

# Схема циркуляции ЦСЖ



# Функции ЦСЖ

- Предохраняет головной и спинной мозг от механических воздействий.
- Обеспечивает поддержание постоянного внутричерепного давления и водно-электролитного гомеостаза.
- Поддерживает трофические и обменные процессы между кровью и мозгом.

## *Механическая функция СМЖ*

- a) Головной мозг фиксируется при помощи сосудов, нервов и трабекул подпаутинного пространства.
- b) Головной мозг «плавает» в СМЖ и таким образом реальная масса мозга “in situ” уменьшается с 1400 gr до 50 gr.
- c) СМЖ защищает головной мозг от ушибов и от резких перепадов внутричерепного давления.
- d) Выполняет роль амортизатора и защищает мозг от пульсирующего воздействия артерий.

# ***Биологическая функция***


1. Трофическая функция
2. Иммунологическая функция
3. СМЖ проводит нейрогормоны и нейромодуляторы
4. СМЖ поддерживает гомеостаз

# *Экскреторная функция*

Через СМЖ выводятся:

- Продукты катаболизма мозга: CO<sub>2</sub>, холин.
- Иммуноглобулины и альбумины
- Некоторые лекарства: антибиотики и сульфаниламиды
- Клеточные элементы, случайно попавшие в СМЖ

## Состав ликвора (спинномозговой жидкости) в норме и при патологии

Форма менингита	Давление, мм вод. ст.	Цвет	Клетки в 1 мкл	Белок, г/л	Фибриновая пленка	Глюкоза, ммоль/л	Хлориды, ммоль/л	Примечания
Нормальный ликвор	Сидя — 150–200; лежа — 100–150	Прозрачный, бесцветный	0–5 (не более 1 нейтрофила, остальные — лимфоциты)	0,2–0,45	Нет	2,8–3,9 (0,5–0,8 г/л) 50–60 % от глюкозы крови	120–130 (7,0–7,5 г/л)	
Ликвор новорожденного	То же	Может быть геморрагичным или ксантохромным	Несколько тысяч эритроцитов, 100–200 лейкоцитов	0,45–1,0	Нет	То же	То же	<a href="http://meduniver.com">meduniver.com</a>
Менингизм	130–250 (лежа)	Прозрачный, бесцветный	2–12, преобладают лимфоциты	0,2–0,45	Нет	То же	То же	
Серозный, вирусный менингит	Повышено	Прозрачный, бесцветный	20–800 (лимфоциты 80–100 %)	До 1,5	В 3–5 % случаев	Не изменена	Не изменены	
Туберкулезный менингит	Повышено	Прозрачный, опалесцирует	200–700 (лимфоциты 40–60 %)	1–5	В 30–40 % случаев	Резко снижена	Снижены	Микроскопия, посев ликвора на микобактерии туберкулеза
Сифилитический менигго-васкулит	Слегка повышено	Прозрачный, иногда мутноват	100–2000 (преимущественно лимфоциты)	Умеренно повышен	Нет	Не изменена	Не изменены	Реакция Ланге, «+» серологические реакции с ликвором
Гнойный менингит	Повышено	Мутный; желто-зеленый — менингококк; белесоватый — пневмококк; голубоватый — синегнойная палочка и др.	1000–5000 (90–100 % нейтрофилов)	0,7–16,0	Часто грубая, либо в виде осадка	Снижена, иногда до 0	Снижены или не изменены	Микроскопия, посев ликвора — определение специфического возбудителя
Карциноматозный менингит	Повышено	Опалесцирующий или ксантохромный	50–100 (преимущественно лимфоциты)	Резко повышен	Нет	Умеренно снижена	Повышены	Могут быть злокачественные клетки
Субарахноидальное кровоизлияние	Повышено	Кровянистый равномерно во всех порциях	Эритроциты свежие и после центрифугирования; с 5–7-го дня 100–500 лимфоцитов	0,7–15,0	Редко	Не изменена	Не изменены	

# Показания для люмбальной пункции

- Диагностика инфекций ЦНС.
- Диагностика кровоизлияний.
- Диагностика воспалительных, дегенеративных и демиелинизирующих заболеваний.
- Люмбальная пункция является лечебной процедурой при внутрижелудочковых кровоизлияниях у недоношенных и в случаях доброкачественной внутричерепной гипертензии.

# Техника проведения люмбальной пункции

- Процедура обязательно проводится в стационарных условиях.
- В положении больного лежа на боку с приведенными к груди коленями.
- Пояснично-крестцовая область обрабатывается раствором Бетадина и обкладывается стерильными простынями.
- Далее выполняется инъекция местного анестетика и вводится игла по средней линии между L5 и SI позвонками у новорожденных, L4 и L5-у младенцев и между L3 и L4 - у детей более старшего возраста и у взрослых.
- Игла всегда должна вводиться с мандреном. После прокола мандрен убирается и с помощью манометра измеряется первоначальное давление ликвора (давление открытия).
- Ликвор спонтанно вытекает и собирается в стерильный сосуд. После взятия жидкости на исследование должно быть вновь измерено ликворное давление (давление закрытия).
- По завершении процедуры в иглу вновь вставляется мандрен и она вынимается. На место пункции накладывается повязка



# Противопоказания для люмбальной пункции.

- Перед проведением ЛП должно быть выполнено исследование глазного дна для исключения отека дисков зрительных нервов и тщательное неврологическое обследование с целью оценки очаговых неврологических симптомов. При малейшем подозрении на повышение внутричерепного давления (ВЧД) вследствие очагового объемного поражения головного мозга, до проведения ЛП должна быть сделана КТ. При выявлении объемного процесса на фоне повышенного ВЧД люмбальная пункция противопоказана в связи с опасностью вклинения.
- 2. ЛП не должна выполняться при наличии инфекции в поясничной области (как кожной, так и эпидуральной локализации), поскольку существует риск попадания бактерий в ликвор с развитием менингита.
- 3. Коагулопатии и тромбоцитопения повышают риск развития геморагических осложнений, связанных с ЛП. В этих случаях, для безопасного проведения ЛП ей должна предшествовать коррекция факторов свертывания крови.

- ▶ В лабораторию ЦСЖ должна быть доставлена в стерильных пробирках немедленно после пункции.
- ▶ Для предотвращения образования сгустка фибрина взятие ЦСЖ необходимо проводить с ЭДТА.
- ▶ Количество ЦСЖ, извлекаемое без вреда для больного 8-10 мл.
- ▶ Подсчет клеток в камере и приготовление осадка необходимо выполнить в течение 30 минут после пункции.

# Клиническое исследование ЦСЖ включает определение:

- Цвета
- Прозрачности
- Относительной плотности
- Содержания белка
- Глобулиновых реакций (Панди и Нонне-Апельта)
- Подсчет количества клеток (цитоз)
- Подсчет цитограммы (процентное содержание лимфоцитов и нейтрофилов)

# Показатели цереброспинальной жидкости в норме:

- Бесцветная
- Прозрачная
- Относительная плотность 1,006-1,007
- Содержание белка 0,220-0,330 г/л
- Глобулиновые реакции:

Панди – отрицательная

Нонне-Апельта - отрицательная

- Содержание глюкозы : 2.8-3.9 ммоль/л
- Содержание хлоридов: 120-130 ммоль/л
- Цитоз до 4 клеток в мкл
- Цитограмма 80-85% лимфоцитов 3-5 % нейтрофилов

# Цвет

- В норме ЦСЖ бесцветна (как дистиллированная вода, по сравнению с которой и описывают обычно физические свойства ликвора).
- Сероватый или серо-зеленый цвет ликвора обычно обусловлен примесью микробов и лейкоцитов.
- Реже встречается зеленоватый цвет СМЖ (гнойный менингит, абсцесс мозга).
- В литературе описан и коричневый цвет ликвора – при прорыве кисты краниофарингиомы в ликворные пути.
- Красный цвет СМЖ различной интенсивности (эритрохромия) обусловлен примесью эритроцитов, встречающихся при свежих кровоизлияниях или травме мозга.
- Визуально присутствие эритроцитов обнаруживается при их содержании более 500-600 в мкл.
- Если примесь крови произошла случайно - при пункции, этот факт можно определить путем центрифугирования, в результате которого надосадочная фракция должна стать прозрачной.

# прозрачность

- В норме ЦСЖ прозрачна (как дистиллированная вода, по сравнению с которой и описывают это свойство).
- Мутность ликвора может быть обусловлена примесью лейкоцитов или микроорганизмов.
- Если мутность обусловлена лейкоцитами, то надосадочная фракция СМЖ после центрифугирования становится прозрачной.
- При содержании в СМЖ повышенного количества грубодисперсных белков она становится опалесцирующей (туберкулезный и сифилитический менингит).
- При повышенном содержании в ликворе фибриногена происходит образование фибринозной пленки или сгустка (чаще при туберкулезном менингите). Иногда пробирку с жидкостью оставляют при комнатной температуре на сутки (если необходимо точно установить – образовалась ли пленка?). При наличии фибринозной пленки ее переносят препаровальной иглой на предметное стекло и окрашивают по Цилю-Нильсену для выявления микобактерий.

# Относительная плотность

- в норме 1,006-1,007
- ее измеряют, если позволяет доставленный объем
- уменьшение относительной плотности наблюдается при гиперпродукции ЦСЖ, снижении в нем концентрации солей и белка
- Повышение наблюдается при воспалительных процессах мозговых оболочек – до 1,015

**Таблица 1. Содержание белка в СМЖ при различных заболеваниях**

<b>Клинические ситуации</b>	<b>Физические свойства ликвора</b>	<b>Содержание белка, мг/дл</b>	<b>Реакция Панди</b>
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	-