

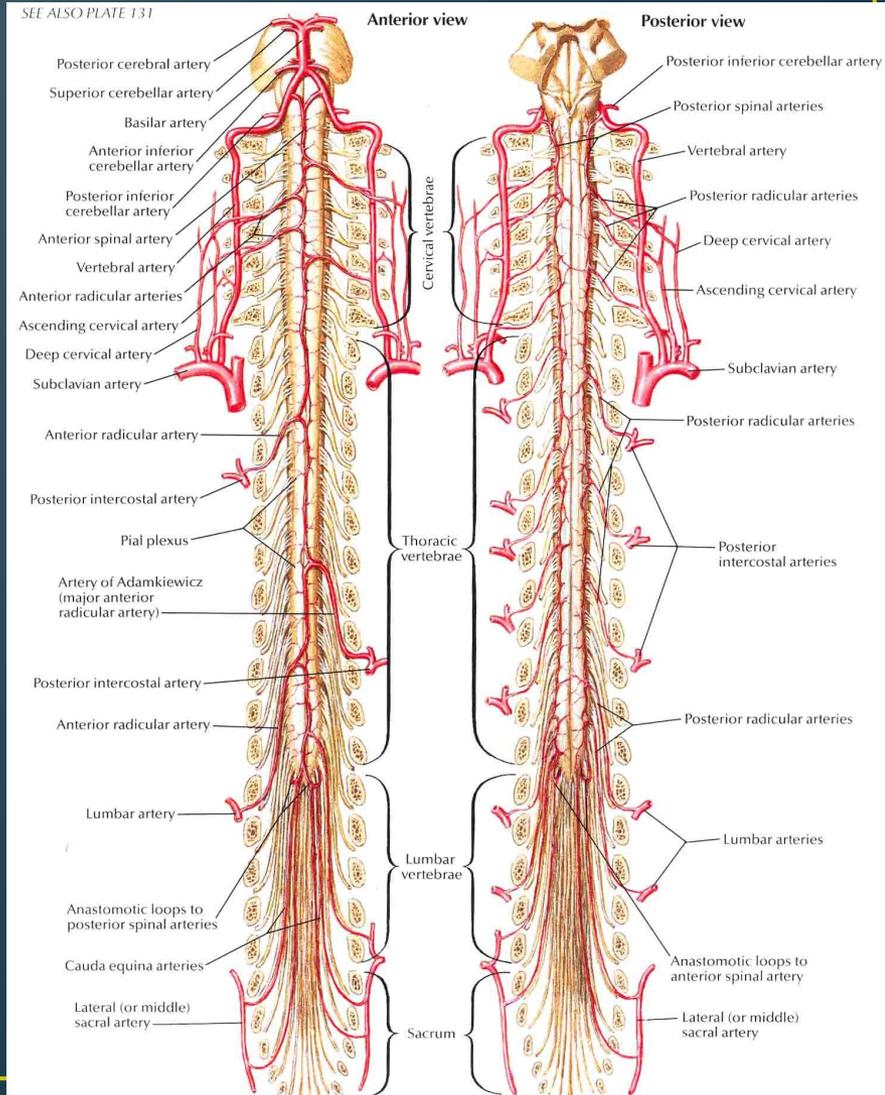
Спинной мозг. Кровоснабжение. Ликвородинамика

Работа Кофановой Анастасии
309 группа Лечебного факультета

- **Спинной мозг** (*Medulla spinalis*) — орган ЦНС, расположенный в позвоночном канале. Принято считать, что граница между спинным и головным мозгом проходит на уровне перекреста пирамидных волокон (хотя эта граница весьма условна). Внутри спинного мозга имеется полость, называемая центральным каналом (*Canalis centralis*). Спинной мозг защищён **мягкой, паутинной и твёрдой мозговой оболочкой**. Пространства между оболочками и спинномозговым каналом заполнены спинномозговой жидкостью. Пространство между внешней твёрдой оболочкой и костью позвонков называется эпидуральным и заполнено жировой тканью и венозной сетью.

Артериальная сеть

Передняя спинномозговая артерия (*a. spinalis anterior*) – непарная. Она образуется из правой и левой позвоночных артерий в грудном отделе спинного мозга, а также из передних ветви радикуломедуллярных артерий в грудном (ниже сегмента Th3), поясничном и крестцовом отделе. Проходя на вентральную поверхность спинного мозга до уровня передней спинальной щели, каждая из этих ветвей разделяется на восходящую и нисходящую ветви, образуя ствол, а чаще систему сосудов, называемых передней спинномозговой



Артериальная сеть

Выделяют зоны критического кровообращения, где возможны спинальные ишемические инсульты. Это зоны стыка сосудистых бассейнов – CIV, ThIV, ThXI-LI.

Кроме спинного мозга радикуломедуллярные артерии кровоснабжают оболочки спинного мозга, спинномозговые корешки и спинномозговые ганглии.

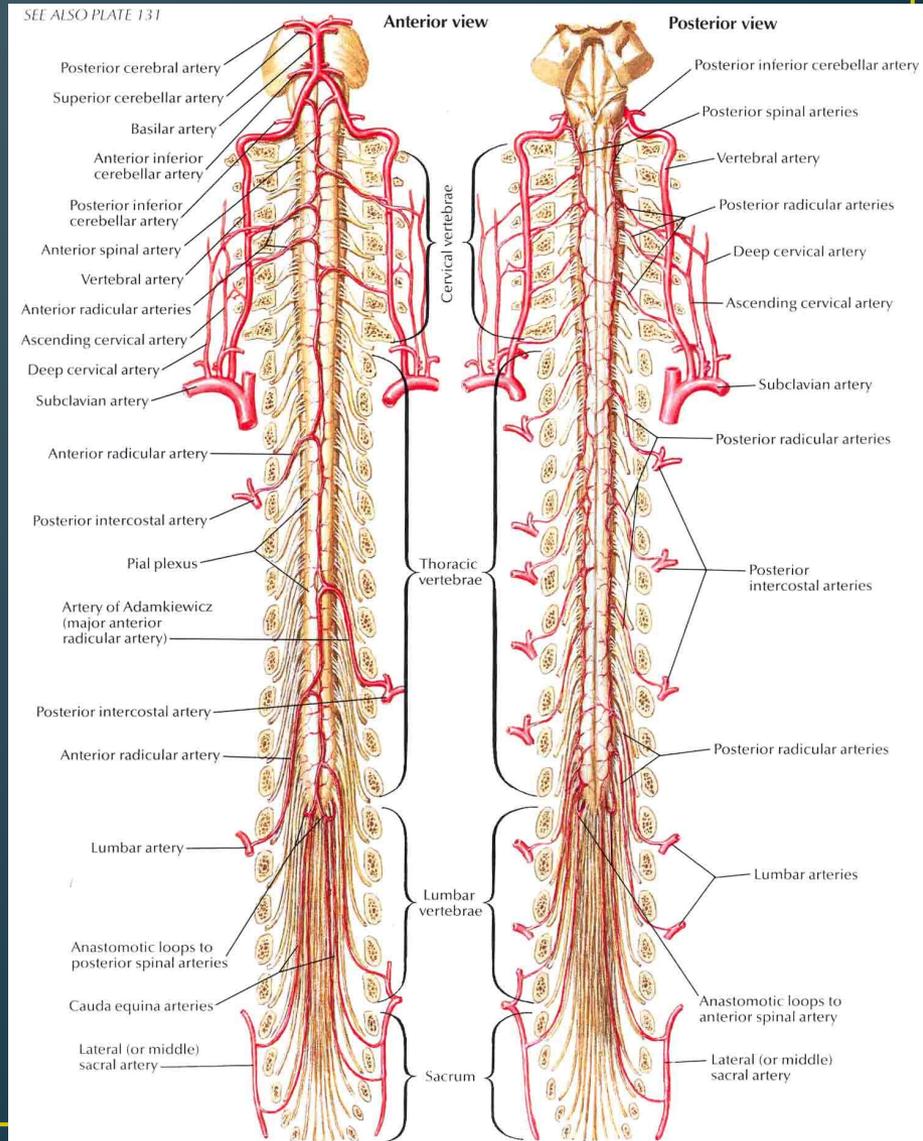
Количество радикуломедуллярных артерий варьирует от 6 до 28. При этом передних радикуломедуллярных артерий меньше, чем задних. Чаще всего в шейной части 3 артерии, в верхней и средней грудной 2-3, в нижней грудной и поясничной – 1-3.

Выделяют следующие крупные радикуломедуллярные артерии:

- 1. Артерия шейного утолщения.
- 2. Большая передняя радикуломедуллярная артерия Адамкевича. Входит в канал позвоночника на уровне ThVIII-ThXII.
- 3. Нижняя радикуломедуллярная артерия Демпрож-Гаттерона (имеется у 15% людей). Входит на уровне LV-SI.
- 4. Верхняя дополнительная радикуломедуллярная артерия на уровне DII-DIV. Встречается при магистральном типе кровоснабжения.

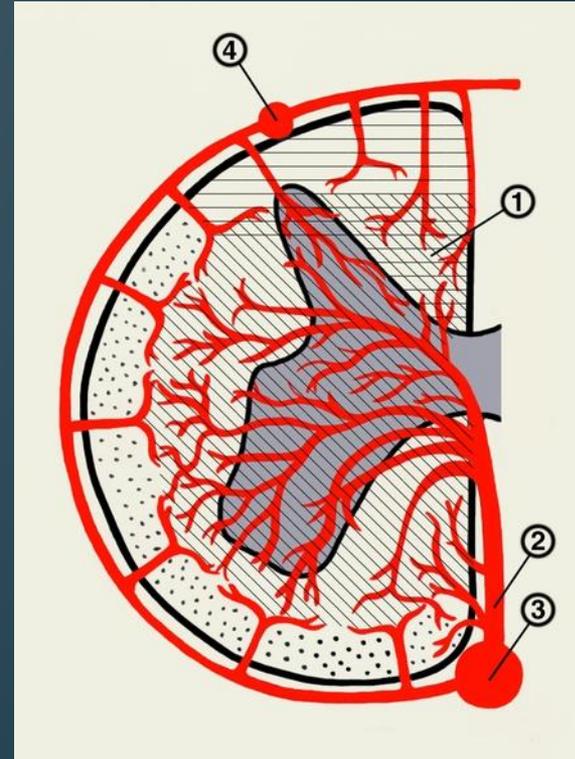
Артериальная сеть

Задние, обычно более многочисленные (в среднем 14) и меньшие по диаметру, ветви радикулomedулярных артерий формируют систему задней спинальной артерии.



Артериальная сеть

- Передняя спинномозговая артерия обеспечивает кровоснабжение передних $2/3$ поперечника спинного мозга за счет отходящих в глубину борозчатых (сулькальных) артерий, областью распространения которых является центральная зона спинного мозга. Каждая ее половина снабжается самостоятельной артерией. На один сегмент спинного мозга приходится несколько борозчатых артерий.
- Короткие ветви задней спинномозговой артерии питают заднюю (дорсальную) $1/3$ спинного мозга.



- 1 — циркумферентная артерия (часть вазокороны);
2 — борозчатая (сулькальная) артерия;
3 — передняя спинномозговая артерия;
4 — задняя спинномозговая артерия.

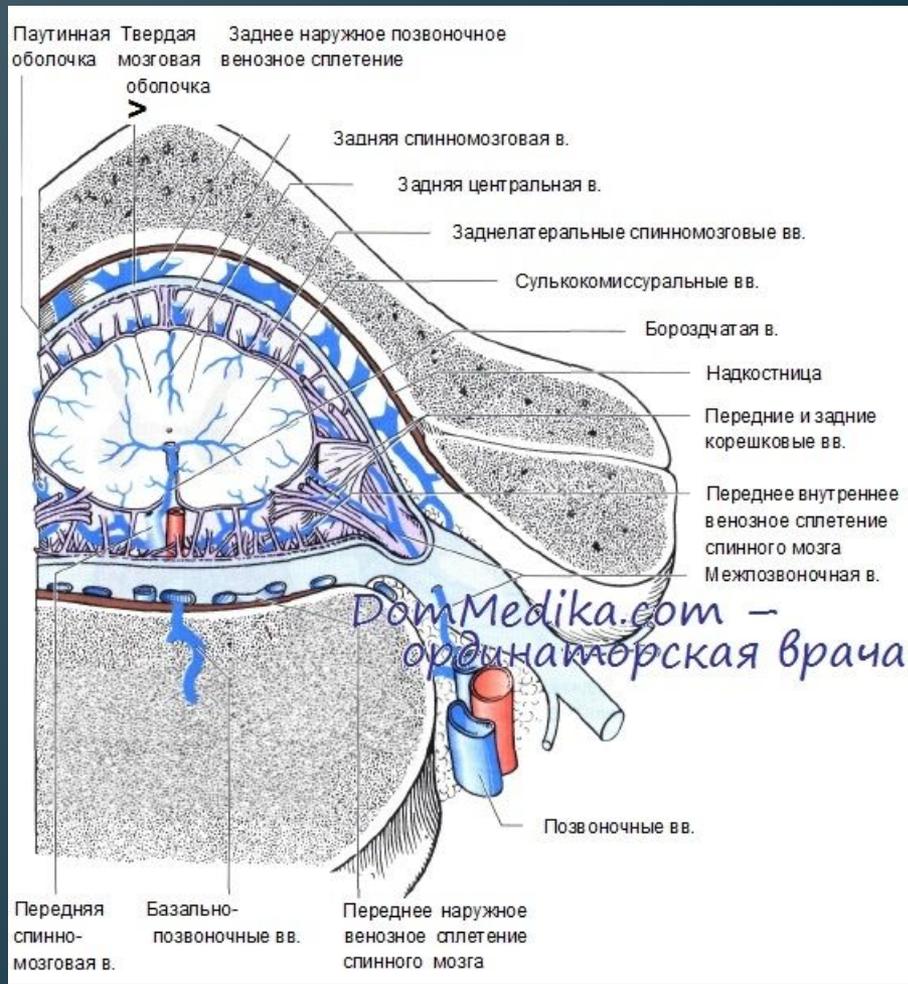
Артериальная сеть

- Сосуды интрамедуллярной сети обычно функционально концевые. Периферическая область спинного мозга обеспечивается другой ветвью передней спинномозговой артерии — циркумферентной — и ее ветвями. В отличие от сулькальных артерий, они имеют богатую сеть анастомозов с одноименными сосудами



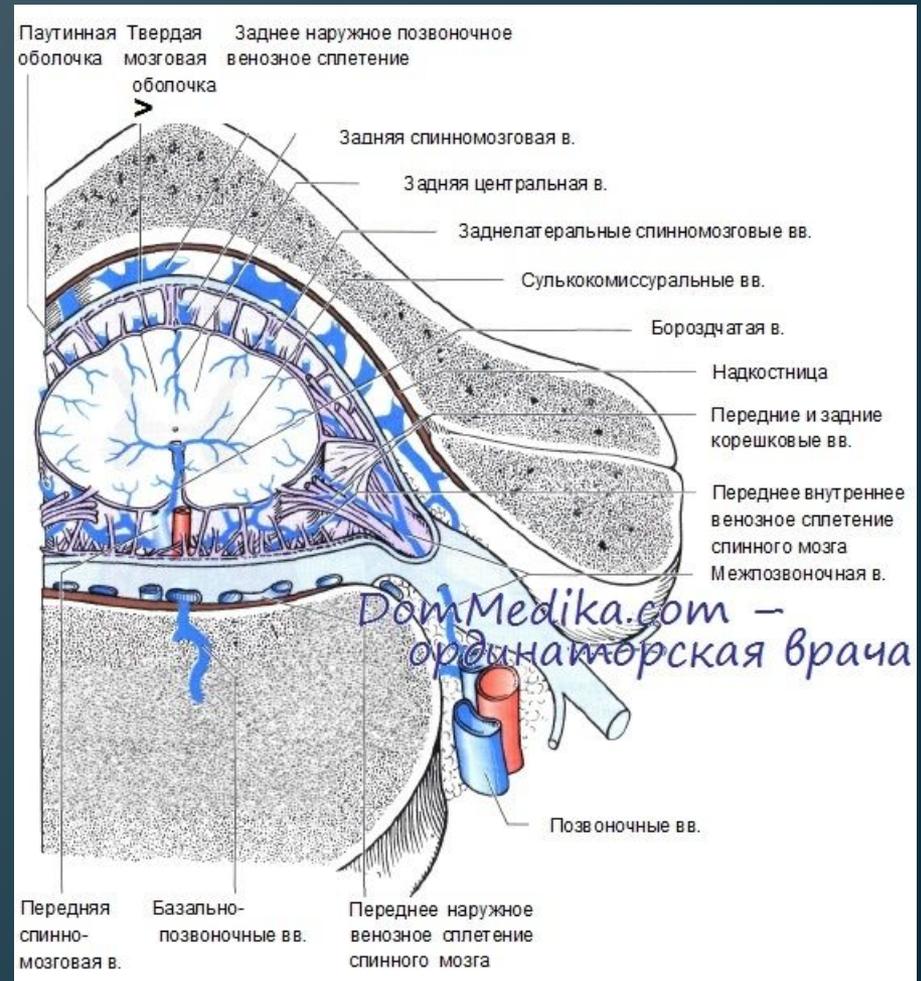
Венозная сеть

От сравнительно небольшой венномедиальной зоны поперечника спинного мозга (область передних рогов, серое промежуточное вещество, передняя серая спайка и часть основания задних рогов — столбов Кларка) кровь оттекает по сульфокомиссуральным (передним) венам, формирующимся из левой и правой ветвей, из глубины передней продольной борозды они направляются вперед и впадают в переднюю спинномозговую вену.



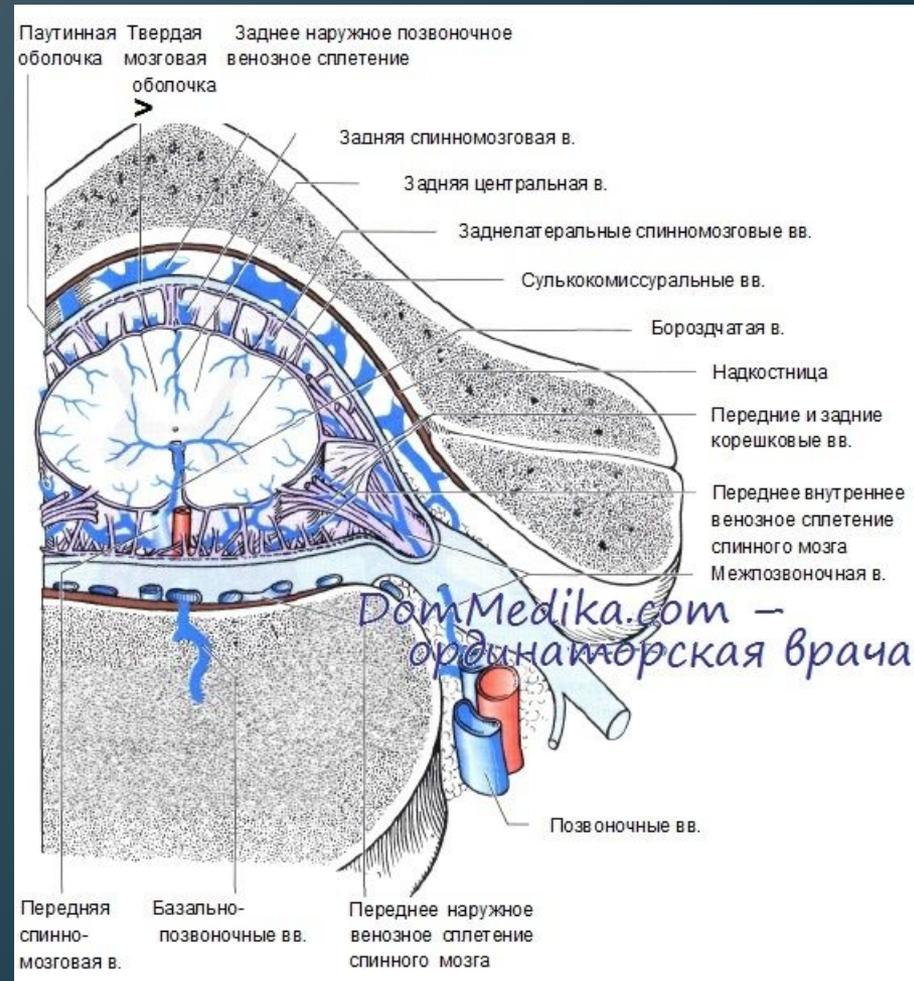
Венозная сеть

Основная масса венозной крови из центральных отделов спинного мозга оттекает по наиболее постоянным и значительным по диаметру задним срединным венам. В бассейн их входят задняя серая спайка, столбы Кларка, часть промежуточной зоны, пучки Голля и Бурдаха. Задние срединные вены проходят в заднюю срединную борозду спинного мозга и впадают в заднюю спинномозговую вену.



Венозная сеть

- От остальной (периферической) части серого вещества и от белого вещества спинного мозга кровь отводится прямо к периферии спинного мозга по многочисленным периферическим венам, образующим поперечные боковые ветви, анастомозирующие с системами передней и задней спинномозговых вен.
- Таким образом формируется поверхностная оболочечная, или перимедуллярная, венозная сеть спинного мозга.



Венозная сеть

Из поверхностной венозной сети отток происходит через передние и преимущественно задние корешковые вены. Число корешковых вен также невелико, однако превышает число корешковых артерий. Большинство авторов указывают на наличие большой медуллорадикулярной вены, соответствующей бассейну артерии Адамкевича. Чаще она проходит с L_3 , L_1 , или L_5 корешком слева. Передние и задние корешковые вены иногда объединяются в один ствол, выходящий эпидурально.

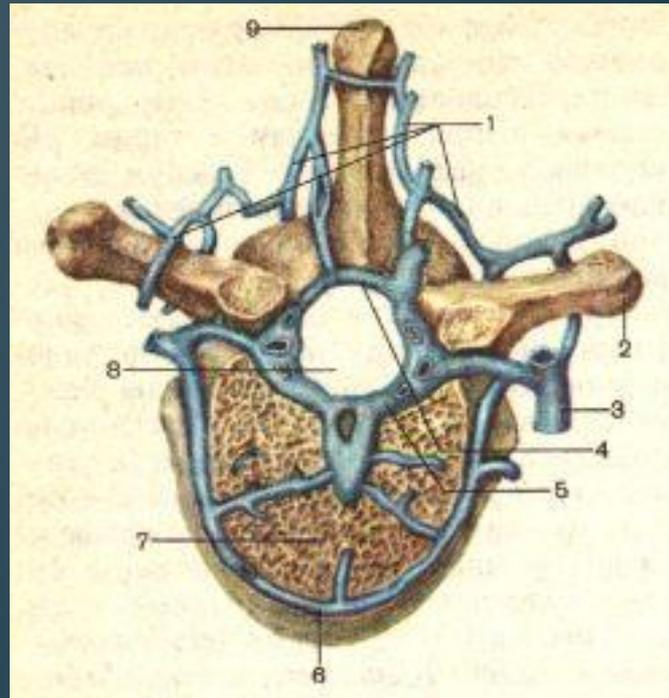


Рис. 143. Вены грудного позвонка; вид сверху (поперечный срез).

1 — plexus venosus vertebralis externus posterior; 2 — processus transversus; 3 — r. dorsalis v. intercostalis posterior; 4 — plexus venosus vertebralis internus posterior; 5 — plexus venosus vertebralis internus anterior; 6 — plexus venosus vertebralis externus anterior; 7 — corpus vertebrae; 8 — canalis vertebralis; 9 — processus spinosus

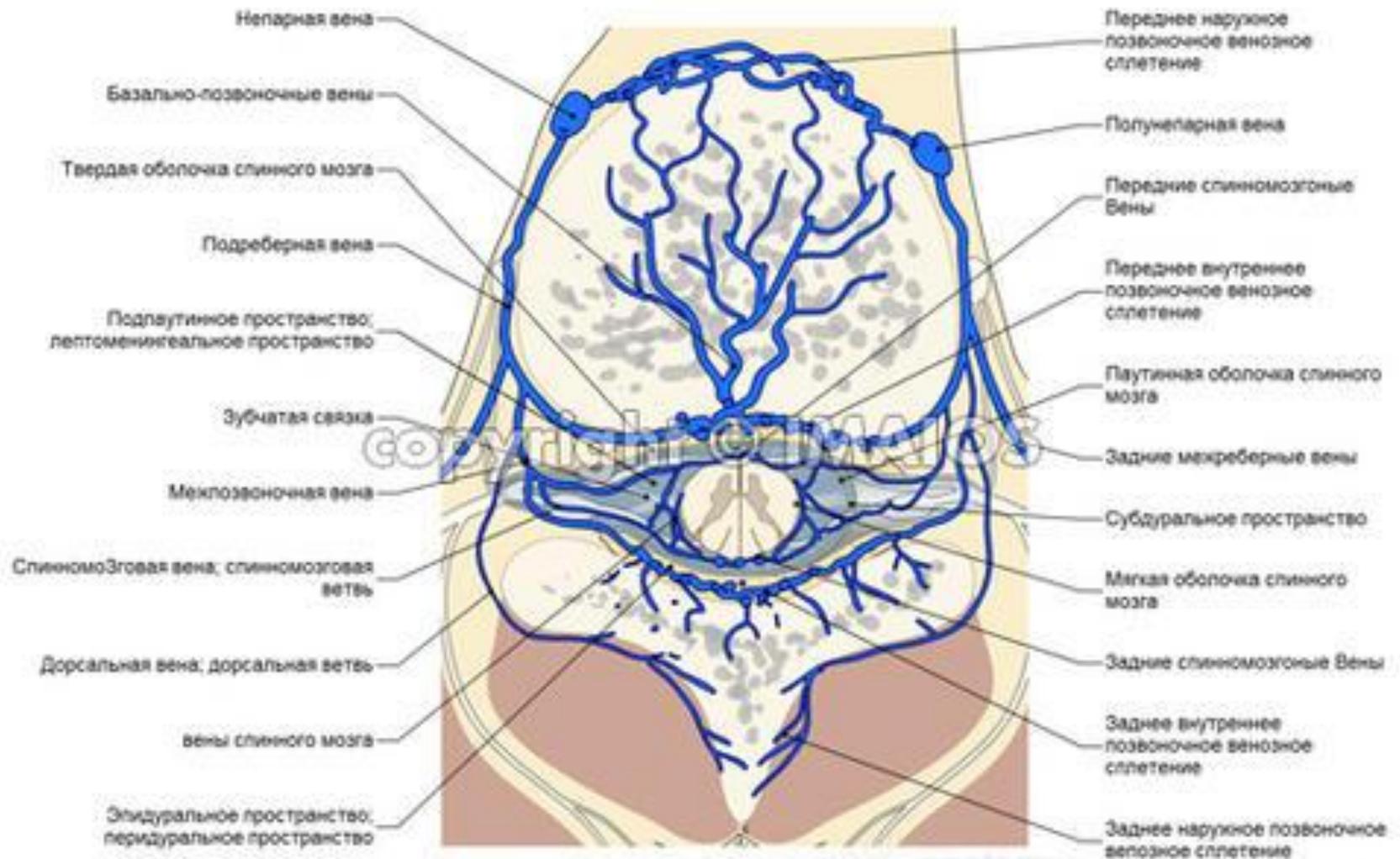


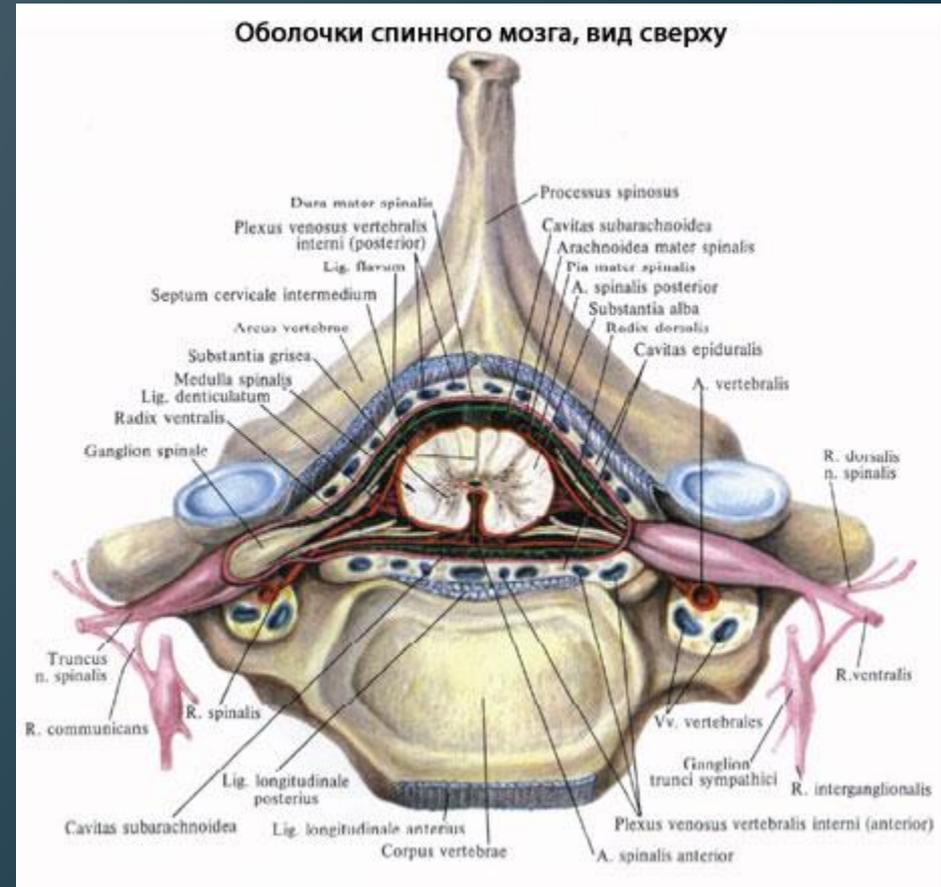
Иллюстрация: A. Micheau - MD

anatomy

Copyright © IMAIOS 2012

Оболочки спинного мозга

- Спинной мозг «одет» тремя соединительнотканными оболочками, meninges, происходящими из мезодермы. Оболочки эти следующие, если идти с поверхности вглубь: твердая оболочка, *dura mater*; паутинная оболочка, *arachnoidea*, и мягкая оболочка, *pia mater*.
- Краниально все три оболочки продолжают в такие же оболочки головного мозга.



Оболочки спинного мозга

1. **Твердая оболочка спинного мозга**, *dura mater spinalis*, облекает в форме мешка снаружи спинной мозг. Она не прилегает вплотную к стенкам позвоночного канала, которые покрыты надкостницей. Последнюю называют также наружным листком твердой оболочки.

- Между надкостницей и твердой оболочкой находится эпидуральное пространство, *cavitas epiduralis*. В нем залегают жировая клетчатка и венозные сплетения - *plexus venosi vertebrales interni*, в которые вливается венозная кровь от спинного мозга и позвонков. Краниально твердая оболочка срастается с краями большого отверстия затылочной кости, а каудально заканчивается на уровне II-III крестцовых позвонков, суживаясь в виде нити, *filum durae matris spinalis*, которая прикрепляется к копчику.

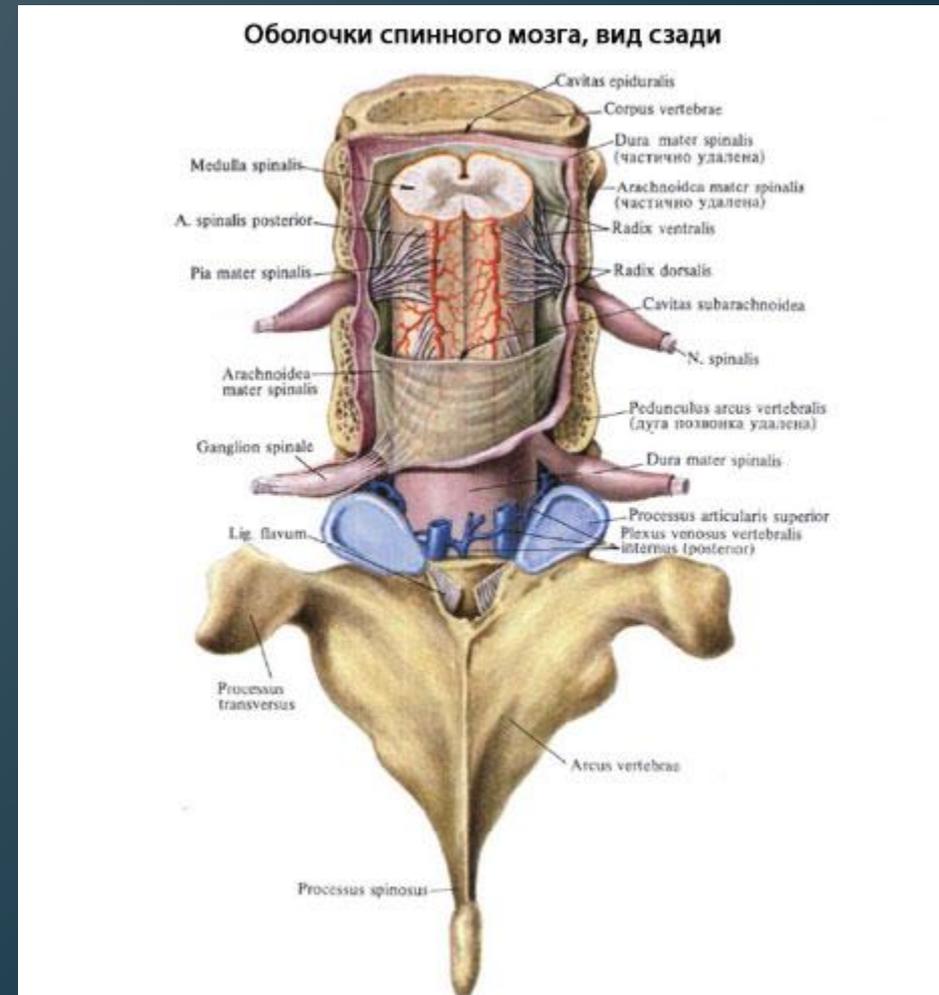
Оболочки спинного мозга

2. **Паутинная оболочка спинного мозга**, *arachnoidea spinalis*, в виде тонкого прозрачного бессосудистого листка прилегает изнутри к твердой оболочке, отделяясь от последней щелевидным, пронизанным тонкими перекладинами субдуральным пространством, *spatium subdurale*.

- Между паутинной оболочкой и непосредственно покрывающей спинной мозг мягкой оболочкой находится подпаутинное пространство, *cavitas subarachnoidalis*, в котором мозг и нервные корешки лежат свободно, окруженные большим количеством спинномозговой жидкости, *liquor cerebrospinalis*. Это пространство в особенности широко в нижней части арахноидального мешка, где оно окружает *cauda equina* спинного мозга (*Cisterna terminalis*). Наполняющая подпаутинное пространство жидкость находится в непрерывном сообщении с жидкостью подпаутинных пространств головного мозга и мозговых желудочков.

Оболочки спинного мозга

3. Мягкая оболочка спинного мозга, *pia mater spinalis*, покрытая с поверхности эндотелием, непосредственно облекает спинной мозг и содержит между двумя своими листками сосуды, вместе с которыми заходит в его борозды и мозговое вещество, образуя вокруг сосудов периваскулярные лимфатические пространства.



Ликвородинамика

- **Ликвор** - своеобразная биологическая жидкость, необходимая для правильного функционирования мозговой ткани и выполняющая защитную функцию. Образование, циркуляция и абсорбция ликвора свидетельствуют о том, что он служит питательной и экскреторной жидкостью мозга. Ликвор является средой для обмена веществ между мозгом и кровью, носителем питательных веществ от сосудистых сплетений желудочков мозга к нервным клеткам. Ликвор - место выделения и удаления некоторых конечных продуктов метаболизма мозговой ткани. Мозг не имеет лимфатической системы, и продукты его метаболизма удаляются двумя путями: через капиллярный кровоток, который выводит главные продукты, и через ликвор, а оттуда - через сосудистые сплетения и арахноидальные ворсинки.

Ликвородинамика

- **Физиологическое значение ликвора:**
- ликвор осуществляет функцию механической защиты мозга;
- экскреторная и так называемая *Sing*-функция, т. е. выделение некоторых метаболитов для предупреждения их накопления в мозге;
- ликвор служит транспортным средством для разных веществ, особенно биологически активных, таких, как гормоны и т. д.;
- выполняет стабилизирующую функцию:
 - поддерживает исключительно стабильное окружение мозга, которое должно быть относительно нечувствительно к быстрым изменениям состава крови;
 - поддерживает определенную концентрацию катионов, анионов и рН, что обеспечивает нормальную возбудимость нейронов;
- осуществляет функцию специфического защитного иммунобиологического барьера.

Ликвородинамика

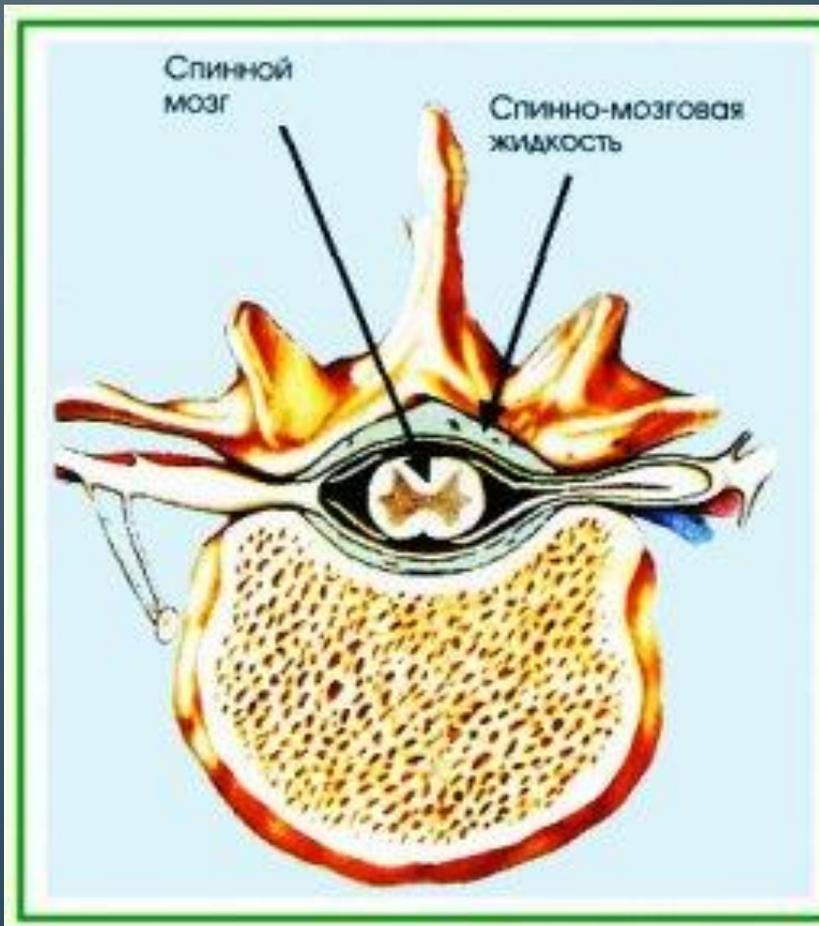


Рис. 126. Спинальное ликворное пространство

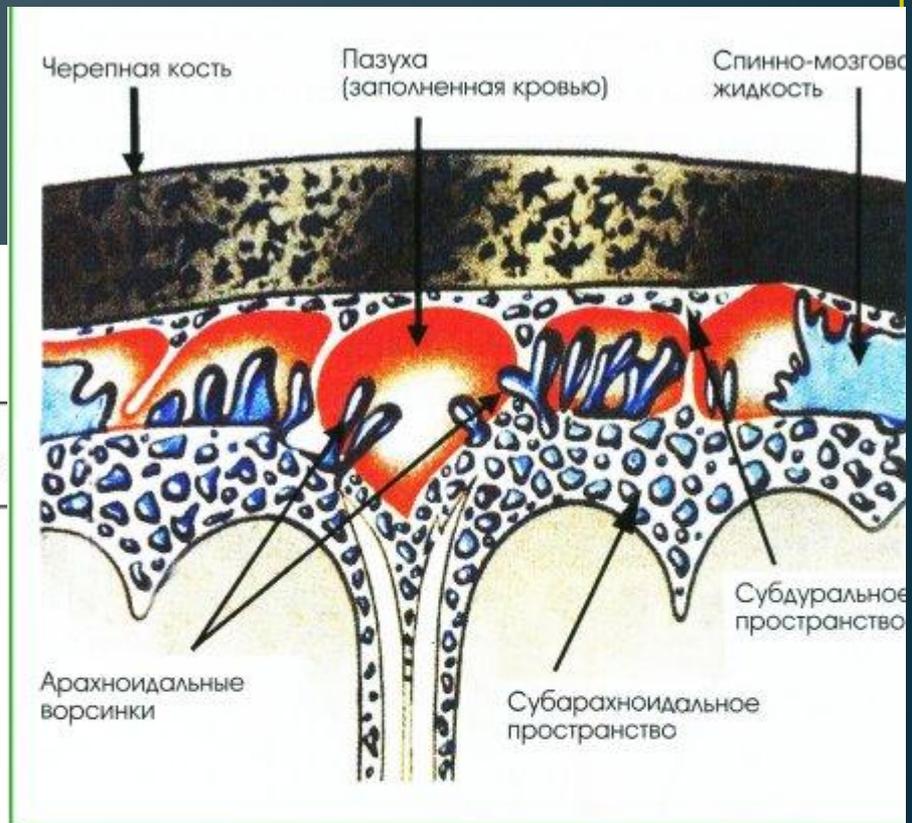
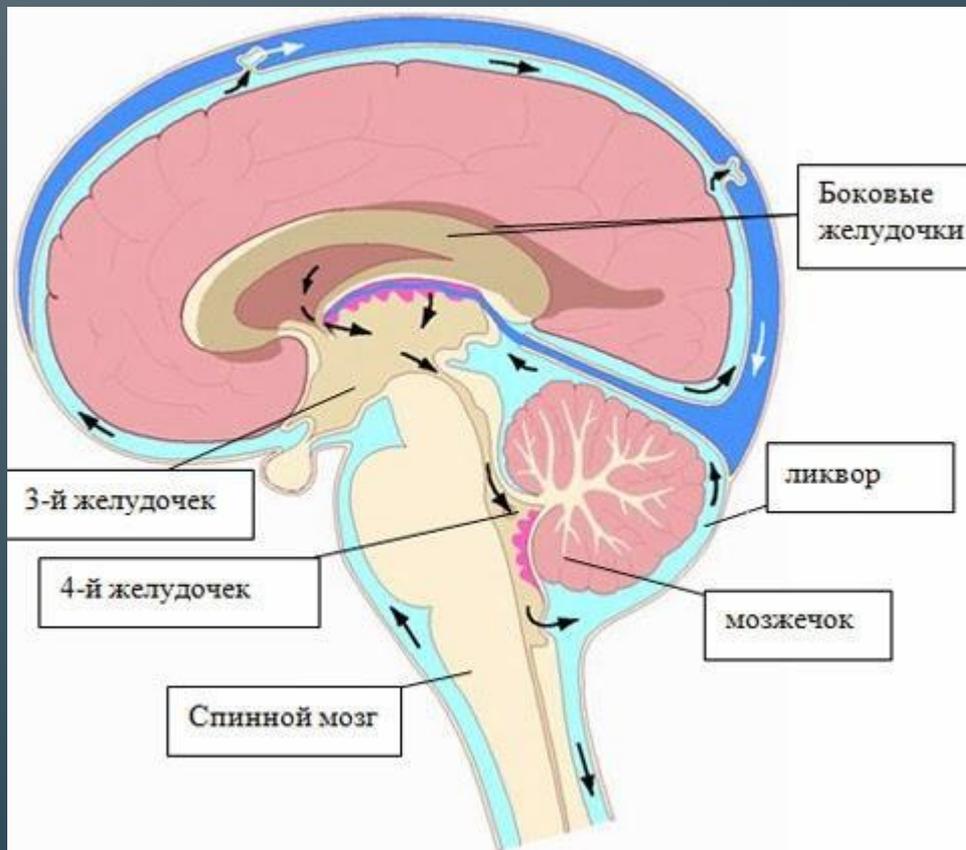
Твердая оболочка спинного мозга состоит из двух листков, между которыми находится узкая щель, заполненная жировой и рыхлой соединительной тканью, - экстрадуральное пространство, в котором размещаются большое венозное сплетение и лимфатические лакуны, осуществляющие механическую защиту спинного мозга.

Субарахноидальное спинальное пространство, расположенное между внутренней пластинкой твердой мозговой оболочки и наружной пластиной паутинной оболочки, заполнено ликвором

Ликвородинамика

- Движение ликвора обусловлено его непрерывным образованием и резорбцией. Движение ликвора осуществляется в следующем направлении: из боковых желудочков, через межжелудочковые отверстия в III желудочек и из него через водопровод большого мозга в IV желудочек, а оттуда через его срединное и боковые отверстия в мозжечково-продолговато-мозговую цистерну. Затем ликвор передвигается вверх к верхнебоковой поверхности мозга и вниз к четвертому желудочку и в спинно-мозговой ликворный канал. Линейная скорость циркуляции ликвора - около 0,3-0,5 мм/мин, а объемная - между 0,2-0,7 мл/мин. Причиной движения ликвора служат сокращения сердца, дыхание, положение и движения тела и движения реснитчатого эпителия сосудистых сплетений.
- Оттекает ликвор из субарахноидального пространства в субдуральное, затем всасывается мелкими венами твердой мозговой оболочки.
- Спинно-мозговая жидкость (ликвор) образуется преимущественно за счет ультрафильтрации плазмы крови и секреции некоторых компонентов в сосудистых сплетениях головного мозга.

Ликвородинамика



*Благодарю за
внимание!*