

# Оболочки головного мозга

## Сравнение оболочек головного и спинного мозга

### ГОЛОВНОЙ МОЗГ

#### *Твердая мозговая оболочка (dura mater)*

прикреплена к внутренней поверхности черепа (нет эпидурального пространства)  
состоит из двух сросшихся слоев (периостального и менингеального), расхождение которых формирует пазухи

#### *Паутинная оболочка (arachnoidea)*

при жизни прилежит к твердой мозговой оболочке (нет субдурального пространства)  
арахноидальные грануляции в верхнем сагиттальном синусе  
арахноидальные трабекулы

субарахноидальные пространства включают много цистерн

#### *Мягкая мозговая оболочка (pia mater)*

интимно сращена с поверхностью мозга  
нет специализации

окружает сосуды по ходу их в коре большого мозга

### СПИННОЙ МОЗГ

#### *Твердая мозговая оболочка (dura mater)*

отделена от позвоночника эпидуральным пространством

состоит из одного слоя (только спинальная твердая оболочка; позвонки покрыты собственной периостальной оболочкой)

#### *Паутинная оболочка (arachnoidea)*

при жизни прилежит к твердой оболочке (нет субдурального пространства)  
нет арахноидальных грануляций  
арахноидальные трабекулы малочисленны или отсутствуют, имеются крупные арахноидальные перегородки  
субарахноидальные пространства с одной цистерной

#### *Мягкая мозговая оболочка (pia mater)*

интимно сращена с поверхностью мозга  
специализация по форме связок, концевых нитей и *linea splendens*

окружает сосуды по ходу спинного мозга

Между твердой оболочкой и надкостницей находится **эпидуральное пространство**, заполненное жировой клетчаткой.

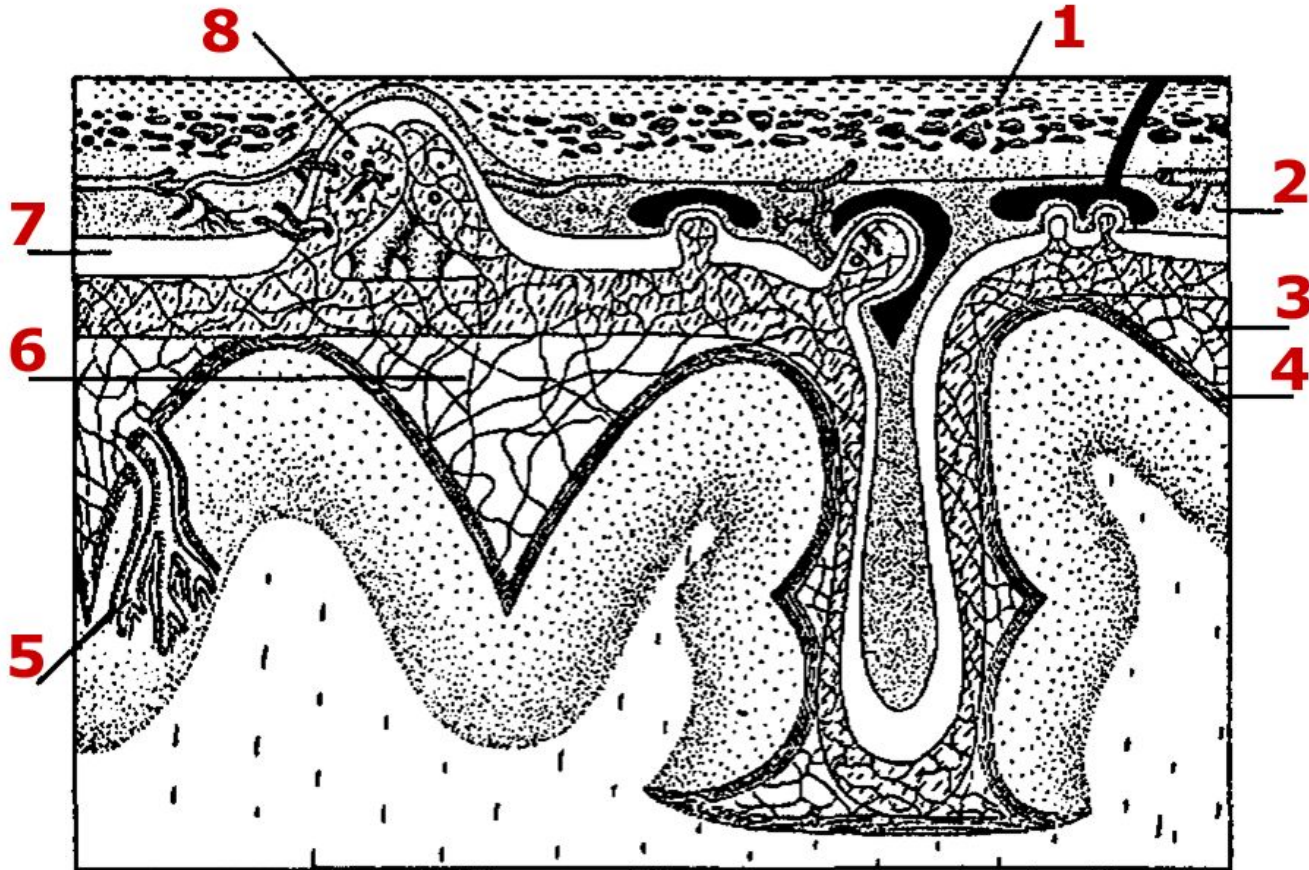
Между паутинной и твердой оболочками находится **субдуральное пространство**, пронизанное большим количеством тонких соединительнотканых перегородок.

Субдуральное пространство вверху соединяется с аналогичным пространством в полости черепа, а внизу слепо заканчивается на уровне **II** крестцового позвонка.

*Паутинная оболочка* срастается с твердой в области межпозвоночных отверстий.

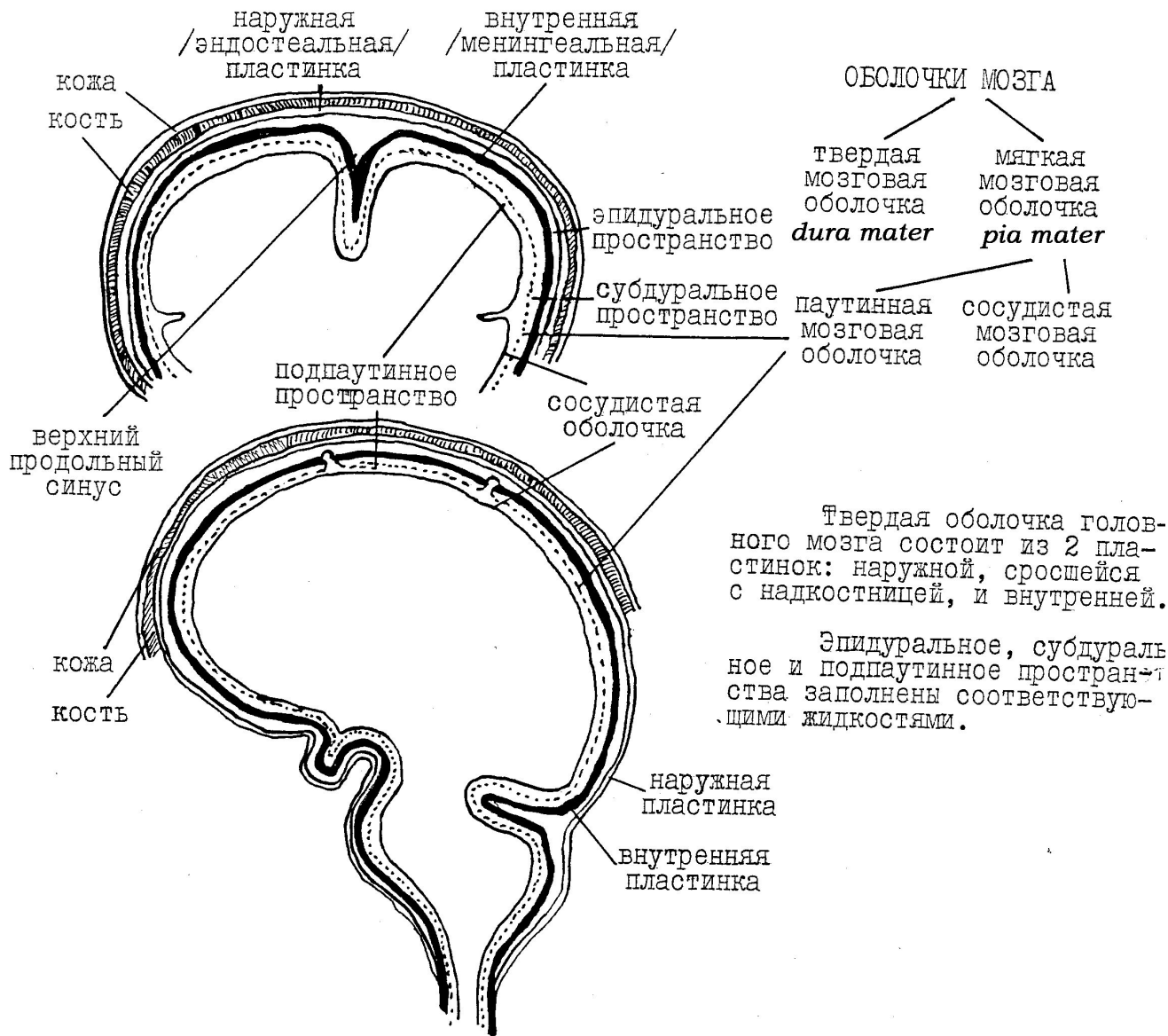
Между мягкой и паутинной оболочкой находится **подпаутинное (субарахноидальное) пространство**, заполненное спинно-мозговой жидкостью.

# Мозговые оболочки



**1 — кость, 2 — твердая оболочка, 3 — паутинная оболочка, 4 — мягкая оболочка, 5 — кровеносные сосуды, 6 — подпаутинное пространство, 7 — субдуральное пространство, 8 — грануляция.**

# Оболочки мозга

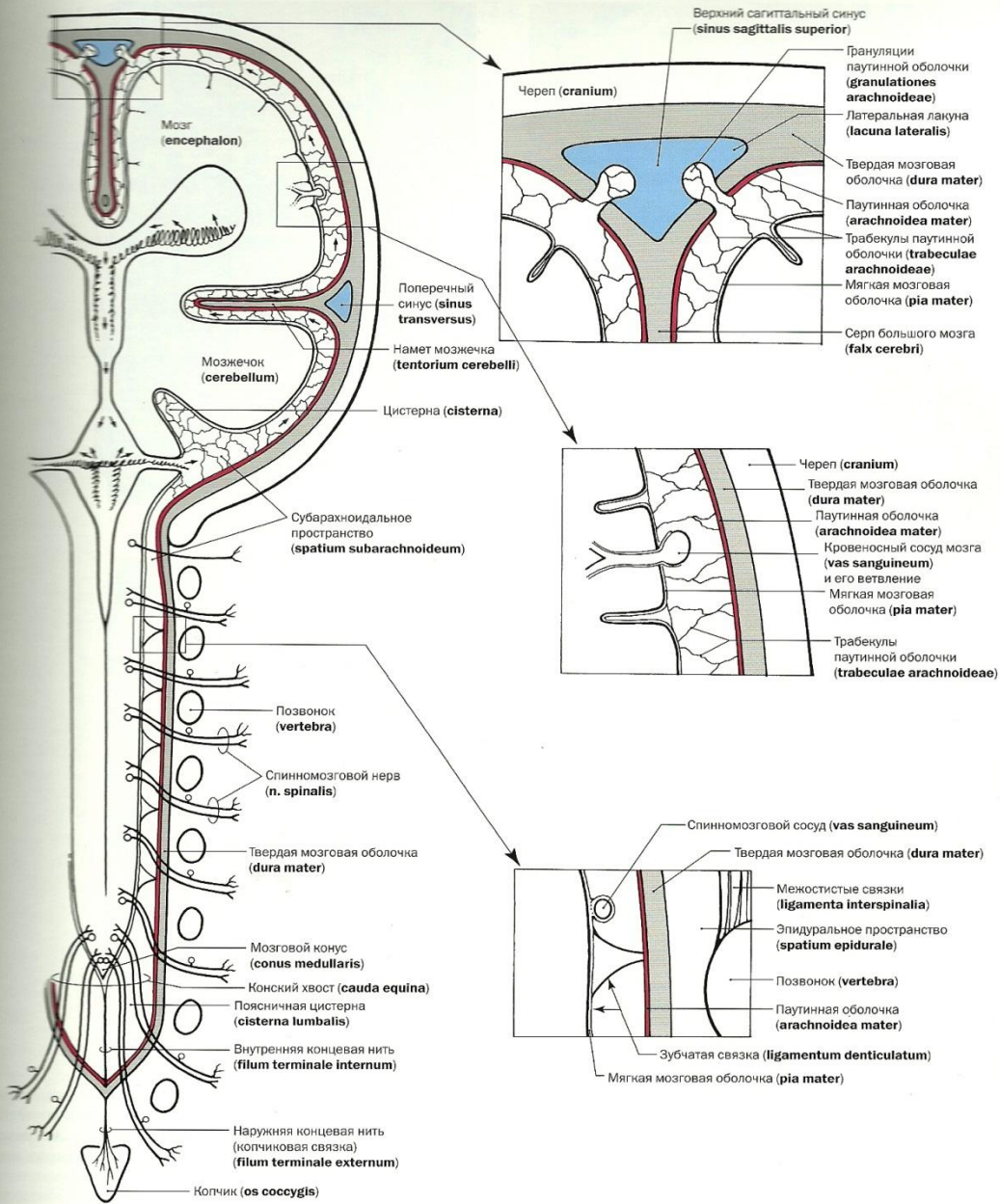


## ОБОЛОЧКИ МОЗГА

- твёрдая мозговая оболочка *dura mater*
- мягкая мозговая оболочка *pia mater*
- паутинная мозговая оболочка
- сосудистая мозговая оболочка

Твёрдая оболочка головного мозга состоит из 2 пластинок: наружной, сросшейся с надкостницей, и внутренней.

Эпидуральное, субдуральное и подпаутинное пространства заполнены соответствующими жидкостями.



# Оболочки и мозга

**2-47** Полушхематичное изображение центральной нервной системы и оболочек. Подробно показаны оболочки в области верхнего сагиттального синуса, на латеральной поверхности полушария и в области спинного мозга. Цереброспинальная жидкость вырабатывается клеточными сплетениями в боковых, третьем и четвертом желудоч-

ках. Она циркулирует в желудочковой системе (маленькие стрелки) и проникает в субарахноидальное пространство через среднее отверстие Мажанди и два латеральных отверстия Люшка. При жизни паутинная оболочка прикреплена к внутренней поверхности твердой оболочки, т.е. субдурального пространства не существует.

Твердая оболочка образует выросты, глубоко входящие между частями головного мозга.

**Серп большого мозга** находится между большими полушариями.

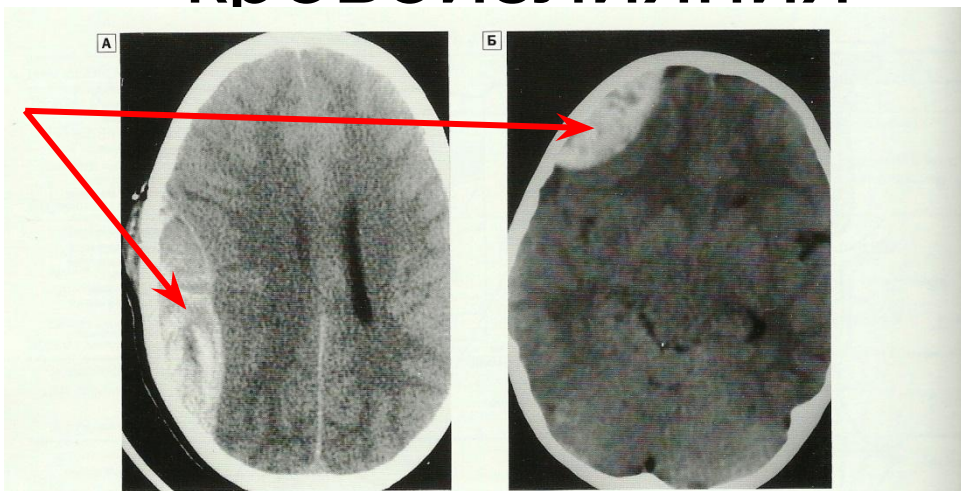
**Намет мозжечка** отделяет мозжечок от больших полушарий.

В местах срастания с костями черепа твердая мозговая оболочка образует каналы, **СИНУСЫ**, по которым происходит отток венозной крови от мозга.

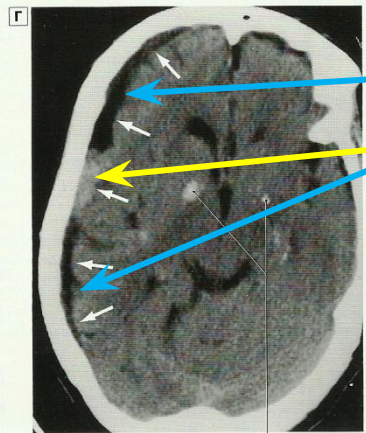
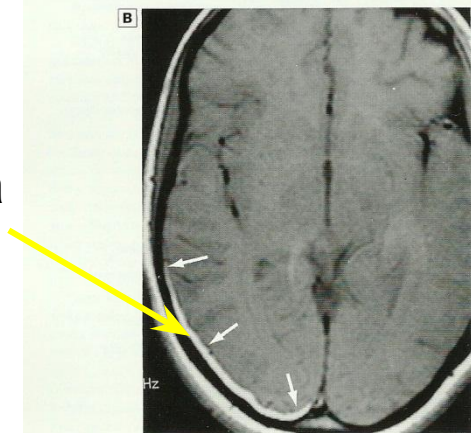
# КТ с примерами эпидурального кровоизлияния

## КРОВОИЗЛИЯНИЯ

Эпидуральное кровоизлияние



Острая субдуральная гематома



Хроническая и подострая фаза субдуральной гематомы

**2-48** Компьютерные томограммы с примерами эпидурального (экстрадурального) кровоизлияния (А, Б), острой (В) и подострой (Г) субдуральных гематом. Обратите внимание на двояковыпуклую форму эпидурального очага (А, Б), его многокамерность и наружное положение относительно вещества мозга. Острая субдуральная гематома (В), наоборот, тонкая и расположена в удалении от коры. На (Г) субдуральная гематома представлена в хронической и подострой фазах. Хроническая фаза показана двумя верхними и двумя

нижними стрелками (кровь замещена жидкостью), а подострая фаза — средней стрелкой (свежая кровь). Обратите внимание на распространение этого очага по поверхности коры и его узость по сравнению с эпидуральным очагом. У пациента (Г) также есть небольшое кровоизлияние в вещество мозга, в основном в коллатеральную капсулу. Дополнительные комментарии по поводу эпидуральных и субдуральных гематом см. на с. 46.

Кровоизлияние в мозг

# Воспаление мозговых оболочек

- Менингиты:
  - Эпидемический менингококковый цереброспинальный
  - Вторичный гнойный
  - Острый серозный
  - Острый лимфоцитарный хориоменингит
  - Орнитозный
  - Грибковый



Между паутинной и сосудистой оболочками находится подпаутинное пространство, заполненное особой жидкостью — **ликвором**.

Ликвор заполняет полости головного и спинного мозга. Общее содержание ликвора в организме 200—400 мл.

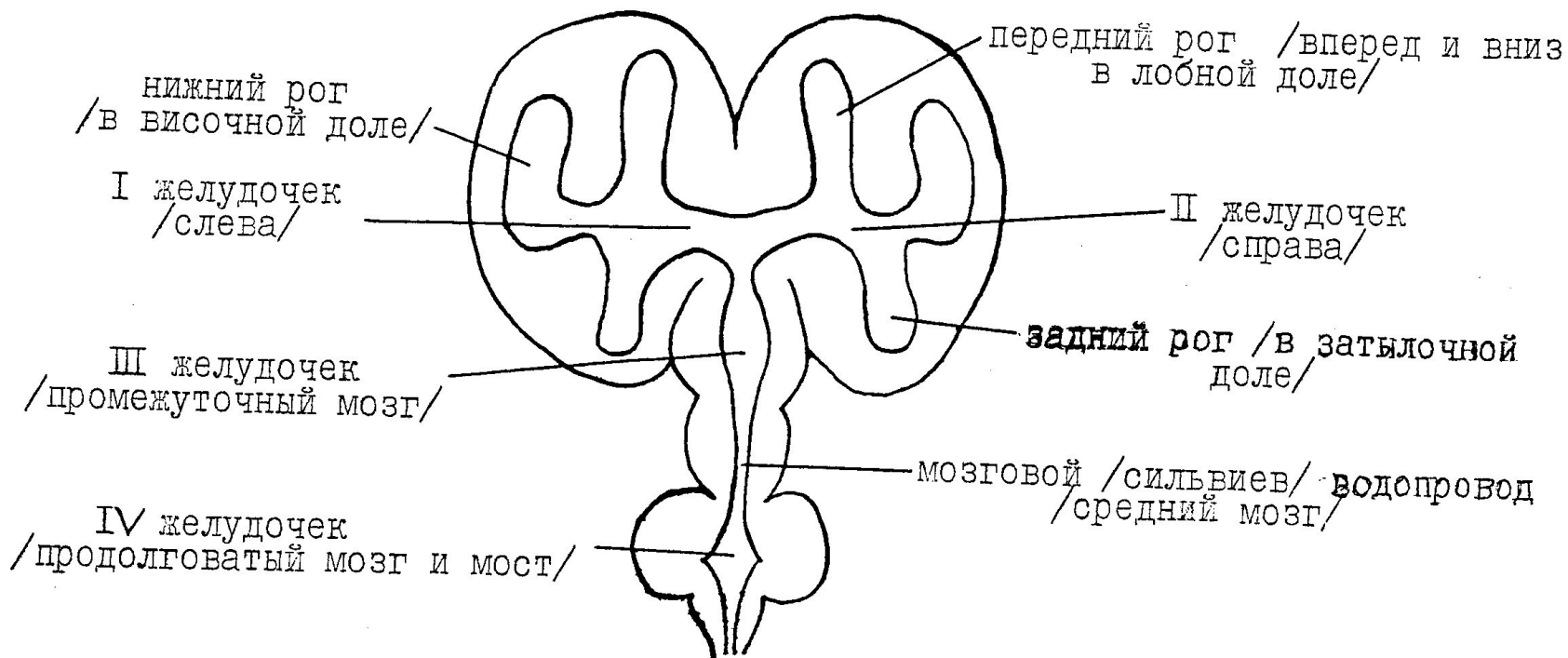
Ликвор, заполняющий полости головного мозга, называется **черепномозговой жидкостью**.

Ликвор, заполняющий спинномозговой канал, называется **спинномозговой жидкостью**.

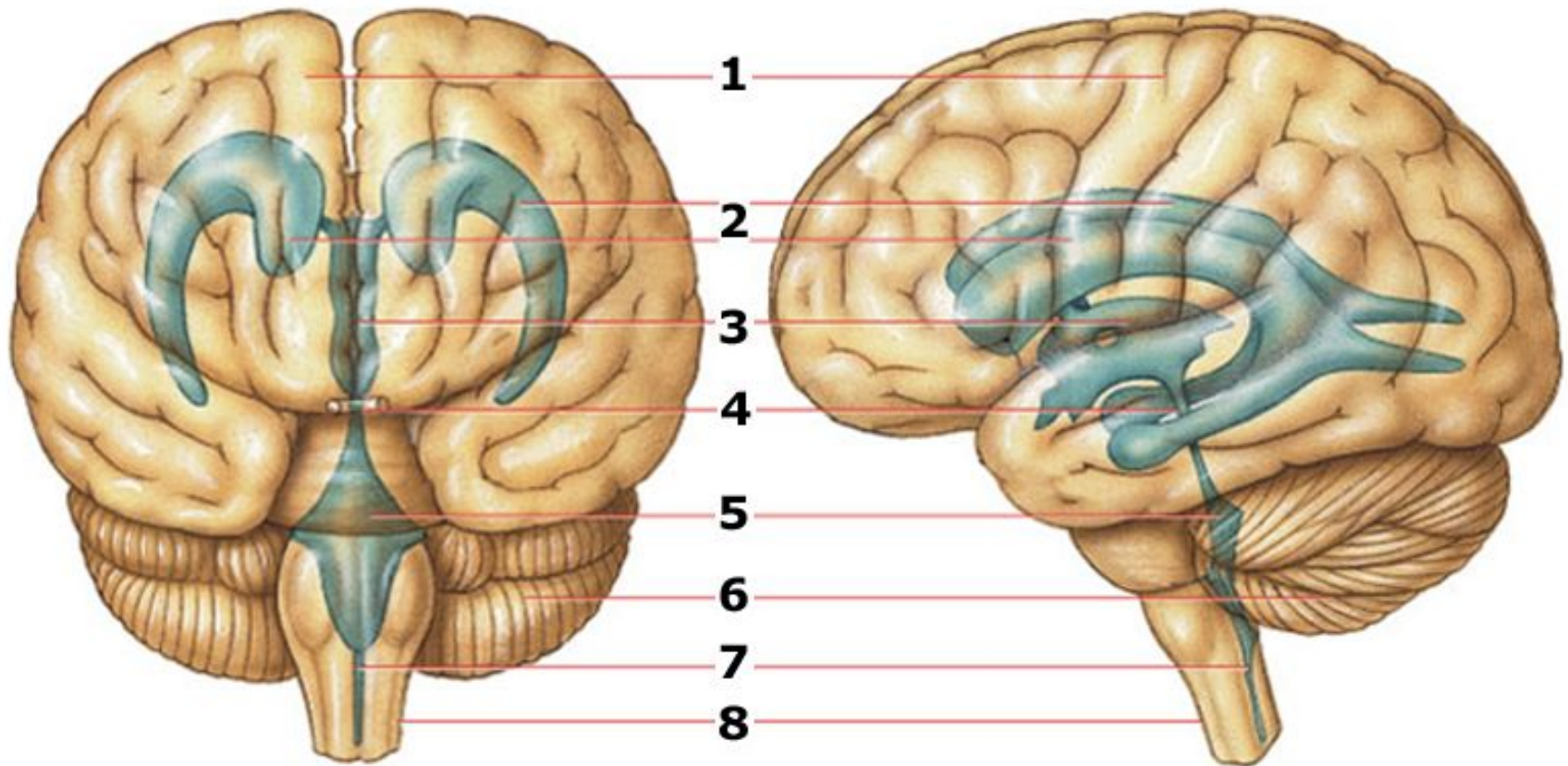
Полости головного мозга связаны со спинномозговым каналом и образуют расширения, называемые **мозговыми желудочками**.

# Желудочки мозга

ЖЕЛУДОЧКИ МОЗГА

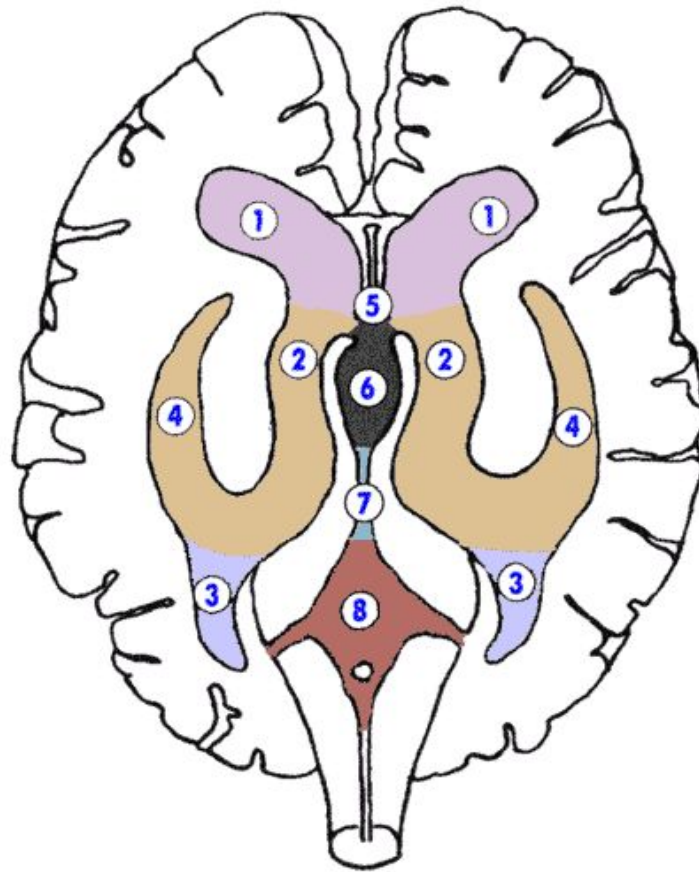


# Полости центральной нервной системы



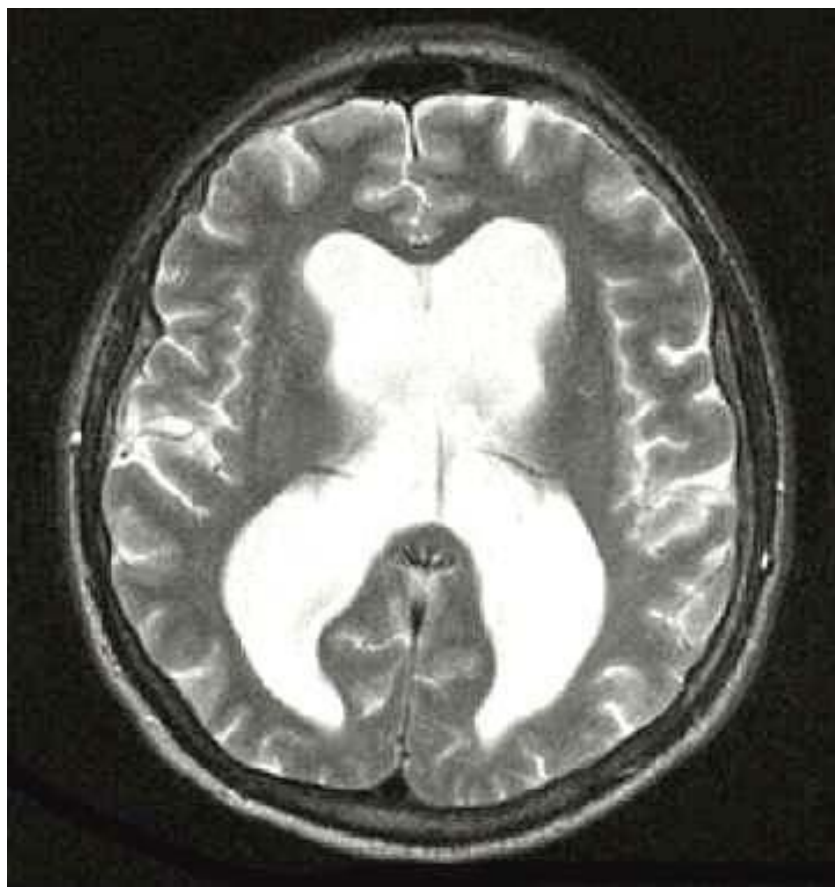
- 1 — большие полушария, 2 — боковые желудочки,  
3 — третий желудочек, 4 — сильвиев водопровод,  
5 — четвертый желудочек, 6 — мозжечок,  
7 — спинномозговой канал, 8 — спинной мозг.**

# Мозговые желудочки на горизонтальном срезе головного мозга

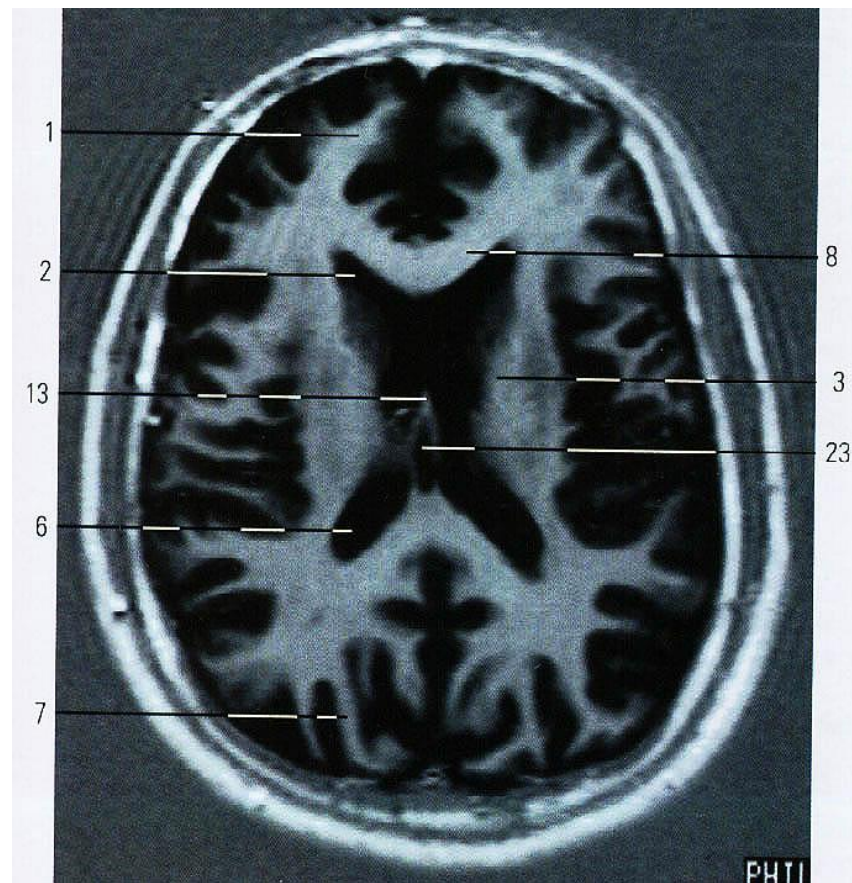


**1 — передние рога боковых желудочков, 2 — центральная часть боковых желудочков, 3 — задние рога боковых желудочков, 4 — нижние рога боковых желудочков, 5 — межжелудочковое отверстие, 6 — третий желудочек, 7 — силвиев водопровод, 8 — четвертый желудочек.**

# Визуализация желудочков мозга



Боковые желудочки  
расширены



MRT головного мозга. Горизонтальный срез  
головы на уровне боковых желудочков  
мозга

# Состав и характеристики ликвора

- Бесцветная, прозрачная жидкость, похожа на плазму крови
- Объем 100-150 мл у взрослого человека
- Общий белок – 0.15-0.45 г/л
- Реакция слабощелочная (рН 7.35-7.8)
- Глюкоза 2,00 - 4,18 ммоль/л
- Ионы хлора 120 - 128 ммоль/л
- Низкая активность ферментов
- образуется непрерывно со скоростью 0,2–0,8 мл/мин

# Показания для анализа ликвора

- Гематомы
- Опухоли
- Инсульты
- Инфекции
- Воспалительные процессы
- Заболевания внутренних органов  
(почечная недостаточность, диабетическая кома)

# Белок в ликворе при различных патологиях

Таблица 1. Содержание белка в СМЖ при различных заболеваниях

Клинические ситуации	Физические свойства ликвора	Содержание белка, мг/дл	Реакция Панди
Норма	Бесцветный, прозрачный		-
<b>Повышенная экссудация плазмы</b>			
бактериальный менингит	мутный с опалесценцией	80 – 500	+ /+++
криптококковый менингит	прозрачный или мутный,	25 – 200	+ /+++
вирусный менингит	прозрачный или слегка мутный, бесцветный	30 – 100	-
энцефалит	прозрачный или слегка мутный, бесцветный	15 – 100	-
полиомиелит	прозрачный, бесцветный	10 – 300	-
опухоль мозга	обычно прозрачный	15 – 200	-
опухоль спинного мозга	прозрачный, бесцветный или желтоватый	100 – 2000	+ /+++
геморрагический инсульт	прозрачный, желтоватый или красноватый	30 – 150	- /+
<b>Повышенная локальная продукция иммуноглобулинов</b>			
нейросифилис	прозрачный, бесцветный	50 – 150	+++
рассеянный склероз	прозрачный, бесцветный	25 – 50	- /+
<b>Повышенная экссудация плазмы и локальная продукция иммуноглобулинов</b>			
туберкулезный менингит	бесцветный или слегка мутный, фибриновый сгусток	50 – 300	+ /+++
абсцесс мозга	бесцветный или слегка мутный	20 – 120	-



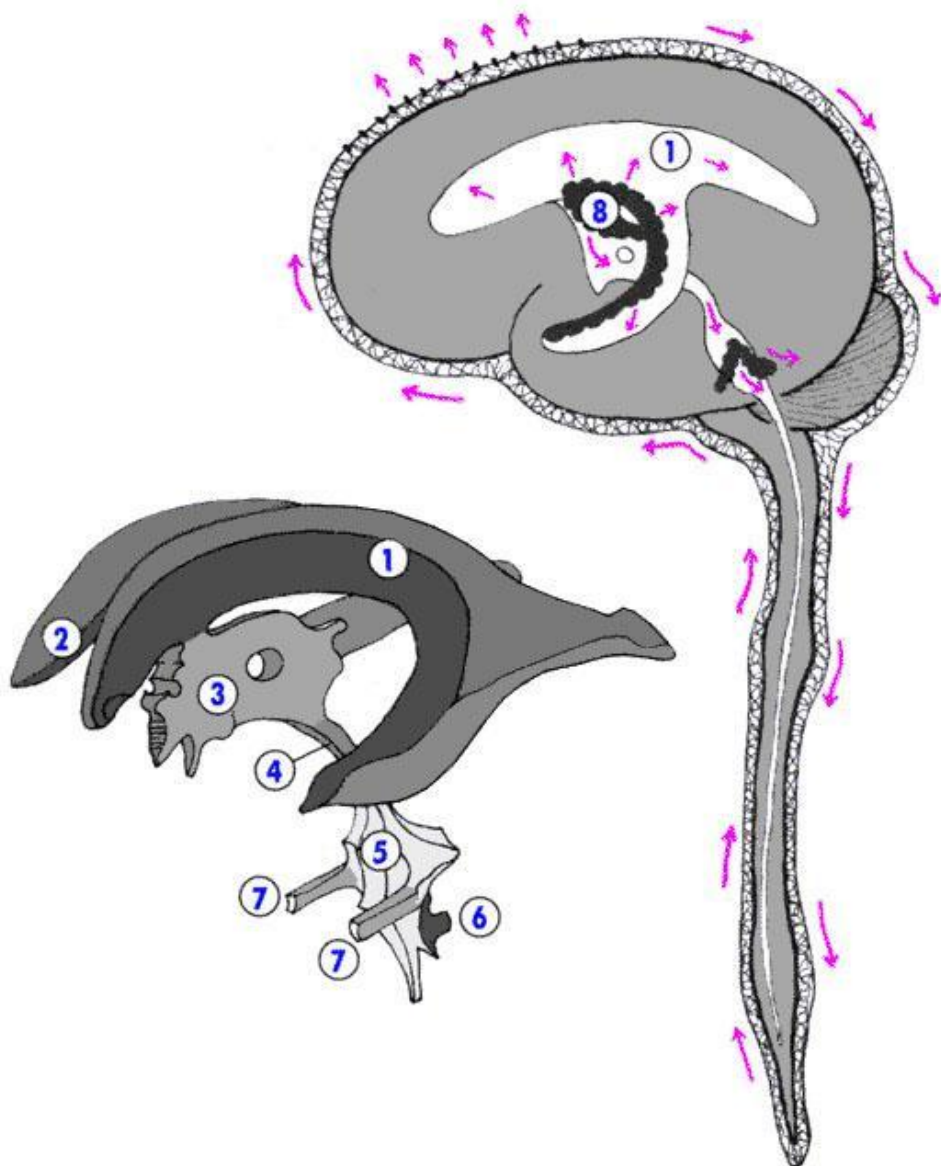
# Клетки в ликворе при патологиях

*Таблица 3. Клеточный состав ликвора при различных патологических состояниях*

Клинические ситуации	Цитоз	Клетки
Норма	0 – 5	лф
бактериальный (гнойный) менингит	> 500	нф
криптококковый менингит	50 – 100	нф, лф
вирусный менингит	до 500	лф
туберкулезный менингит (острая стадия)	> 100	нф
энцефалит	до 500	лф
полиомиелит	до 500	лф
опухоль мозга	10 – 80	лф
ишемический инсульт	10 – 200	
геморрагический инсульт		клетки крови
нейросифилис	10 – 100	лф
рассеянный склероз	3 – 50	лф
туберкулезный менингит	50 – 500	лф

*Примечание: лф – лимфоциты, нф – нейтрофилы*

# Циркуляция ликвора

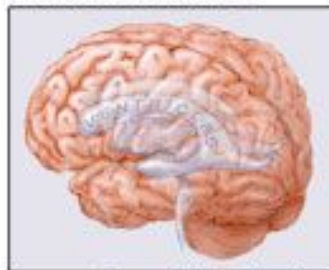


- 1 и 2 — боковые желудочки
- 3 — третий желудочек
- 4 — сильвиев водопровод
- 5 — четвертый желудочек
- 6 — медиальное отверстие
- 7 — латеральные отверстия
- 8 — сосудистое сплетение бокового желудочка

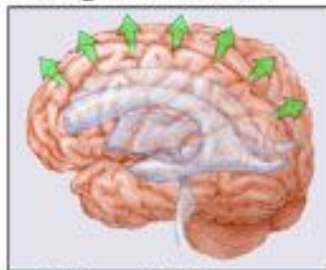
# Гидроцефалия – следствие увеличенного объема ликвора в раннем онтогенезе



Brain with normal ventricles



Brain with enlarged ventricles



Copyright the Lucina Foundation, all rights reserved.

<http://ggmanagement.pl/kutsat.php?q=what-is-hydrocephalus-in-infants>

# Причины повышенного внутричерепного давления:

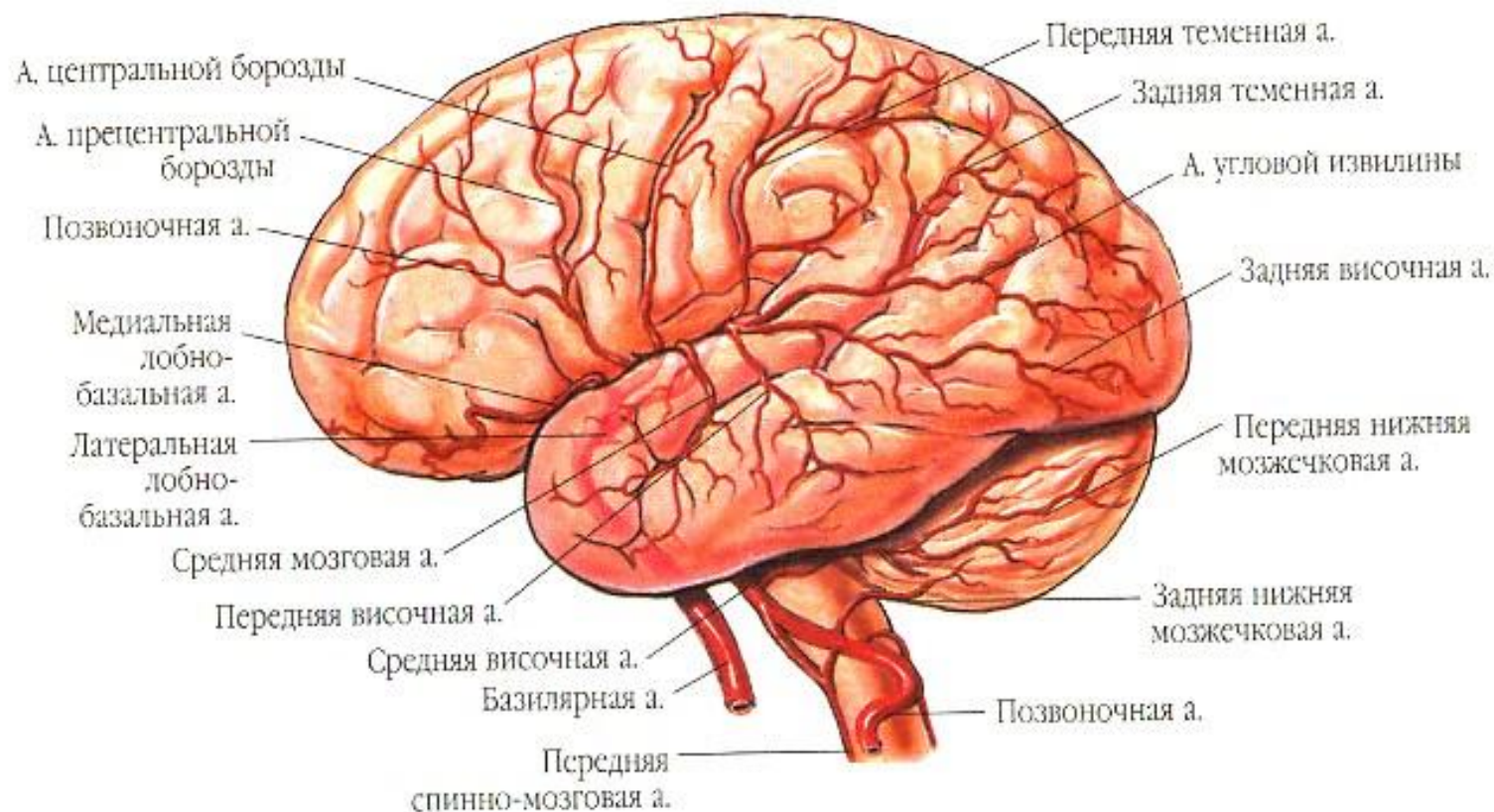
- Ликвора выделяется слишком много
- Ликвор недостаточно полно всасывается
- Нарушена проходимость путей циркуляции ликвора



- Черепно-мозговая травма (ЧМТ), в том числе родовая
- Менингит или энцефалит
- Врожденные особенности нервной системы
- Нарушение венозного оттока из полости черепа
- Гипоксия
- Отравление

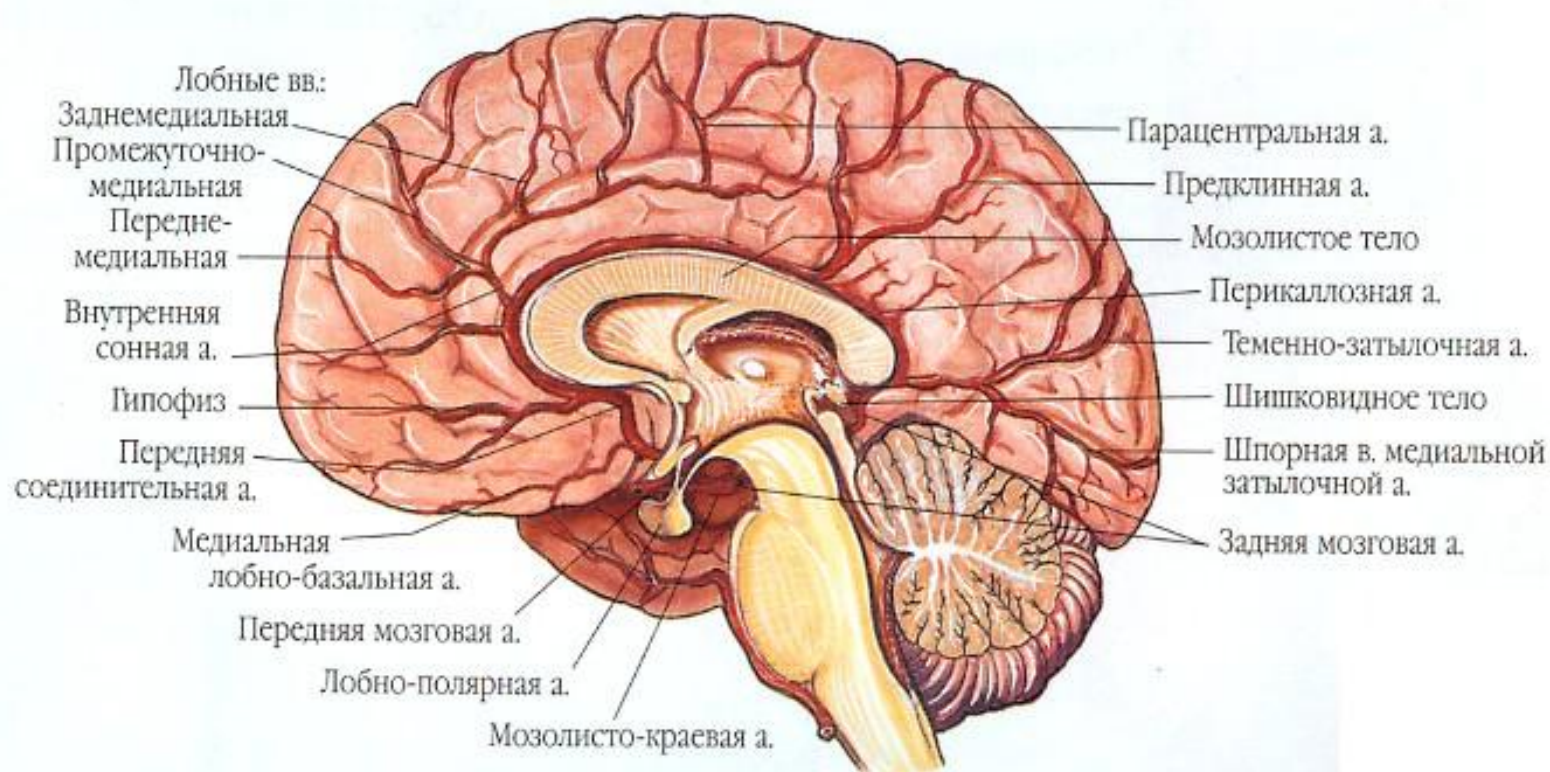
# Артерии головного мозга

(вид сбоку)

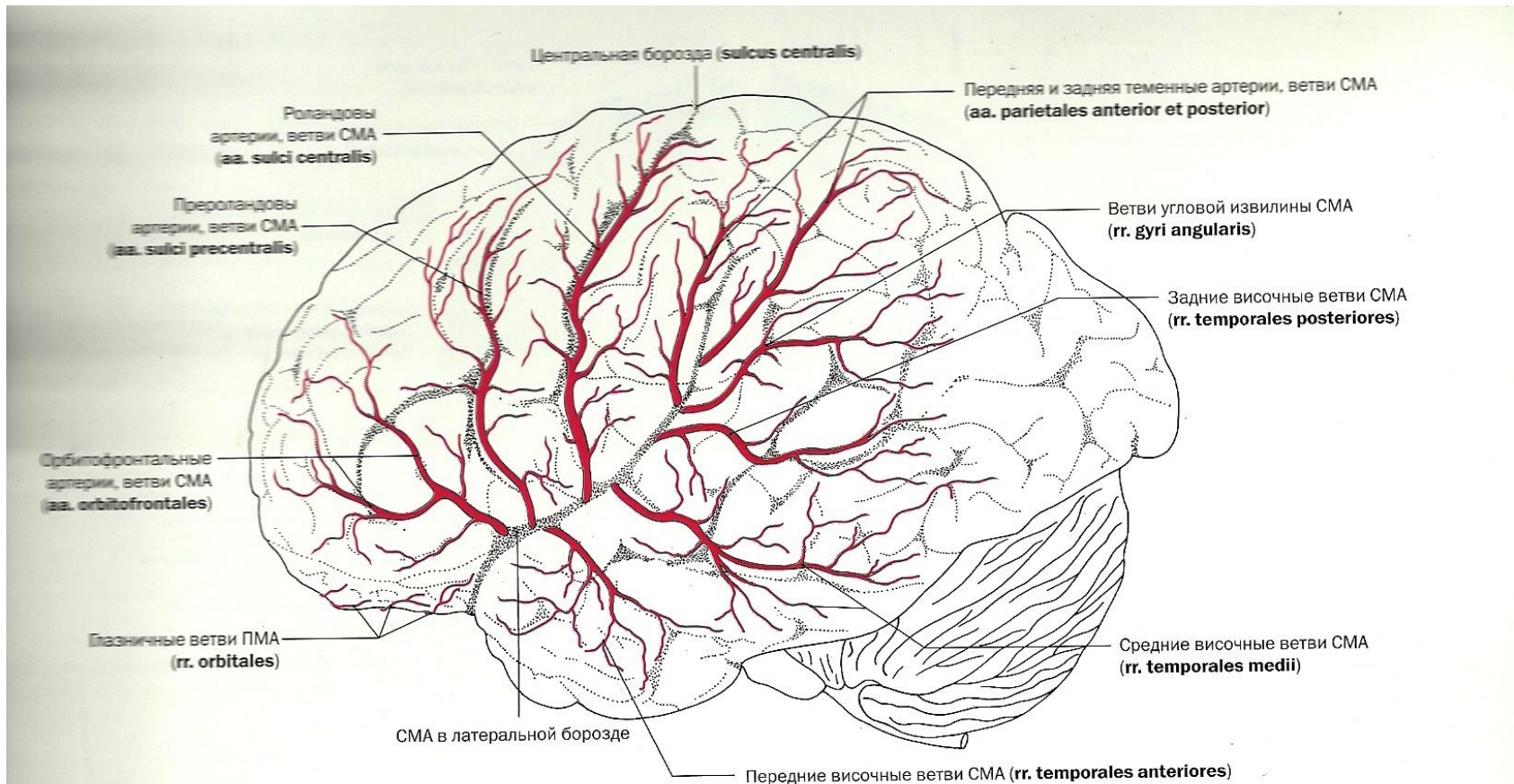


# Артерии головного мозга

(сагиттальный разрез)



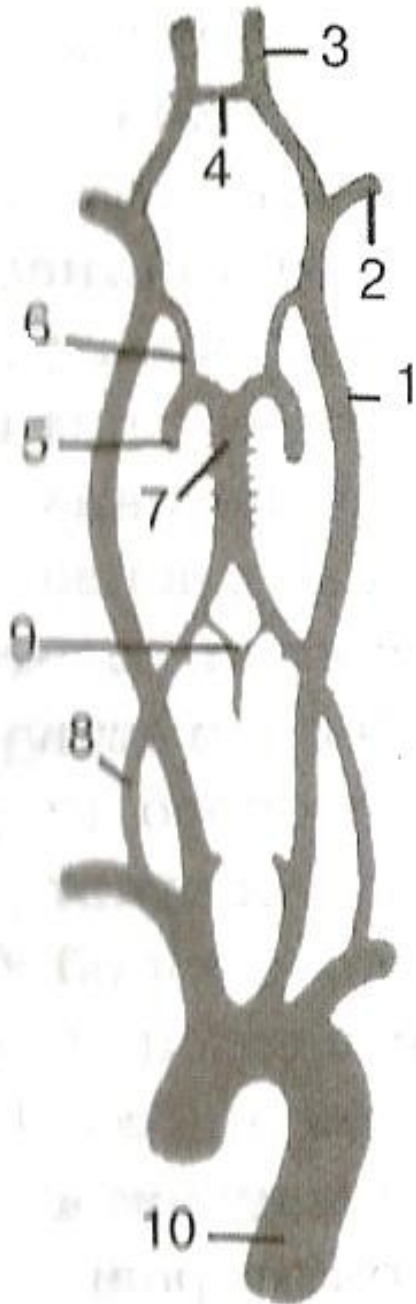
# Ветви средней мозговой артерии



**2-12** Латеральный вид правого полушария большого мозга показывает вариант отхождения средней мозговой артерии (СМА). Извилины и борозды можно узнать, сравнивая с рис. 2-11 (с. 18). Средняя мозговая артерия первоначально отдает ветви в глубине латеральной борозды (сегменты  $M_2$  и  $M_3$ ); ветви на поверхности полушария пред-

ставляют сегмент  $M_4$ . Конечные ветви задней мозговой артерии (ЗМА) и передней мозговой артерий (ПМА) проходят вдоль краев височной и затылочной долей, а также теменной и лобной долей, соответственно (см. рис. 2-9, с. 17). Для сопоставления с ангиограммой средней и передней мозговых артерий см. рис. 8-1 (с. 240).

# Артерии Виллизиева круга

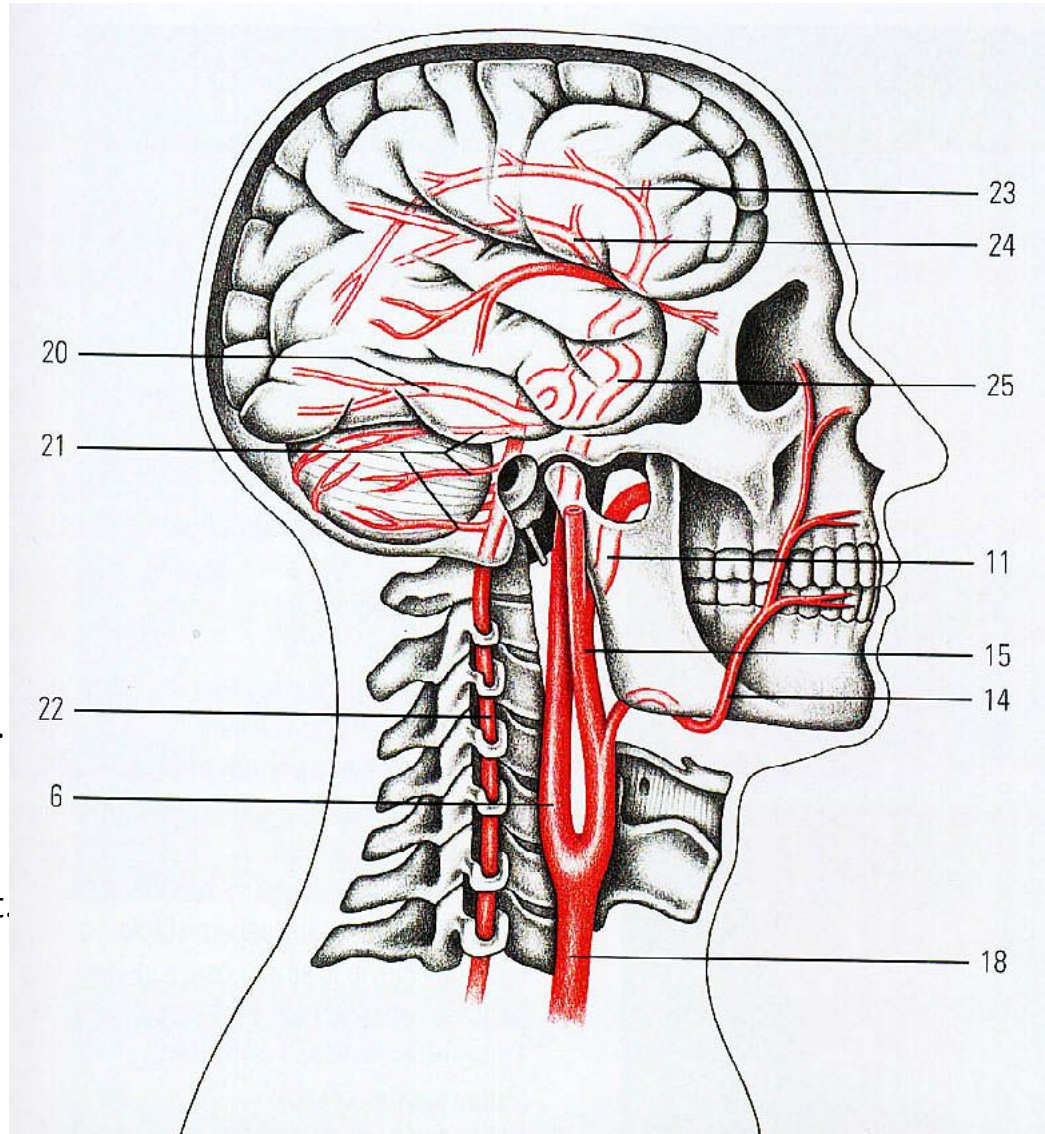


- 1 – внутренняя сонная
- 2 – средняя мозговая
- 3 – передняя мозговая
- 4 – передняя спинальная
- 5 – задняя мозговая
- 6 – задняя соединительная
- 7 – основная
- 8 – позвоночная
- 9 – задняя спинальная
- 10 – аорта

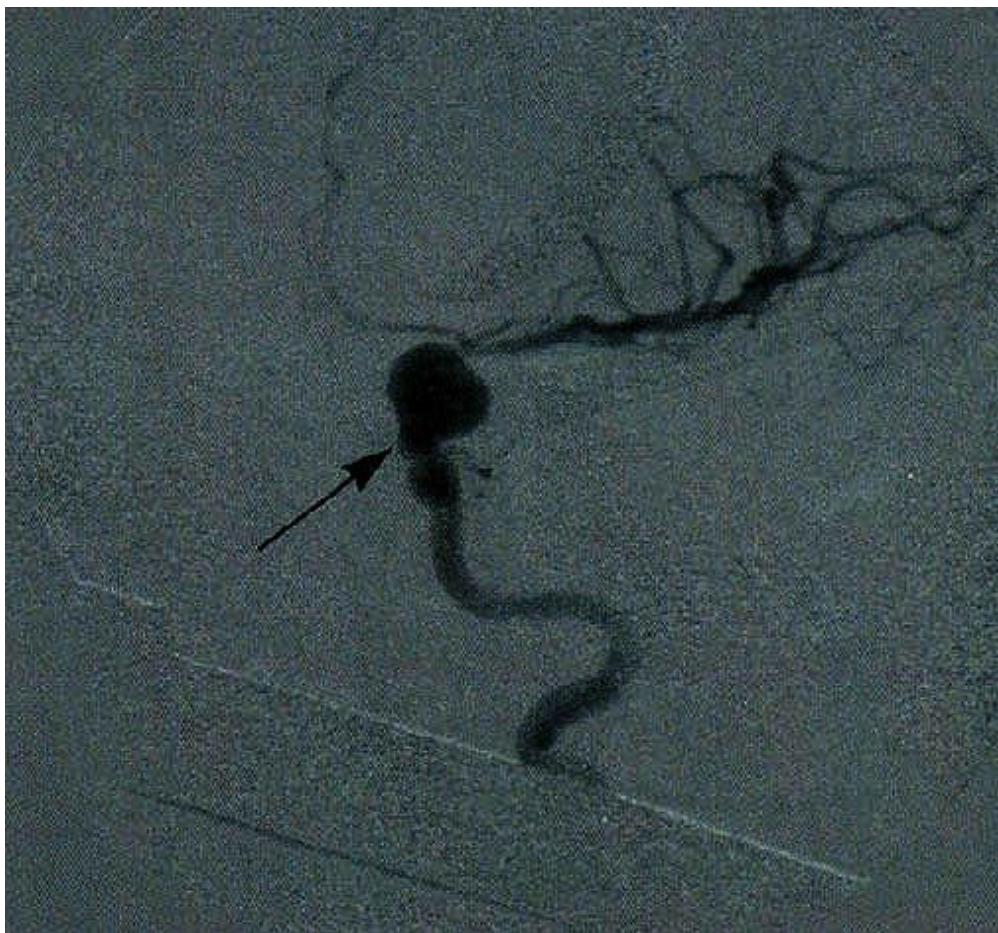


# Артерии головного мозга

- 6 Внутренняя сонная артерия (A. carotis int.)
- 11 Верхнечелюстная артерия (A. maxillaris)
- 14 Лицевая артерия (A. facialis)
- 15 Наружная сонная артерия (A. carotis ext.)
- 18 Общая сонная артерия (A. carotis communis)
- 20 Задняя мозговая артерия (A. cerebri post.)
- 21 Мозжечковые артерии (Aa. cerebelli)
- 22 Позвоночная артерия (A. vertebralis)
- 23 Передняя мозговая артерия (A. cerebri ant.)
- 24 Средняя мозговая артерия (A. cerebri media)
- 25 S-образный отрезок A. carotis int. (каротидный сифон) вблизи основания черепа



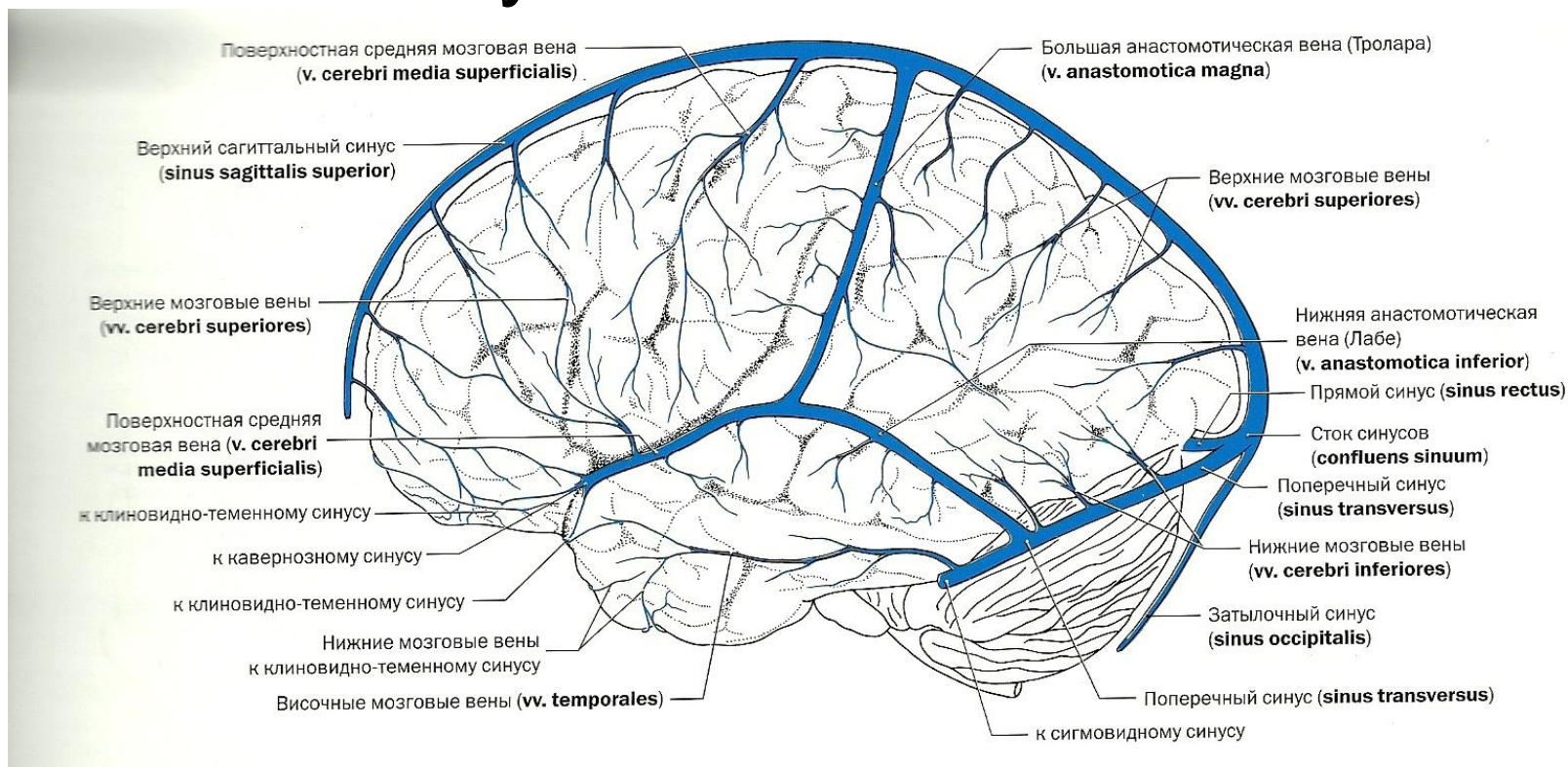
# Сосудистые нарушения в головном мозге



Патологическое расширение (аневризма) на одном отрезке сосуда A. carotis int (стрелка).

**Ангиограмма** - изображение просвета сосудов, полученное при рентгеновской исследовании нужного органа после введения в сосуд контрастного вещества

# Синусы и основные вены



**2–13** Латеральный вид правого полушария большого мозга показывает расположение синусов и основных вен. Извилины и борозды можно распознать, сравнивая с рис. 2–11 (с. 18). Показаны комму-

никации между венами и синусами или между синусами. Ангиограмму и МРВ синусов и поверхностных вен см. рис. 8–2 (с. 241) и рис. 8–11 (с. 250).

Отток крови: внутренние вены – венозные синусы – яремные вены – верхняя полая вена