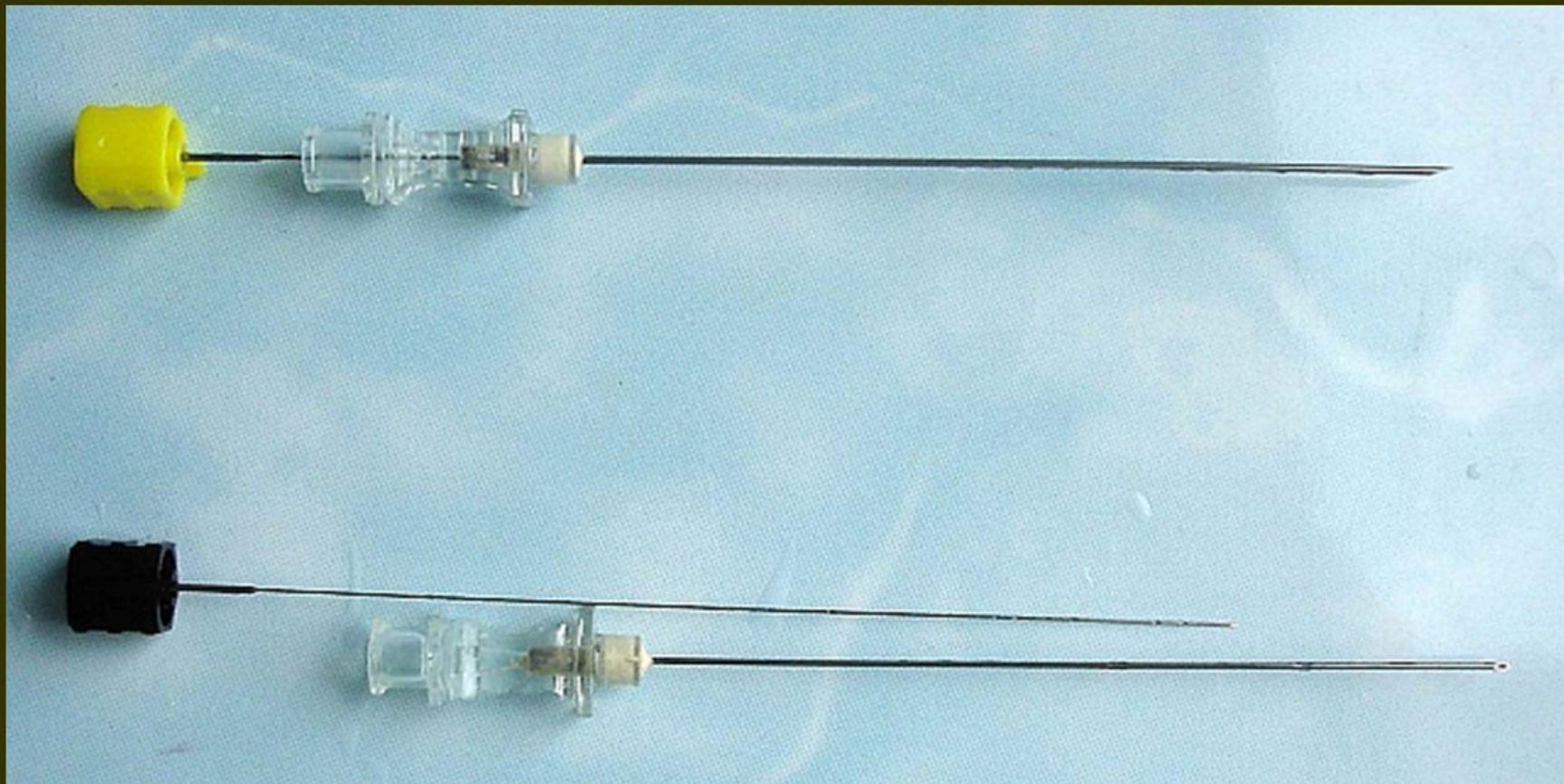
Положение больного при поясничной пункции

- Спинальный 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.

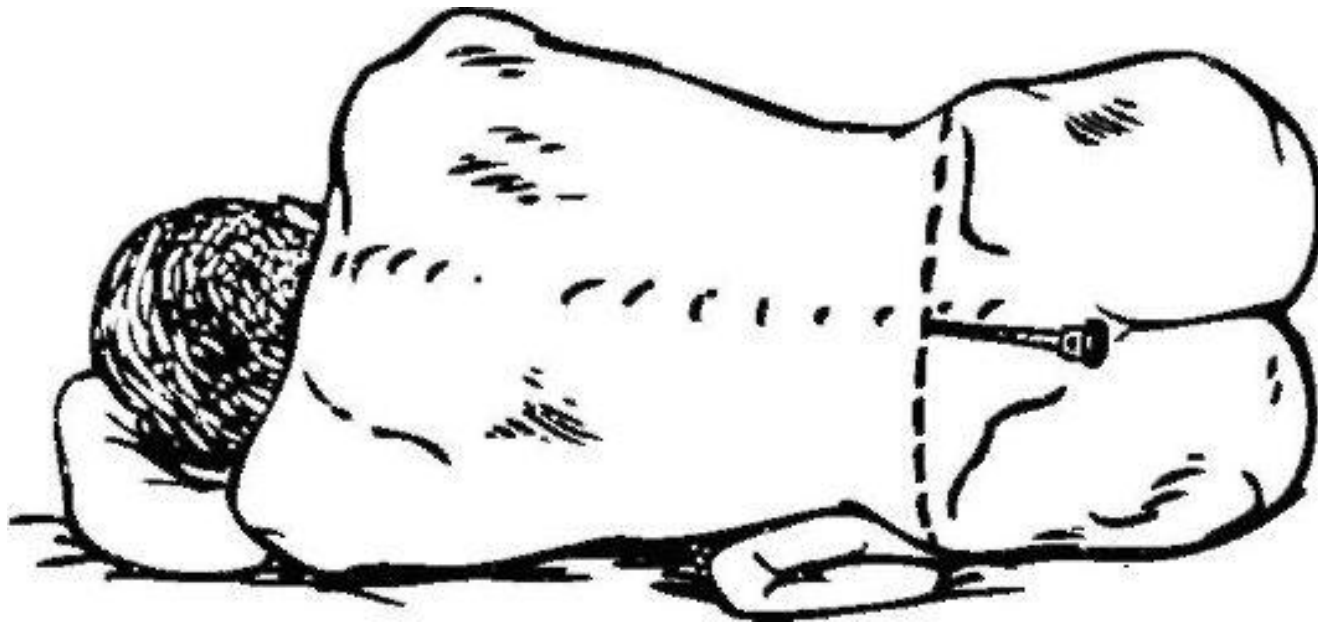




Спинальные иглы. В них вставляется мандрен, чтобы ткани не застревали в отверстии иглы и не заносились в субдуральное пространство

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

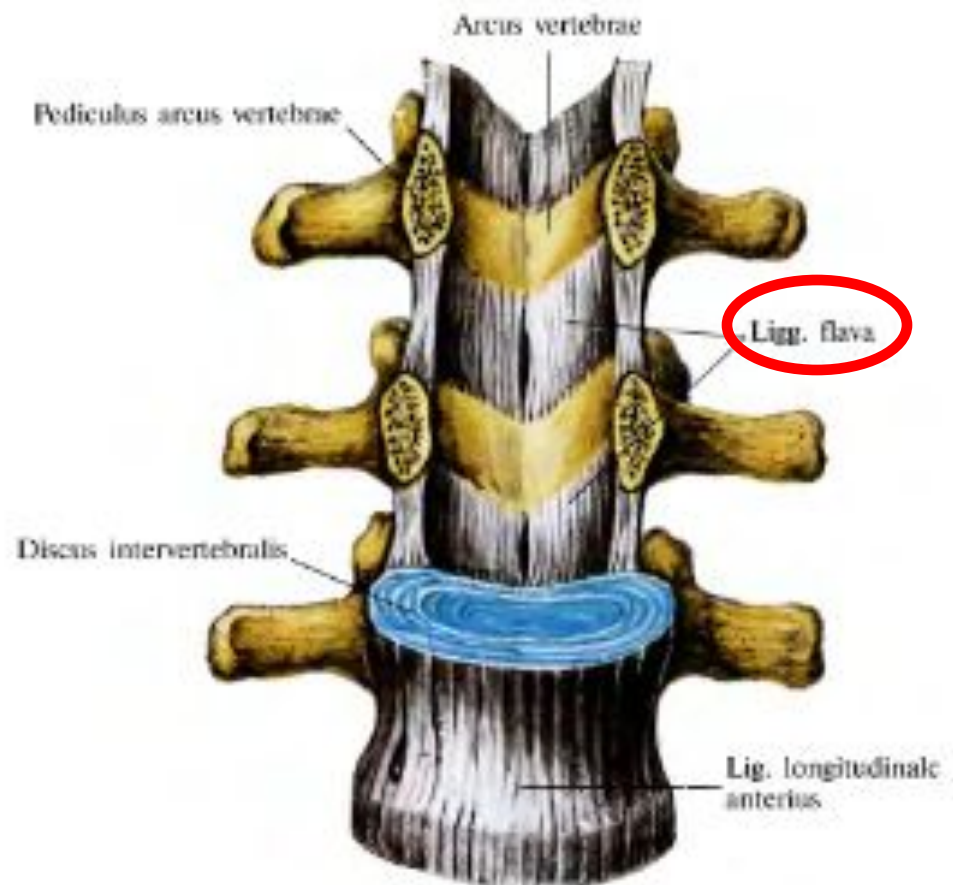
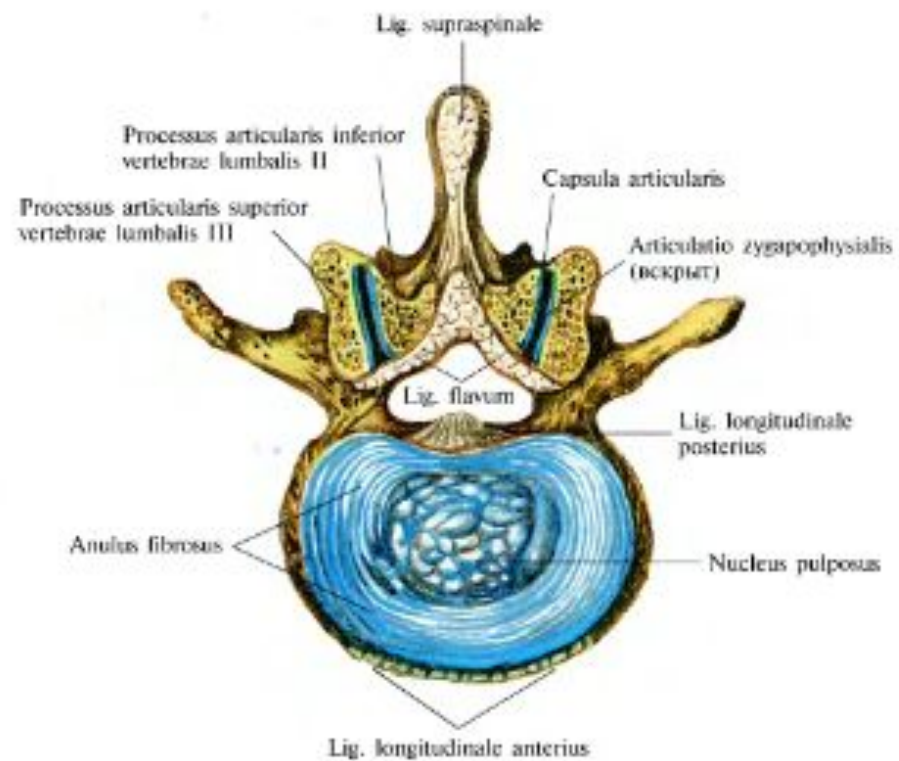
- **Обезболивание.** В зоне пункции предварительно производят анестезию мягких тканей 10-12 мл 0,5% раствором новокаина.
- **Техника операции.** После обработки кожи для точной ориентировки ватным шариком, смоченным в йодной настойке, проводят **прямую линию, соединяющую наивысшие точки гребешков подвздошных 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.

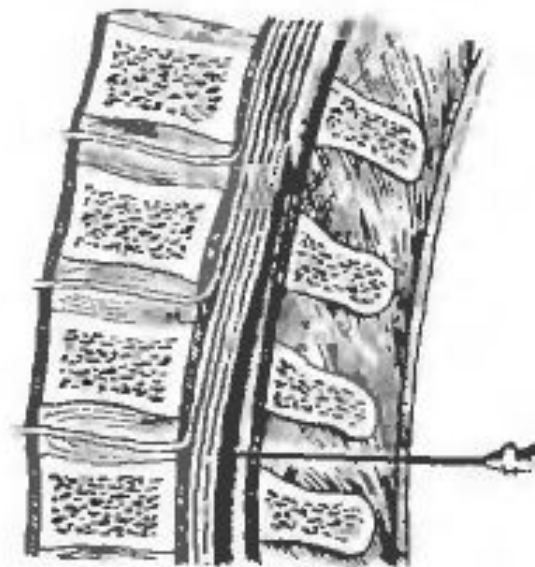
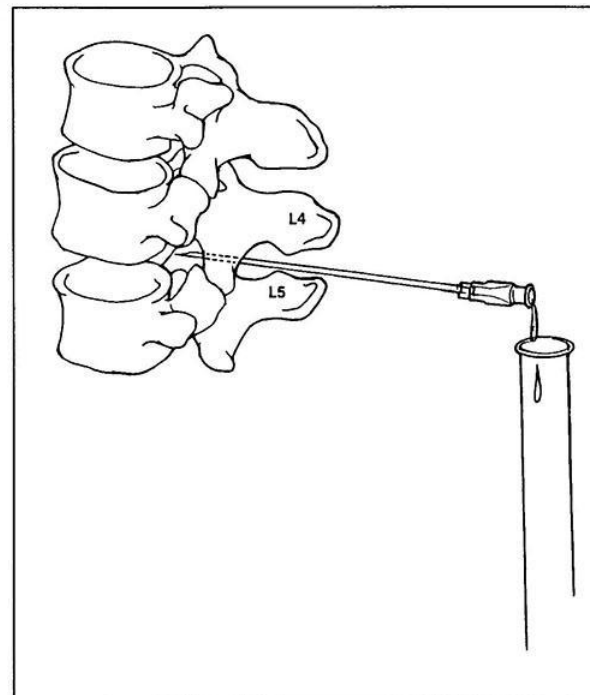


Рис. 15-21. Схема хода иглы при поясничной пункции
(Из: Угрюмов В.М., Васкин И.С., Абраков Л.В. Оперативная нейрохирургия. — Л., 1959.)



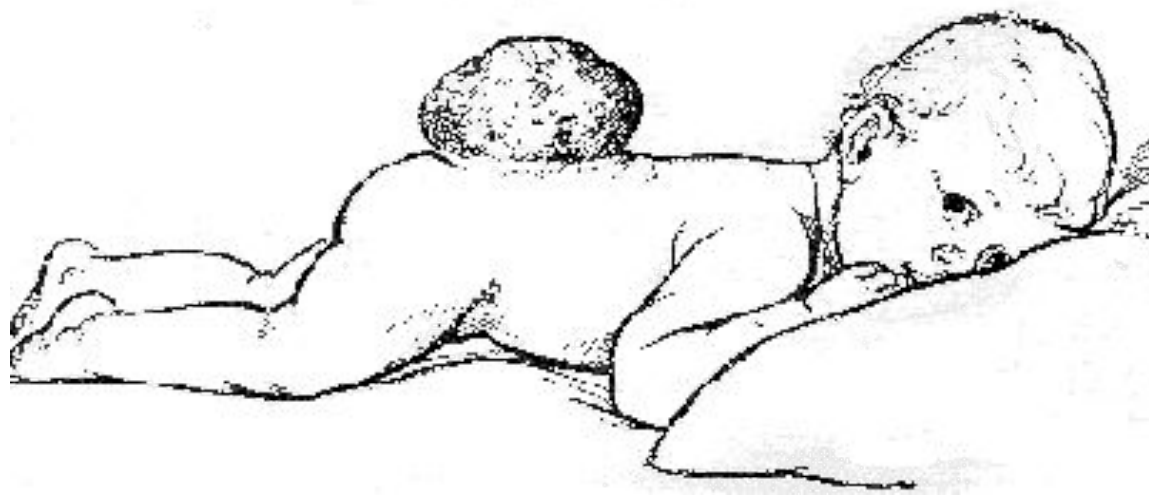


Спинномозговая грыжа (spina bifida) – аномалия позвоночного столба в результате нарушения закрытия нервной трубки.

Наиболее частая локализация дефектов – поясничный и крестцовый отделы.

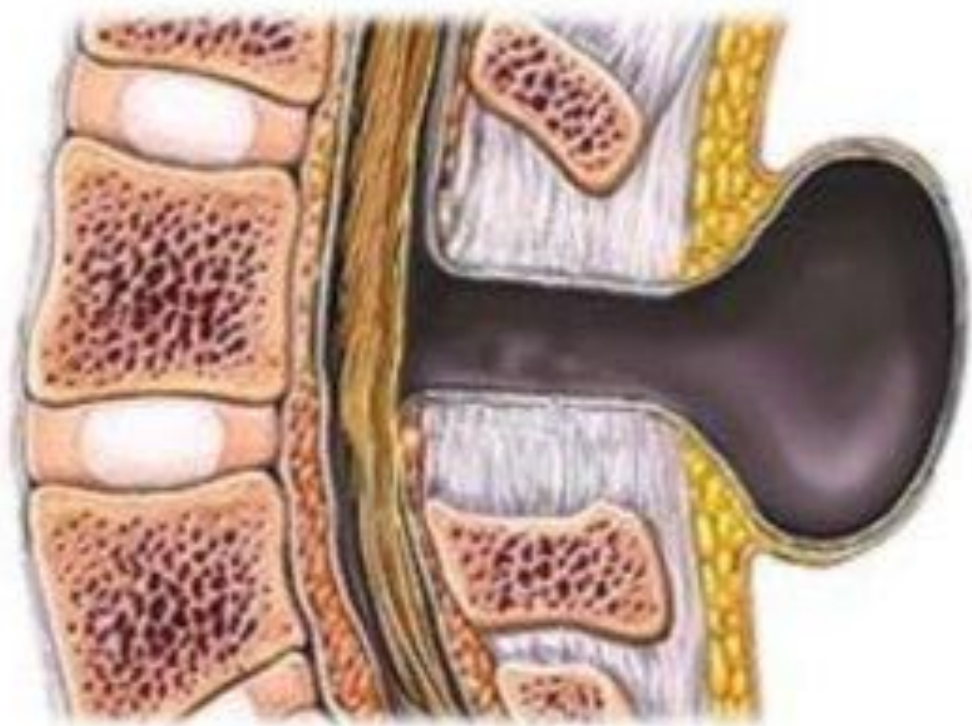
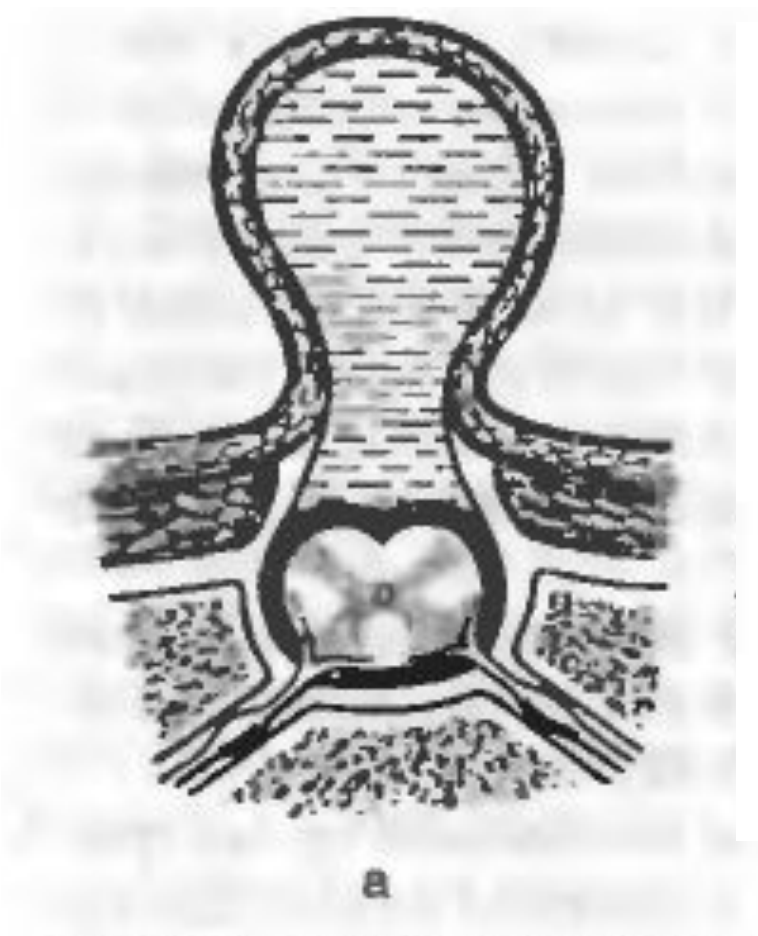
Спинномозговая грыжа – тяжелый порок развития спинного мозга и оболочек, характеризующийся **врожденным незаращением дужек позвонков** с одновременным грыжевым выпячиванием твердой мозговой оболочки, покрытой кожей.

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

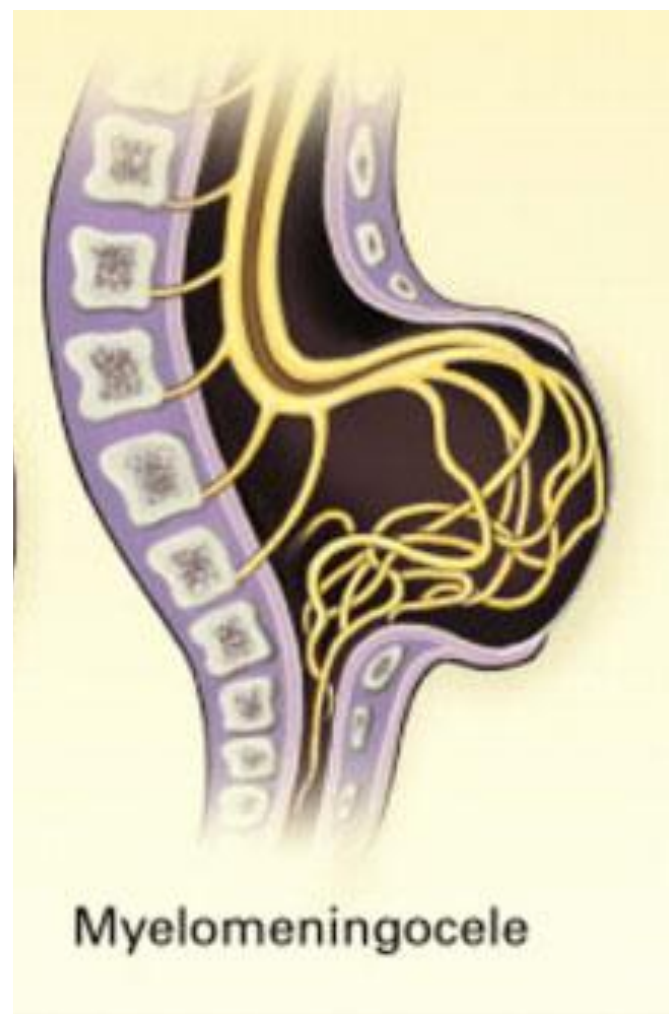
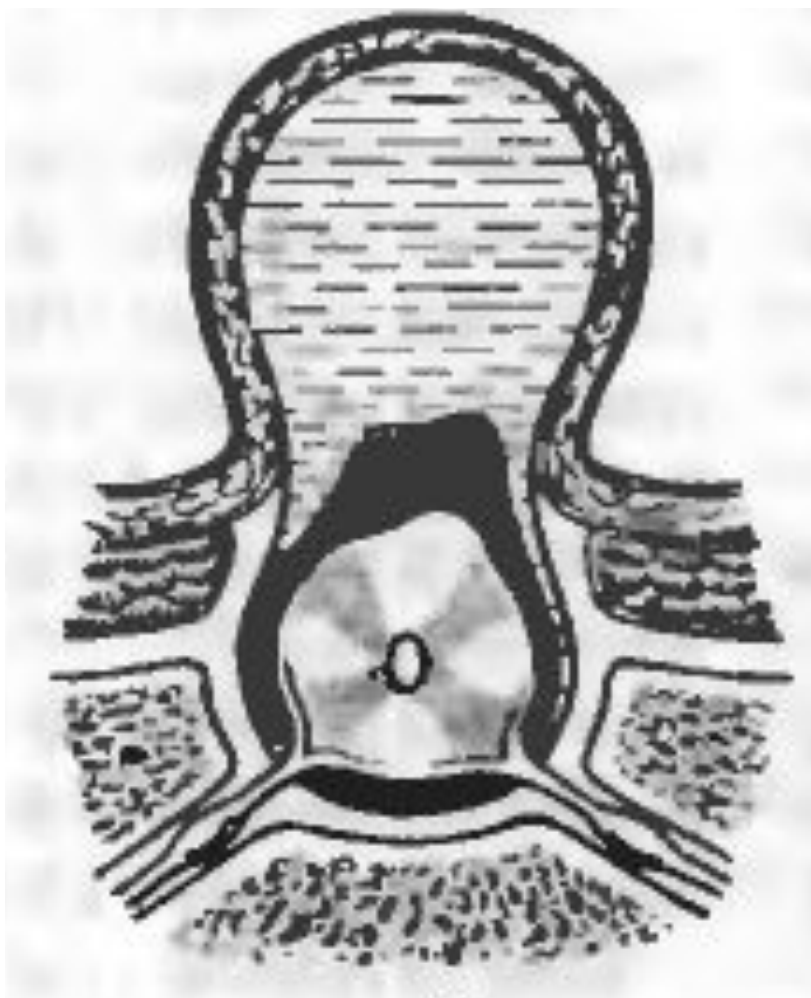


В зависимости от содержимого грыжевого мешка различают несколько форм спинномозговых грыж:

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

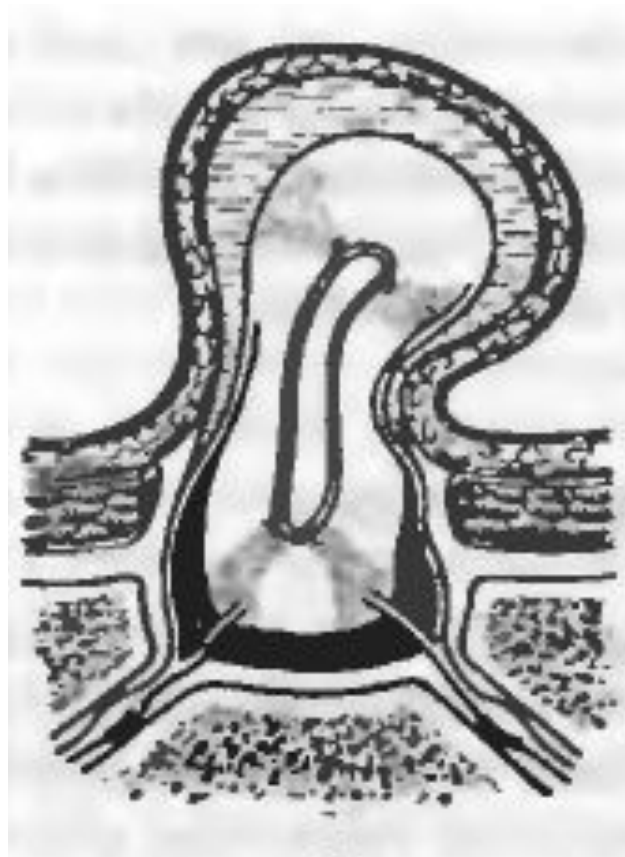


Миеломенингоцеле – в грыжевое выпячивание вовлекаются оболочки и спинной мозг.



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.



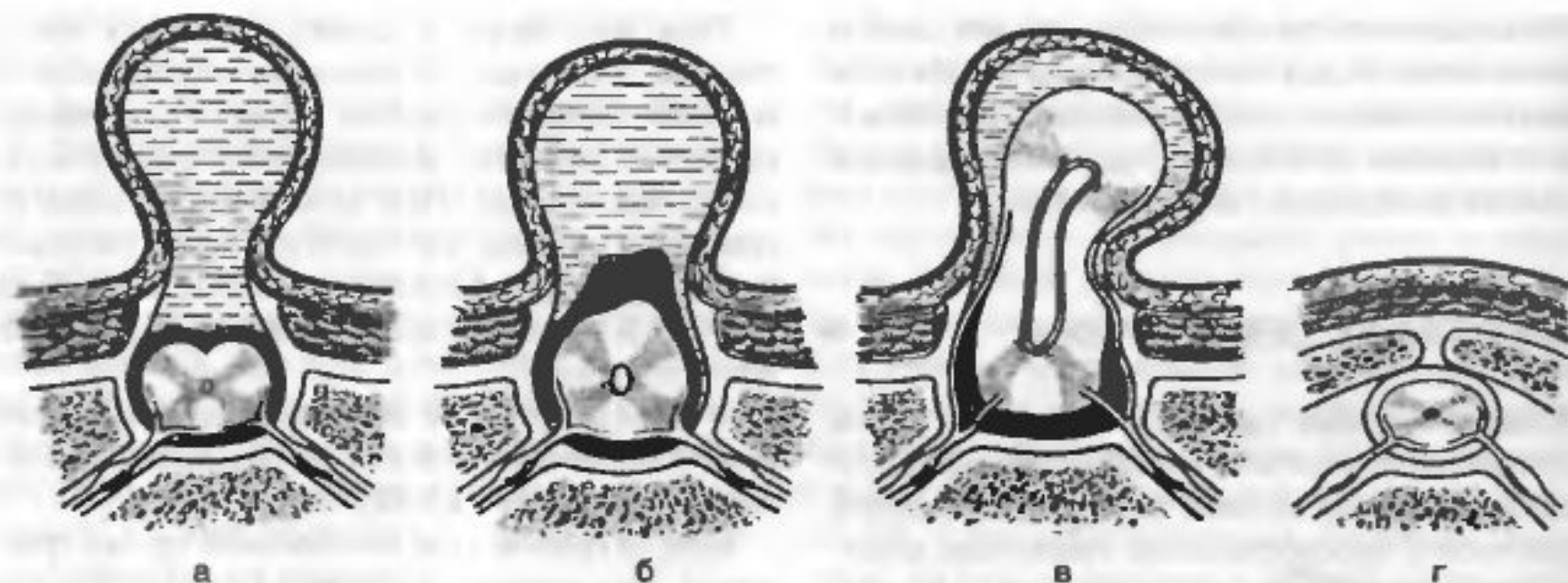


Рис. 15-13. Формы спинномозговых грыж, а — менингоцеле, б — миеломенингоцеле, в — миелоцистоцеле, г — скрытая расщелина позвоночника. (Из: Исаков Ю.Ф. Хирургические болезни у детей. — М., 1998.)



Spina bifida occulta

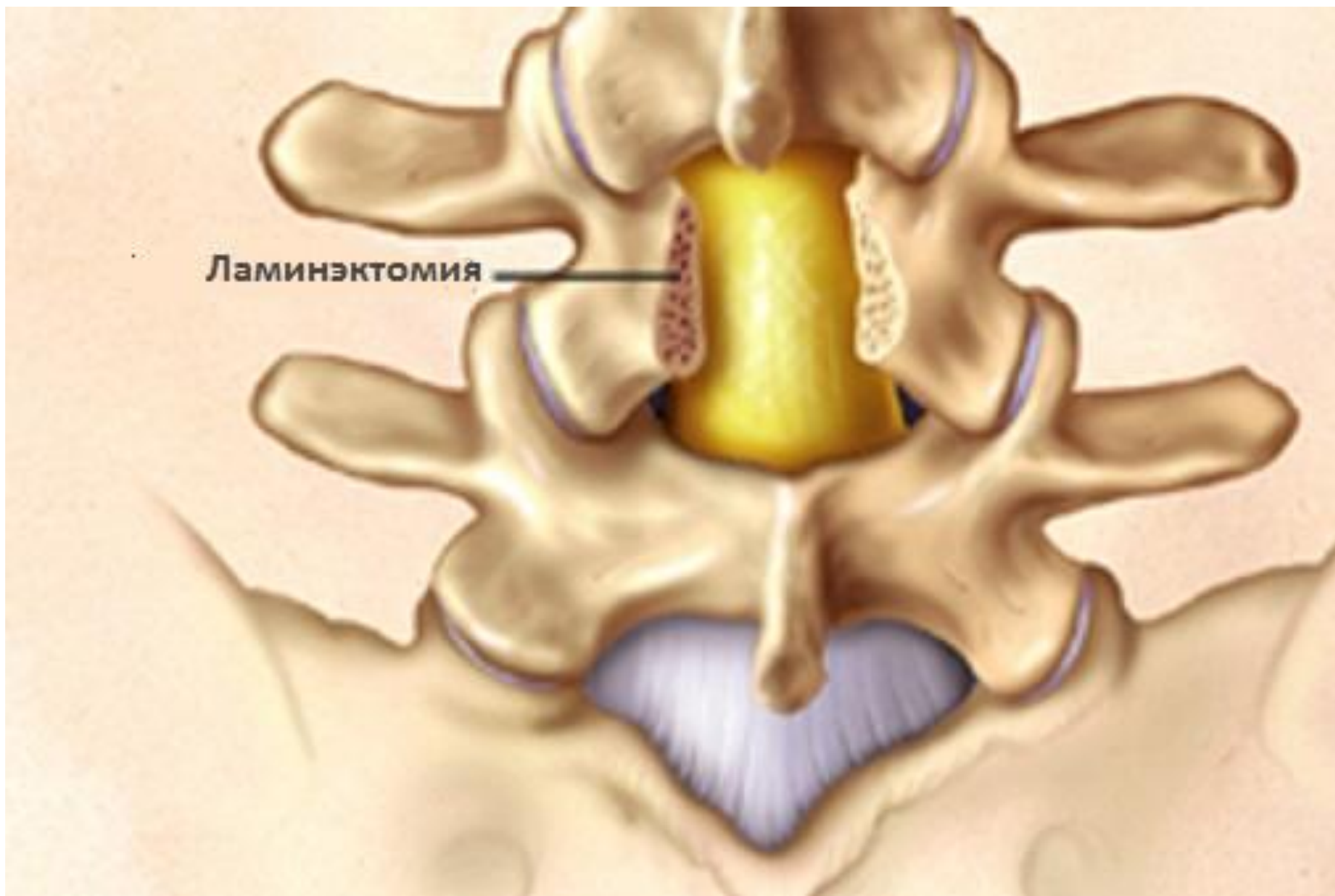


Meningocele



Myelomeningocele

Ламинэктомия



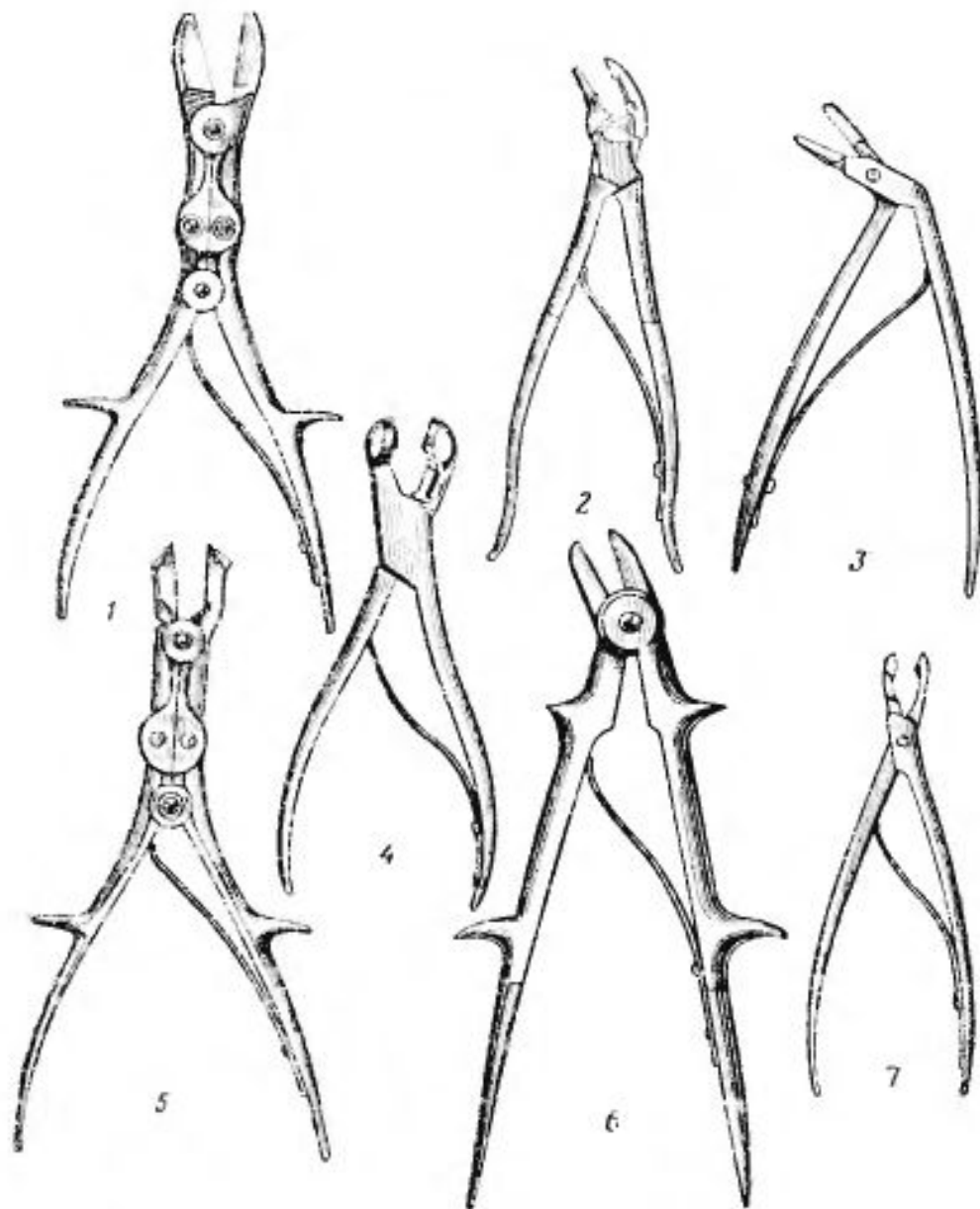
- **Показания.** Декомпрессия спинного мозга при повреждении позвоночника, доступ в позвоночный канал для удаления опухоли или инородного тела.
- **Положение больного:** на животе, на боку.

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.

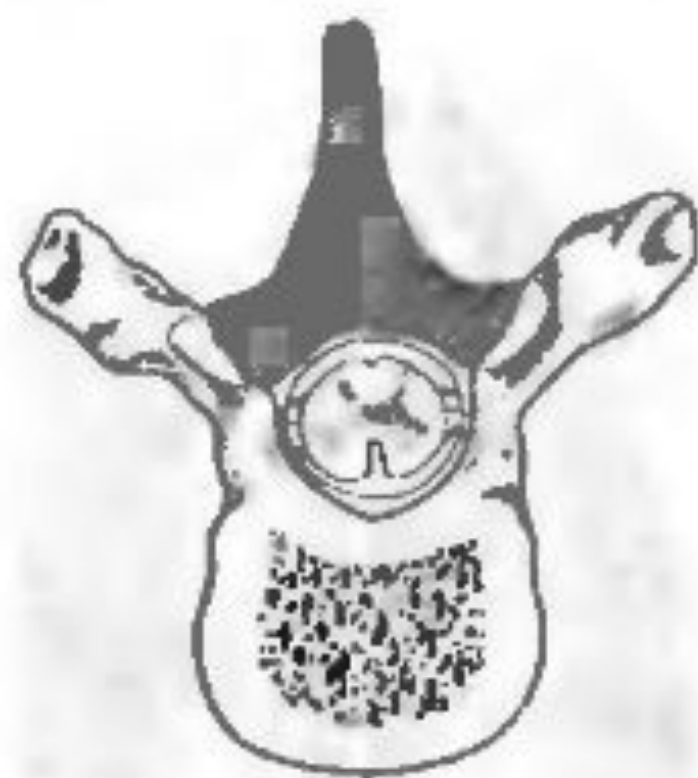
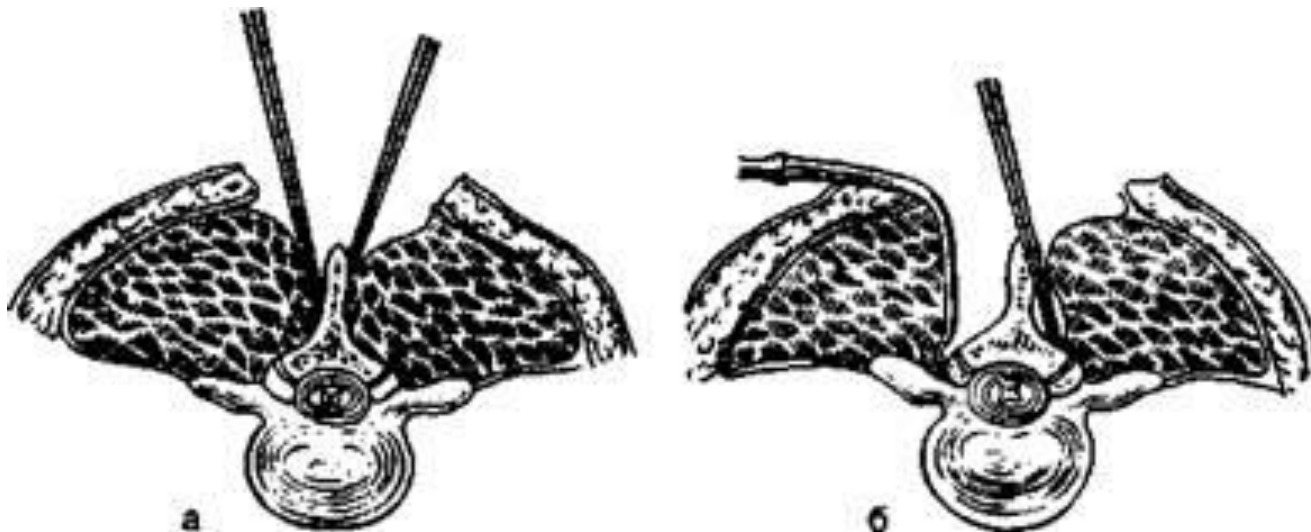
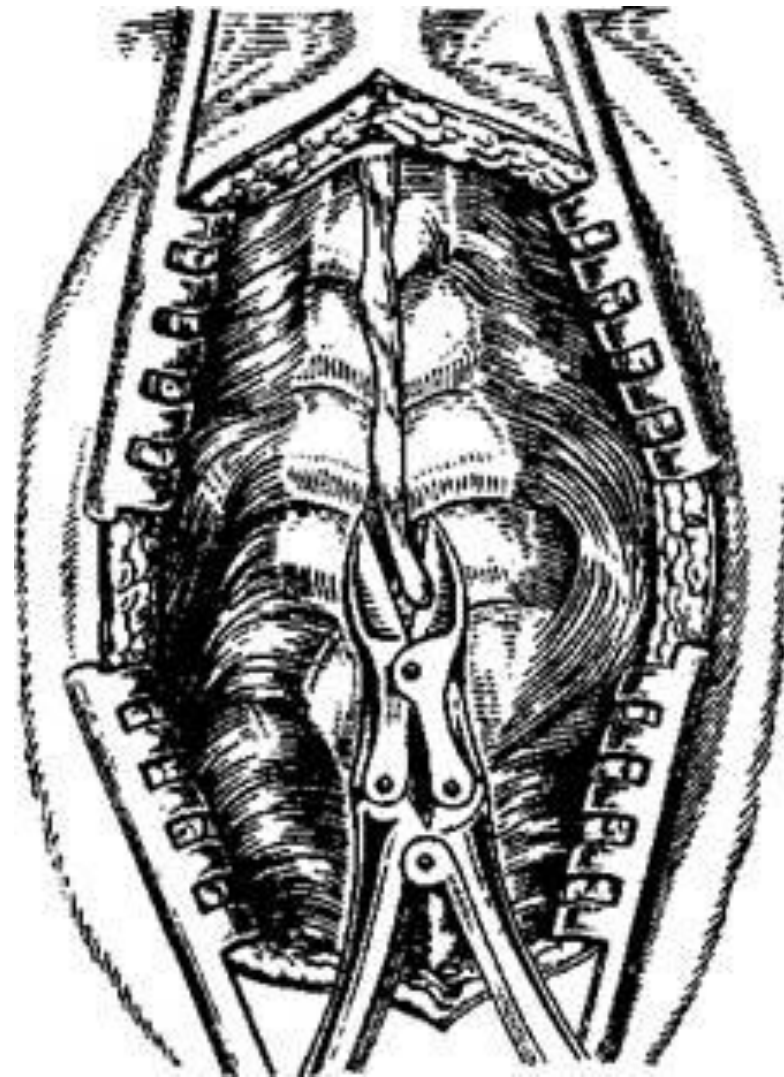


Рис. 15-24. Ламинэктомия (схема). (Из: Угрюмов В.М., Васкин И.С., Абраков Л.В. Оперативная нейрохирургия. — Л., 1959.)

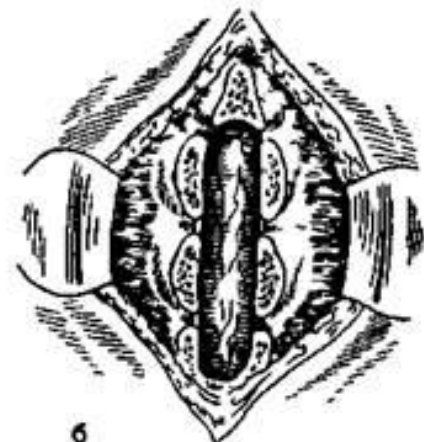
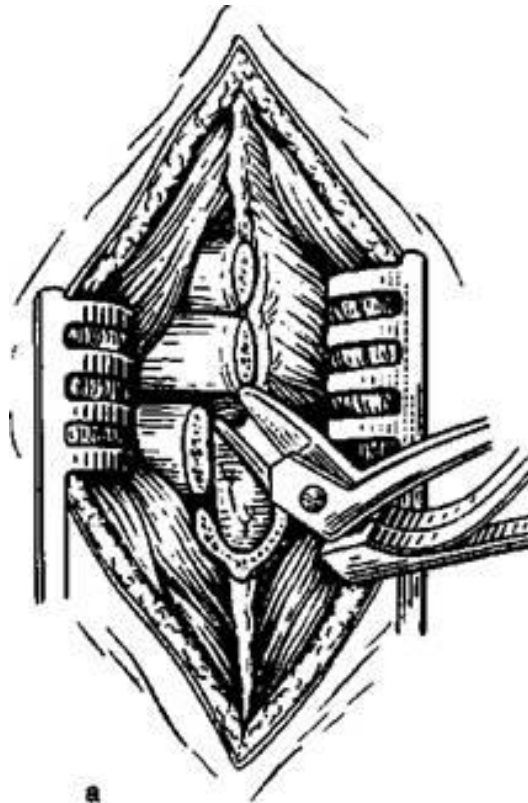
- **Техника.** Разрез кожи по линии остистых отростков позвонков. Кожный разрез должен распространяться на 1-2 позвонка выше и ниже того участка позвоночника, в пределах которого намечено удалить дужки. После обнажения остистых отростков проводят 2 продольных параллельных разреза с обеих сторон отростков, 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.



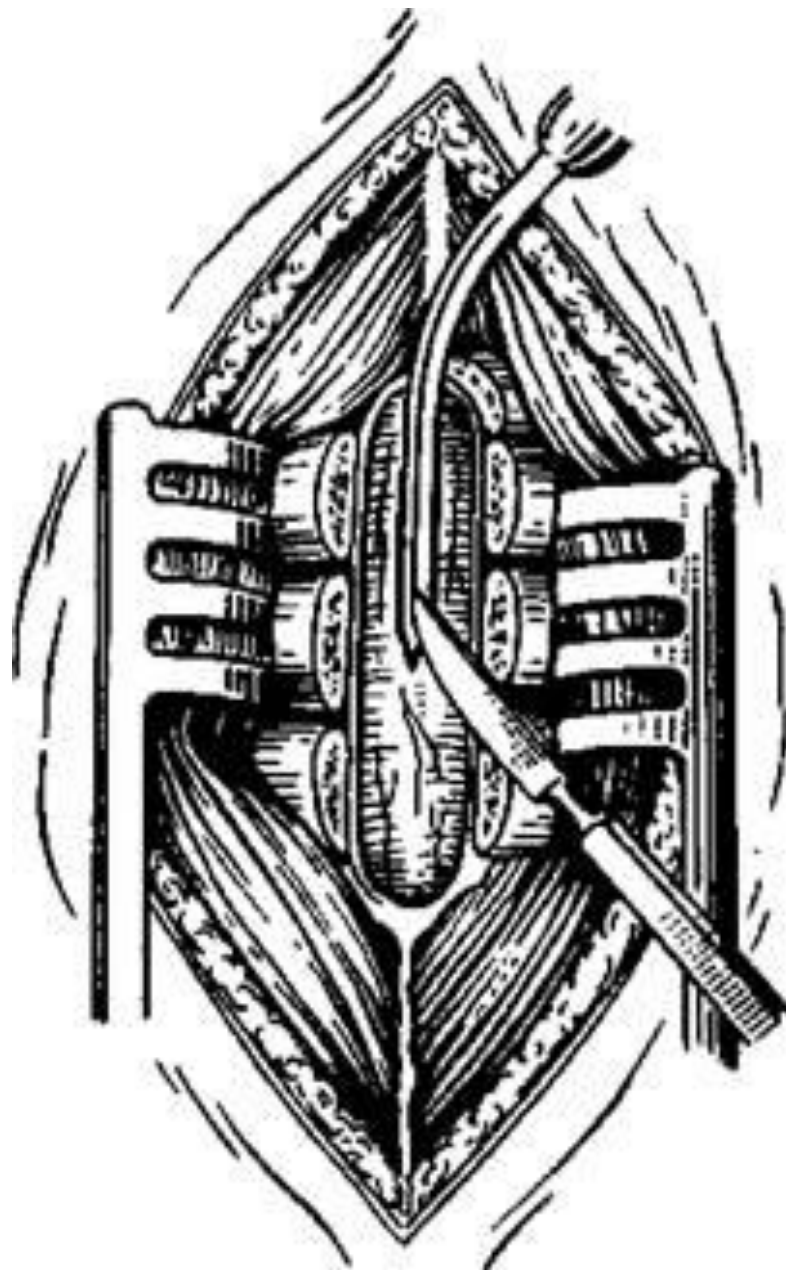
- Для удаления остистых отростков предварительно рассекают межостистые связки, затем щипцами Листона скусывают каждый отросток у его основания, начиная с нижнего позвонка.



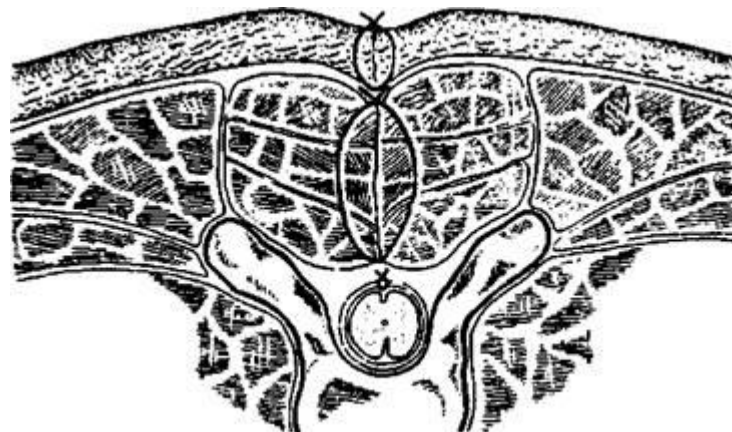
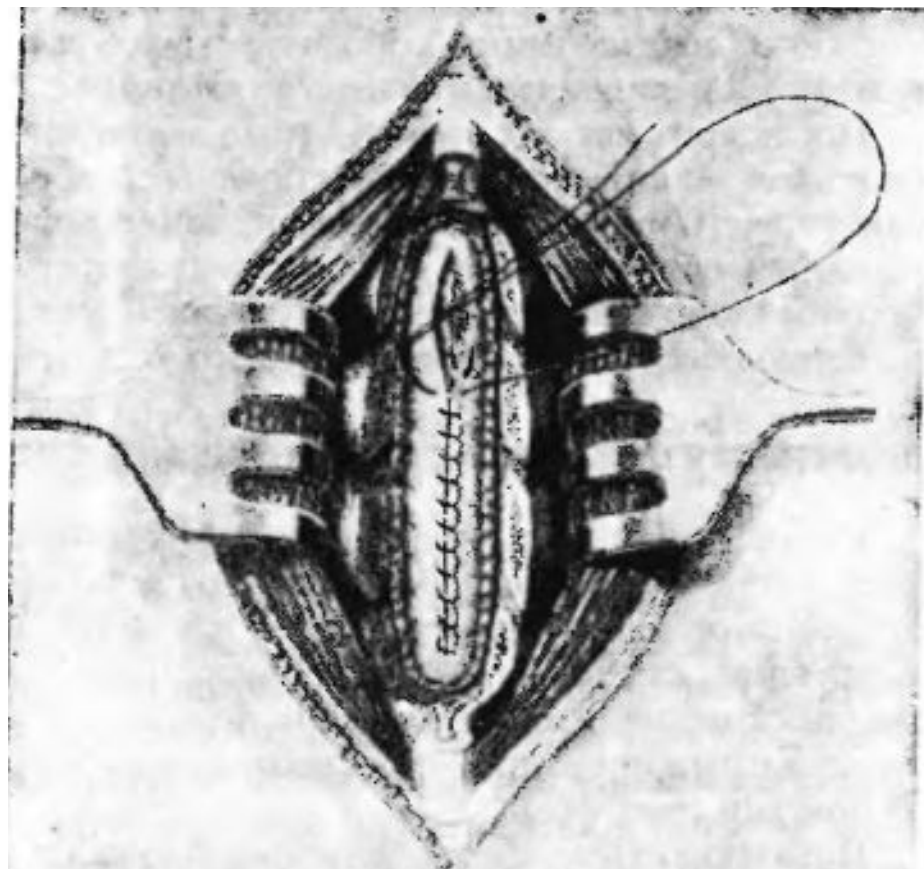
- После удаления остистых отростков осторожно и постепенно скусывают щипцами Борхарда дужки позвонков.
- При ламинэктомии обычно удаляют 3-4 дужки, скусывание их производят только до суставных отростков.



- 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.



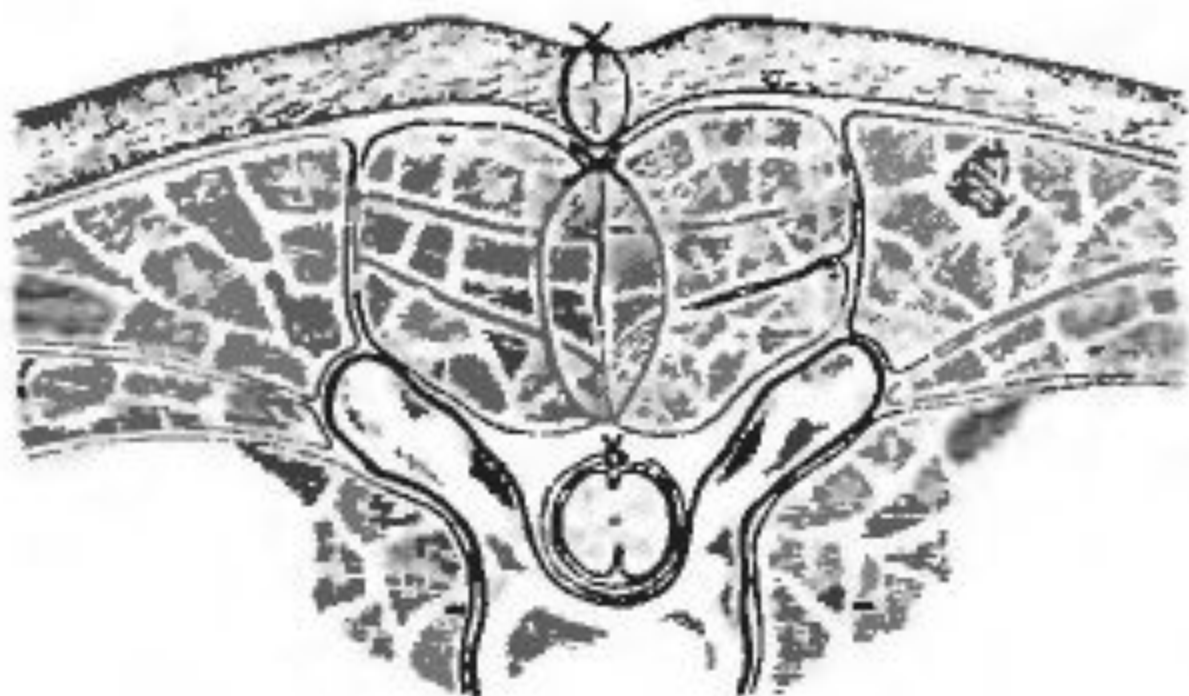


Рис. 15-35. Схема поэтажных швов после ламинэктомии.
(Из: Угрюмое В.М., Васкин И.С., Абраков Л.В. Оперативная
нейрохирургия. — П., 1959.)

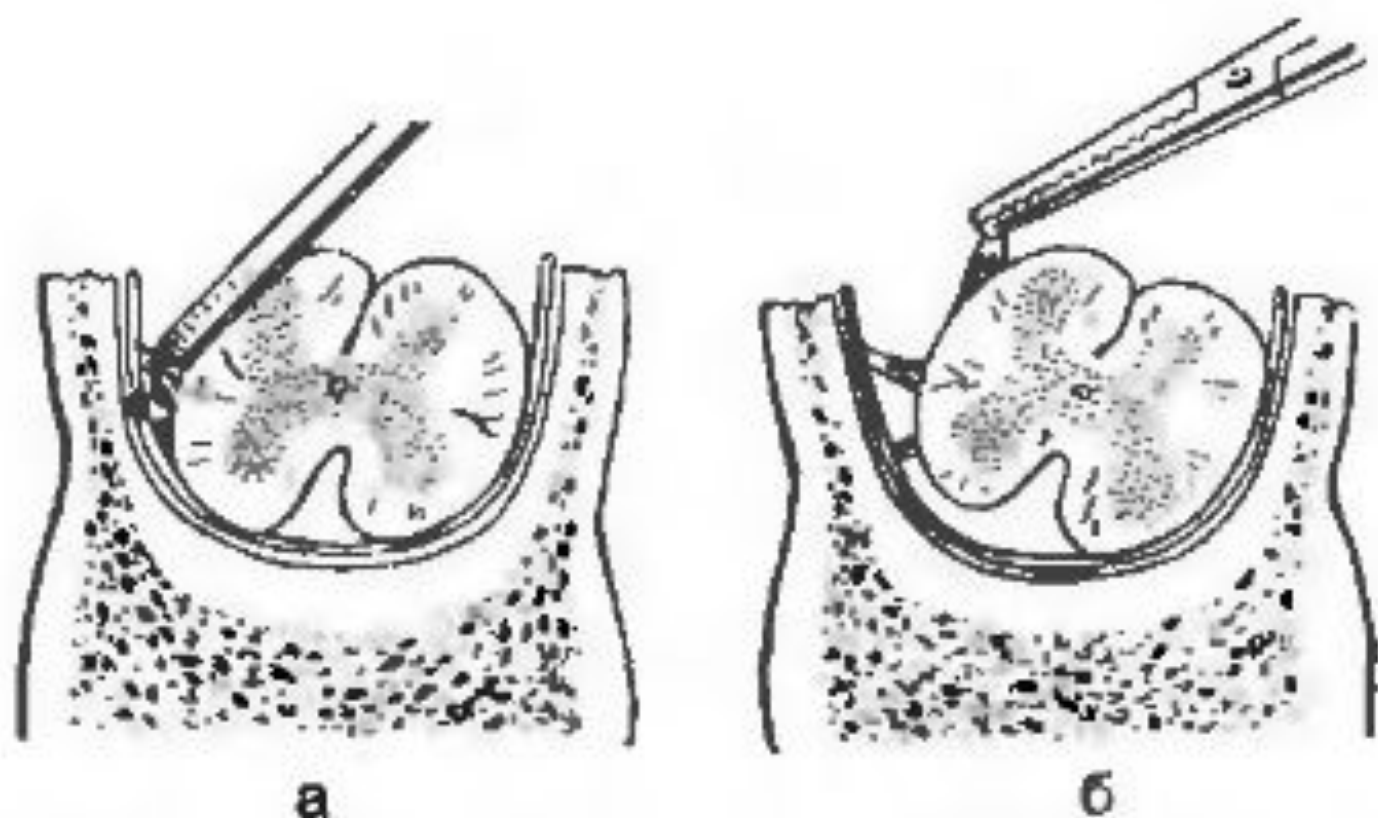


Рис. 15-34. Схема смещения спинного мозга с помощью шпателя (а) или за зубовидную связку (б). (Из: Арутюнов А.И. Руководство по нейротравматологии. — М., 1979. — Ч. 2)

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

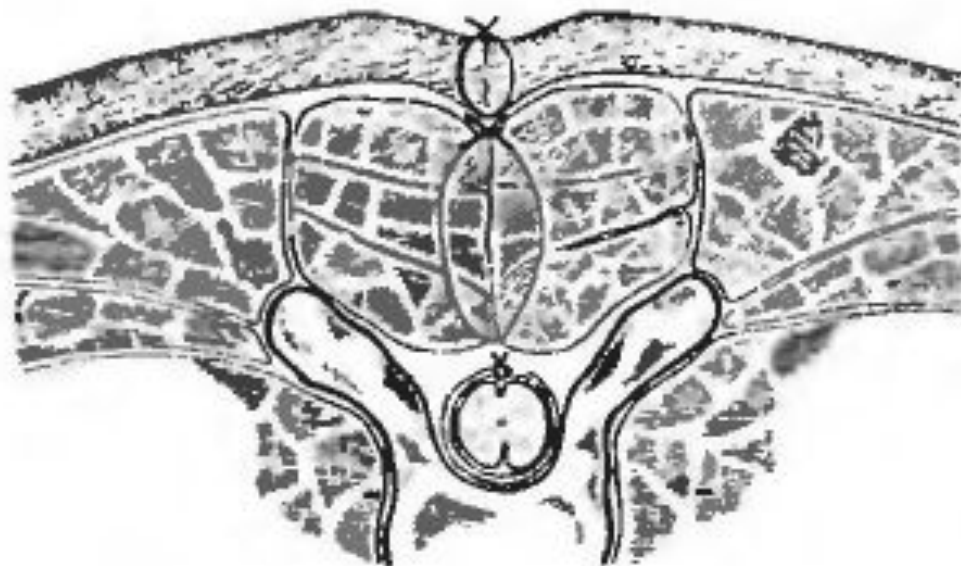
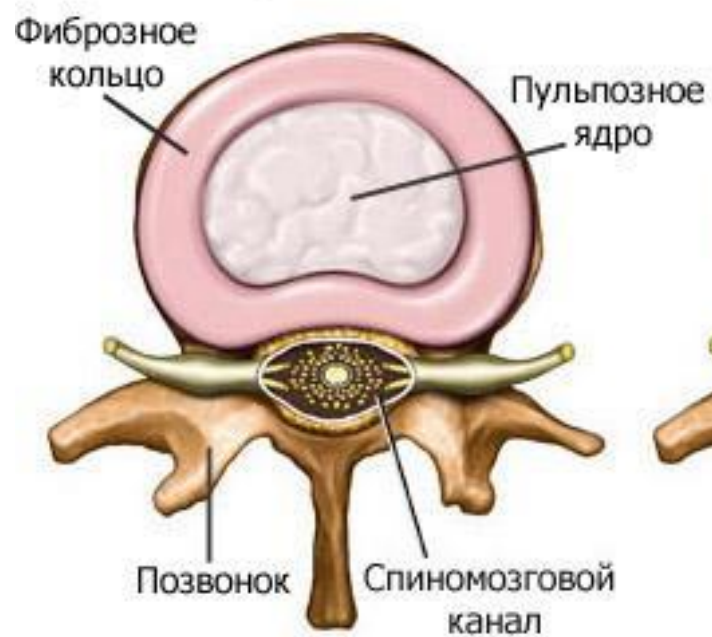


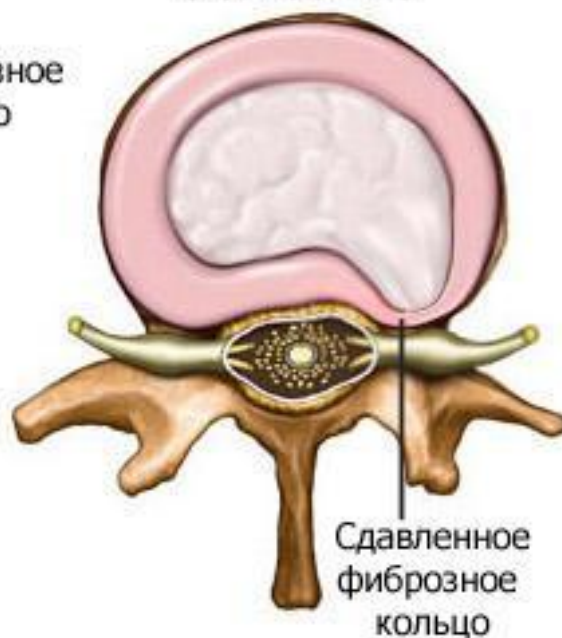
Рис. 15-35. Схема поэтажных швов после ламинэтомии.
(Из: Угрюмов В.М., Васкин И.С., Абраков Л.В. Оперативная
нейрохирургия. — П., 1959.)

- **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

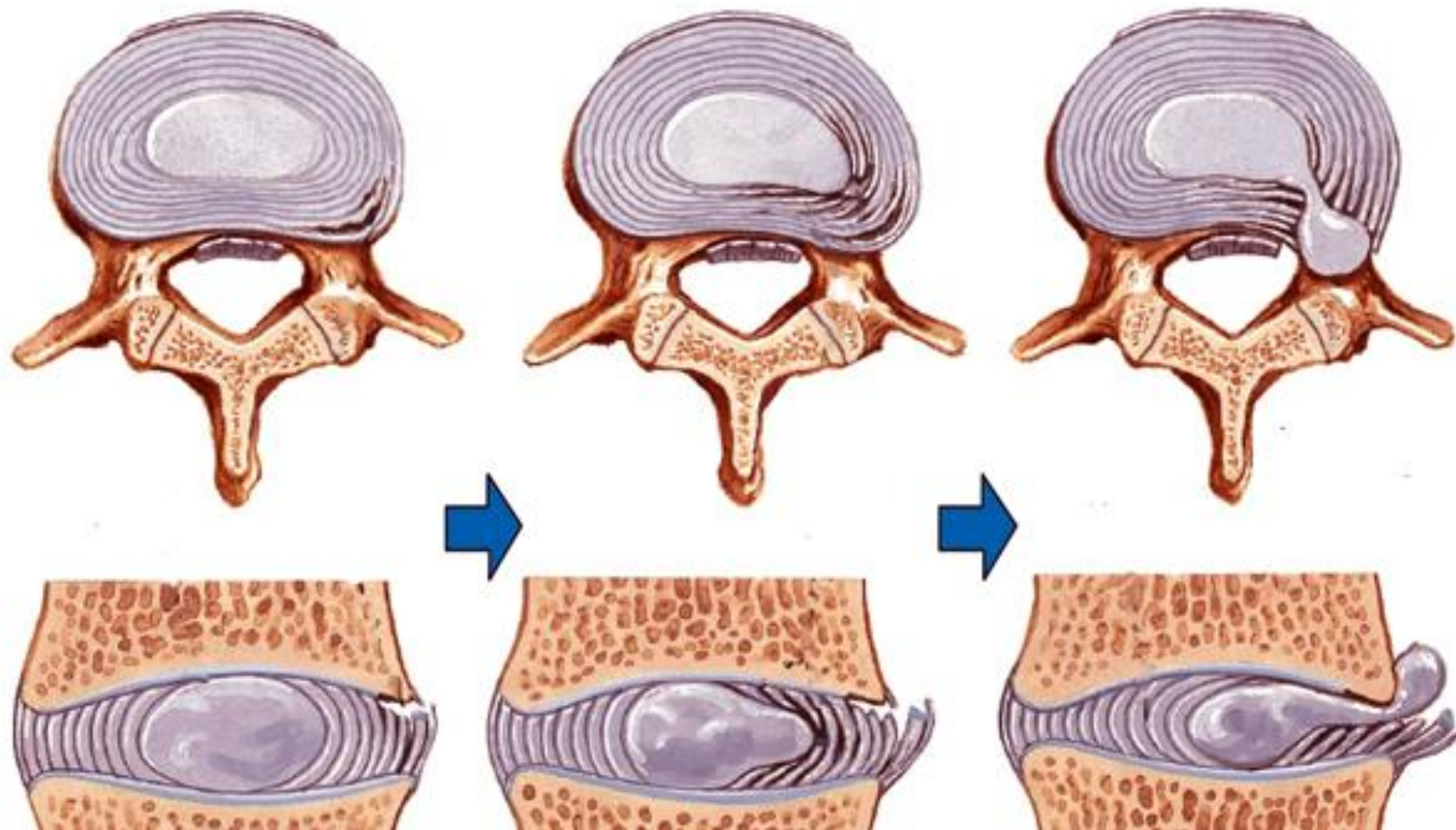


Изменённый диск (протрузия)

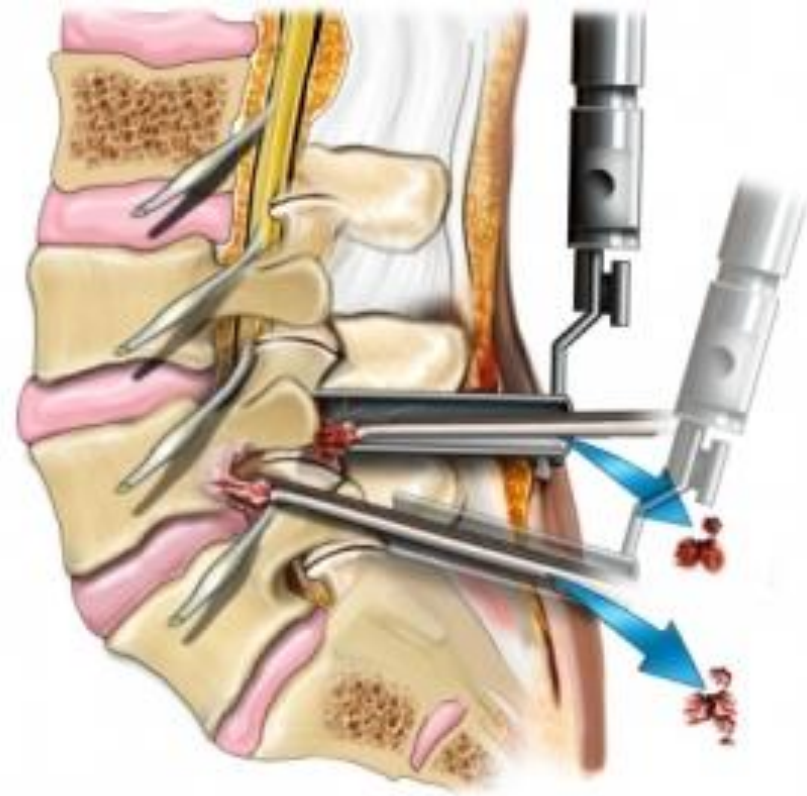


Грыжа межпозвоночного диска





- **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.