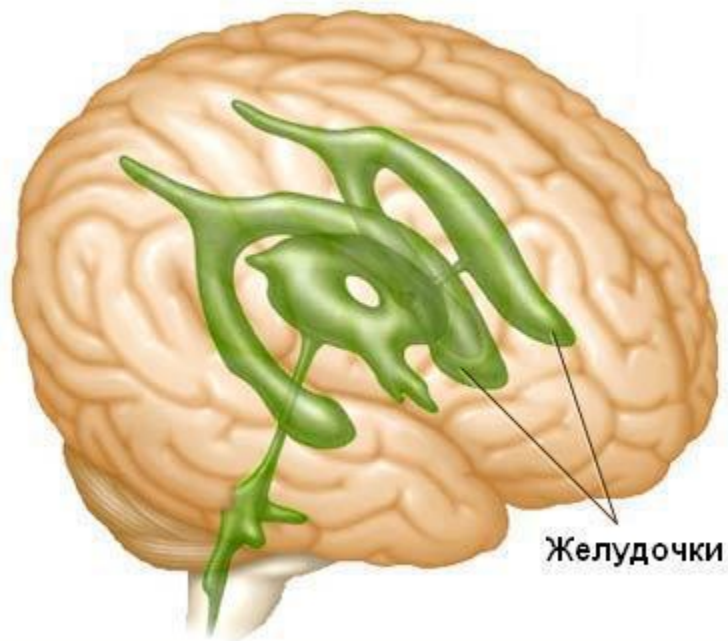


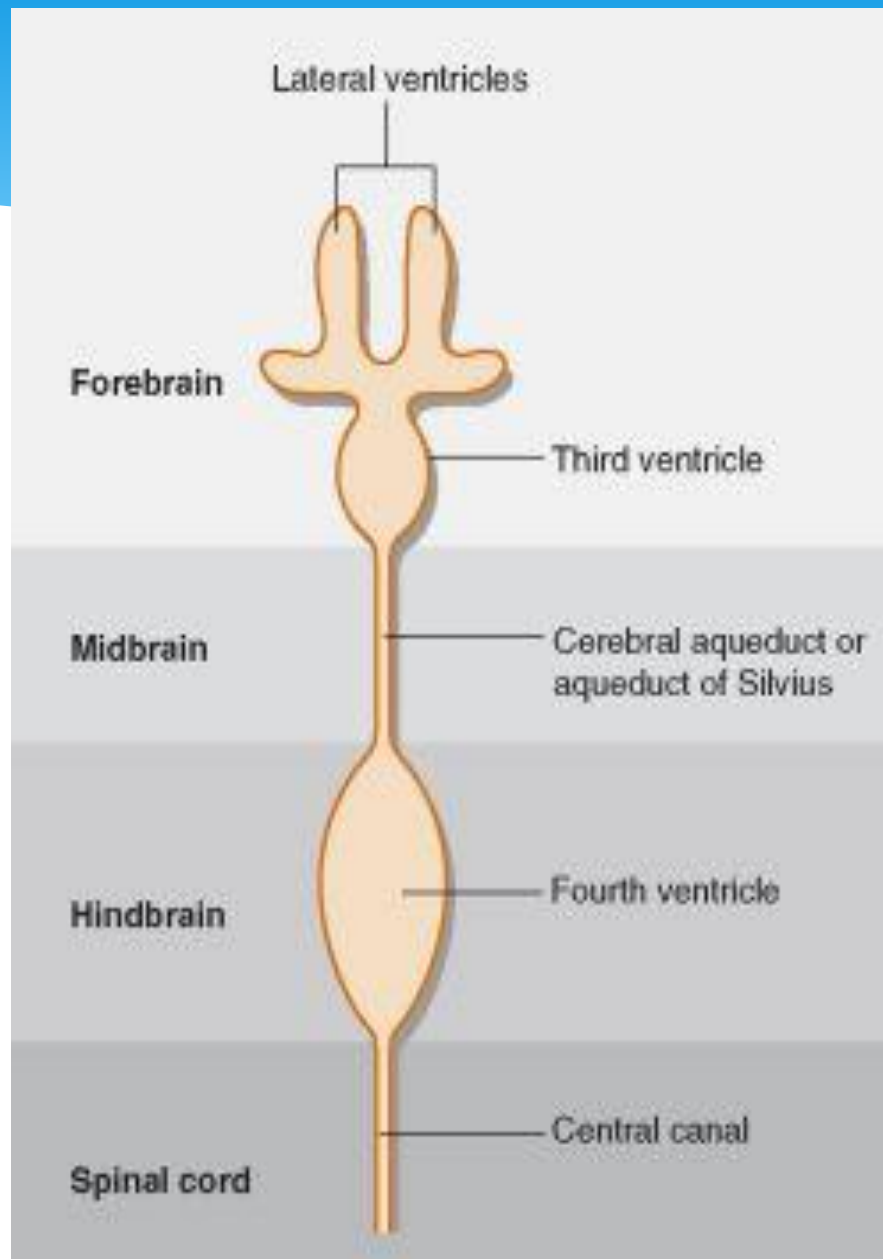
Система желудочков мозга
Оболочки мозга
Спинномозговая жидкость: образование,
циркуляция, функции

Система желудочков мозга



Желудочки мозга – это полости внутри всех отделов головного мозга, являющиеся производными полостей мозговых пузырей, из которых эти отделы мозга образованы. Стенки желудочков мозга выстланы **эпендимой** (эпендимной оболочкой), заполнены желудочки мозга спинномозговой жидкостью, оттекающей из них в подоболочечные пространства

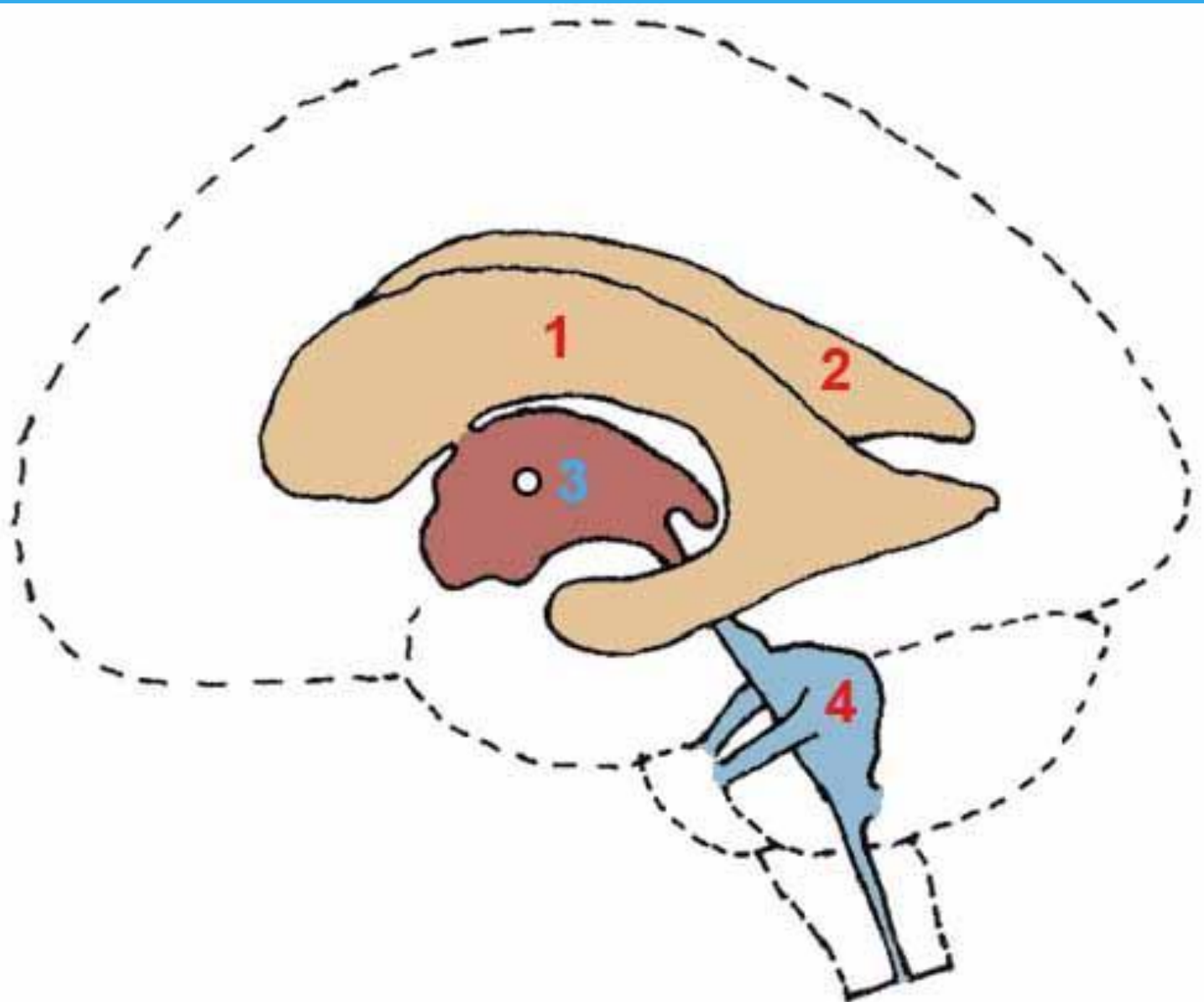
Схема формирования желудочков мозга



Образование желудочков из полостей мозговых пузырей:

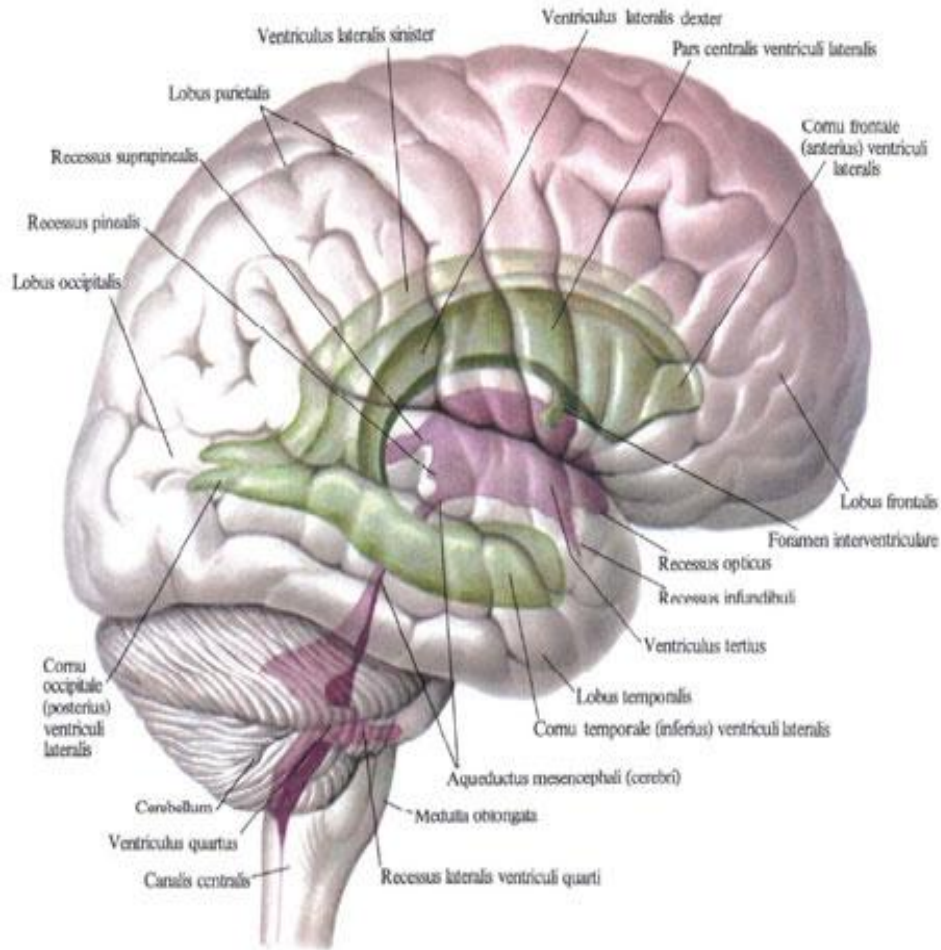
Отдел мозга	Название полости отдела
Конечный мозг: - левое полушарие - правое полушарие	Первый боковой желудочек мозга Второй боковой желудочек мозга
Промежуточный мозг	Третий мозговой желудочек
Средний мозг	Водопровод мозга (Сильвиев водопровод)
Задний мозг и продолговатый мозг (ромбовидный мозг)	Четвертый мозговой желудочек
	Всего выделяют ЧЕТЫРЕ мозговых желудочка

Схема расположения желудочков мозга

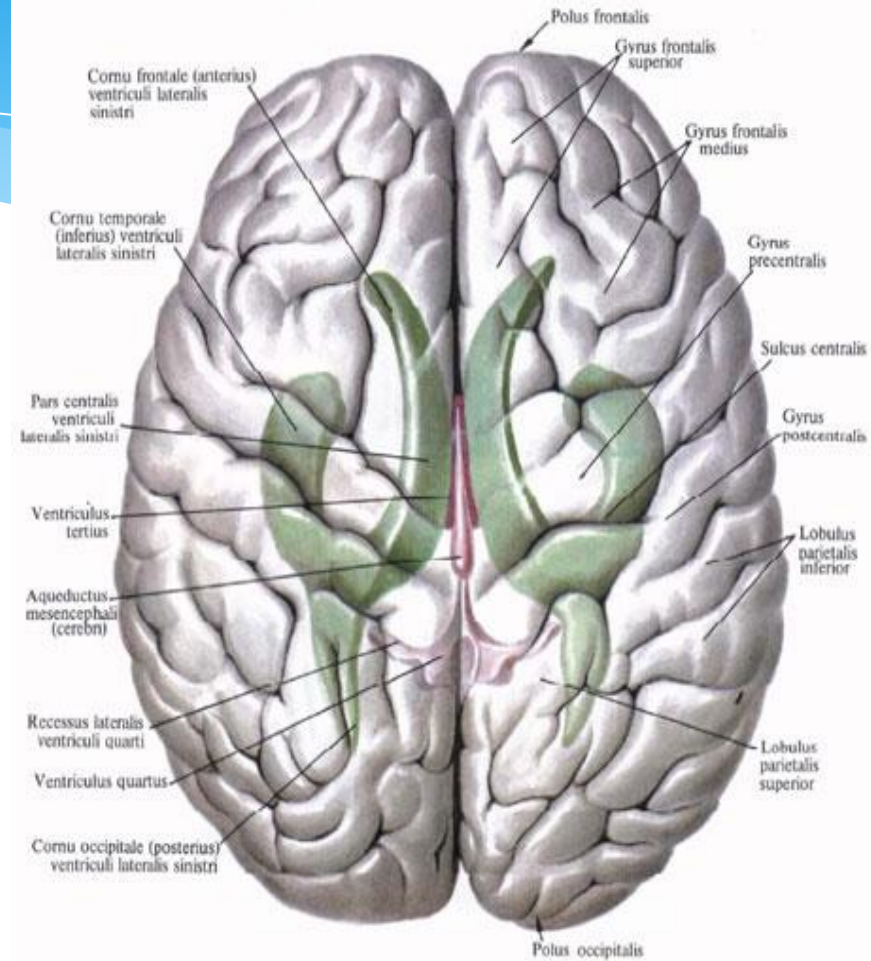


Боковые желудочки мозга

Желудочки мозга, вид справа



Желудочки мозга, вид сверху



Части боковых желудочков мозга

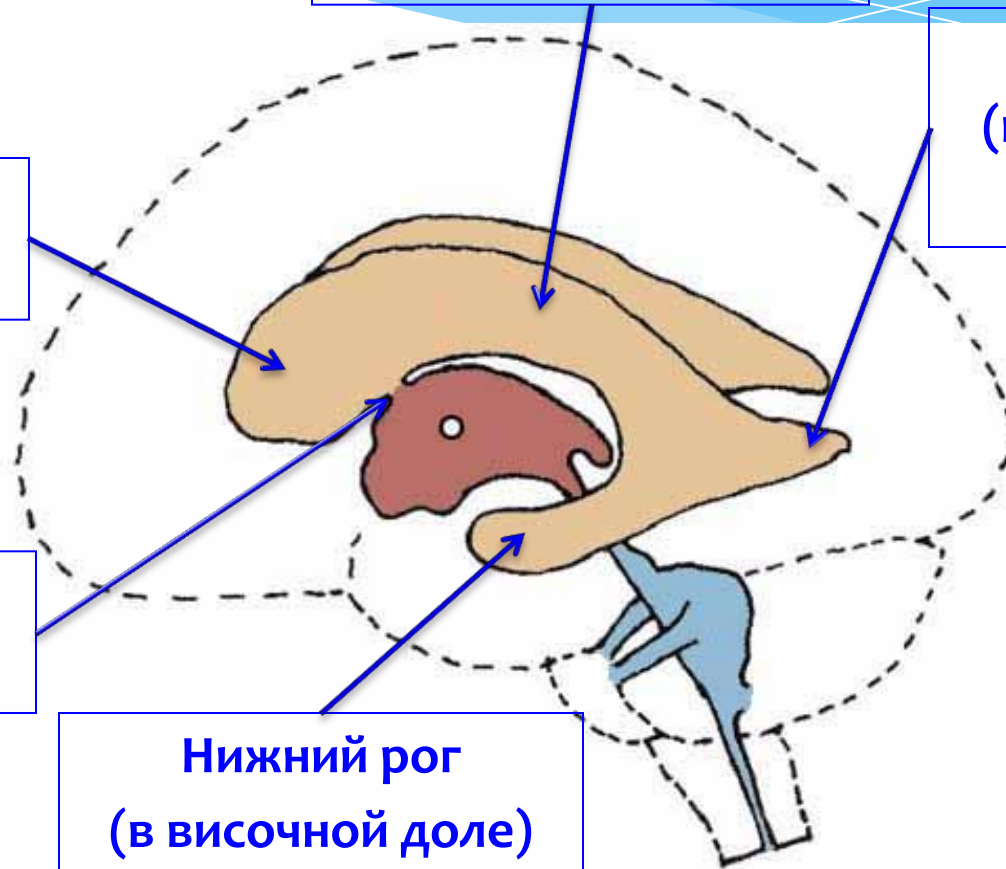
Центральная часть
(в теменной доле)

Задний рог
(в затылочной
доле)

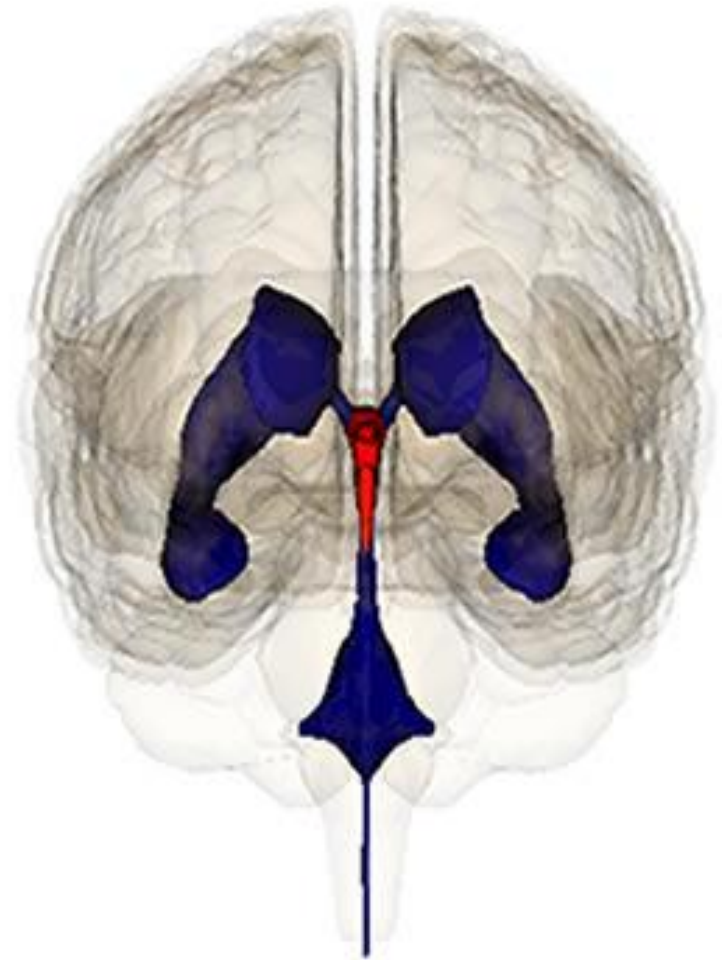
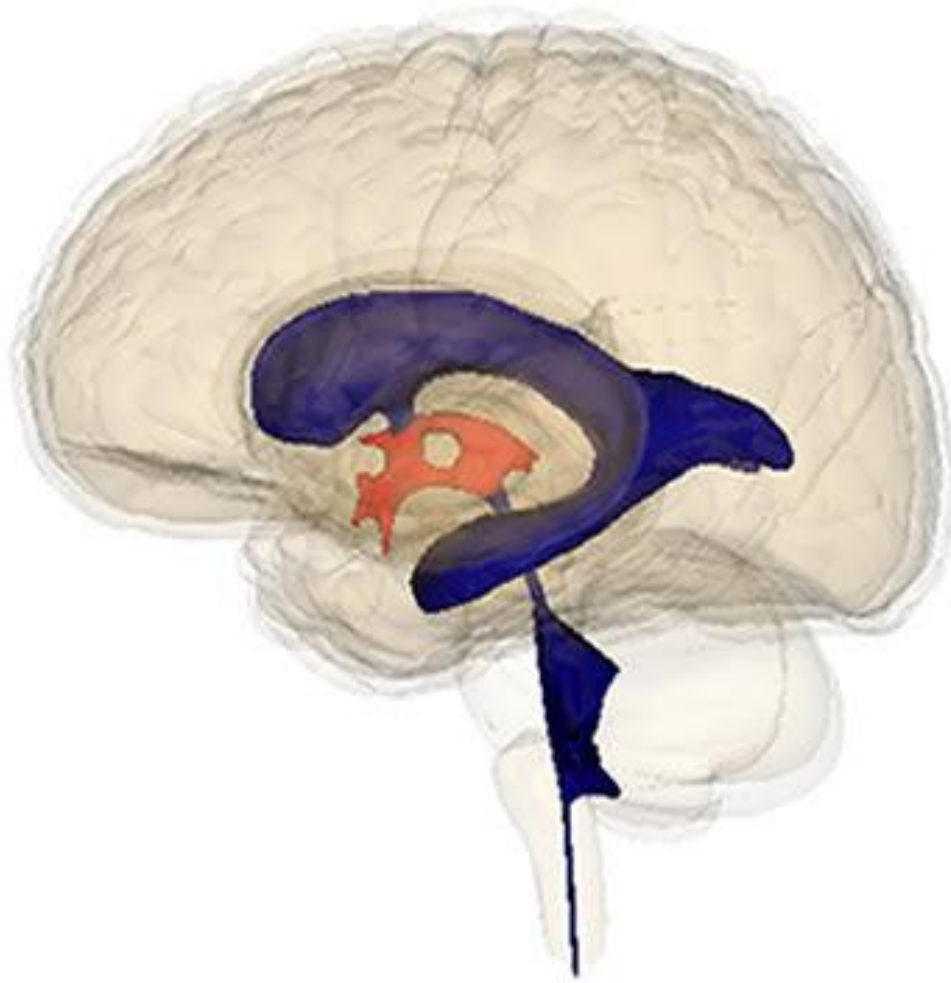
Передний рог
(в лобной доле)

Межжелудочковое
отверстие

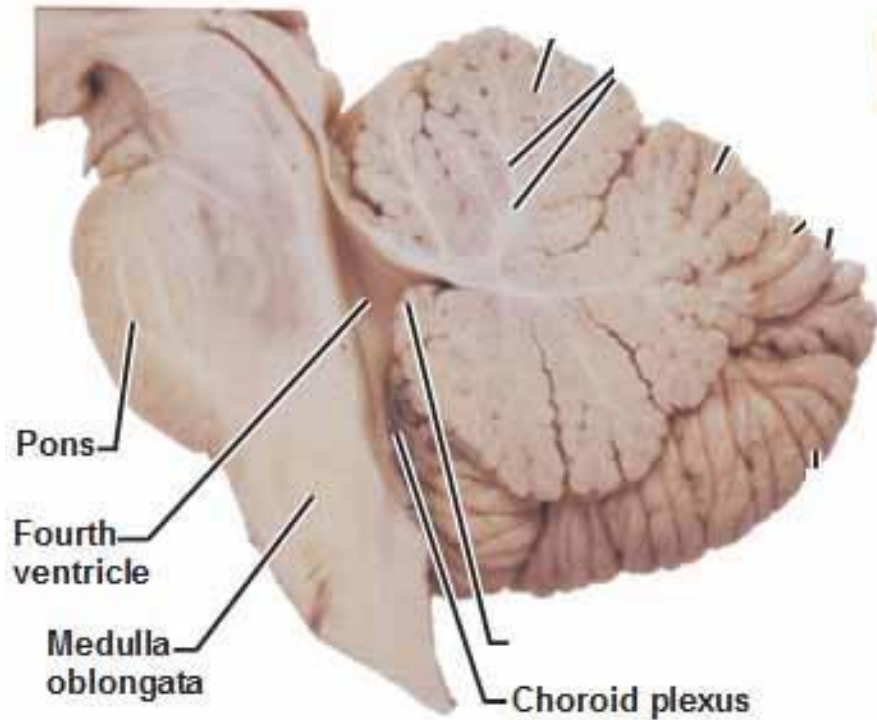
Нижний рог
(в височной доле)



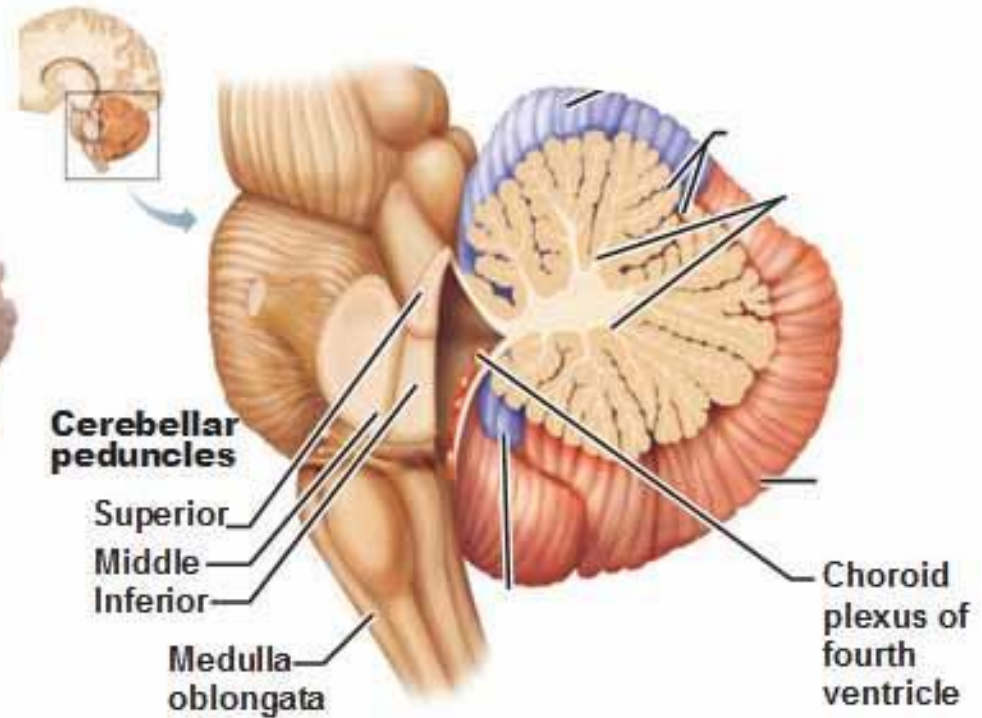
Третий мозговой желудочек



Четвертый мозговой желудочек



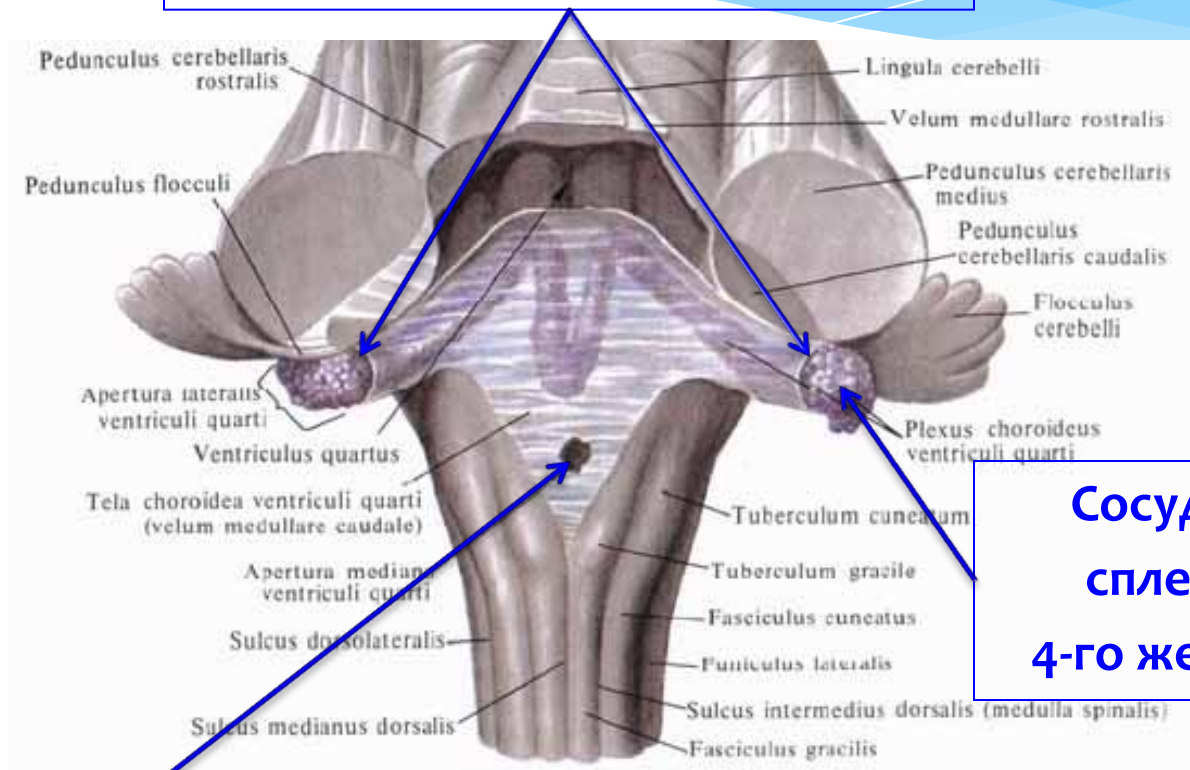
(a) Midsagittal section



(b) Illustration of parasagittal section

Четвертый мозговой желудочек

Боковые отверстия 4-го
желудочка



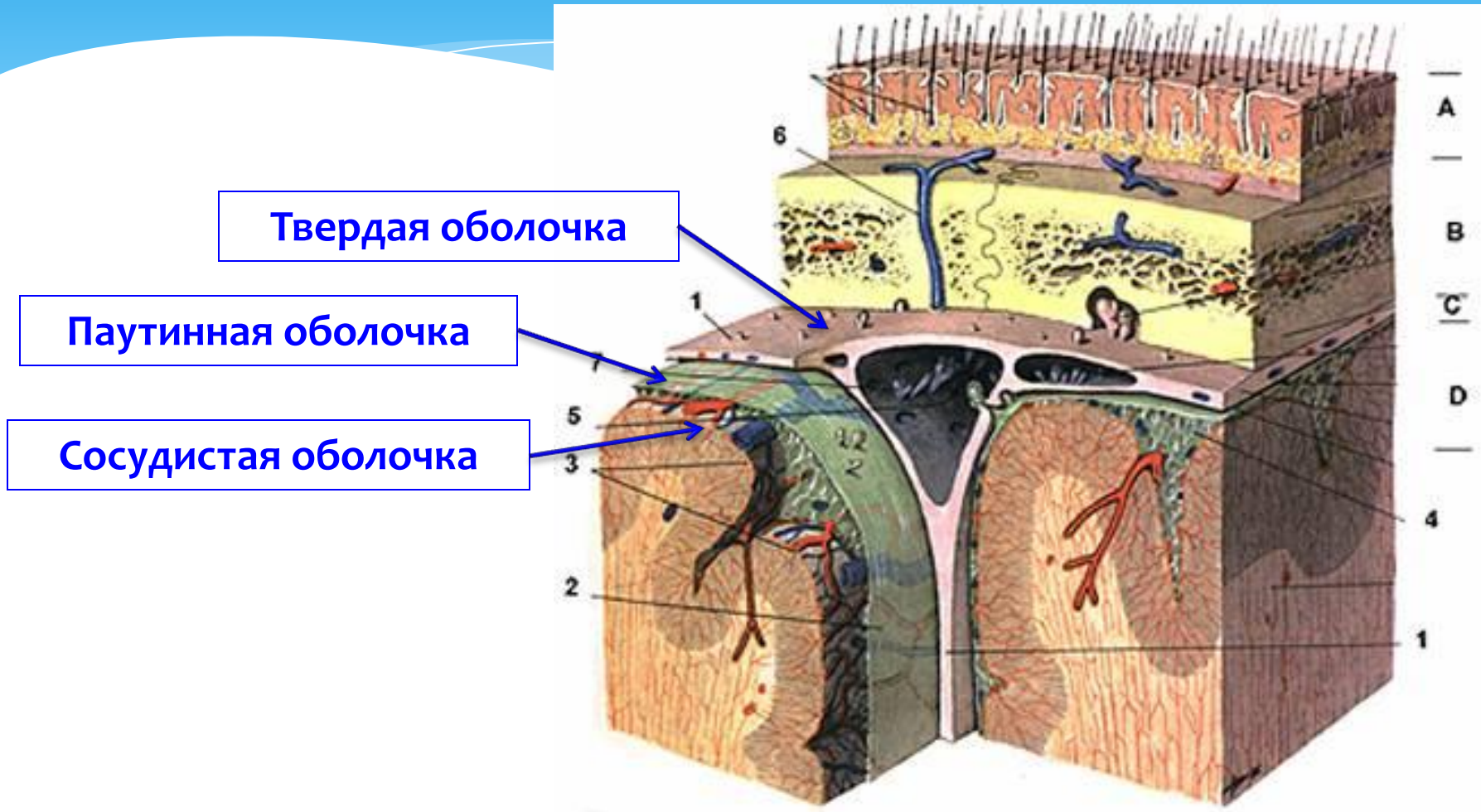
Сосудистое
сплетение
4-го желудочка

Срединное отверстие 4-го
желудочка



Оболочки головного и спинного мозга

Оболочки головного и спинного мозга



Твердая оболочка

Паутинная оболочка

Сосудистая оболочка

Оболочки головного и спинного мозга

Мягкая (сосудистая) – прилежит к ткани мозга и заходит во все щели и борозды мозга.

Мягкая оболочка очень тонкая, образована рыхлой соединительной тканью, которая богата тонкими эластическими волокнами и кровеносными сосудами. От неё отходят соединительнотканые волокна, которые вместе с кровеносными сосудами проникают в вещество мозга.

Основная функция – трофическая

Оболочки головного и спинного мозга

Паутинная оболочка – образована тонкими разрыхленными волокнами соединительной ткани. Паутинная оболочка отстоит от мягкой оболочки, перекидывается через щели и борозды мозга, образуя подпаутинное пространство. Подпаутинное пространство имеет объем около 120-140 мл, оно заполнено спинномозговой жидкостью, оттекающей в него из четвертого желудочка.

Основная функция – защитная

Над головным мозгом (цистерны ГМ):

- * **Мозжечково-мозговая цистерна** – между мозжечком и продолговатым мозгом
- * **Цистерна латеральной ямки** – в области латеральной борозды головного мозга
- * **Цистерна зрительного перекреста** – впереди от зрительного перекреста
- * **Межножковая цистерна** – между ножками мозга.

Над спинным мозгом – в нижней части позвоночного канала (область «конского хвоста»)

Оболочки головного и спинного мозга

Твердая оболочка – образована плотной волокнистой соединительной тканью, очень прочная.

В позвоночном канале твёрдая оболочка спинного мозга представляет собой длинный мешок, содержащий спинной мозг с корешками спинномозговых нервов, спинномозговыми узлами, мягкой и паутинной оболочками и спинномозговой жидкостью. Наружная поверхность твёрдой мозговой оболочки спинного мозга отделена от надкостницы, выстилающей изнутри позвоночный канал, *надоболочечным (эпидуральным) пространством*, заполненным жировой клетчаткой и венозным сплетением. Твёрдая оболочка спинного мозга вверху переходит в твёрдую оболочку головного мозга.

Оболочки головного и спинного мозга

Твердая оболочка – образована плотной волокнистой соединительной тканью, очень прочная.

В черепе твердая оболочка к костям основания прилежит плотно, а к костям свода черепа – рыхло. Образует небольшое надпаутинное пространство, заполненное небольшим количеством спинномозговой жидкости. В некоторых участках твёрдая оболочка головного мозга образует отростки, которые глубоко впячиваются в щели, отделяющие друг от друга части мозга.

Основная функция – трофическая и образование венозных сосудов (синусов мозга)

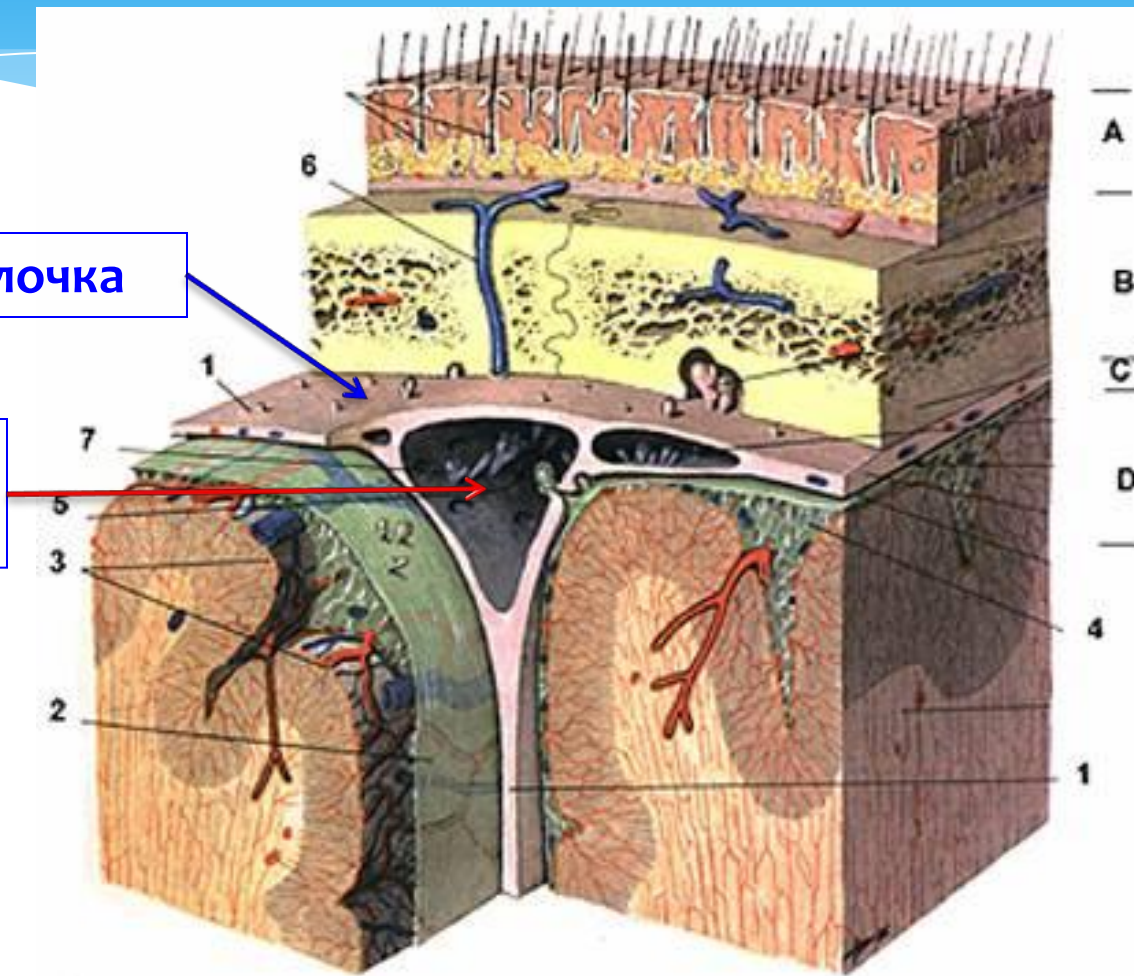
Синусы твердой оболочки головного мозга


Синусы твердой мозговой оболочки образованы двумя листками отростков твердой мозговой оболочки, вдающихся в щели между отделами мозга. Синусы выглядят как неспадающиеся каналы треугольной формы, выстланные эндотелием. В синусы из мозга по венам оттекает венозная кровь, которая поступает затем во внутренние яремные вены.

Синусы твердой оболочки головного мозга

Твердая оболочка

Синус твердой
мозговой оболочки





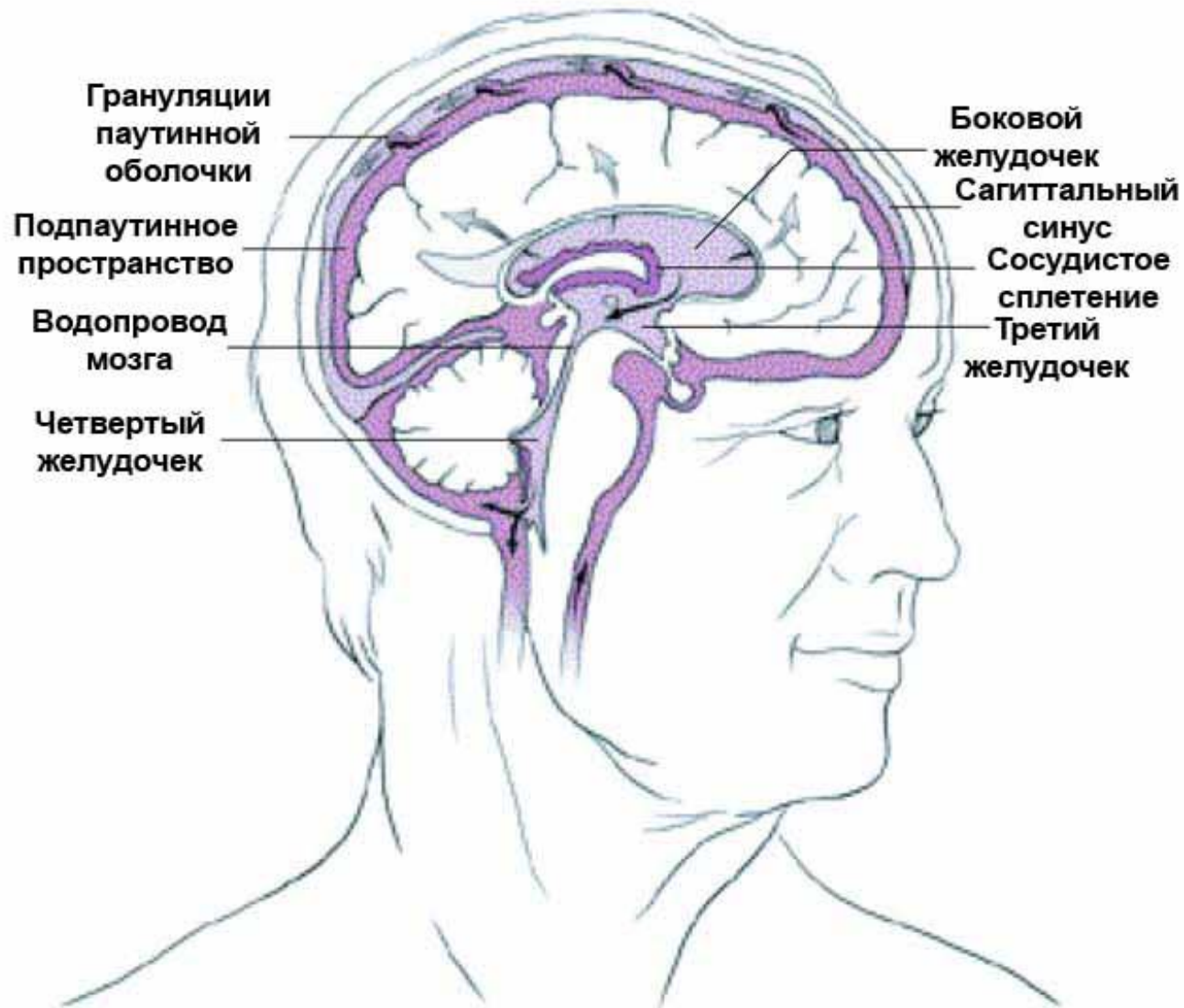
Спинномозговая жидкость: образование, циркуляция и функции

Выработка спинномозговой жидкости:

Спинномозговая жидкость (ликвор) вырабатывается в сосудистых сплетениях желудочков головного мозга в результате фильтрации жидкой части крови – плазмы.

Сосудистые сплетения состоят из рыхлой волокнистой соединительной ткани, содержащей большое количество мелких кровеносных сосудов (капилляров), покрытых со стороны желудочков кубическим эпителием.

Циркуляция ликвора



Циркуляция спинномозговой жидкости:

Боковые желудочки (I и II) → III желудочек → водопровод мозга → IV желудочек → подпаутинное пространство → через грануляции паутинной оболочки в синусы твердой оболочки

В подпаутинное пространство из желудочков ликвор оттекает через три отверстия в нижнем мозговом парусе в мозжечково-мозговую цистерну.

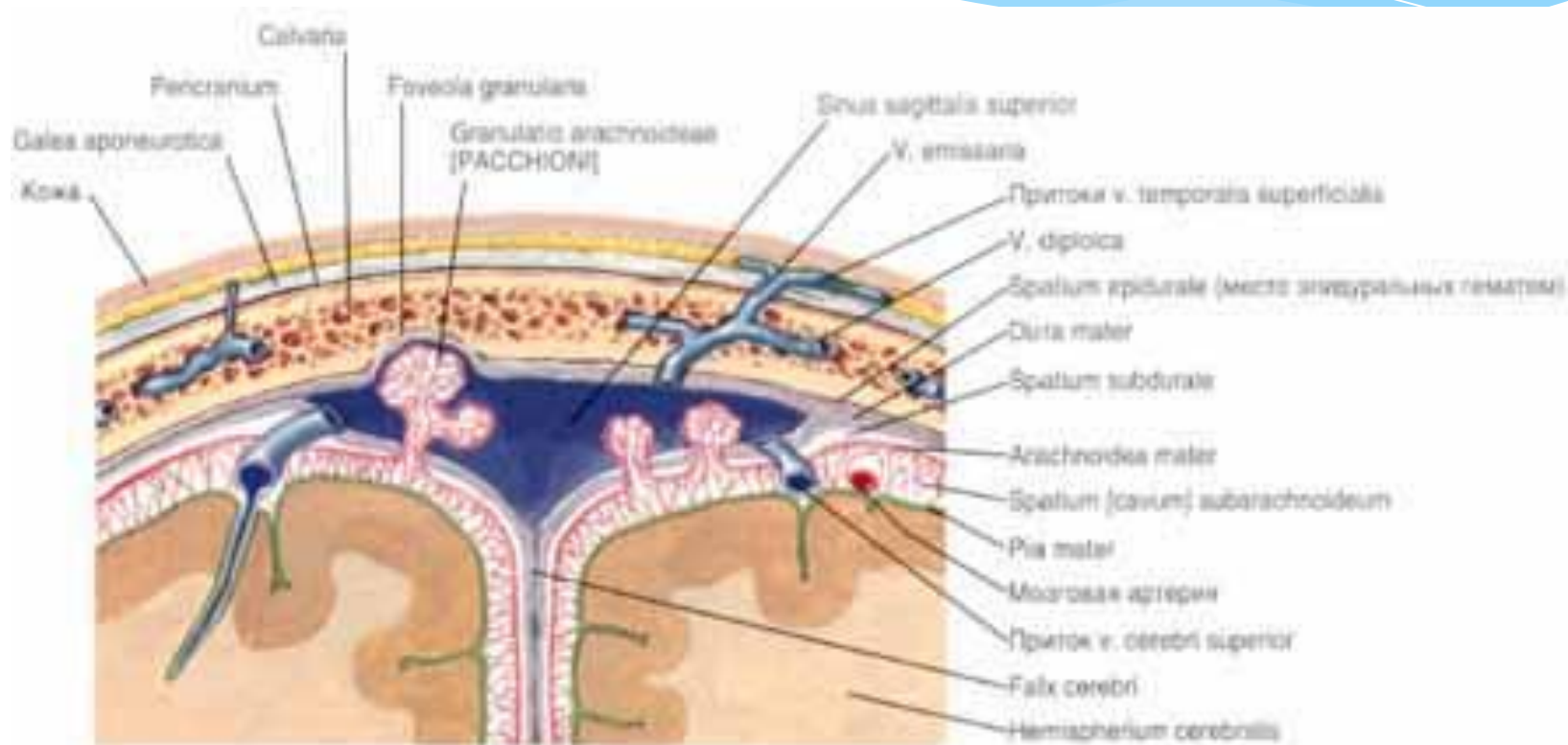
В подпаутинном пространстве циркуляция спинномозговой жидкости происходит в разных направлениях, осуществляется медленно и зависит от пульсации мозга, дыхания, движений головы и позвоночника.

Отток и всасывание спинномозговой жидкости:

Спинномозговая жидкость из подпаутинного пространства оттекает в кровь через *грануляции (выпячивания) паутинной оболочки*, проникающие в просвет венозных синусов твердой оболочки головного мозга, а также через кровеносные капилляры, расположенные у места выхода корешков черепных и спинномозговых нервов из полости черепа и из позвоночного канала.

В норме спинномозговая жидкость образуется в желудочках и всасывается в кровь с одинаковой скоростью, благодаря чему объём её остаётся относительно постоянным.

Отток и всасывание спинномозговой жидкости:



Функции спинномозговой жидкости:

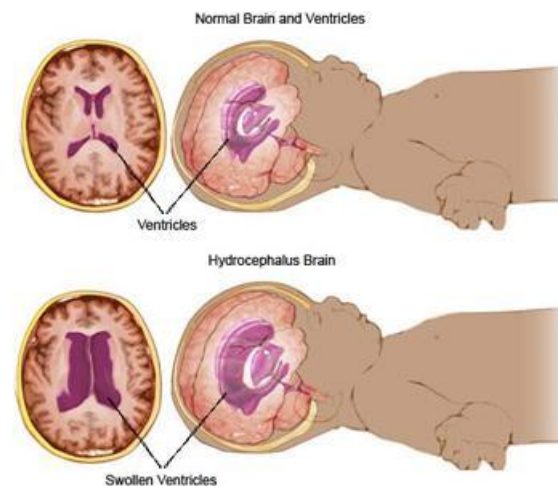
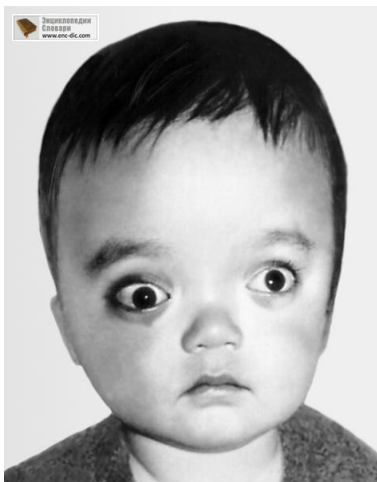
- * **Защитная.** Окружая мозг снаружи, ликвор является для него добавочной механической защитой от толчков и сотрясений.
- * **Сглаживание «гемодинамических ударов».** За счёт соответствующих перемещений жидкость компенсирует колебания объёма мозга в разные фазы сокращений сердца.
- * **Трофическая.** Цереброспинальная жидкость участвует в питании клеток мозга, в создании осмотического равновесия в тканях мозга и в регуляции обмена веществ в мозговых структурах. По ликвору переносятся различные регуляторные молекулы, изменяющие функциональную активность разных отделов ЦНС.
- * **Барьерная функция.** Ткани, разграничивающие кровь и ликвор, обеспечивают поступление из крови в спинномозговую жидкость необходимых ингредиентов и задерживают вредные вещества.

Нарушения циркуляции и оттока спинномозговой жидкости:

Гидроцефалия – накопление ликвора в полостях головного мозга и в подпаутинном пространстве

Асимметричная

Симметричная

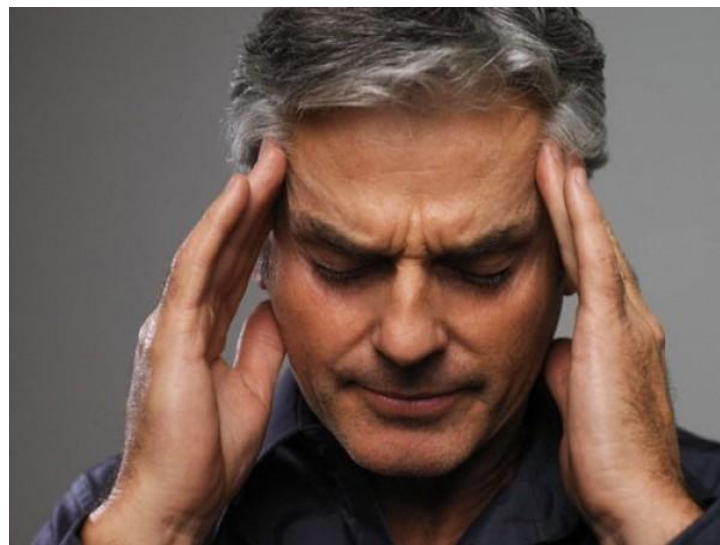


Нарушения циркуляции и оттока спинномозговой жидкости:

Гидроцефалия – накопление ликвора в полостях головного мозга и в подпаутинном пространстве

Длительно сохраняющаяся

Периодическая



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

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		-
Повышенная экссудация плазмы			
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	- /+
Повышенная локальная продукция иммуноглобулинов			
нейросифилис	прозрачный, бесцветный	50 – 150	+++
рассеянный склероз	прозрачный, бесцветный	25 – 50	- /+
Повышенная экссудация плазмы и локальная продукция иммуноглобулинов			
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