

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА



Тема

Кровоснабжение
ГОЛОВНОГО И СПИННОГО
МОЗГА

Сосуды головного мозга
(СГМ) имеют меньшую в
сравнении с другими
частями тела толщину
стенки, слабое развитие
коллагеновых и
эластических волокон

Такая особенность определяется
наличием ликворной системы:

- удельный вес ликвора 1,008,
- удельный вес мозга 1,048,

поэтому мозг в 1400 г весит в ликворе
30 г и влияние гравитационного
поля на мозг в

28 раз меньше

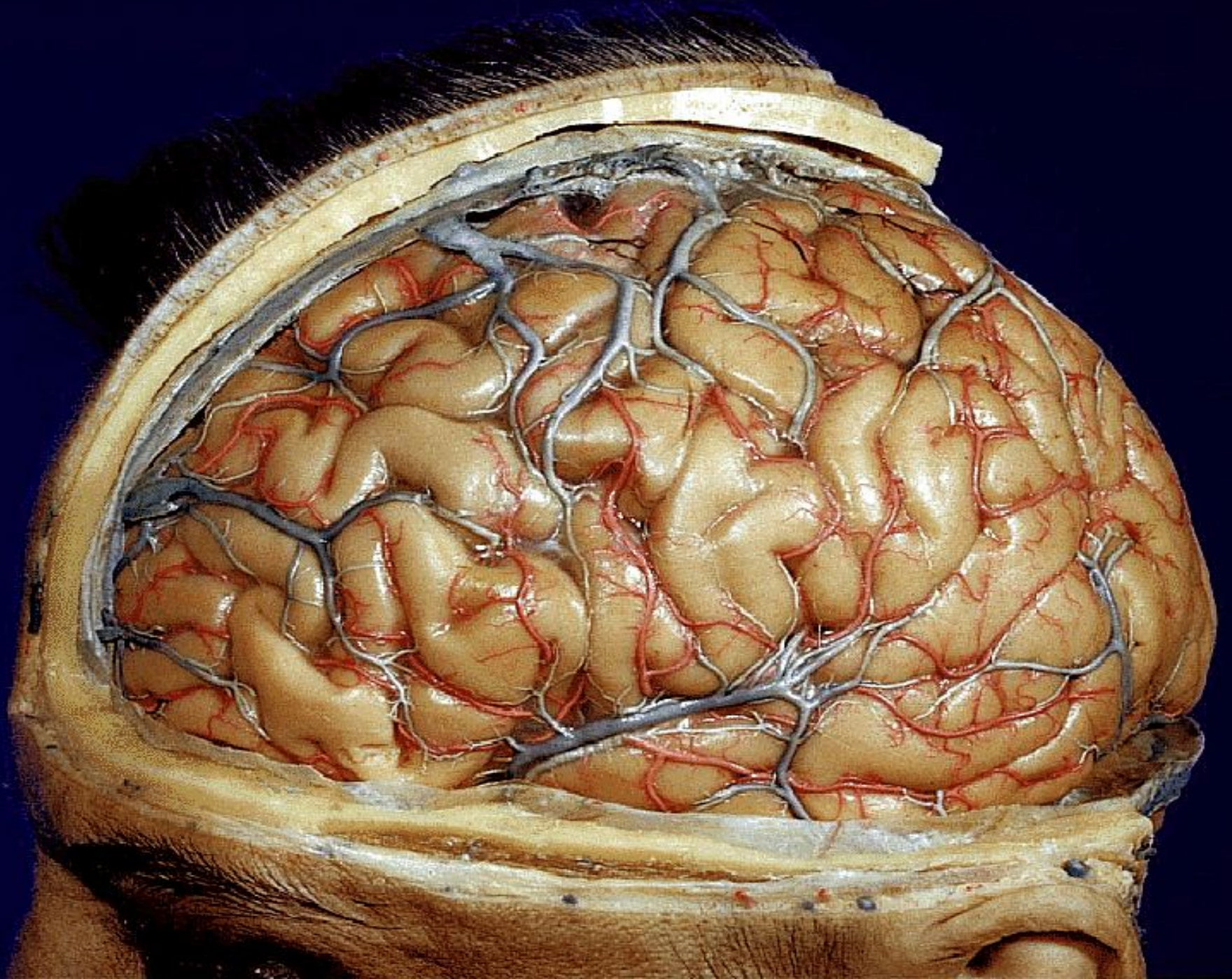
Классификация сосудов ГОЛОВНОГО МОЗГА

Внутри мозговые

- **Коры**
(кортикальные)
- **Белого вещества**
(медуллярные)
- **Подкорковых ядер**
(ядерные)

Вне мозговые

- **Внутричерепные**
(внутри полости,
но вне мозга)
- **Черепные**
(в пределах костного
вещества)
- **Внечерепные**
(дуги аорты,
шейного отдела)



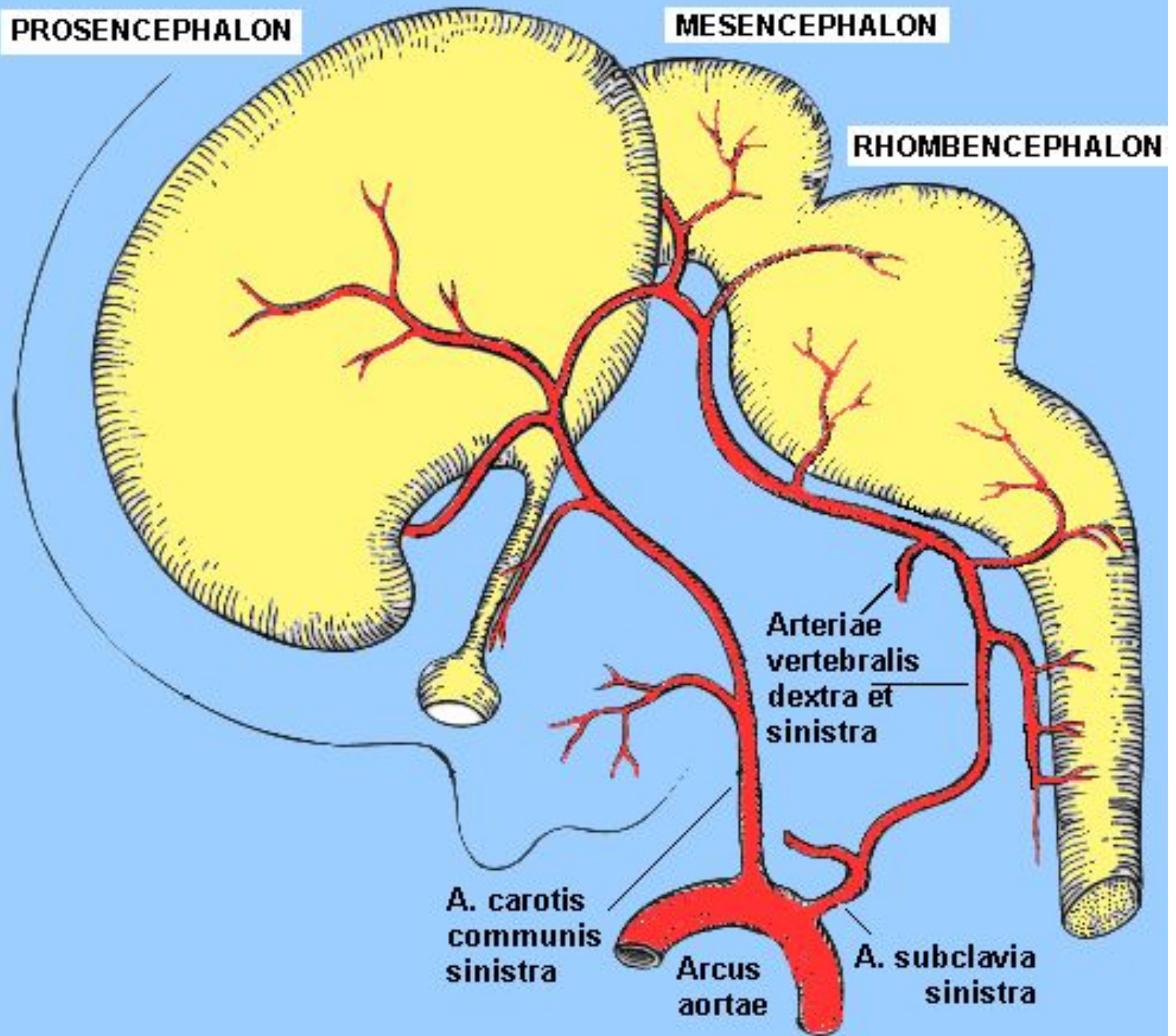
Головной мозг снабжается кровью из четырёх мощных артериальных стволов:

- внутренних сонных
(правая и левая),
- позвоночных
(правая и левая)

PROSENCEPHALON

MESENCEPHALON

RHOMBENCEPHALON



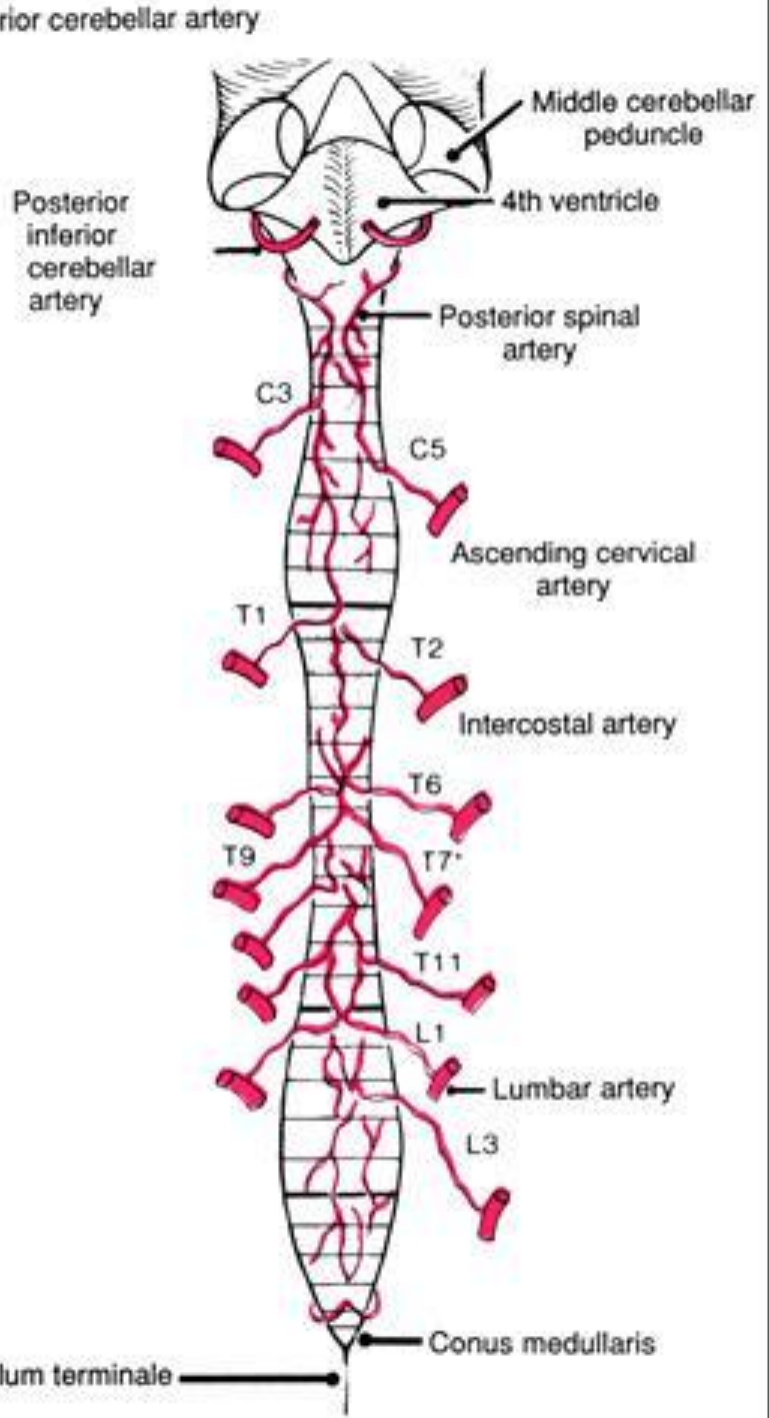
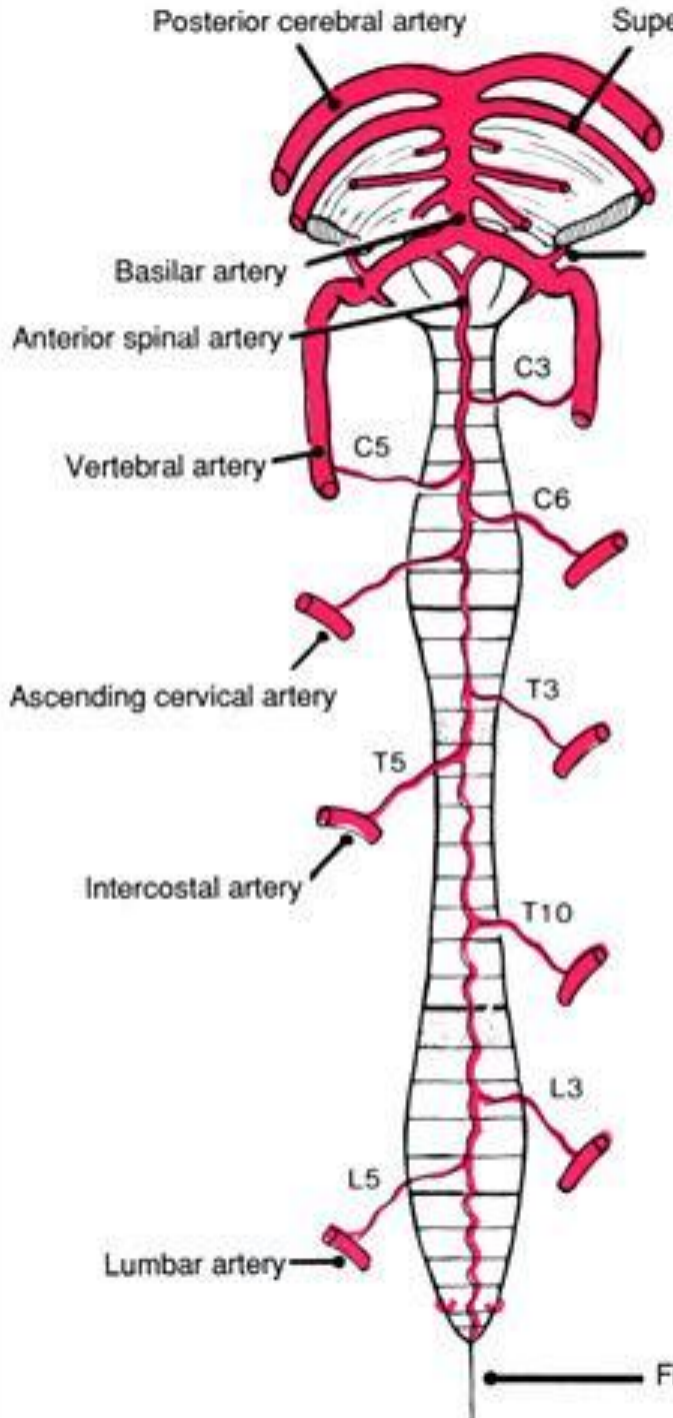
**A. carotis
communis
sinistra**

**Arcus
aortae**

**Arteriae
vertebralis
dextra et
sinistra**

**A. subclavia
sinistra**

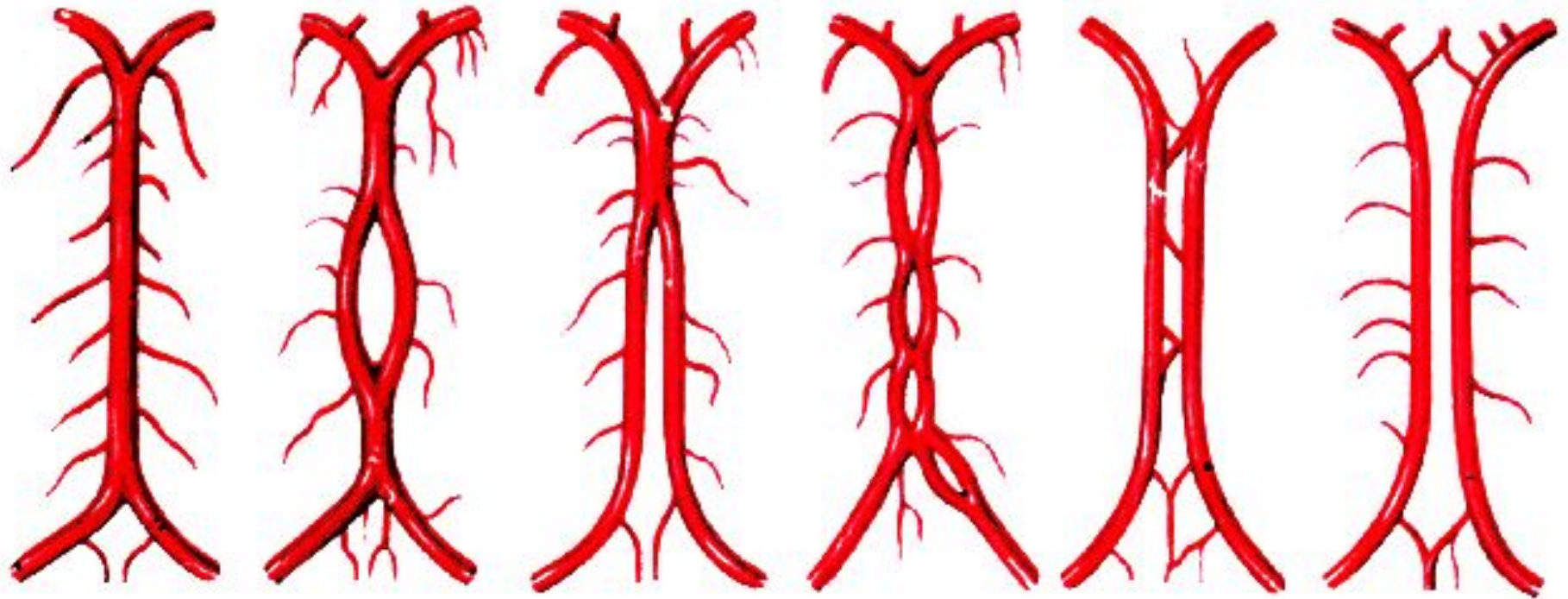
Спинной мозг
обеспечивается
большим числом артерий,
проникающих в позвоночный
канал
на всех уровнях
позвоночника



Кора **больших полушарий** получает
кровь на 90% из системы **сонных сосудов**

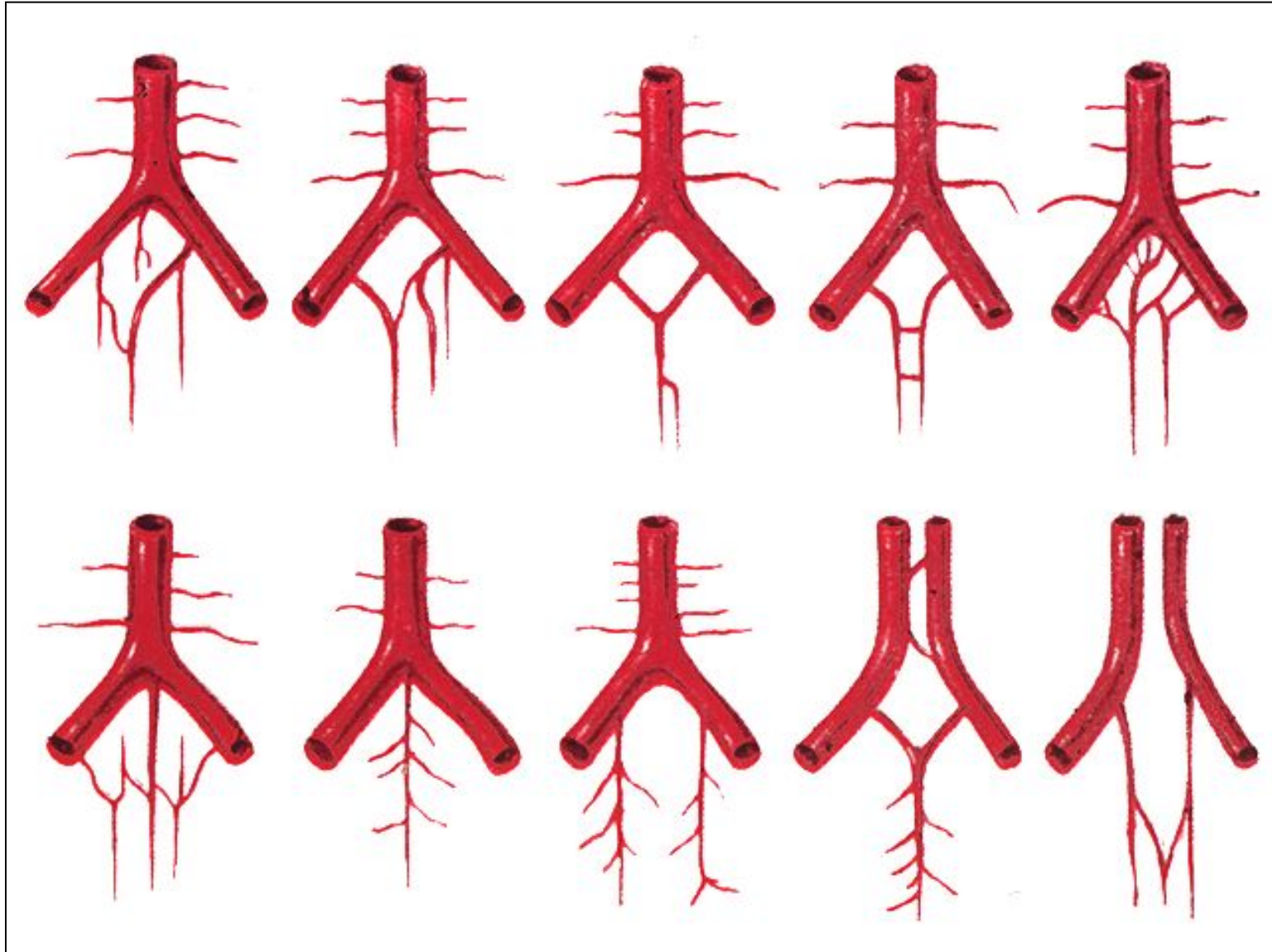
Производные среднего мозга
получают кровь от
ПОВНОЧНЫХ И СОННЫХ
артерий

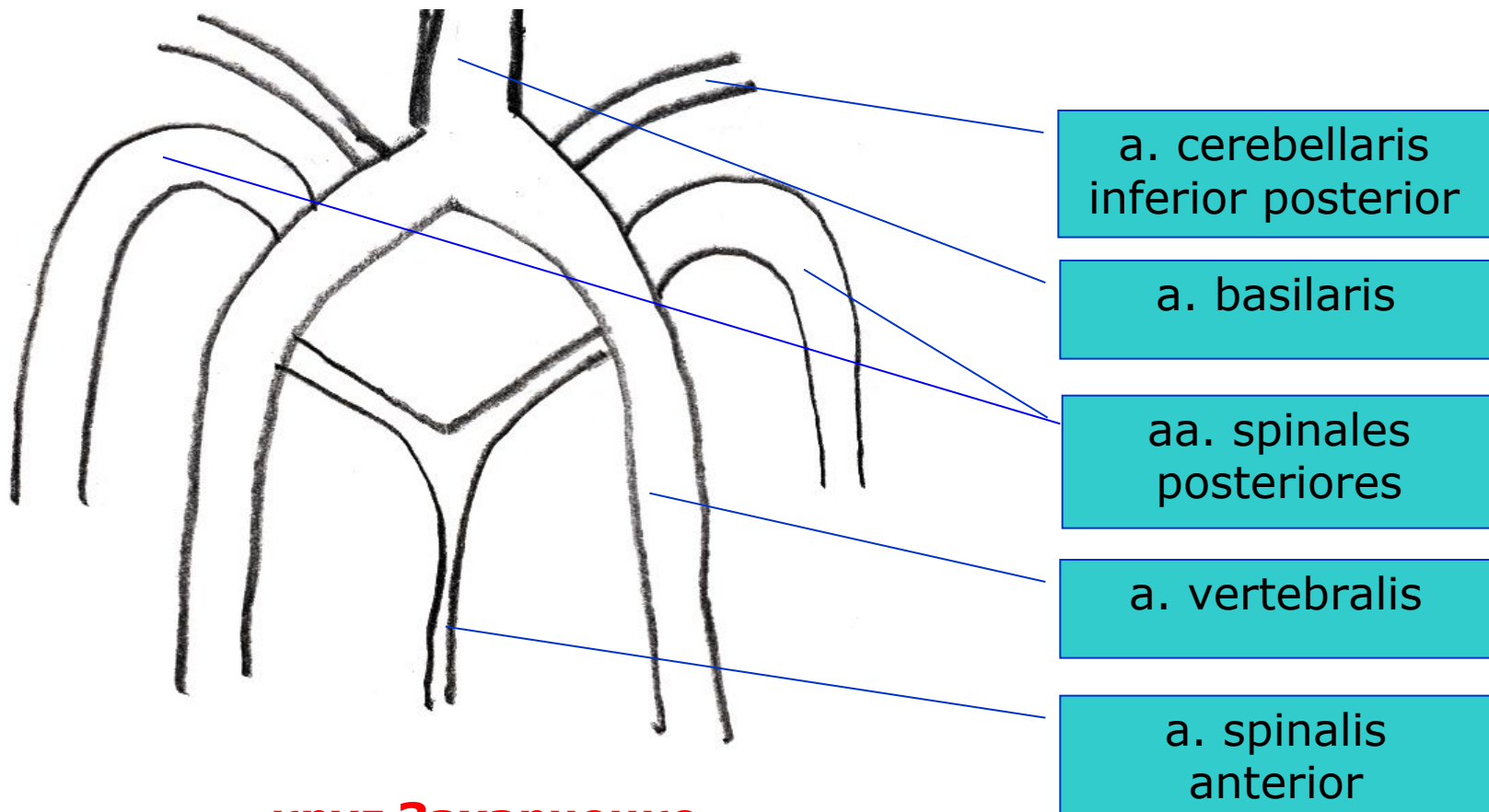
Различия в строении базилярной артерии



Позвоночные артерии
снабжают кровью
производные
ромбовидного мозга

Индивидуальная изменчивость бульбарного круга

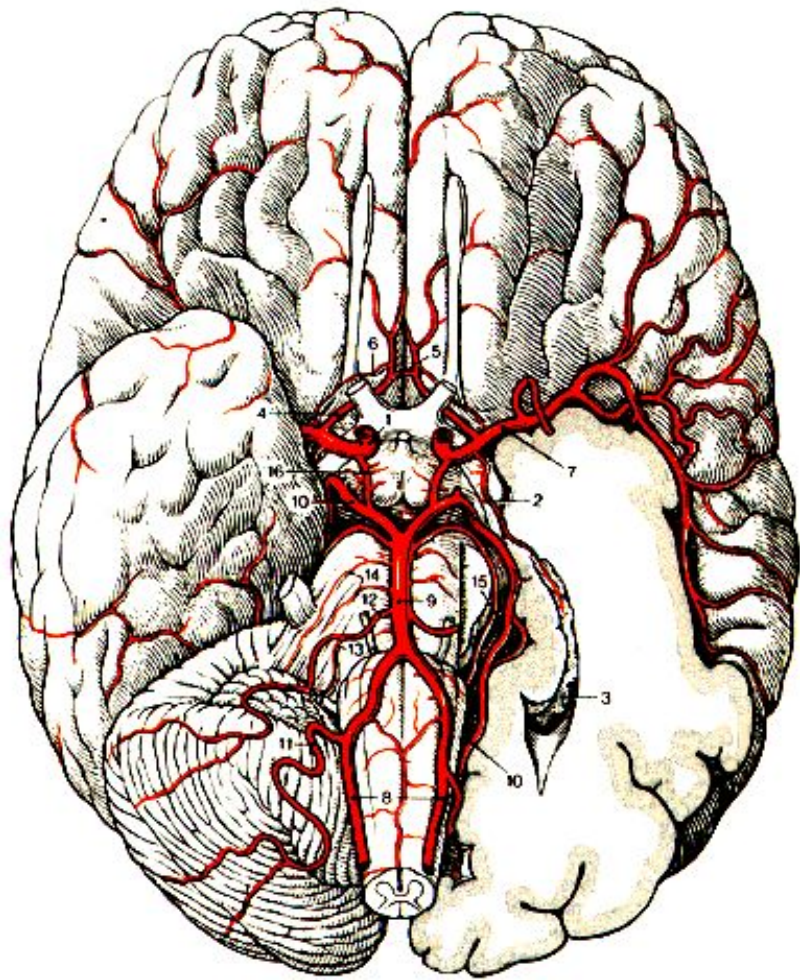




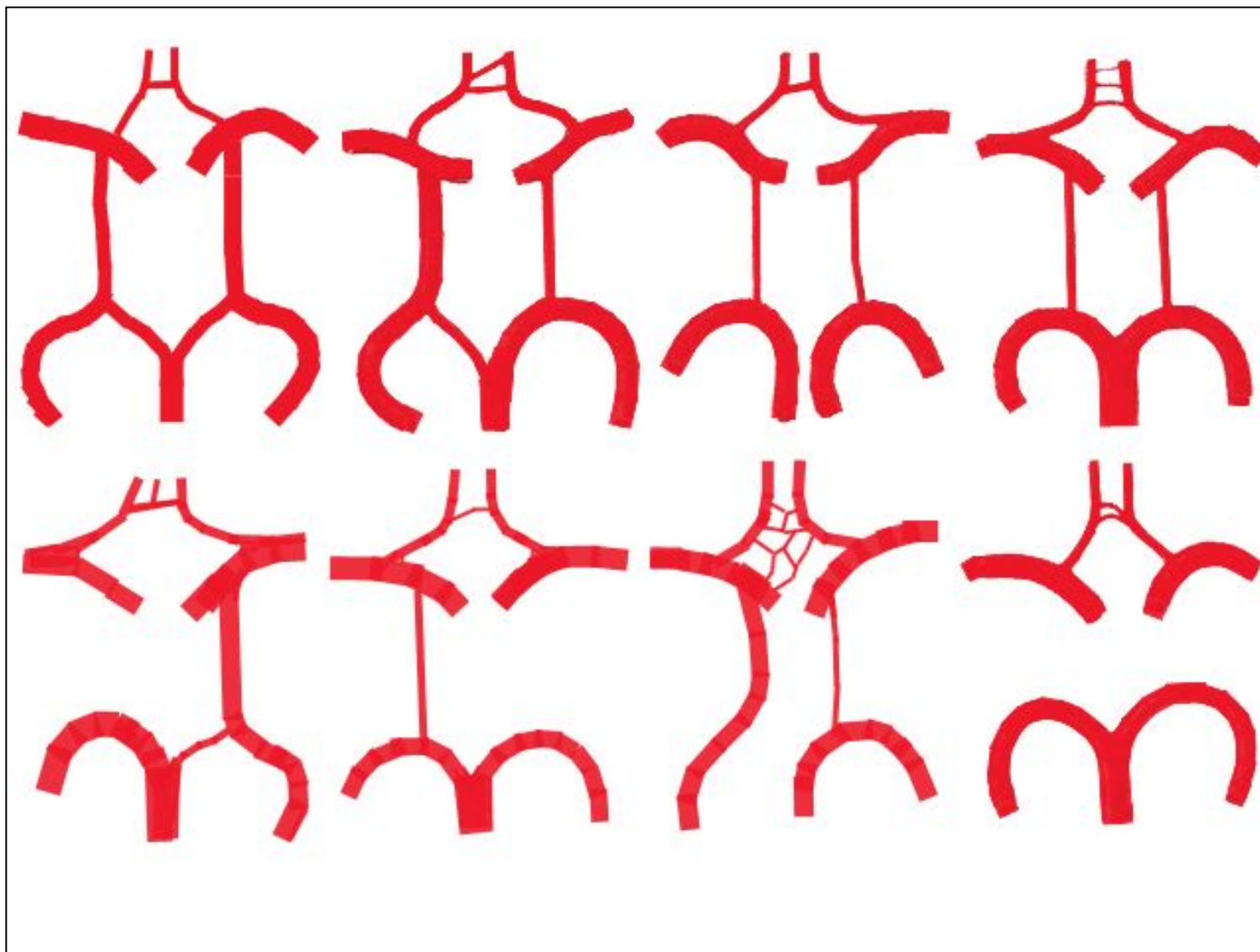
круг Захарченко

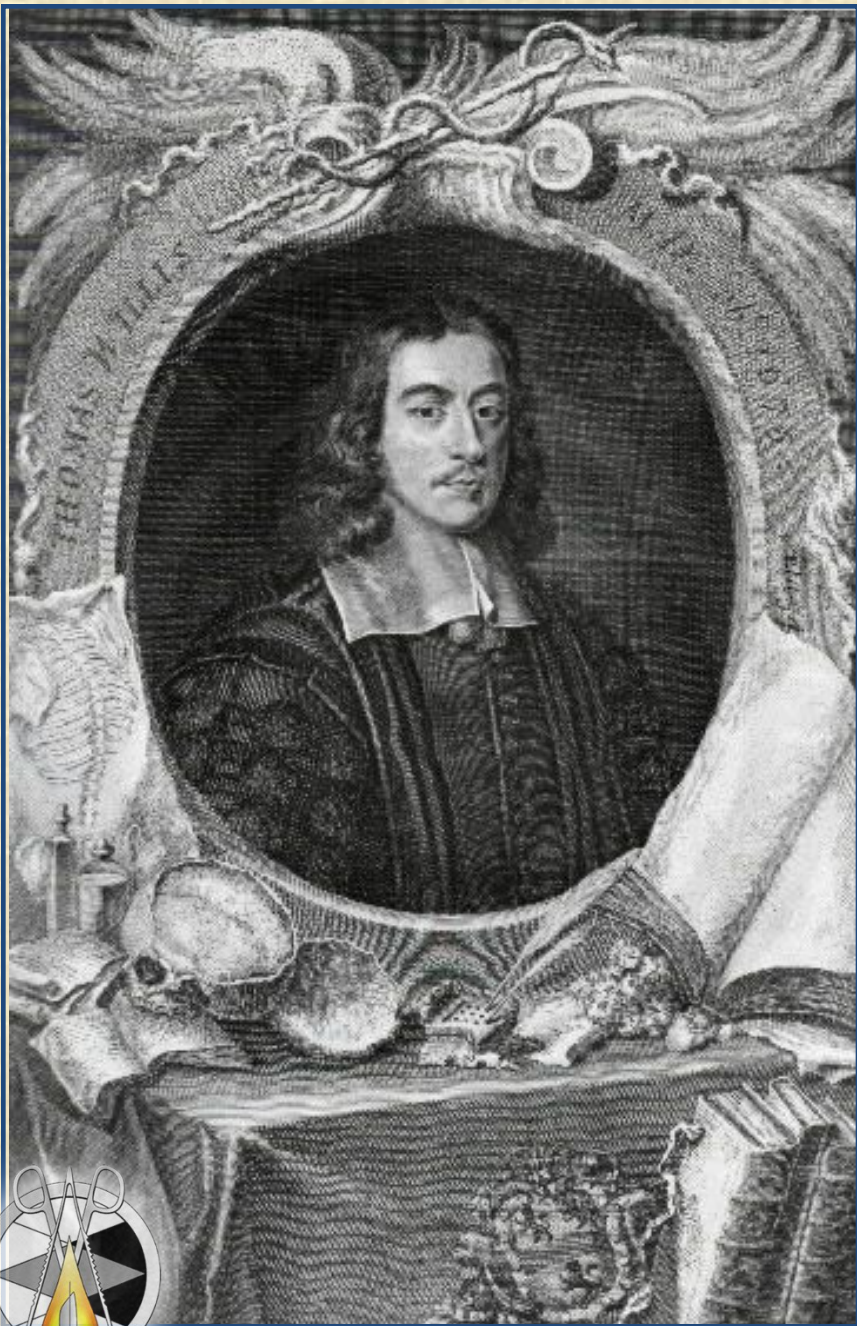
Захарченко Михаил Алексеевич (1879-1953) - отечественный невропатолог,
Валленберга - Захарченко синдром (A. Wallenberg, 1862-1949, нем. врач) - син.: синдром продолговатого мозга латеральный, синдром ретрооливарный, синдром тромбоза задней нижней мозжечковой артерии)

Четыре параллельно
включенные артериальные
магистральные сосуда
образуют **Виллизиев круг**



Индивидуальные формы изменчивости артериального круга большого мозга





ВИЛЛИЗИЙ Томас

(Willis Thomas, 1625-1675)

- английский врач анатом.

Родился в Грит-Бедвине (Уолтшир).

Изучал сначала теологию, затем

медицину в Оксфорде. В 1660 г. –

профессор натурфилософии в

Оксфорде, с 1666 г. – врач в Лондоне,

затем Лейб-медик короля Джеймса II.

Основатель королевского

медицинского общества в 1664 г.

опубликовал свою главную работу:

«Анатомия головного мозга с

добавлением к ней описания

функции нервов», получившую

широкое признание среди врачей.

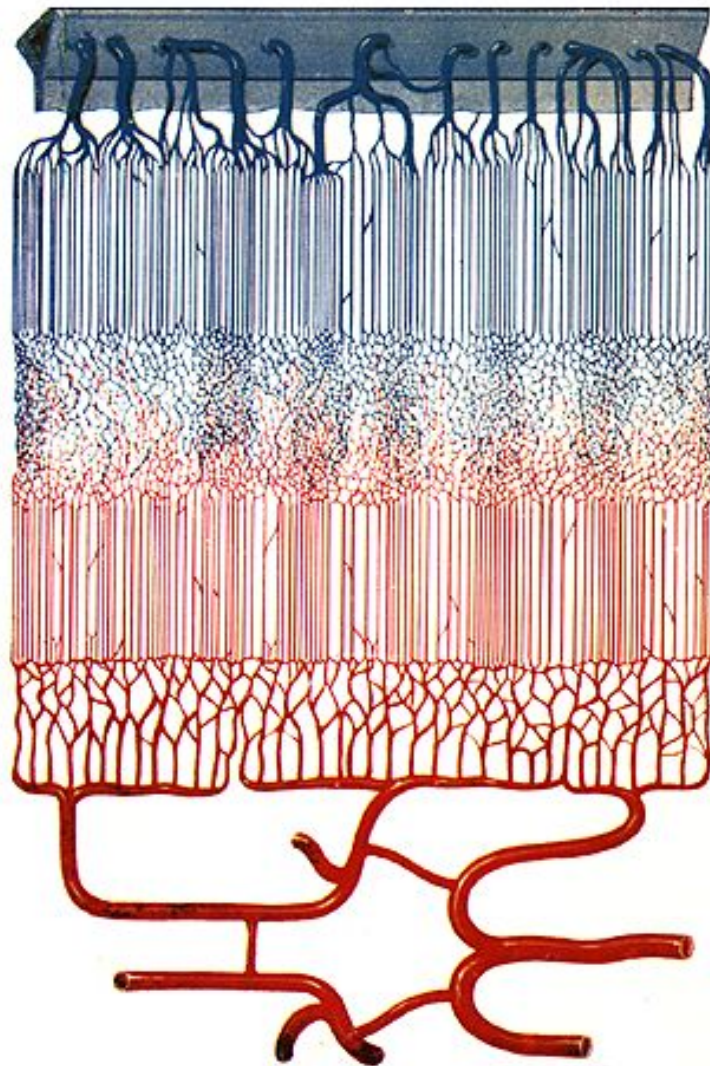


Виллизиев круг возник только у ПОЗВОНОЧНЫХ

У рыб, амфибий, рептилий и
птиц замкнутого Виллизиева
круга нет

Выключение одной
магистральной артерии мало
отражается на
ИНТЕНСИВНОСТИ МОЗГОВОГО
кровотока у человека

Внутриорганный кровоснабжение полушарий большого мозга



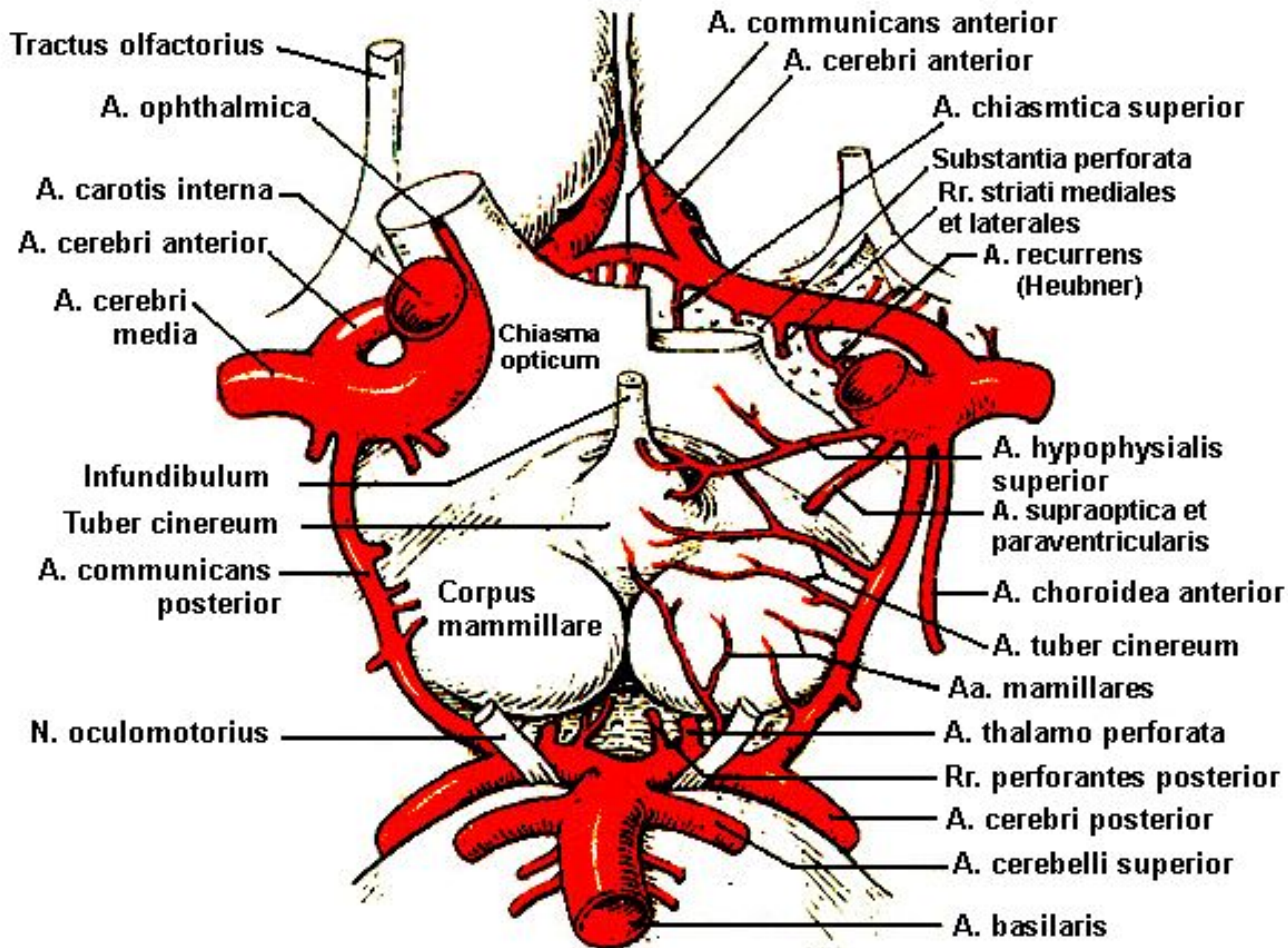
**Венозные
синусы**

**Непрерывная
капиллярная
сеть**

**Артериальный
круг большого
мозга**

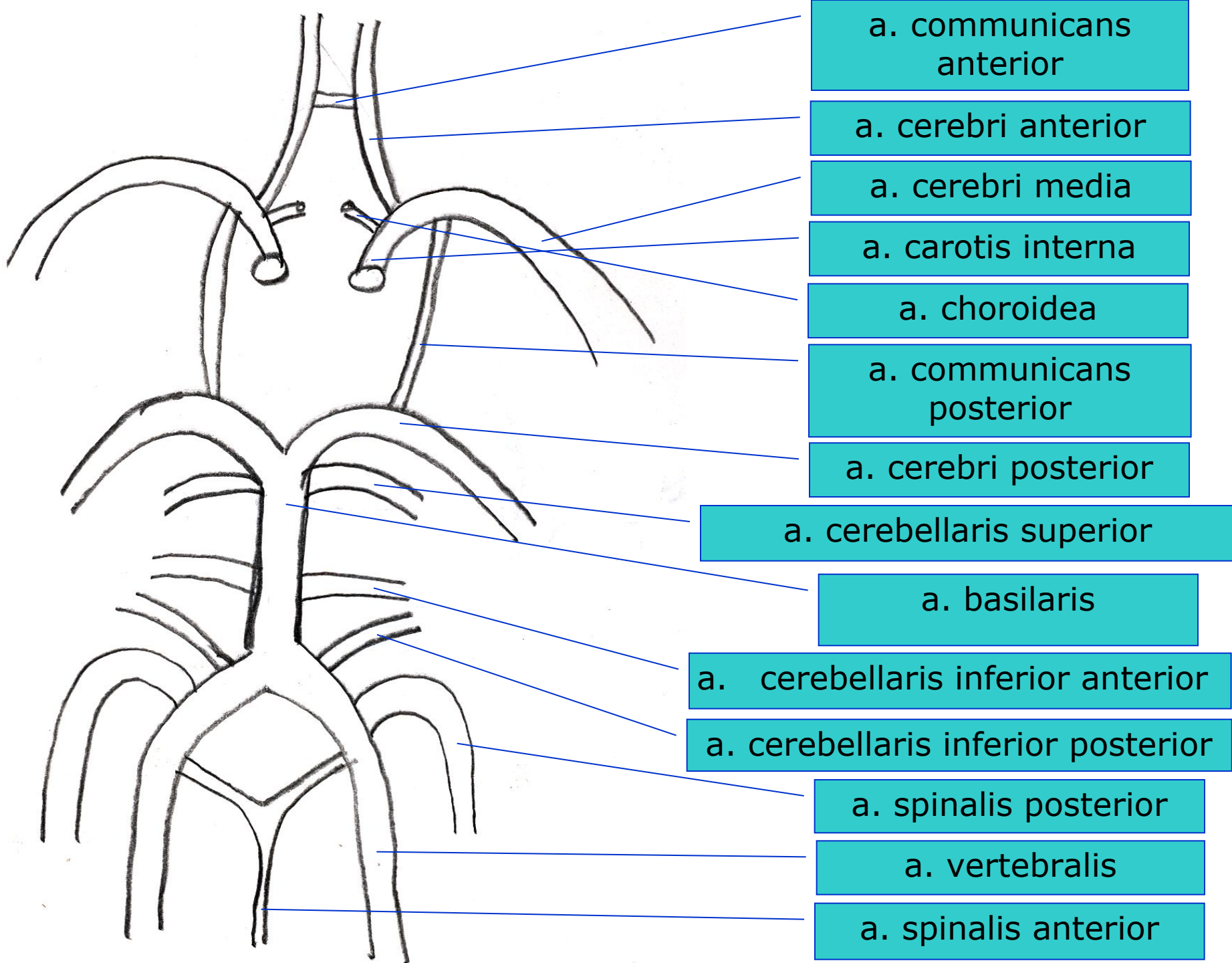
Кровь в **Виллизиевом** круге не перемешивается: от каждой магистральной артерии кровь поступает в сосуды мозга только ипсилатеральной стороны

Это касается и **ПОЗВОНОЧНЫХ** артерий



Вилизиев круг и его ветви

Отсутствие перемешивания
крови в **Виллизиевом** круге
имеет место лишь в
нормальных условиях



От Виллизиева круга с каждой стороны отходят три пары мозговых артерий, которые разветвляются на сеть пиальных сосудов

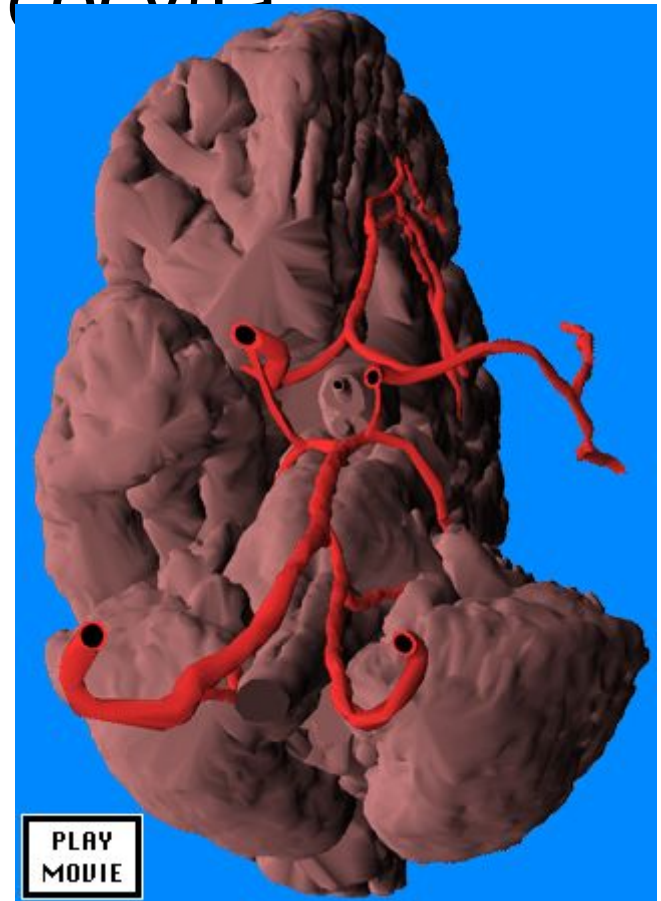


Головной мозг получает кровь от сосудов, находящихся на его поверхности

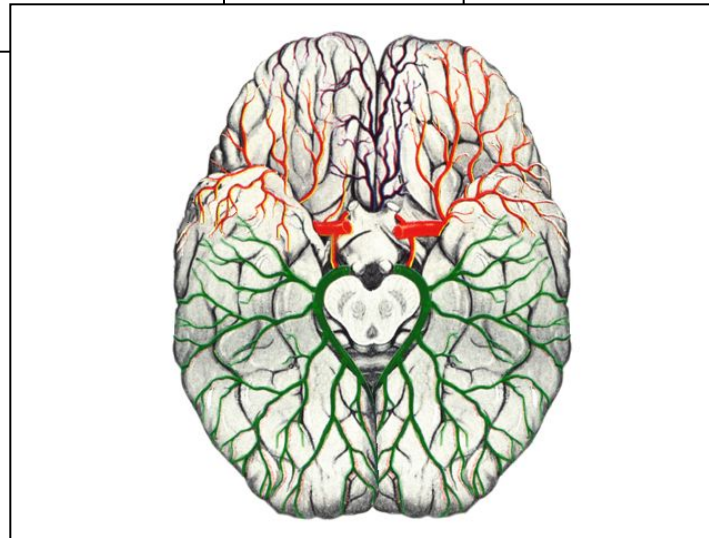
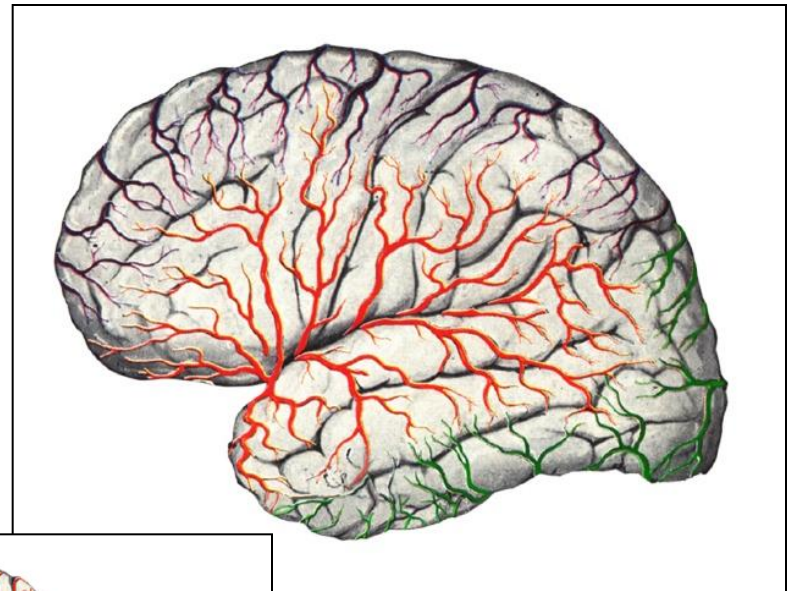
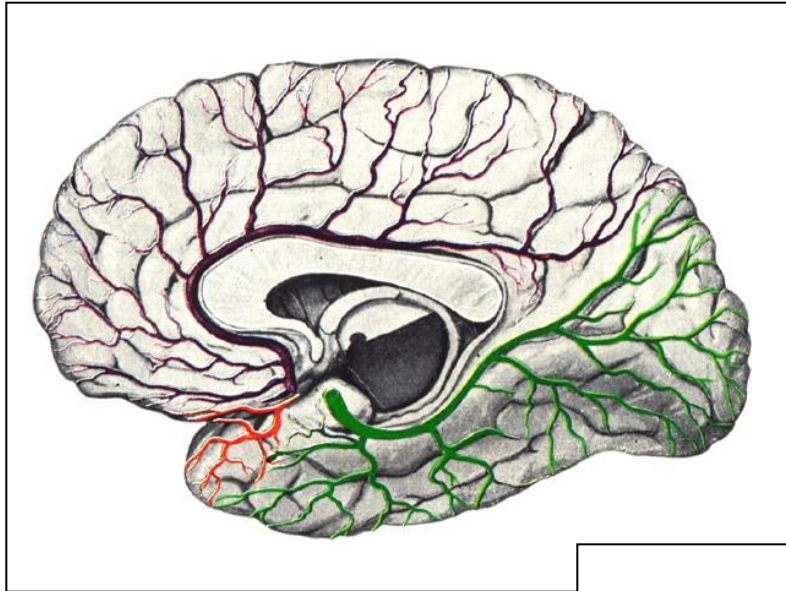


Многочисленные анастомозы

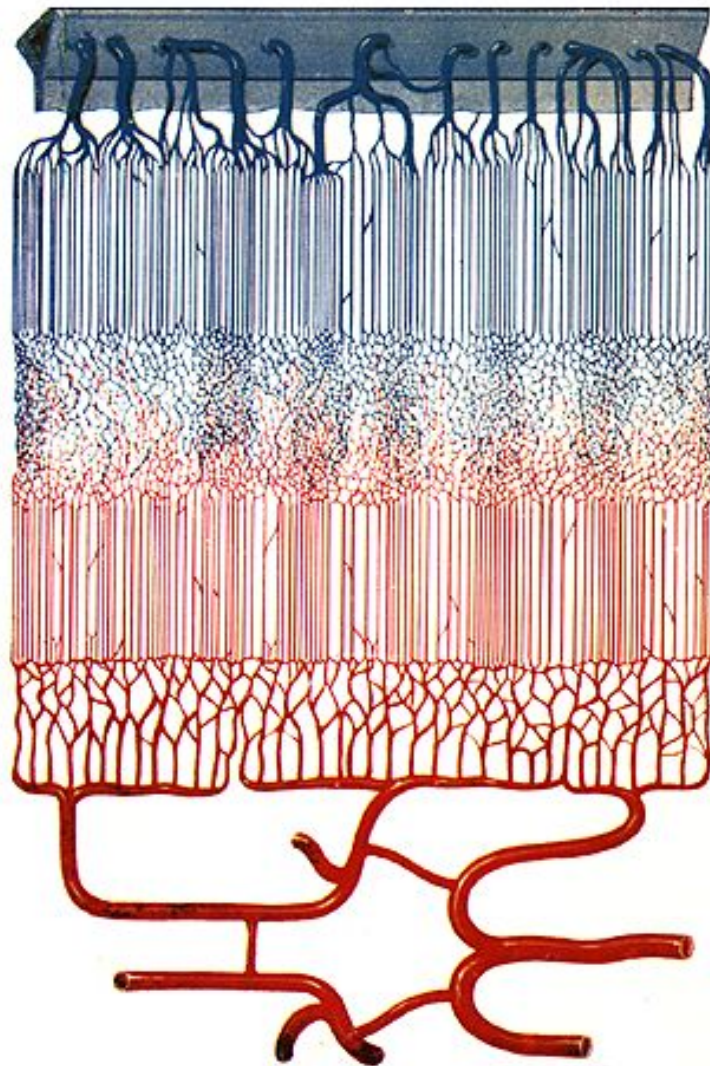
Многочисленные анастомозы между бассейнами трех мозговых артерий быстро восстанавливают приток крови в бассейн выключенного сосуда



Проекция бассейнов корковых ветвей передней, средней и задней мозговой артерий



Внутриорганный кровоснабжение полушарий большого мозга

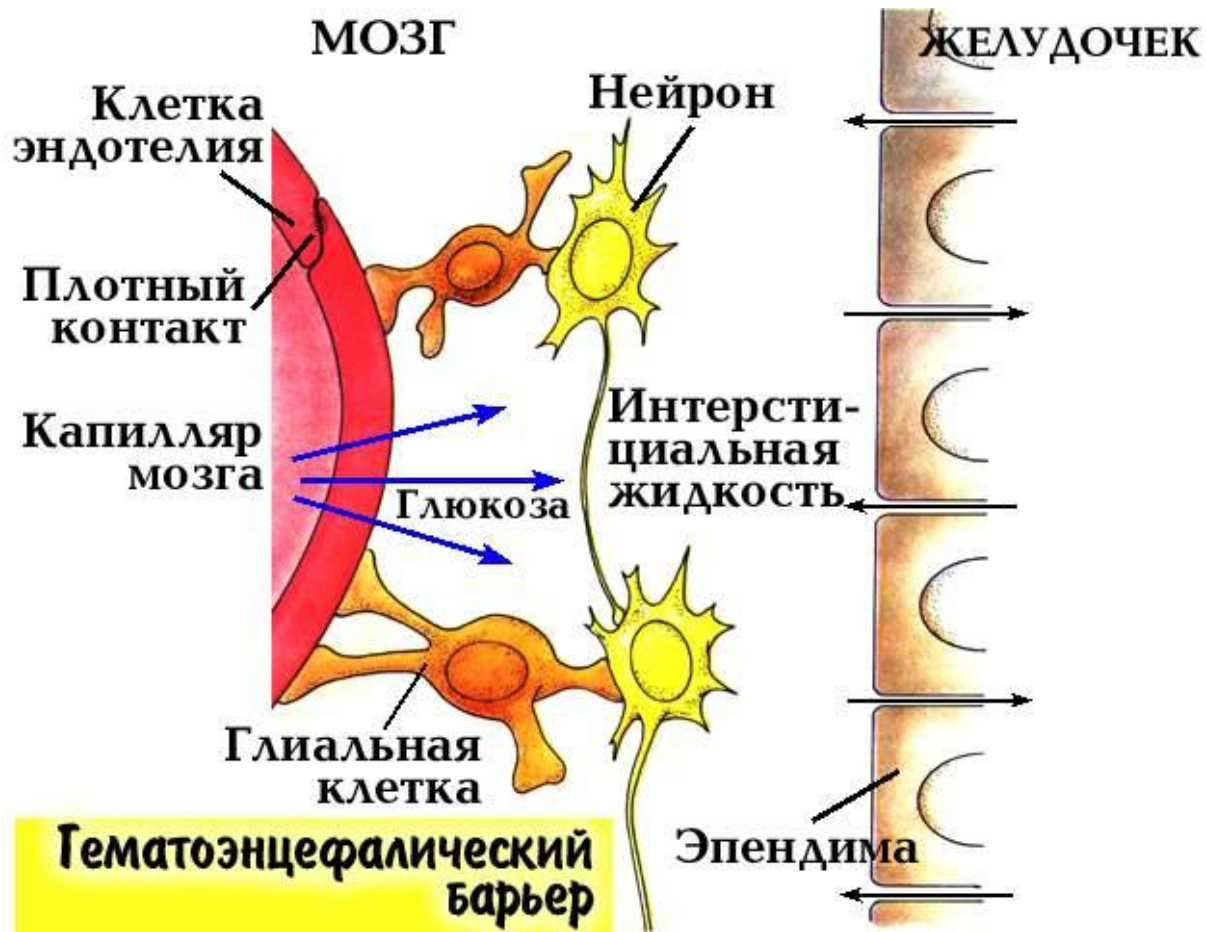


**Венозные
синусы**

**Непрерывная
капиллярная
сеть**

**Артериальный
круг большого
мозга**

★ Пиальные сосуды проходят в каналах мягкой мозговой оболочки и окружены спинномозговой жидкостью, что определяет облегченное изменение их диаметра



✦ От пиальных сосудов (их центральных стволов) в толщу нервной ткани под прямым углом проникают вглубь сосуды, которые называются **радиальными**

В отличие от пиальных сосудов они не связаны между собой анастомозами

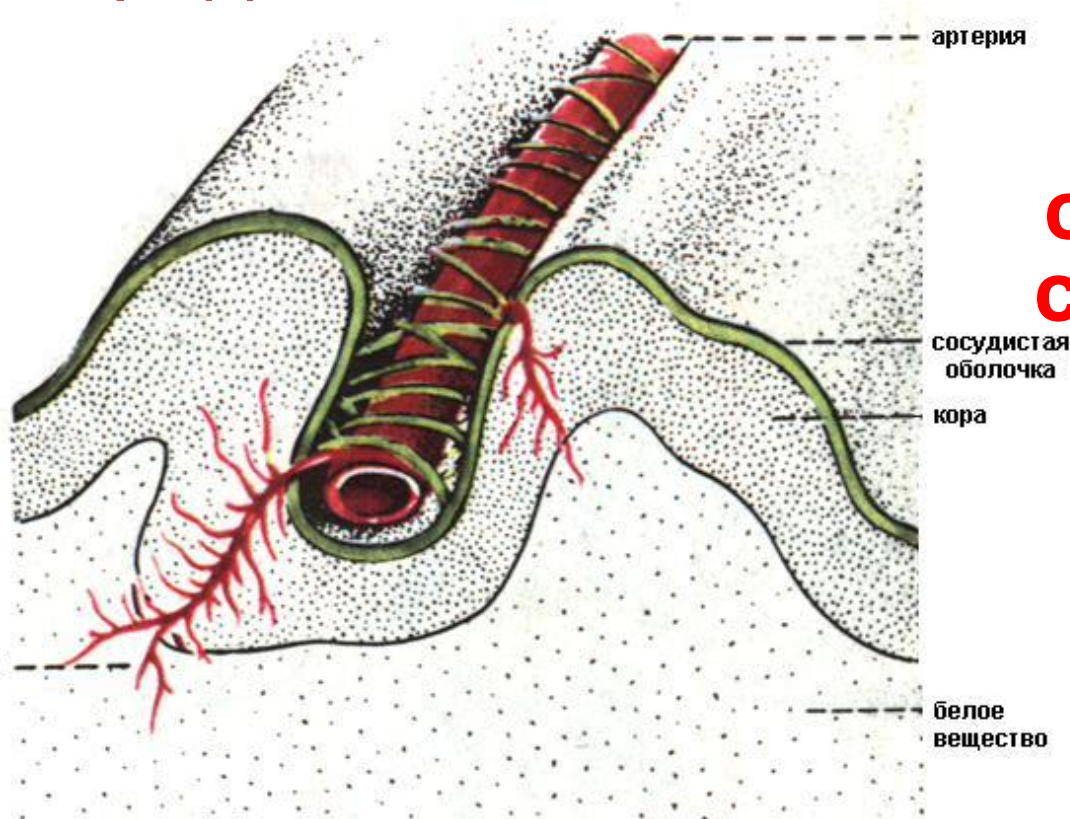
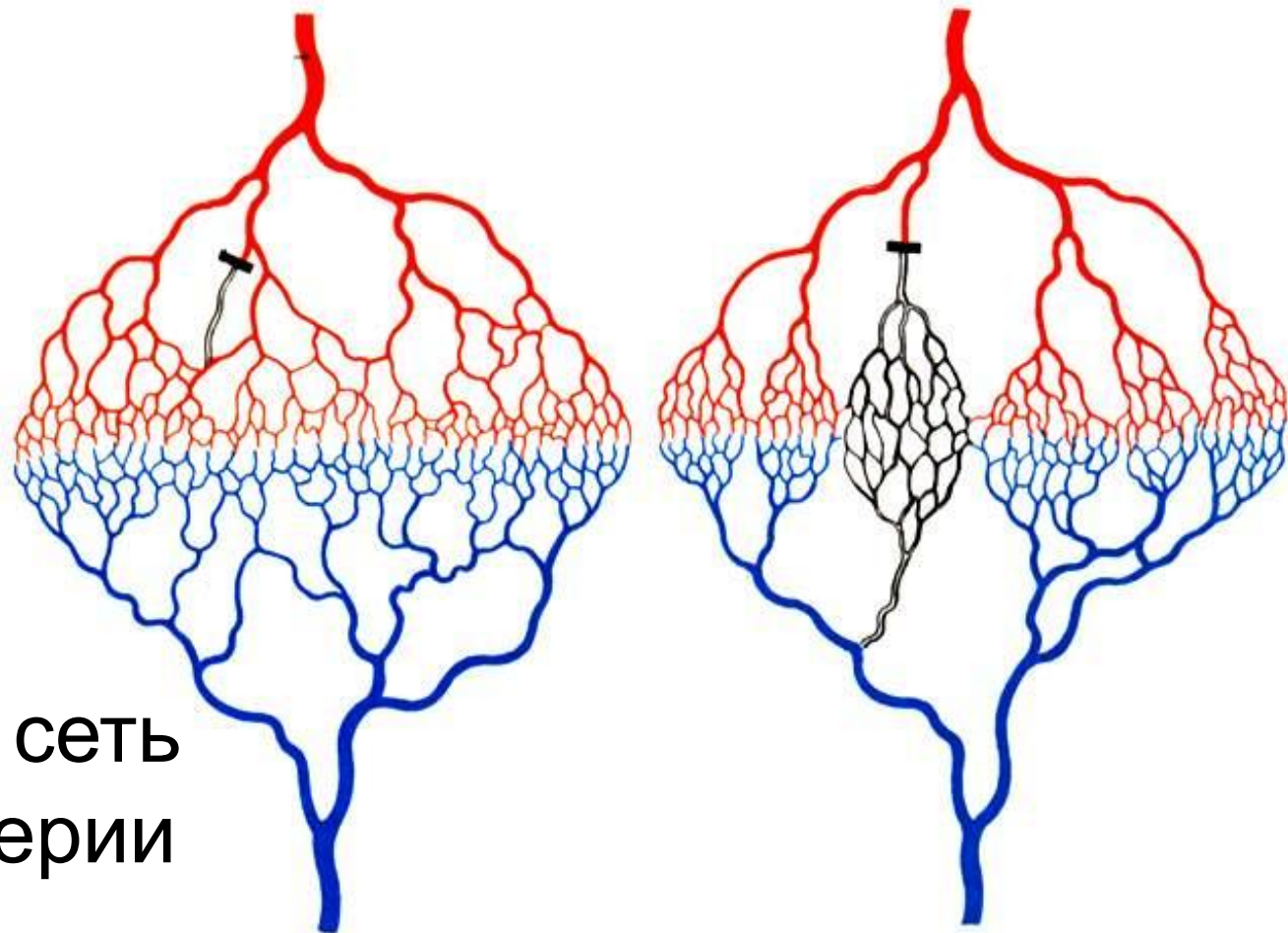


Схема расположения кровеносного сосуда в извилинах мозга

★ Выключение радиальной артерии всегда образует острый дефицит кровотока, поскольку они классифицируются как конечные артерии



Капиллярная сеть
конечной артерии



Плотность капилляров **в коре** в 2-3 раза выше, чем в **белом веществе**



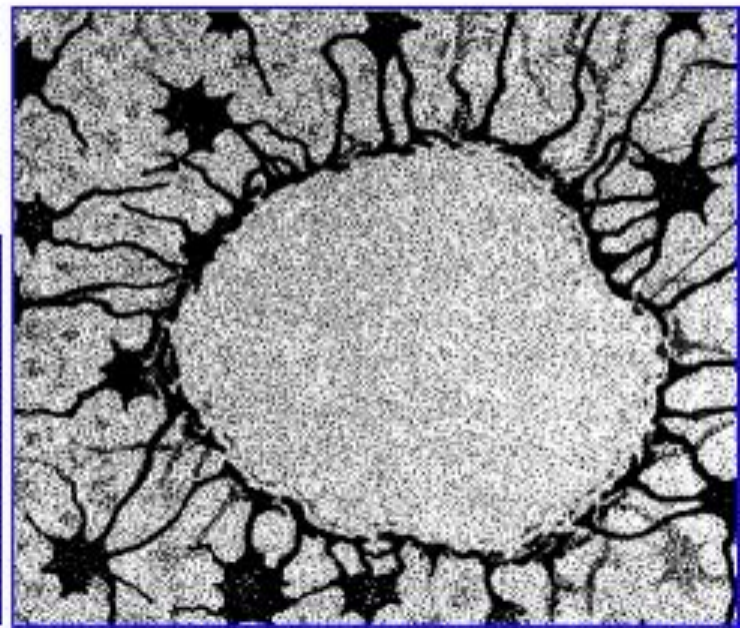
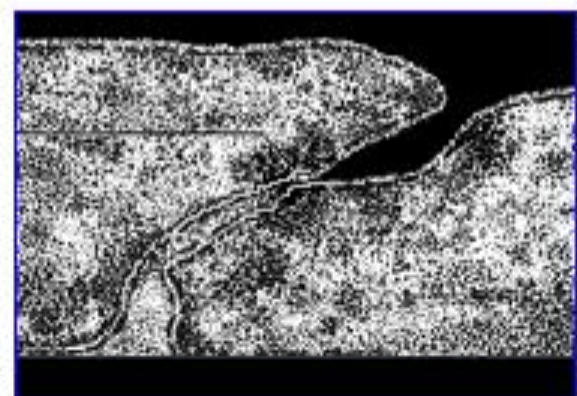
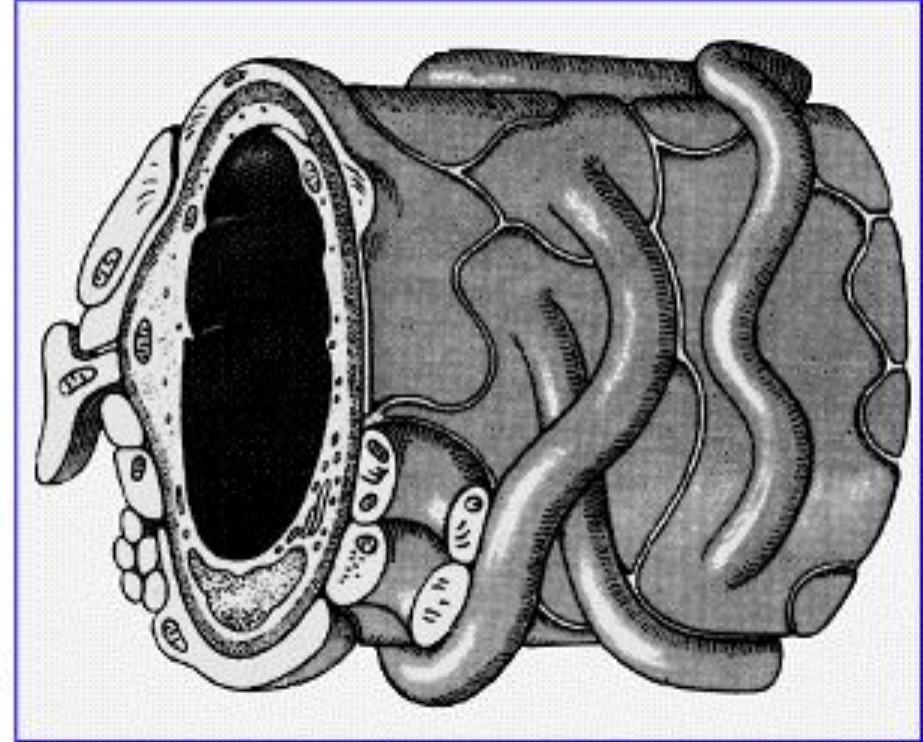
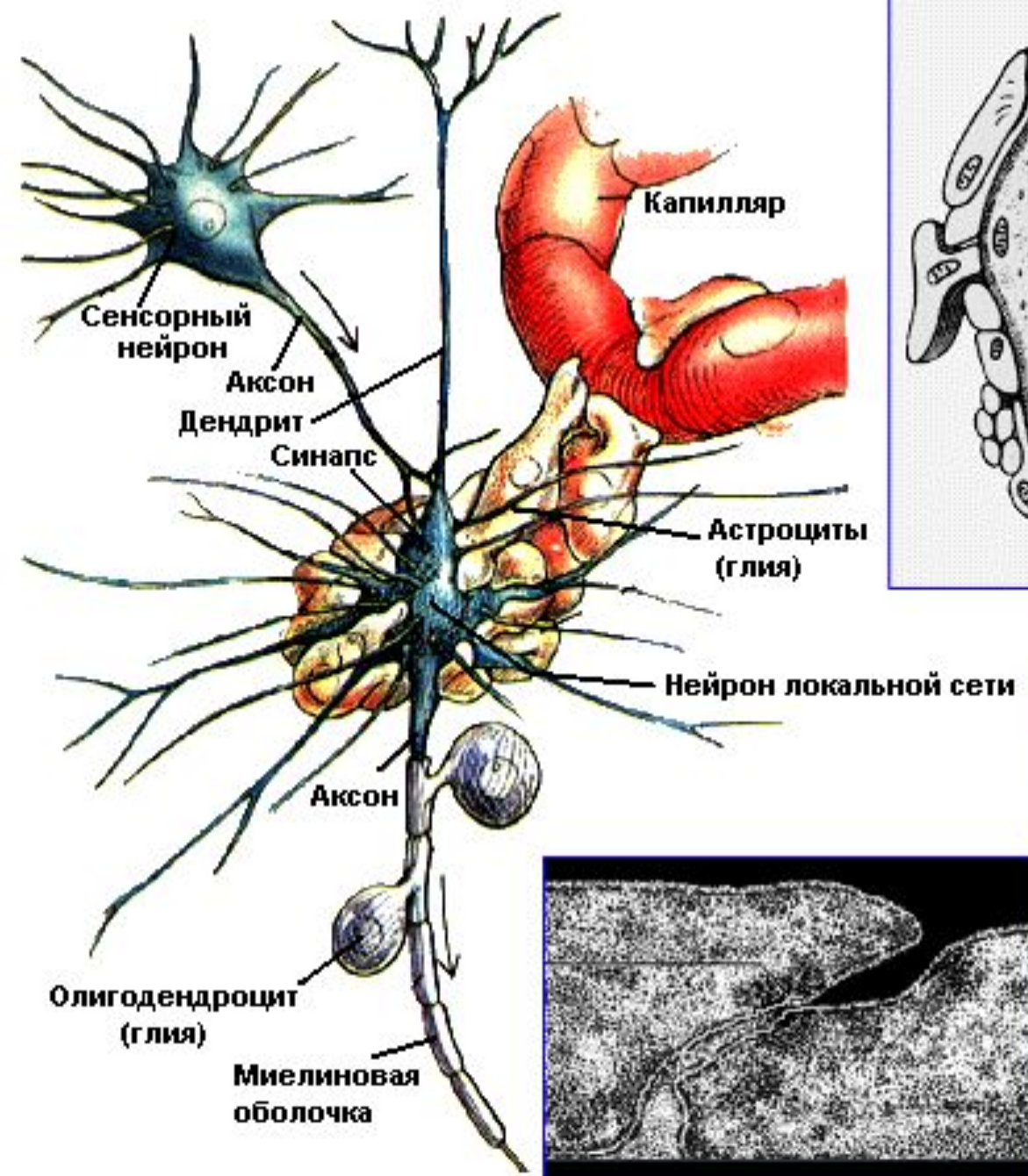
Наибольшая плотность капилляров отмечена в **коре мозжечка и паравентрикулярных ядрах гипоталамуса**



IV слой коры у человека и животных более всего капилляризован

Капилляры мозга имеют

- **плотный** межэндотелиальный контакт, эффективно разделяющий экстрацеллюлярную жидкость и плазму крови,
- **оболочку** из астроцитарных отростков



Общая капилляризация коры в сравнении с другими тканями - не самая высокая:

- в миокарде - 11.000 мм в 1 мм³,
- в активной мышце - 6.000
- в коре мозга - 1.000



Внутриорганные вены большого мозга

- Кортиковые
 - (короткие, средние, длинные вены),
- Субкортикальные
 - (медуллярно-корковые вены),
- Транскортикальные
 - (медуллярно-корковые вены),
- Вены белого вещества
 - Вены поверхностной сети (короткие и длинные),
 - Вены глубокой сети (короткие и длинные)

Индивидуальная изменчивость поверхностных вен

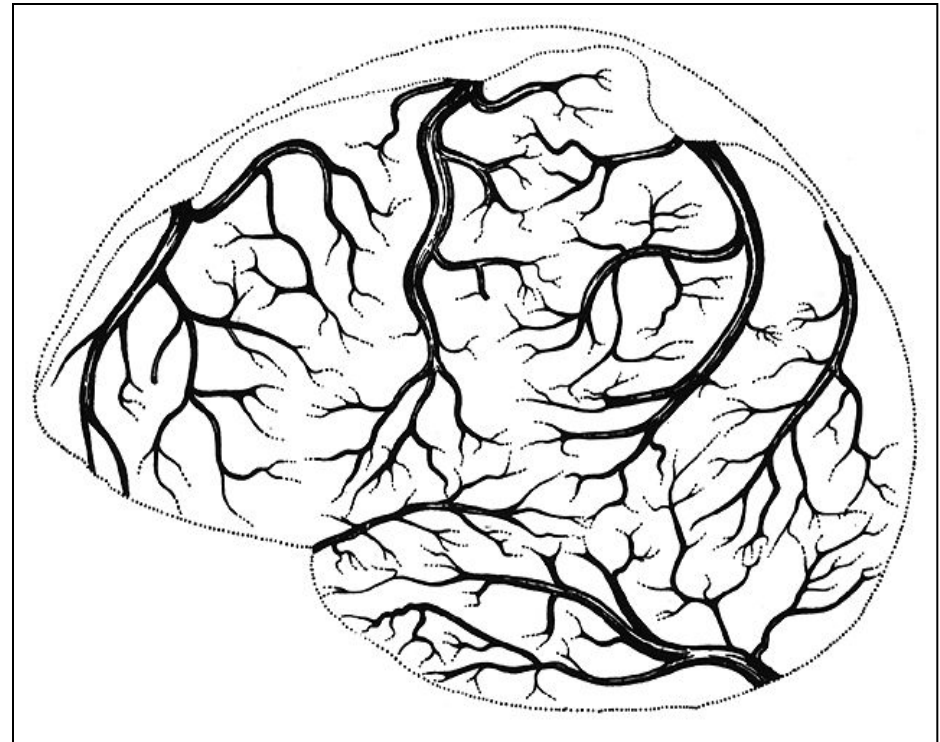
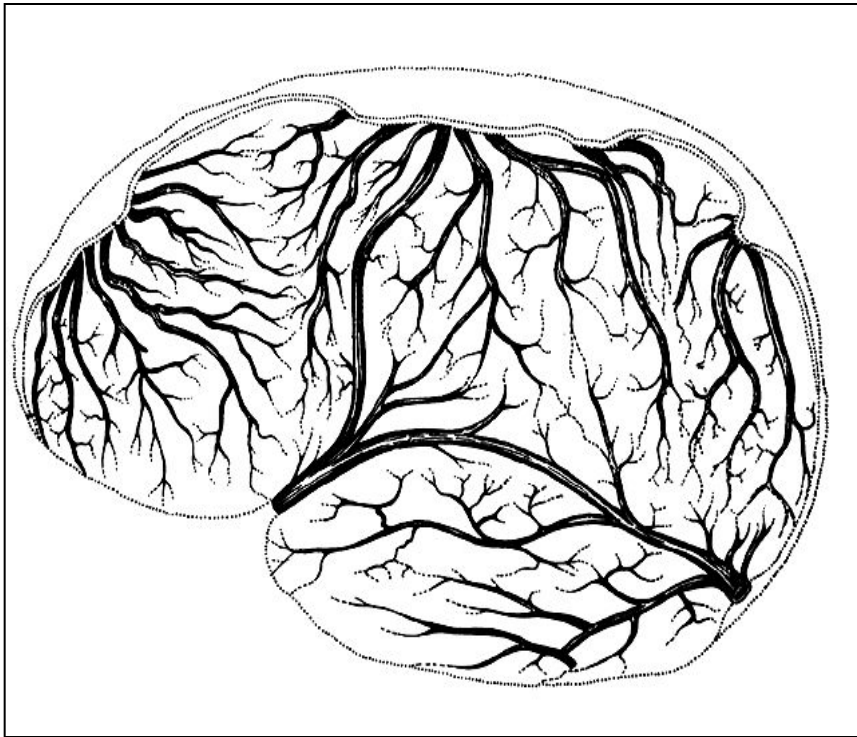


Схема путей оттока крови от белого вещества полушарий

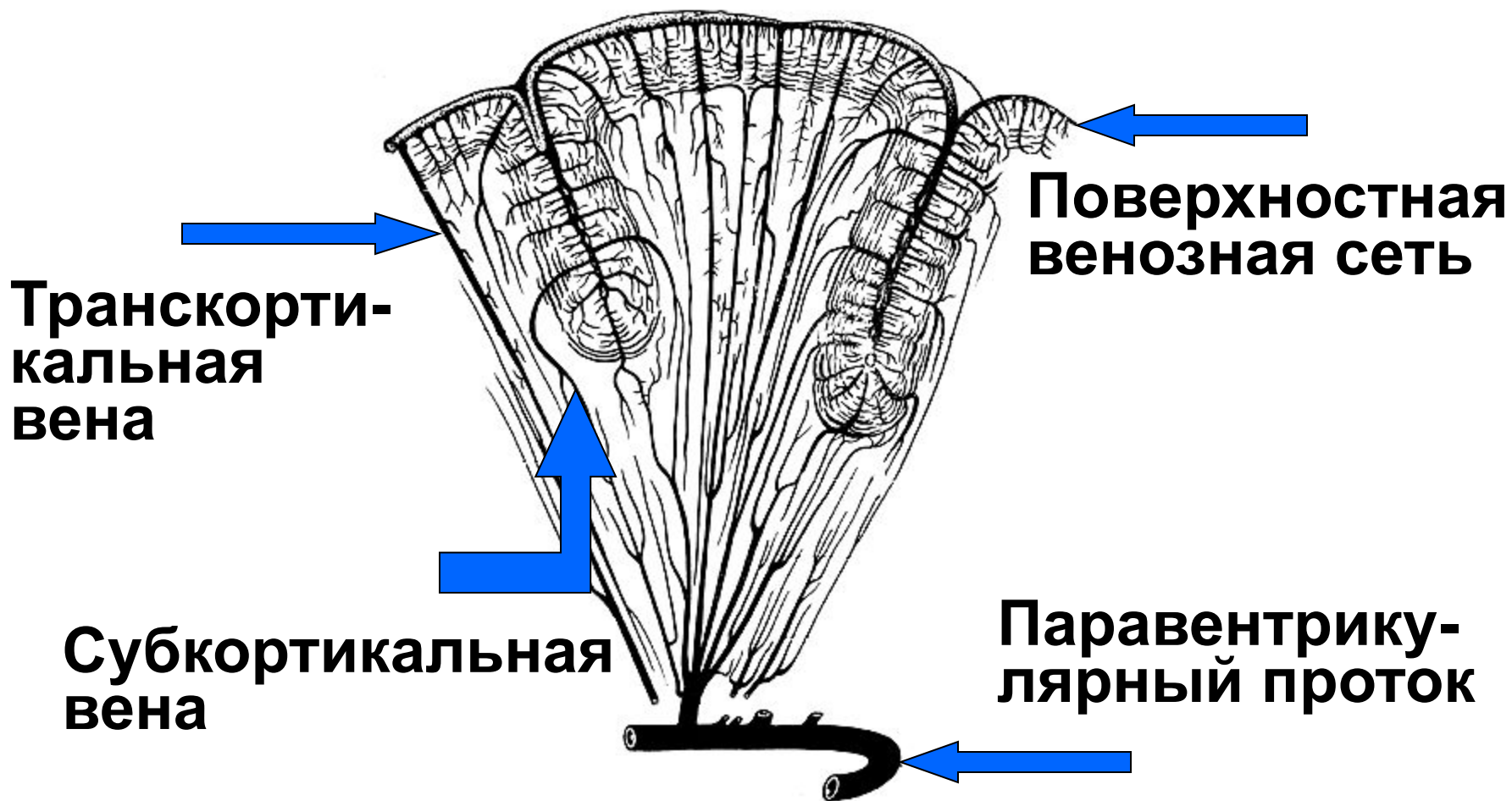
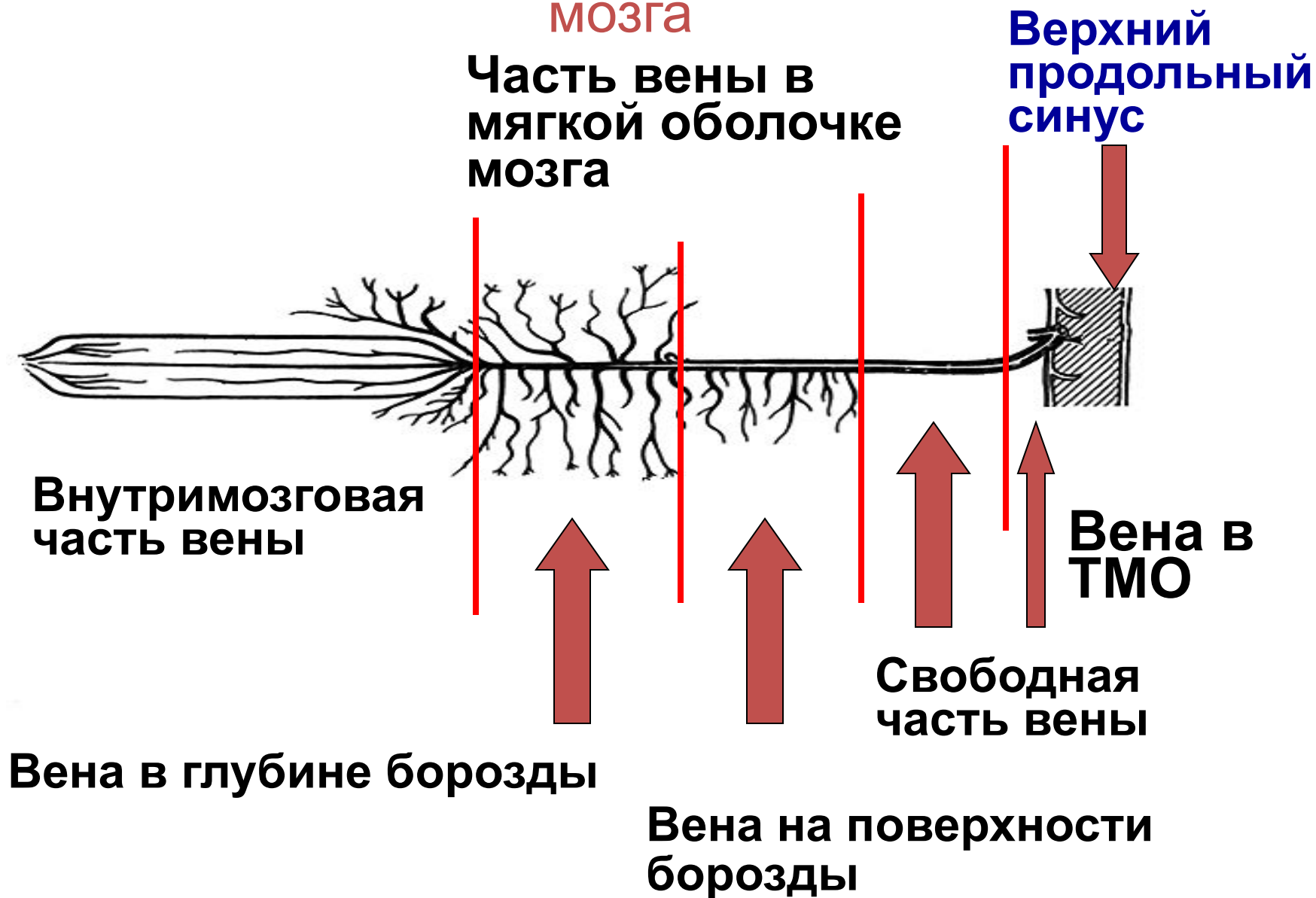


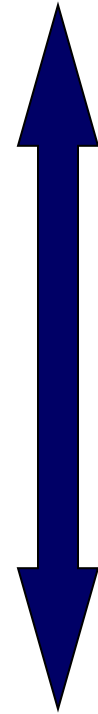
Схема частей поверхностной вены большого мозга



Анастомозы между мозговыми венами и венозными синусами твердой мозговой оболочки

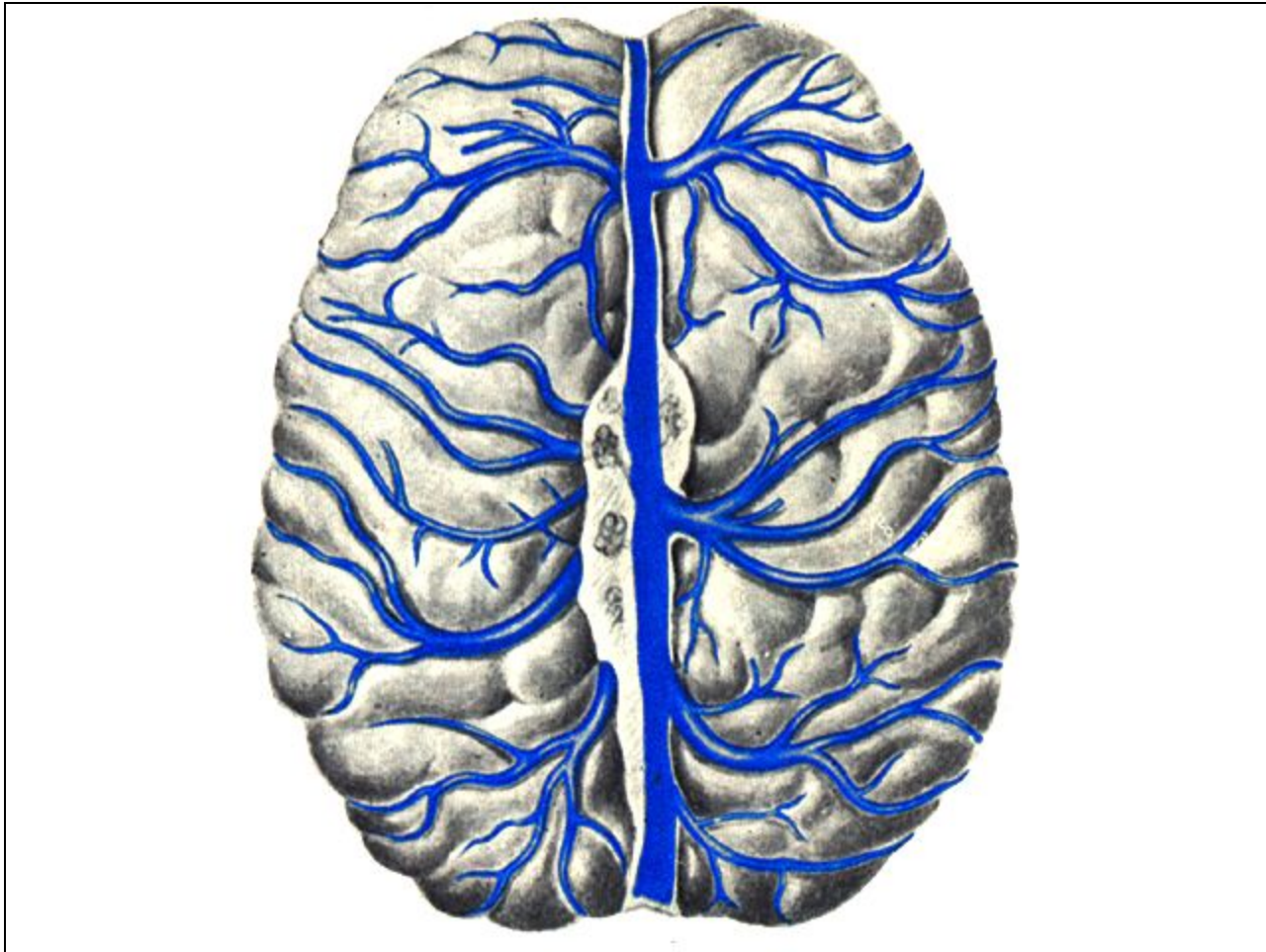
- **внутрирусловые**
 - между венами, впадающими в один венозный синус,
- **межрусловые**
 - между венами, впадающими в разные венозные синусы,
- **межсинусные анастомозы,**
- **межполушарные анастомозы**

Поверхностная венозная анастомотическая сеть полушария большого мозга



**Венозная сеть
борозды**

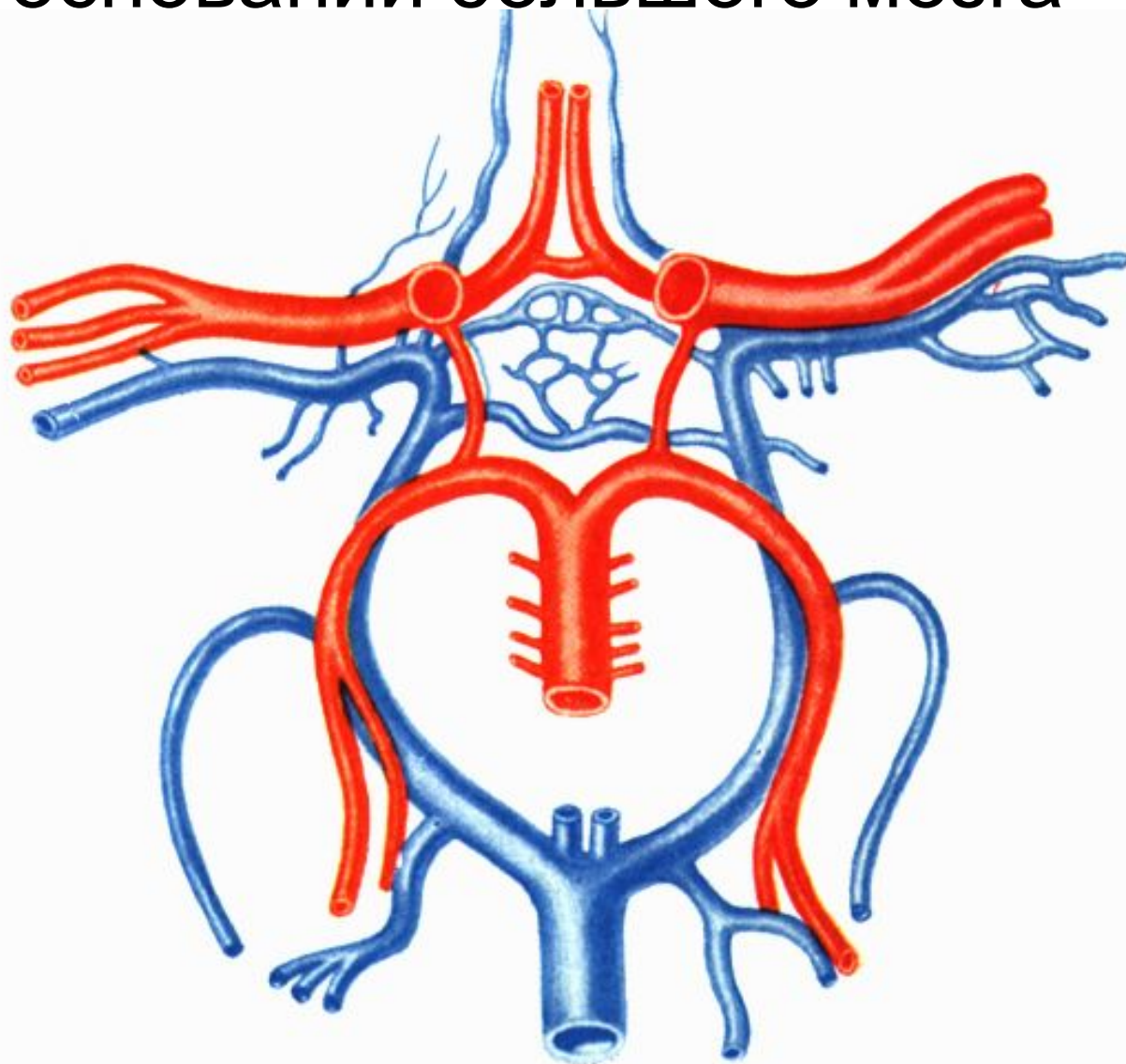
Впадение теменных вен в верхний сагиттальный синус под прямым углом



Взаимоотношение между **венами** и **артериями** на медиальной поверхности полушарий



Взаимоотношения **артерий** и **вен** на основании большого мозга

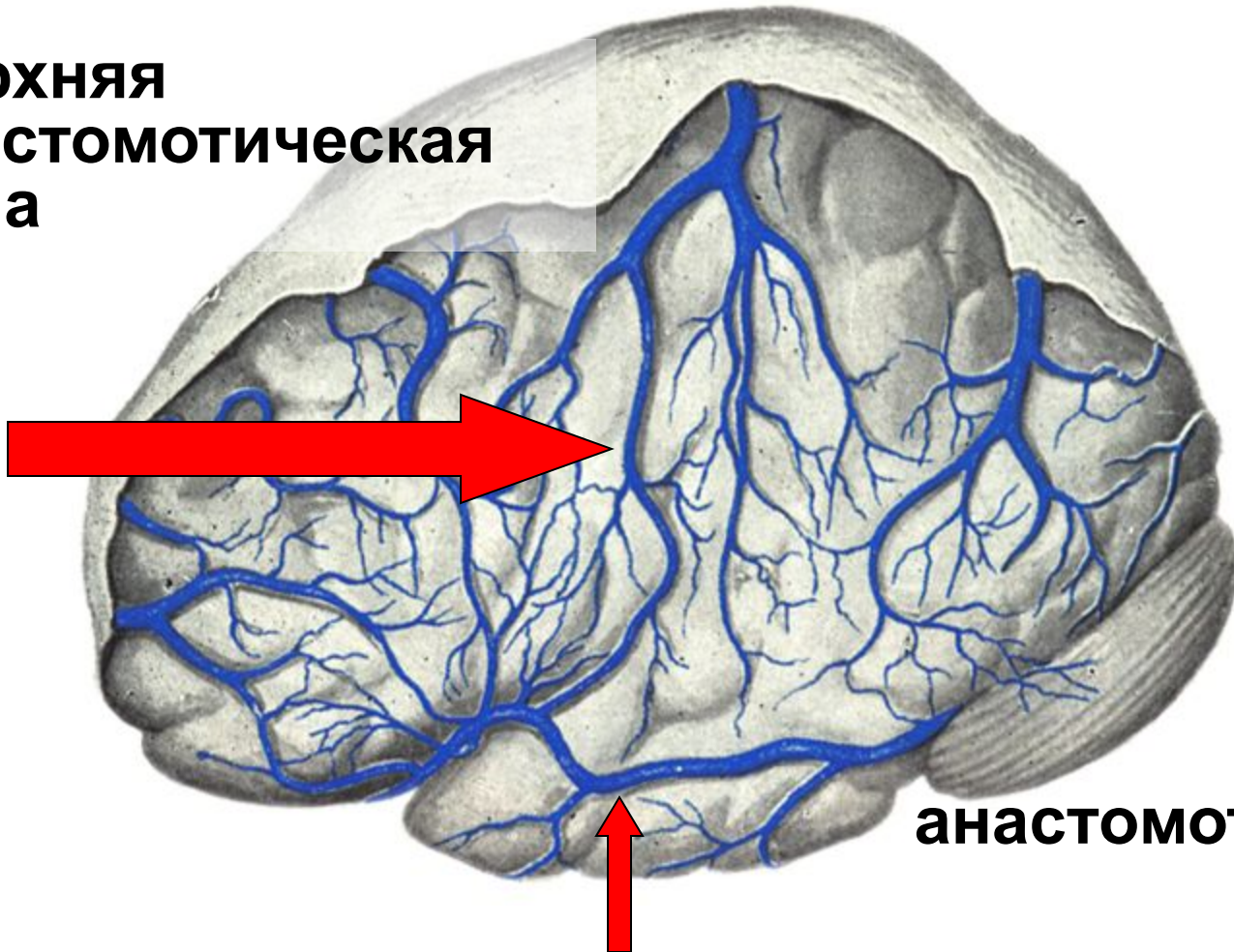


МЕЖСИНУСНЫЕ АНАСТОМОЗЫ

- Верхняя анастомотическая вена (**вена Троляра**) встречается в 36% наблюдений, соединяет верхний сагиттальный синус у постцентральной борозды и пещеристый синус или его близлежащие притоки
- Нижняя анастомотическая вена (**вена Лаббе**) встречается в 42%, соединяет клиновидно-теменной или пещеристый синус с поперечным синусом

Межсинусные анастомозы соединяющие
пещеристый синус с поперечным (вена
Лаббе) и верхним саггитальным (вена
Троляра)

**Верхняя
анастомотическая
вена**



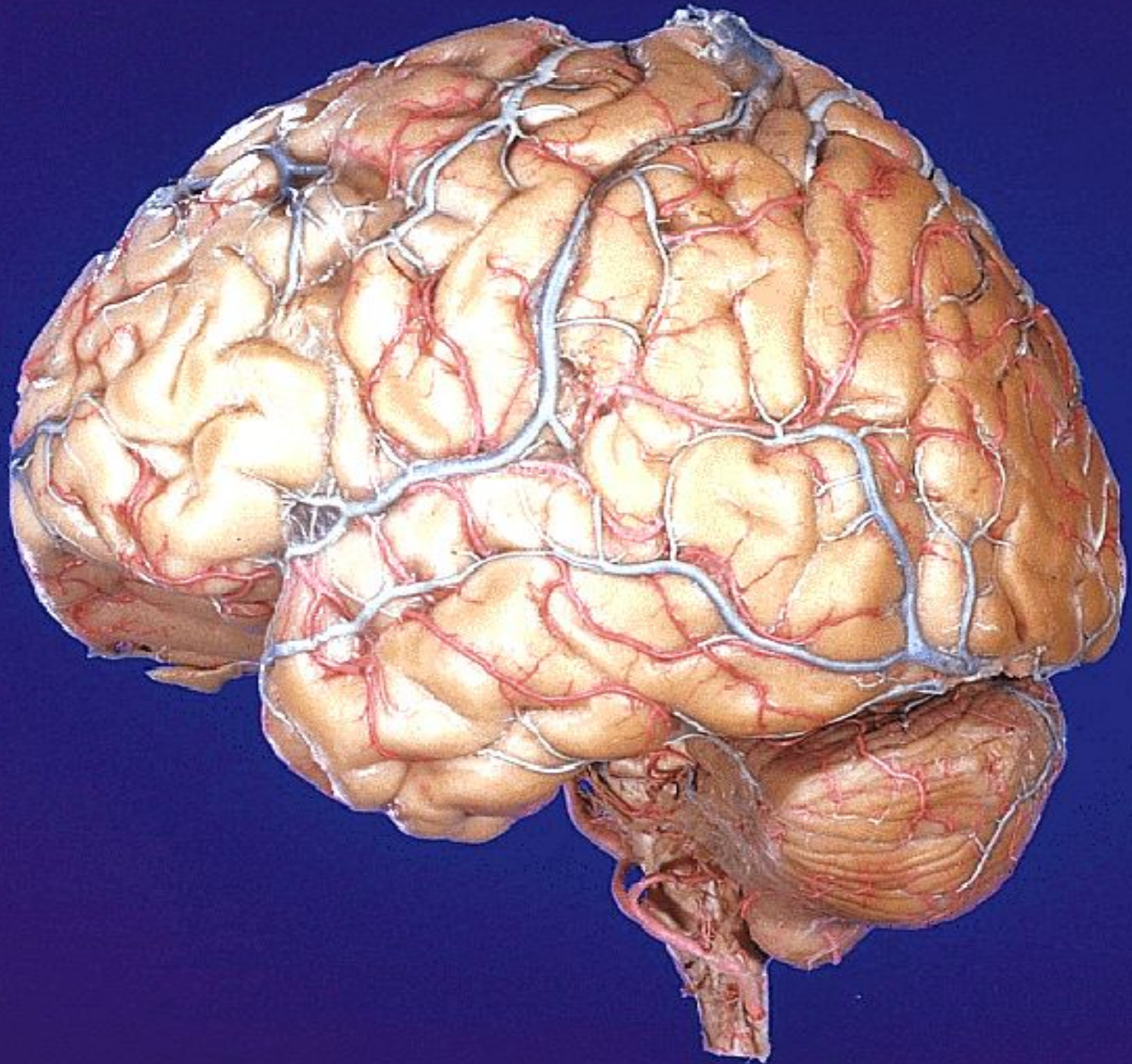
**Нижняя
анастомотическая
вена**

Тролар Пауль

(Trolard Paulin, 1842-1910) -
французский анатом,
профессор анатомии
медицинской школы в
Алжире

Лаббе Леон

(Labbe Leon, 1832-1916) -
французский хирург,
профессор медицинского
факультета Парижского
университета



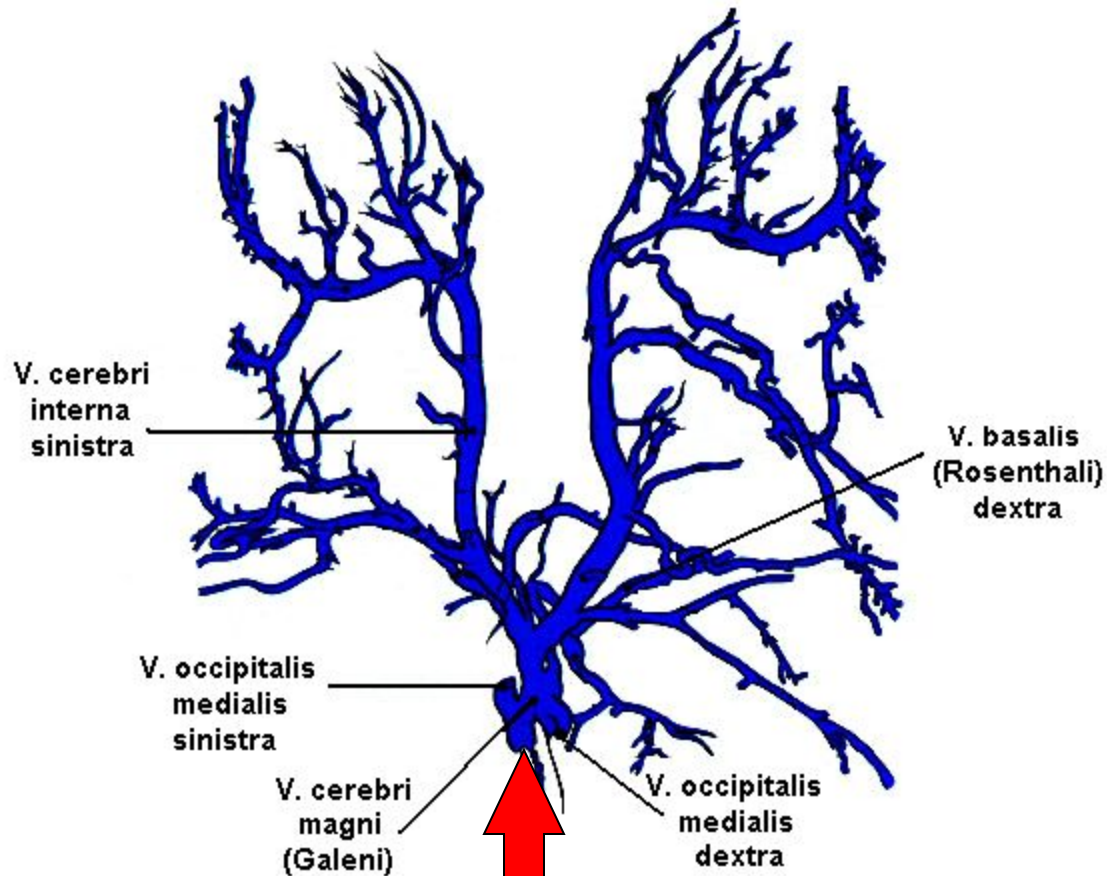
Вены

глубокой венозной сети –

это притоки

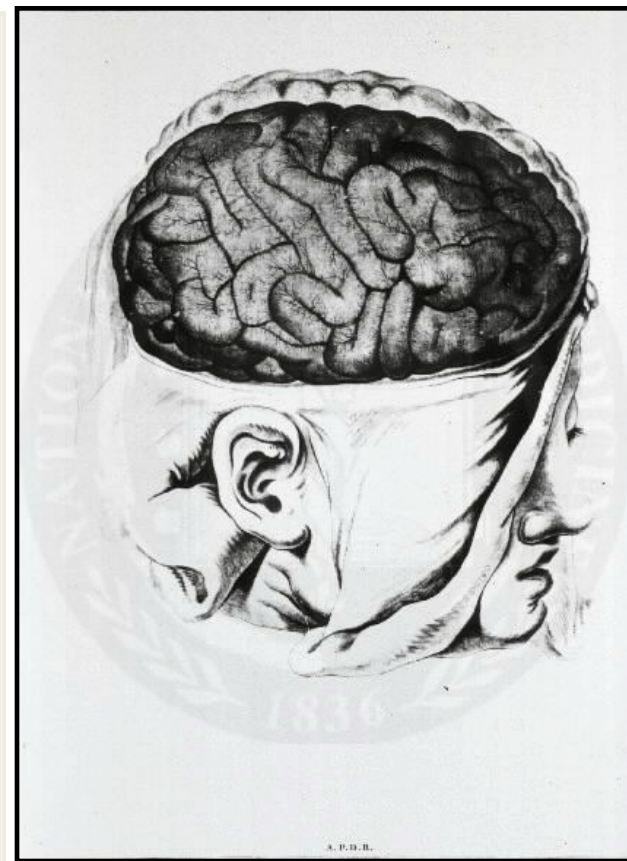
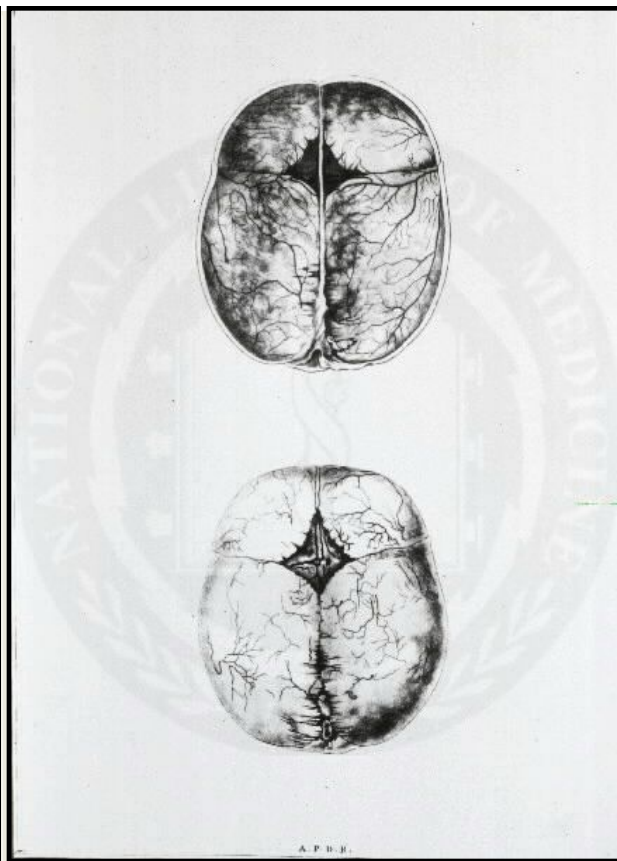
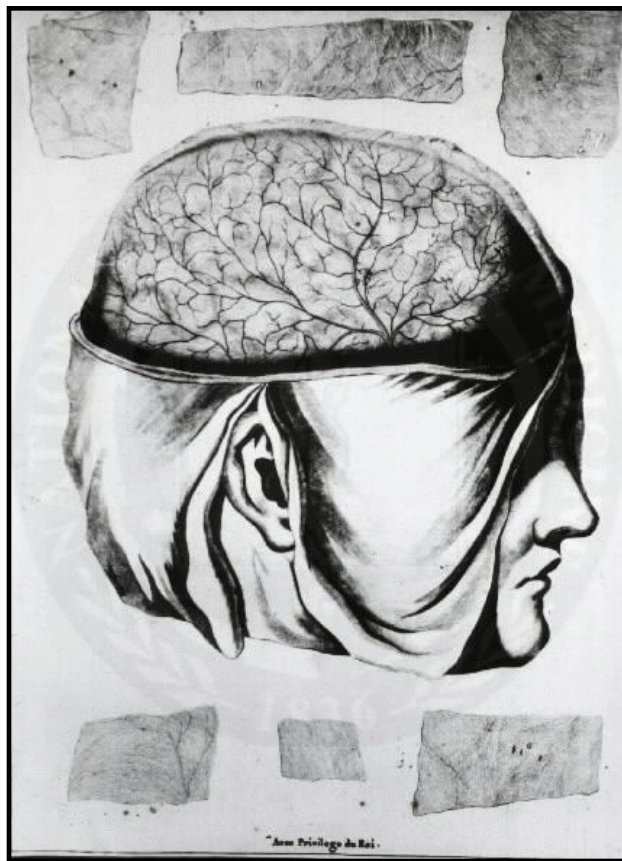
большой мозговой вены

Большая мозговая вена (Galen)



v. cerebri magna

Первое описание глубокой системы вен встречается в атласе Vicq-d'Azyr (1786)



Классификация вен глубокой системы

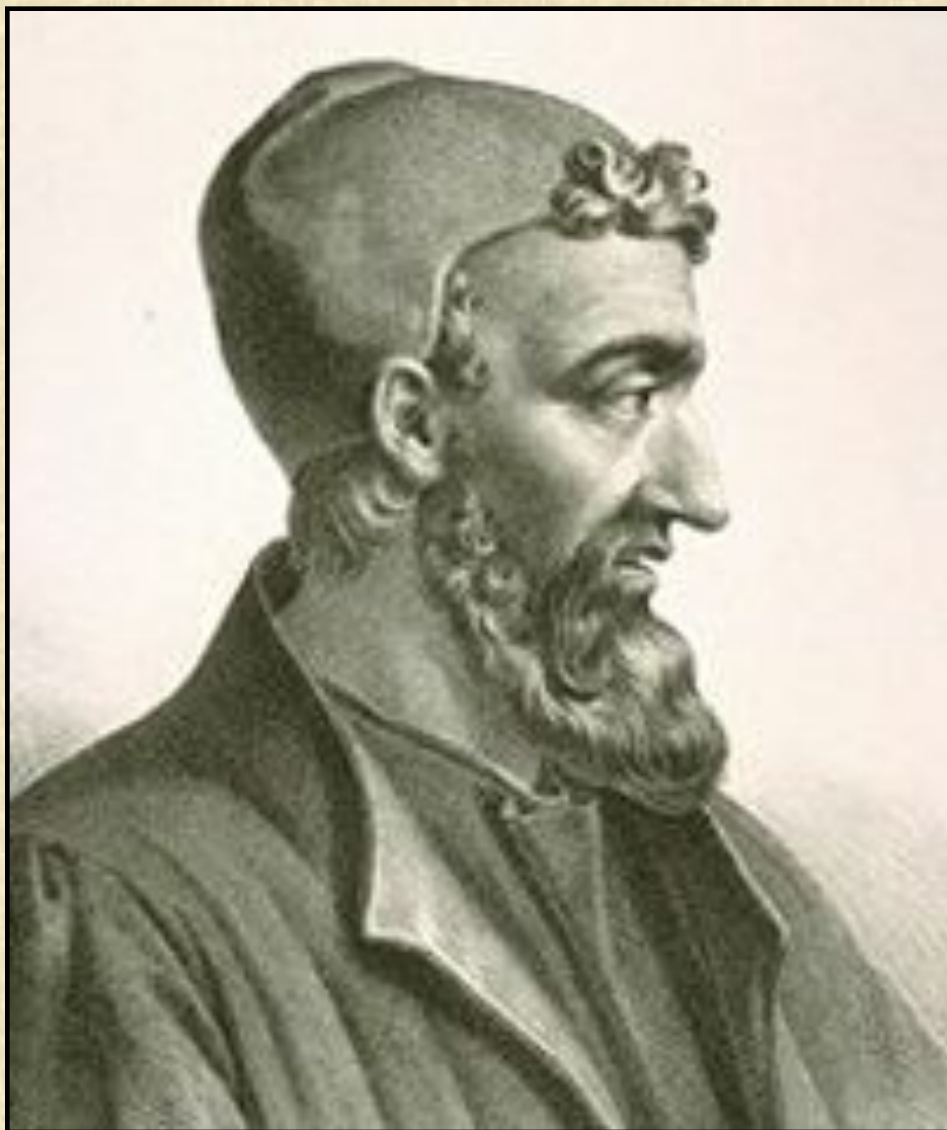
верхняя группа

- передние, латеральные, задние притоки *v. cerebri interna*, вены ворсинчатых сплетений,

нижняя группа

- базальная вена и ее притоки, вены ворсинчатых сплетений,

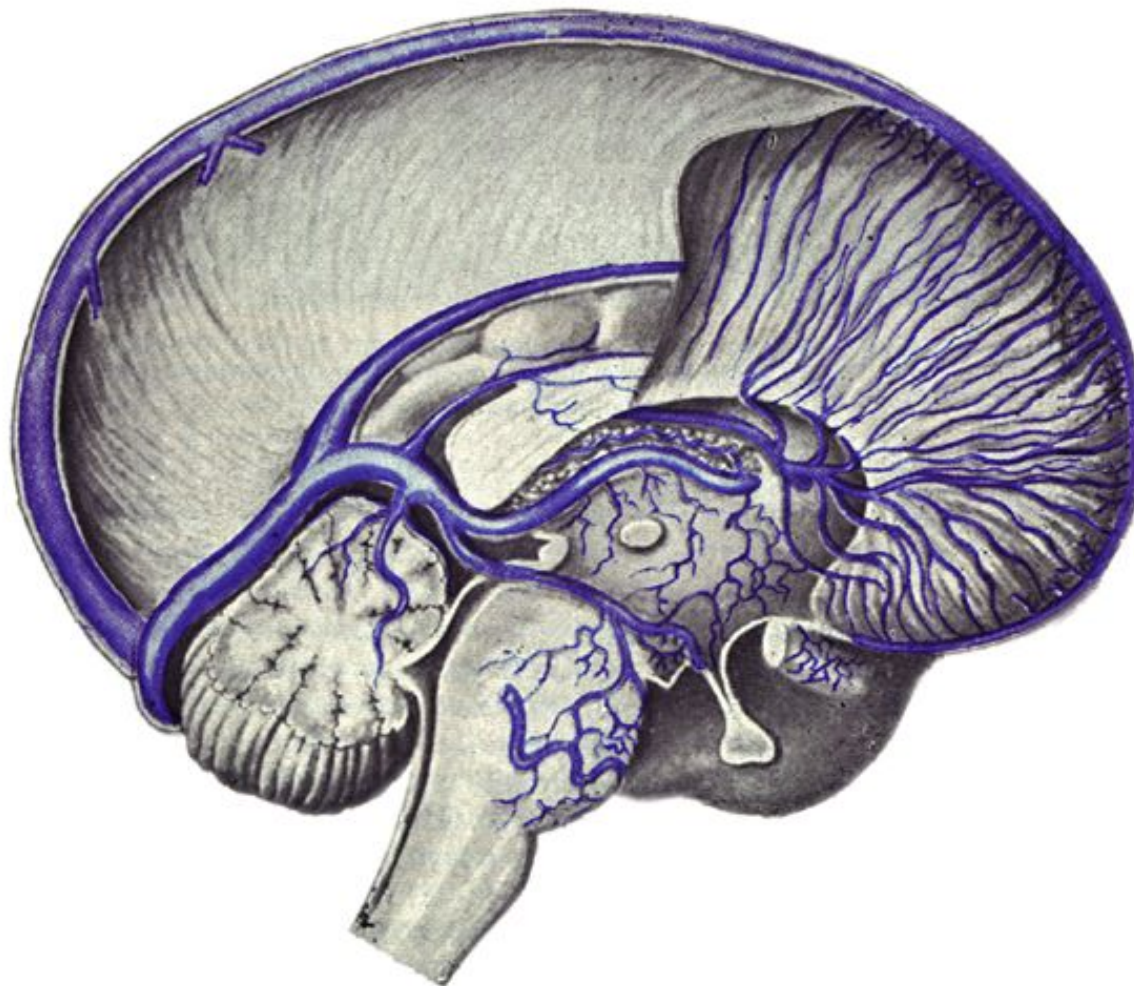
**большая вена мозга (*vena Galeni*),
венозный круг большого мозга**



ГАЛЕН (Galenus) Клавдий (ок. 130 — ок. 200), древнеримский врач. В классическом труде «О частях человеческого тела» дал первое анатомо-физиологическое описание целостного организма. Ввел в медицину вивисекционные эксперименты на животных. Показал, что анатомия и физиология — основа научной диагностики, лечения и профилактики. Обобщил представления античной медицины в виде единого учения, оказавшего большое влияние на развитие естествознания вплоть до 15-16 вв. Учение Галена канонизировано церковью и господствовало в медицине в течение многих веков.

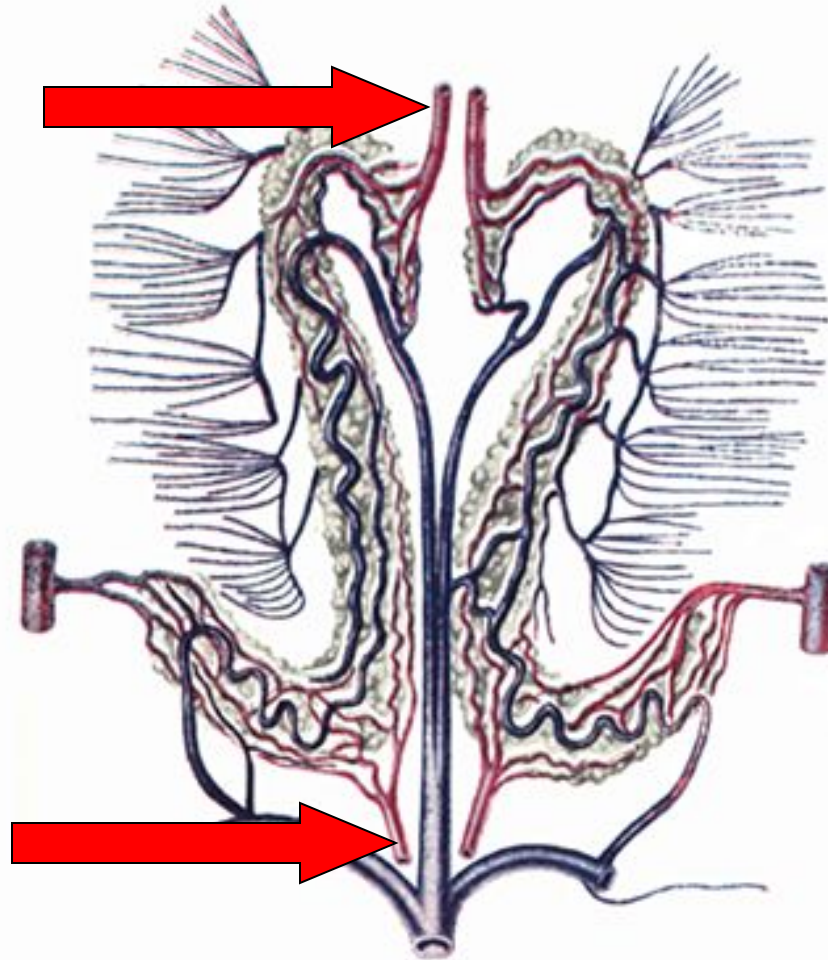


Топография большой вены мозга



Артерии и вены ворсинчатого сплетения

**Передняя мозговая
артерия**



**Средняя мозговая
артерия**

Задняя мозговая артерия

Сегментарное
кровообращение спинного
мозга имеется только у
эмбриона

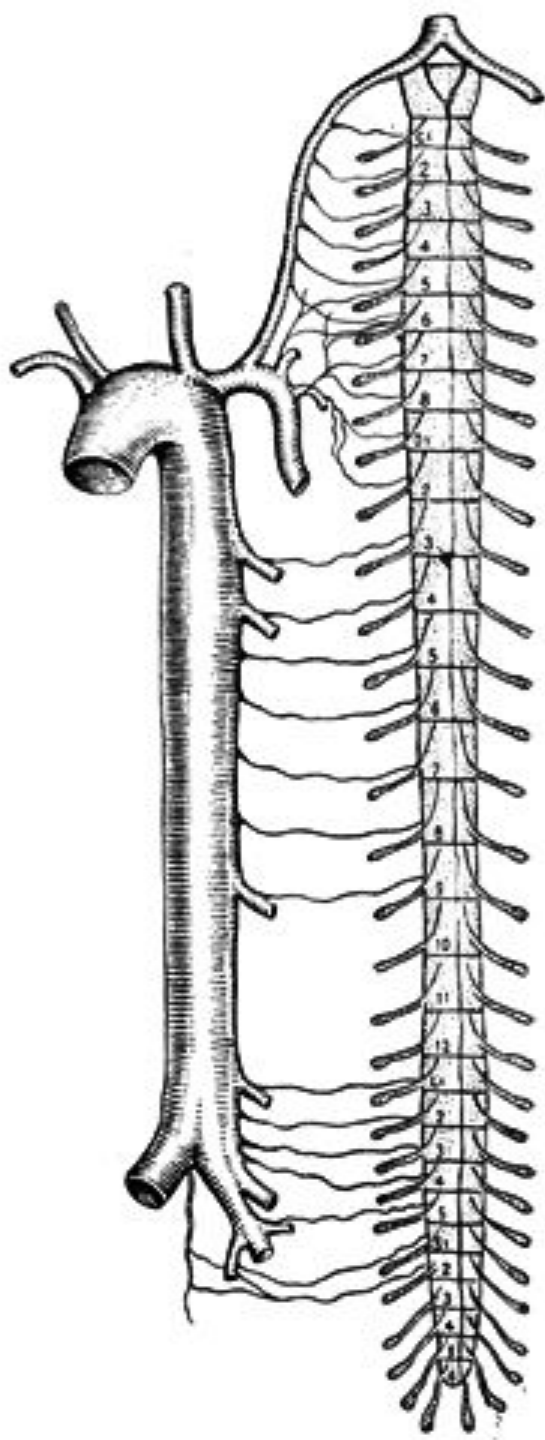
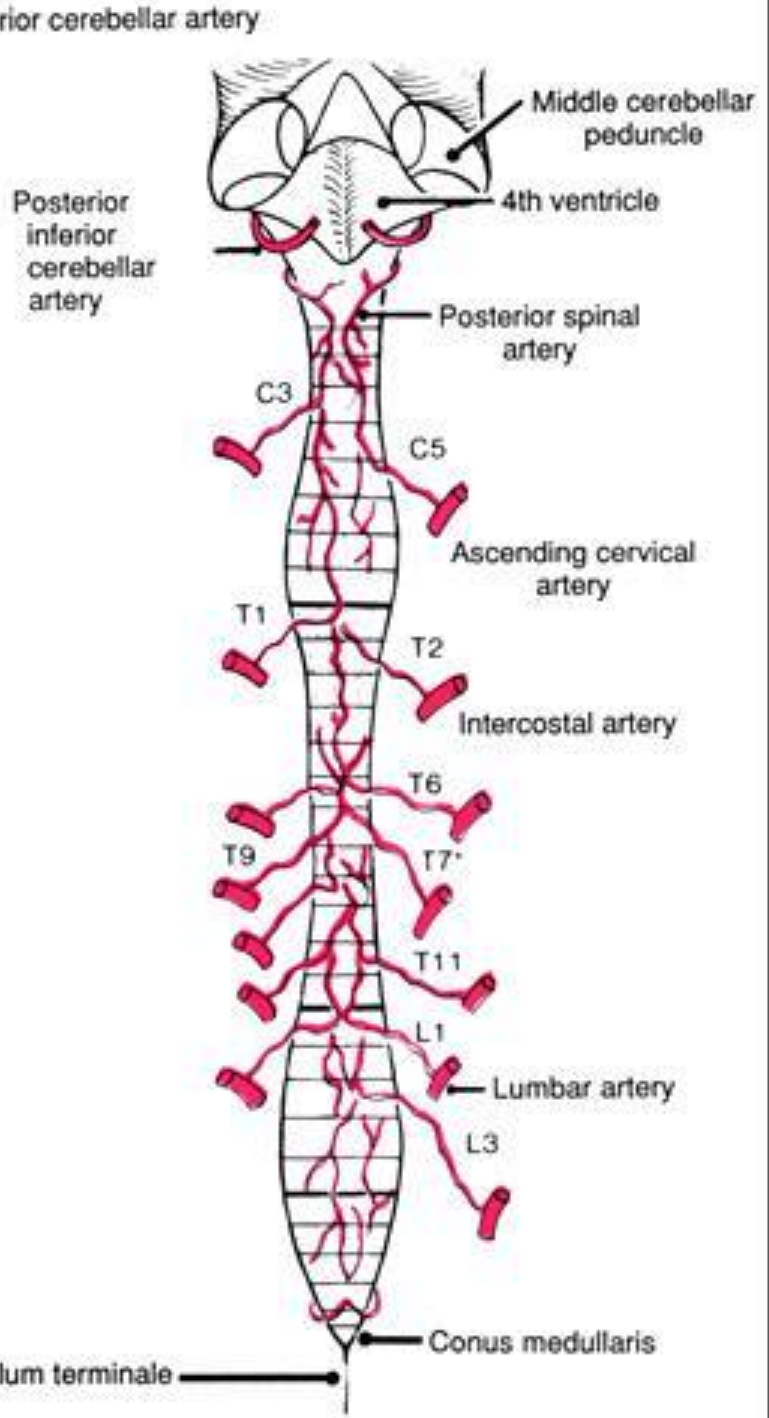
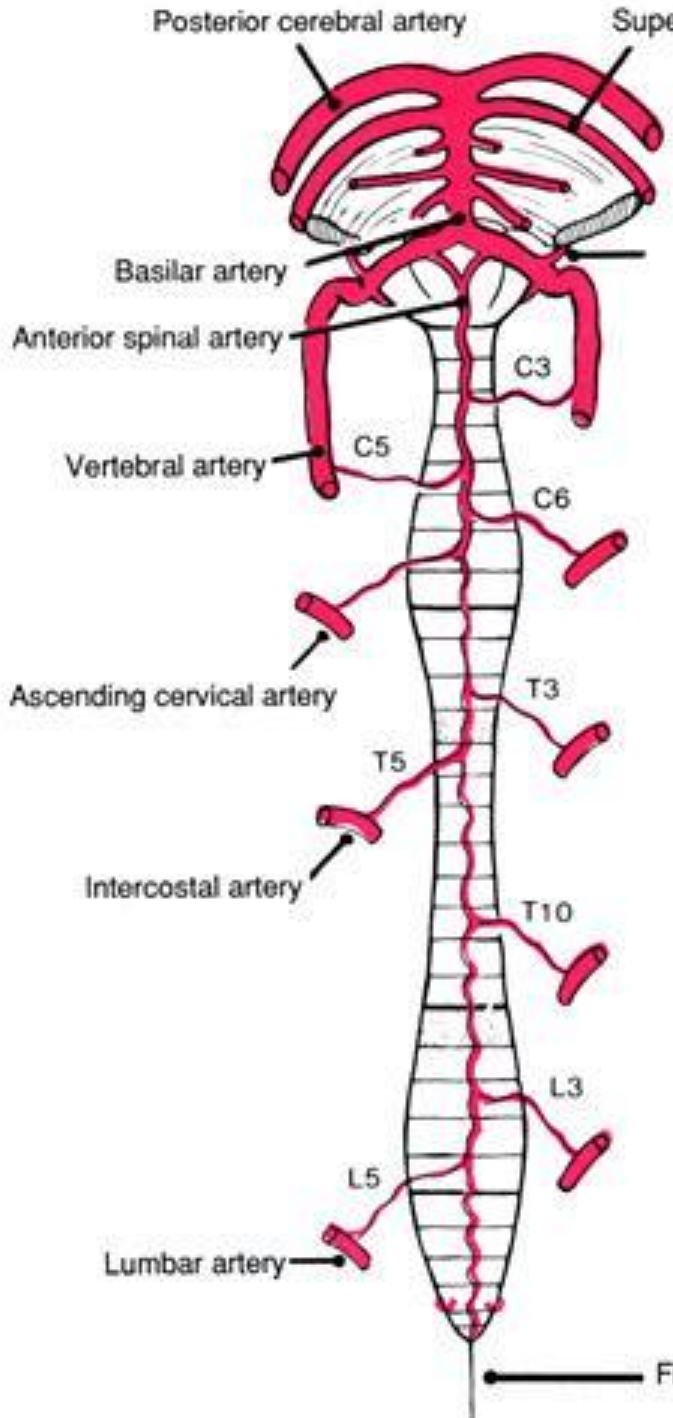
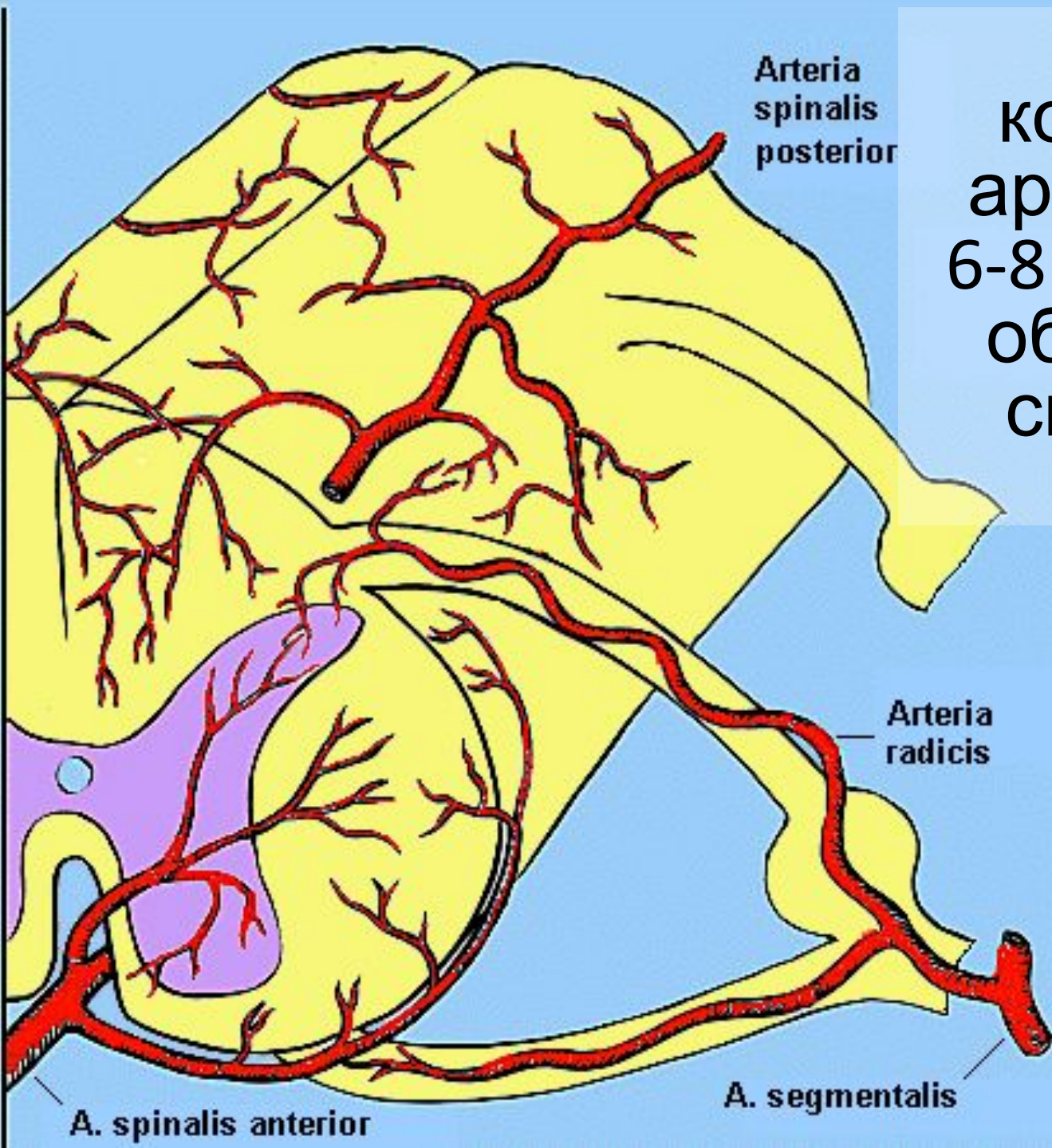


Схема распределения
артериальных ветвей,
подходящих к спинному
мозгу

**Спинной мозг
неравномерно
кровооснабжается
(по длиннику)
корешковыми
артериями, системой
передней и задней
спинальных артерий**

Система передней
спинальной артерии –
наиболее древняя и мощная





Из 62
корешковых
артерий лишь
6-8 участвуют в
образовании
спинальной
артерии



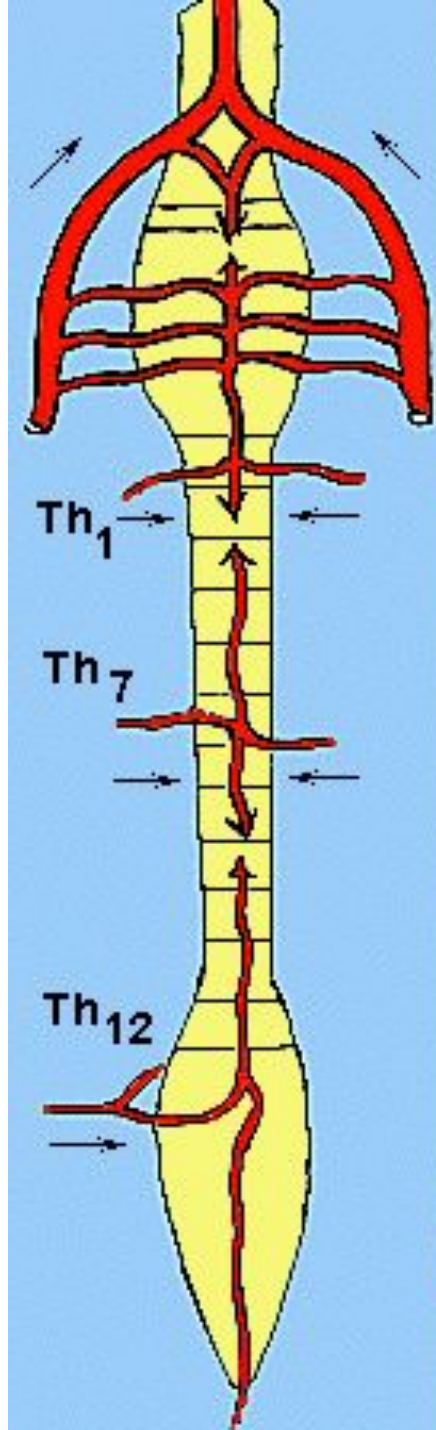
Зоны кровоснабжения спинного мозга

- **верхняя** C_1-C_8 – шейный отдел,
- **средняя** Th_4-Th_8 – грудной отдел,
- **нижняя** Th_9-Th_{12} , L_1-L_5 , S_1-S_5 –
пояснично-крестцовый отдел

средняя зона – грудной отдел

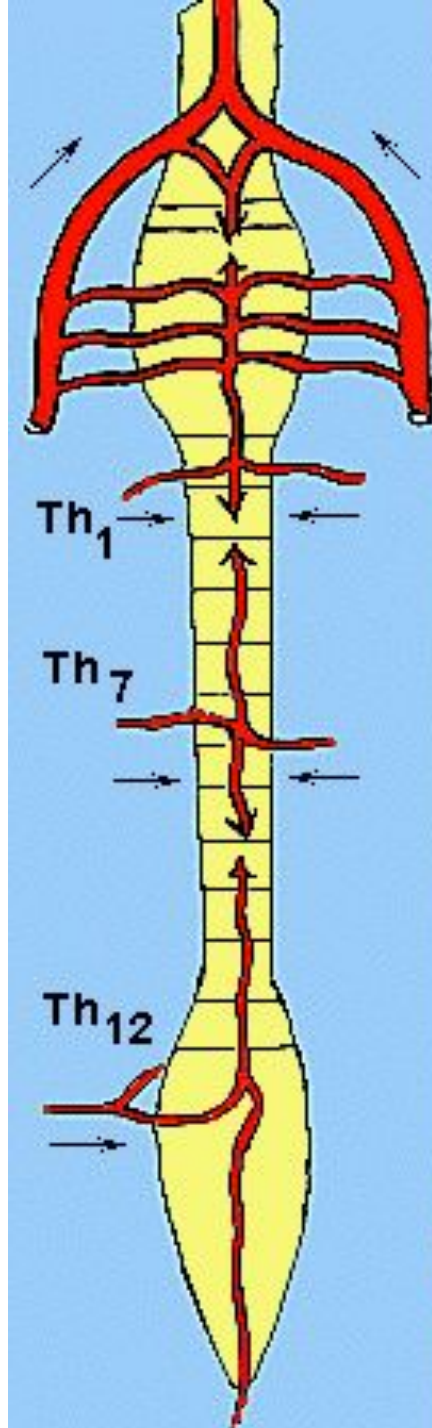
- a.radicularis (1-4)

Чаще всего только
одна корешковая
артерия рядом с
корешком
7 грудного сегмента



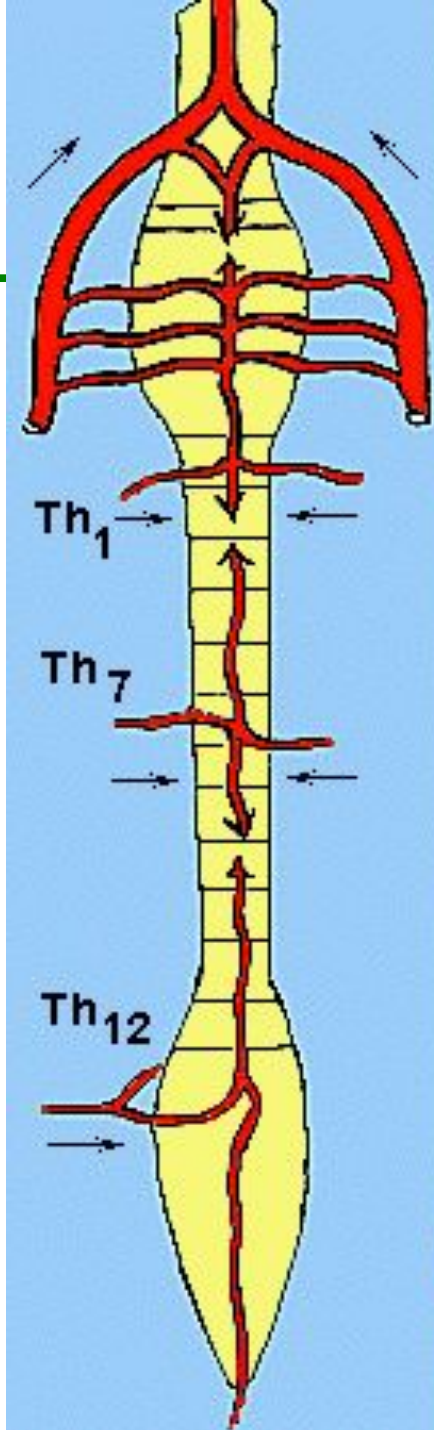
верхняя зона – шейный отдел

- rr. a. vertebralis,
- rr. a. cervicalis ascendens,
- rr. a. cervicalis profunda,
- rr. a. occipitalis,
- rr. a. thyroidea inferior,
- aa. radicales (3-4)

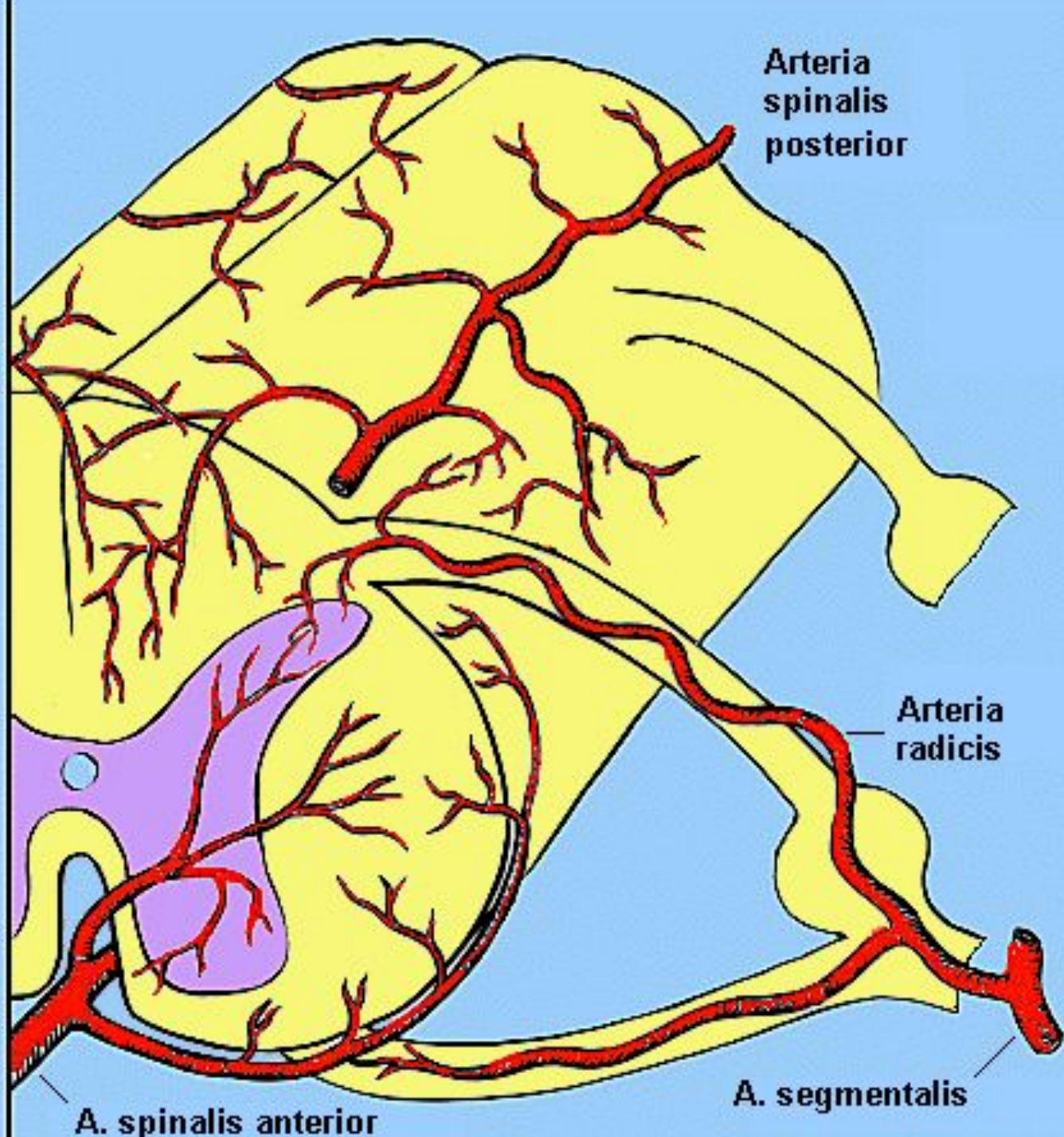
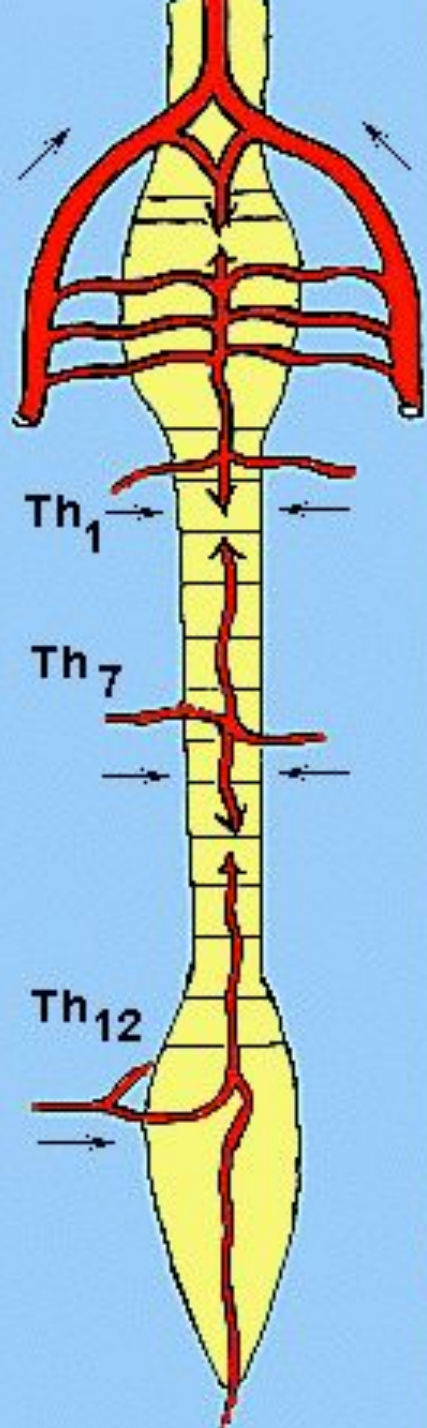


НИЖНЯЯ ЗОНА – ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВЫЙ ОТДЕЛ

- кровоснабжается артерией Адамкевича, которая ВХОДИТ В МОЗГ С корешками L_1 или Th_{12}



Артерия Адамкевича имеет
восходящую и нисходящую
(более толстая) ветви,
последняя соединяется с
задней спинальной артерией



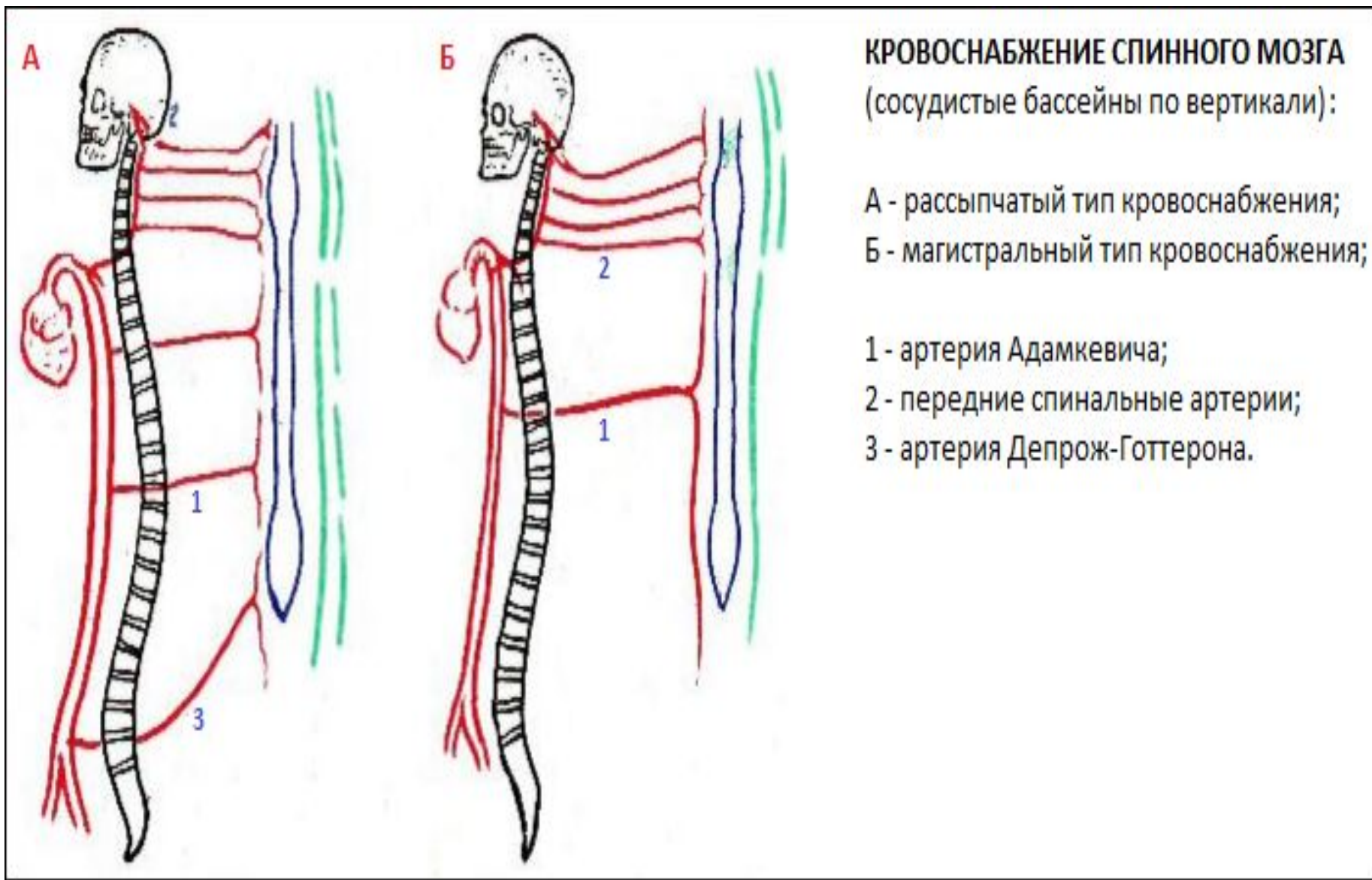
Корешковые артерии бывают **трех типов**:

- 1) малого калибра: истощающиеся при входе в дуральный мешок,
- 2) среднего калибра: простирающиеся на всю длину корешка и питающие его,
- 3) крупного калибра: достигающие спинного мозга и делящиеся на две ветви - переднюю и заднюю, кровоснабжает не только корешок, но и спинной мозг

Задняя спинальная артерия **меньше**
по калибру и **менее** постоянная, чем
передняя

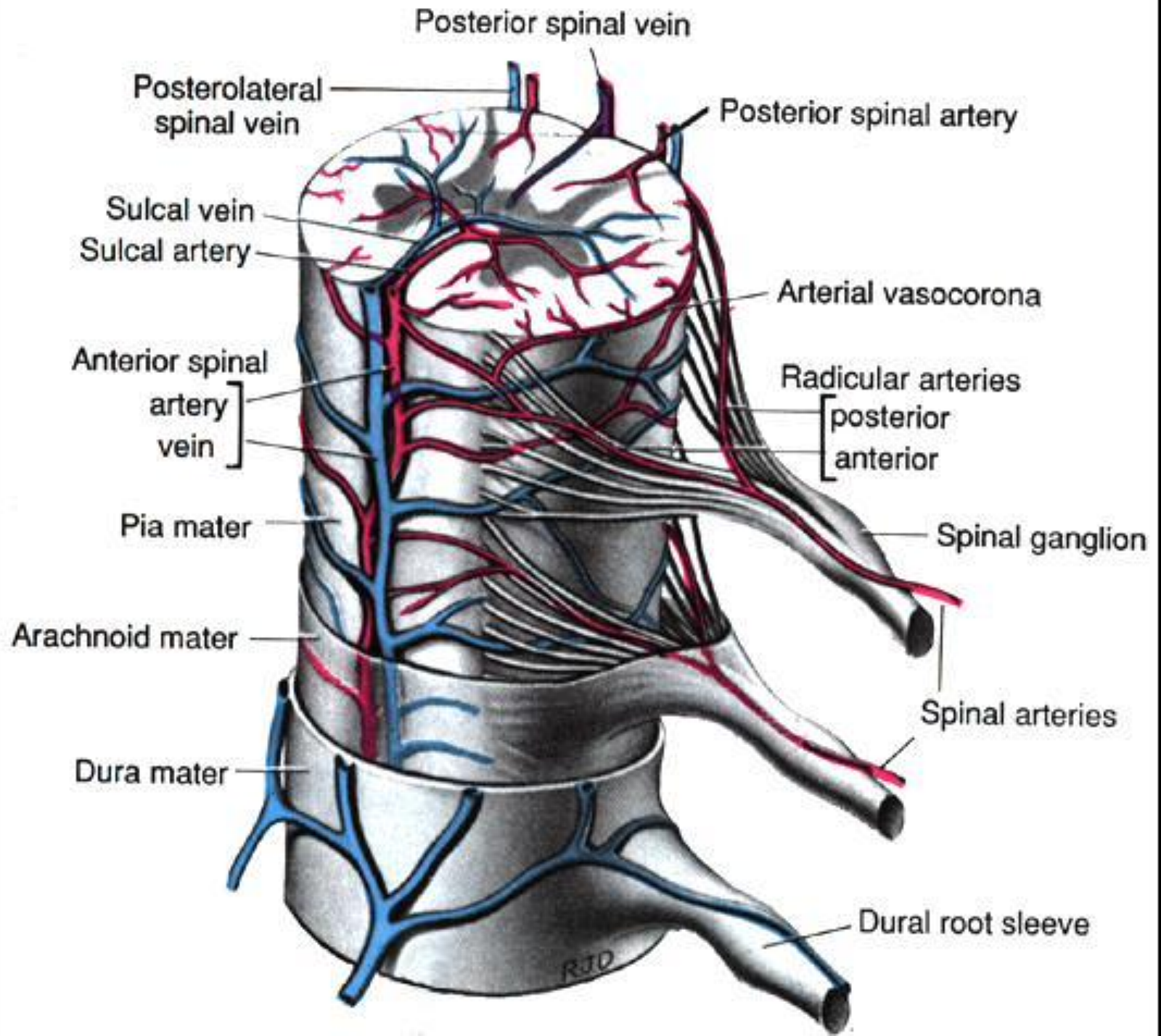
В ее образовании принимают участие
11-23 мелких корешковых артерий,
которые образуют две
анастомозирующие цепочки вдоль
задних корешков

Кроме **передних** и **задних**
спинальных артерий
имеются еще боковые,
которые являются
анастомозами



Сосуды спинного мозга

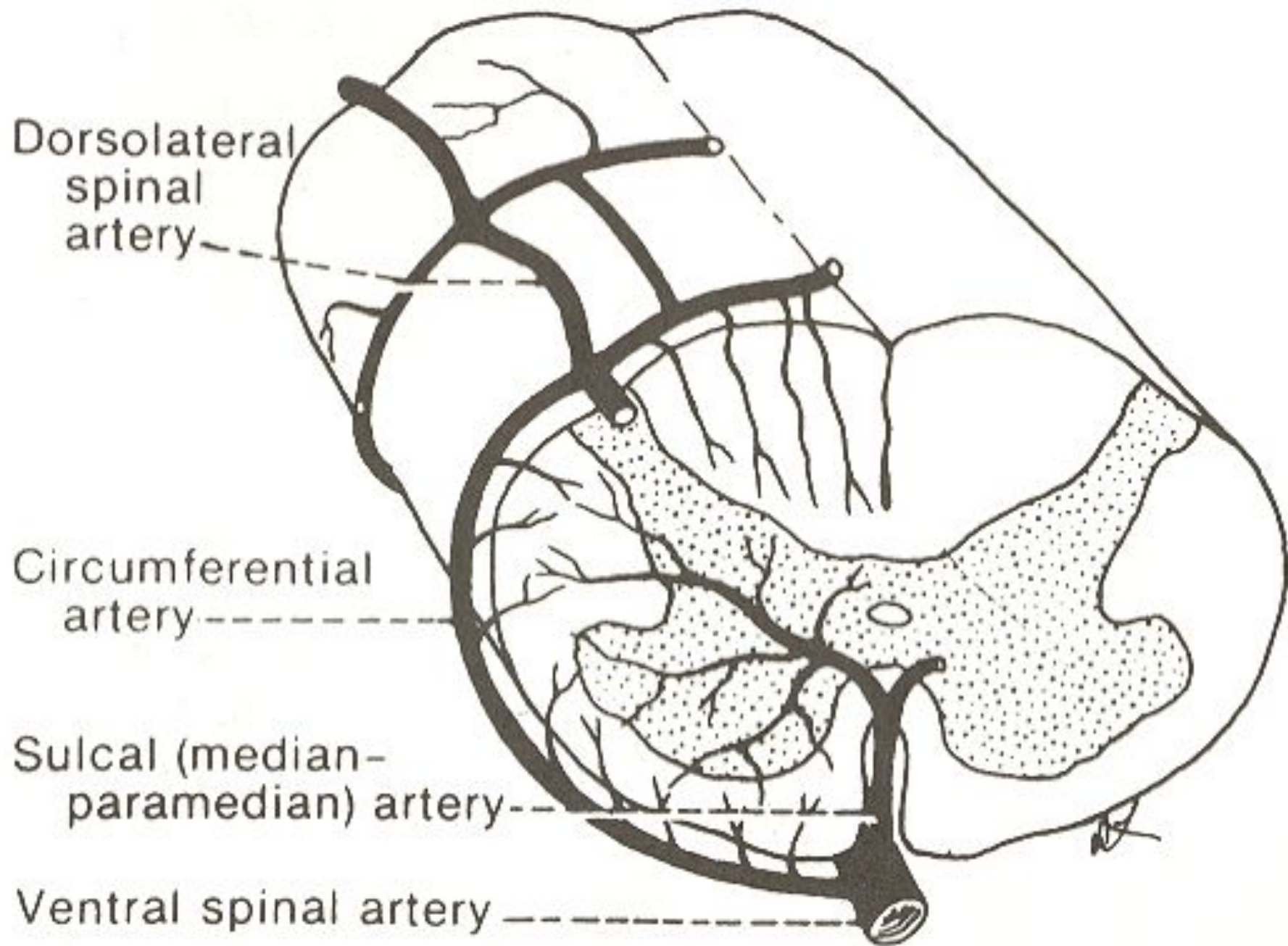
- **экстрамедуллярные:**
 - **корешковые сосуды,**
 - **сосуды мягкой мозговой оболочки,**
- **интрамедуллярные:**
 - **центральные,**
 - **периферические**



Артериальное обеспечение спинного мозга распределено на **три зоны**:

1) **зона, снабжаемая центральными артериями**

(**серое вещество**: передние рога, желатинозная субстанция, боковые рога, **белое вещество**: передние столбы, глубокие зоны боковых и вентральных частей задних столбов)



Артериальное обеспечение спинного мозга распределено на **три зоны**:

2) **зона задней борозды** кровоснабжается ветвями **задней** спинальной артерии
(задние отделы рогов, задние столбы)

Пучок Голля (медиальный), кроме ветвей своей стороны, получает кровь из противоположной (анастомозы)

Ишемия **пучка Бурдаха** встречается чаще, чем Голля

Posterior

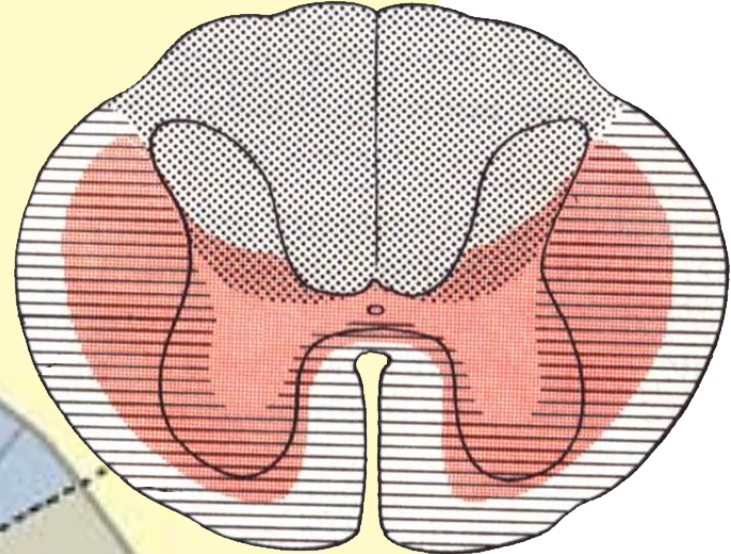
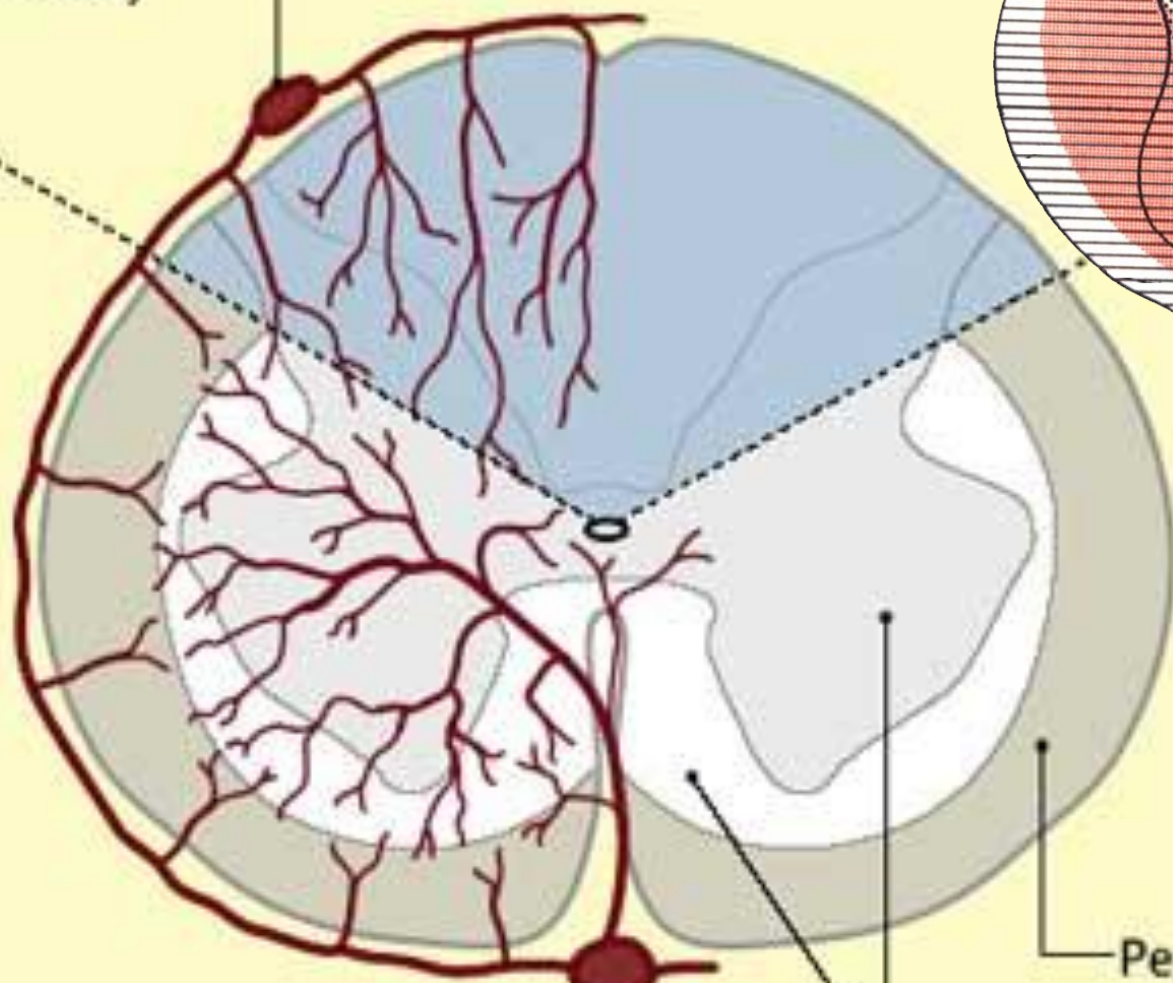
Posterior spinal artery

Anterior spinal artery

Anterior

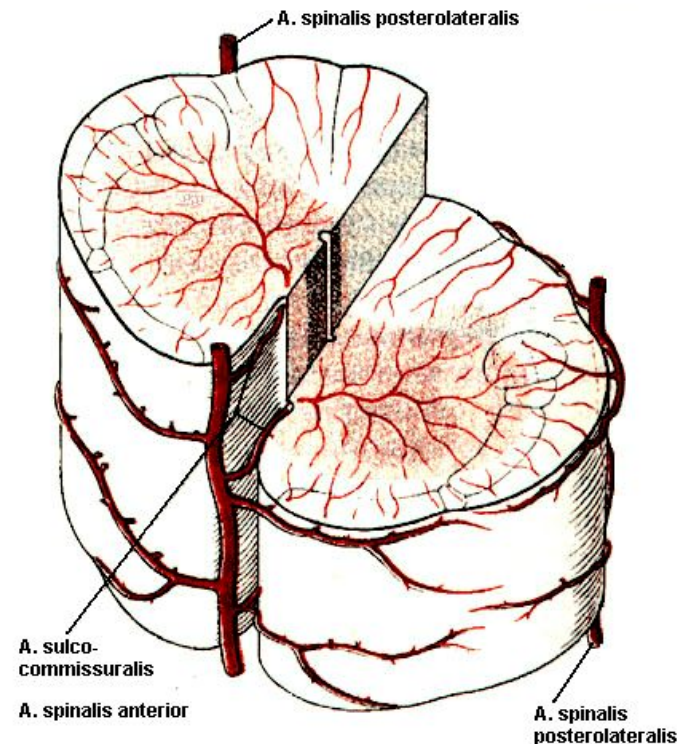
Peripheral

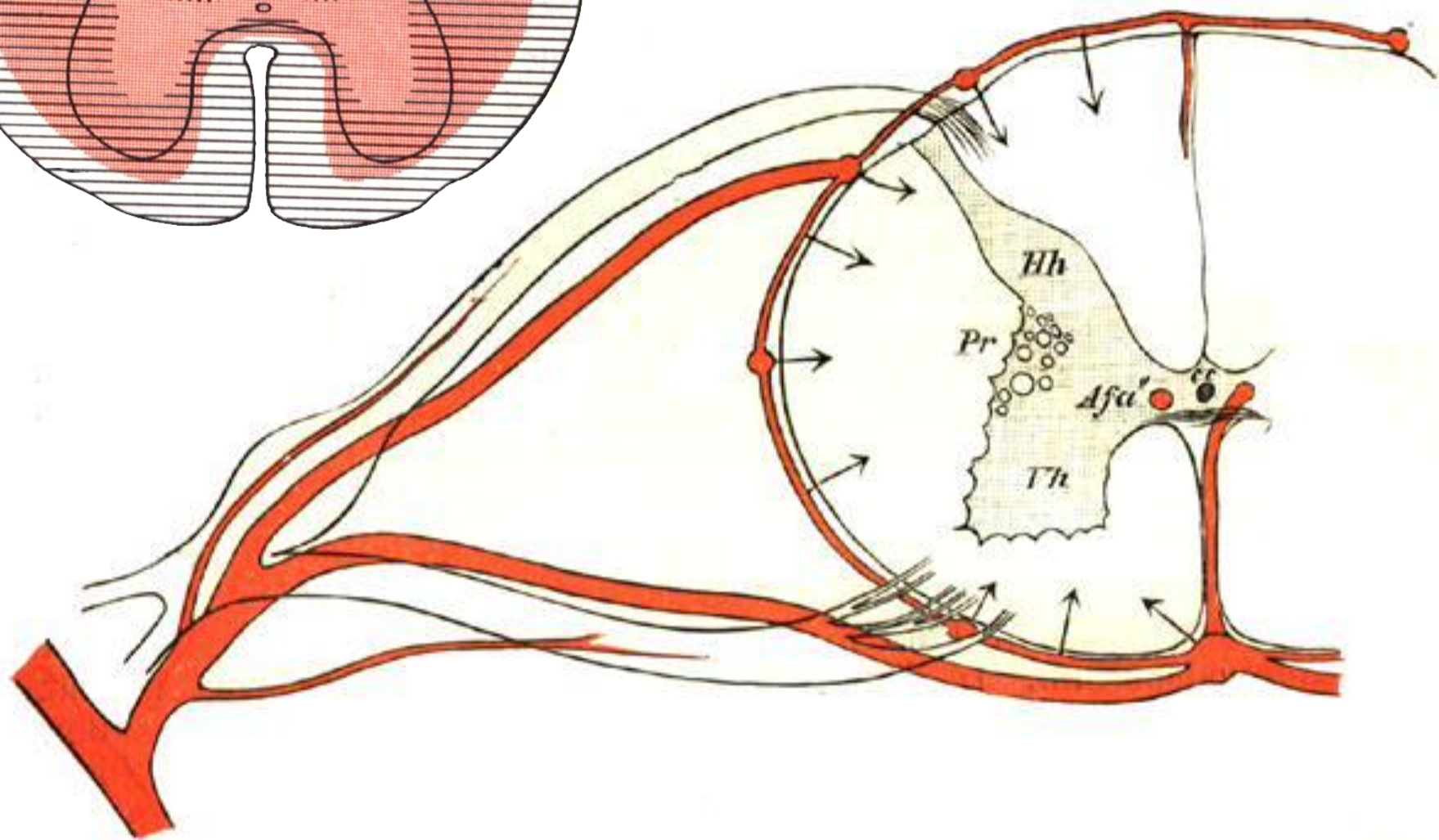
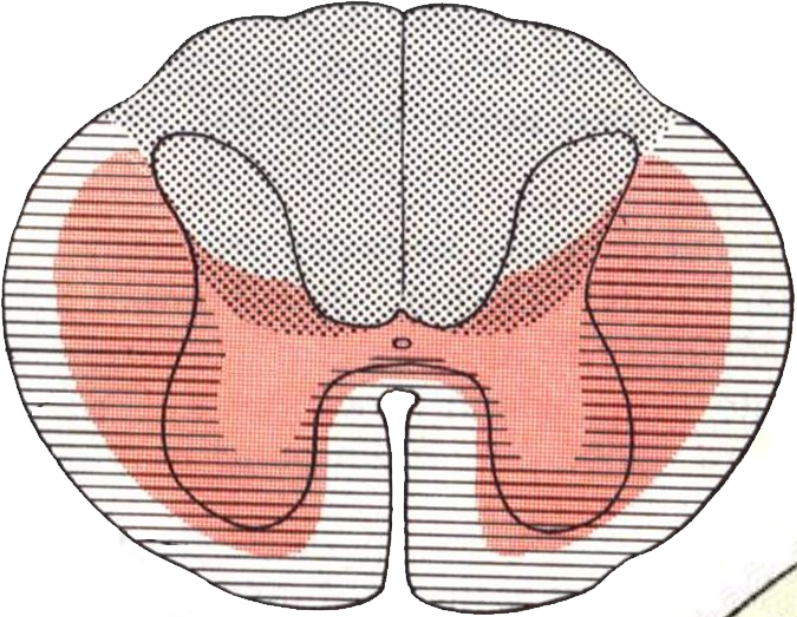
Central

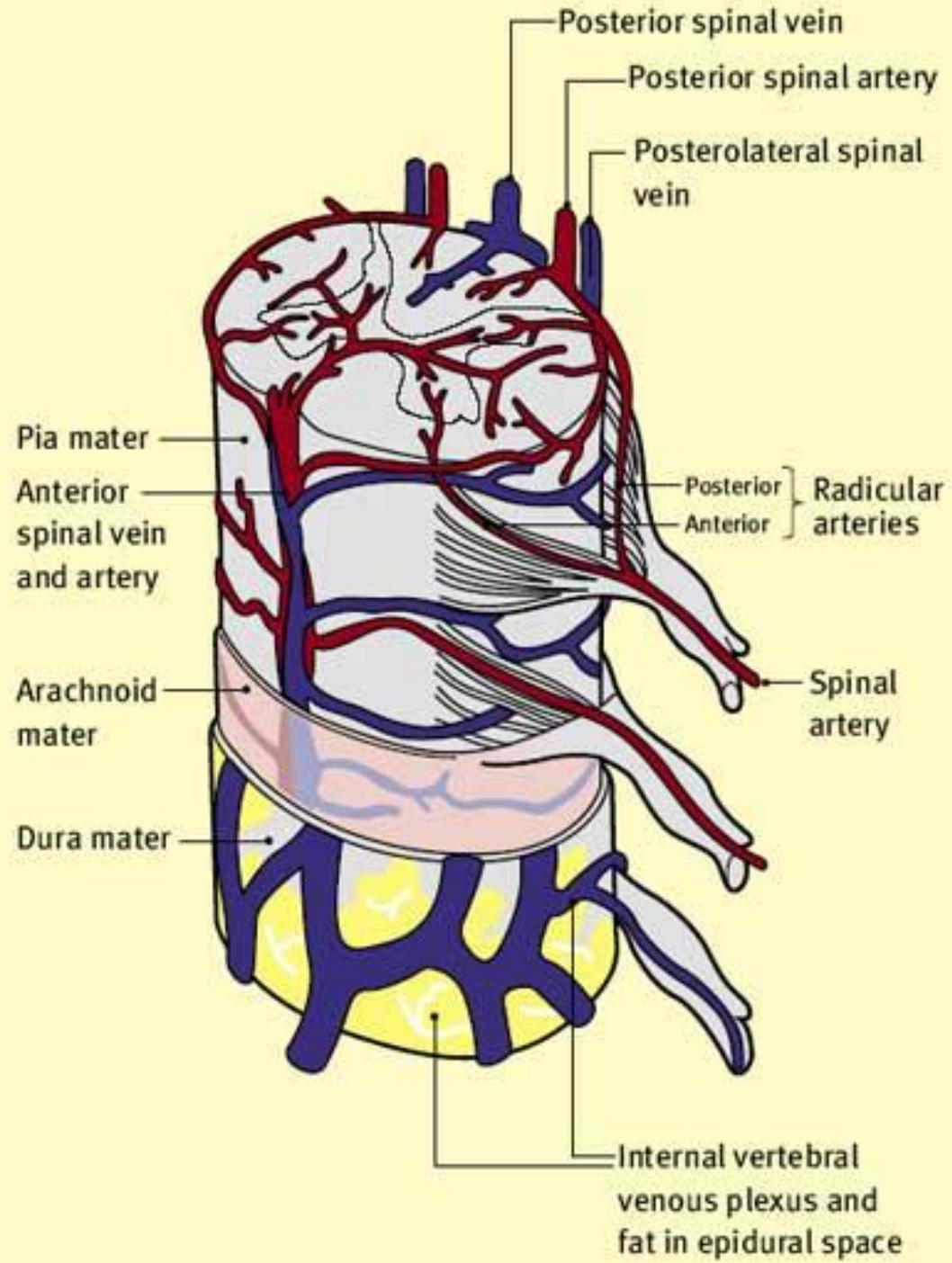
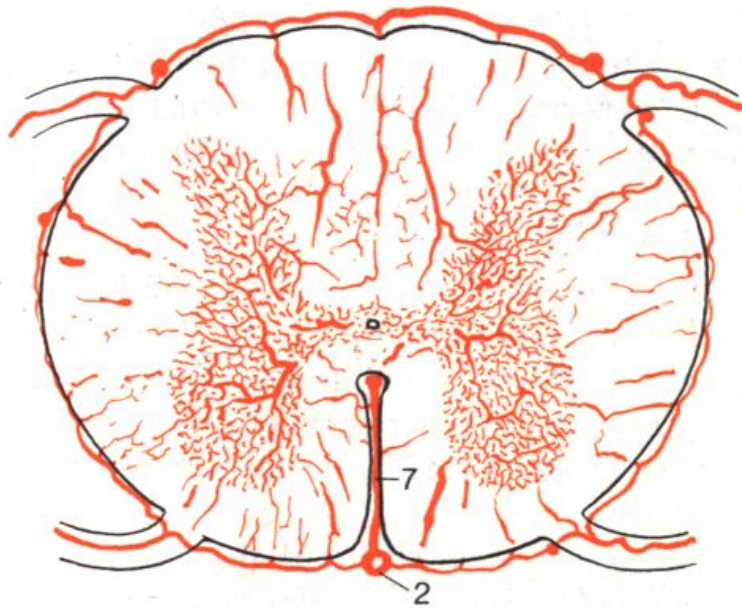


Артериальное обеспечение спинного мозга распределено на **три зоны**:

3) зона, снабжаемая краевыми артериями, выходящими из перимедуллярной короны







Источники кровоснабжения СПИННОГО МОЗГА

a. subclavia:

- a. vertebralis:
 - rr. spinales,
 - a. spinalis anterior,
 - aa. spinales posteriora;
- truncus thyreocervicalis:
 - a. cervicalis ascendens,
 - rr. radicales;
- truncus costocervicalis
 - a. intercostalis suprema:
rr. radicales,
 - a. cervicalis profunda:
rr. spinales

aorta descendens

pars thoracia:

- aa. intercostales
 - r. posterior,
 - r. spinalis;

pars abdominalis:

- aa. lumbales
 - r. spinalis

a. Iliaca interna:

- a. sacralis lateralis
 - rr. spinales,
- a. iliolumbalis
 - rr. spinales

Наиболее богатая сеть сосудов
имеется в **ПОЯСНИЧНО-**
крестцовой части, затем - в
шейной части, **грудной** отдел
кровообращения снабжается менее всего