

Лимфообразование и лимфообращение.

Лимфа образуется в результате всасывания тканевой жидкости в лимфатические капилляры.

Функции лимфатической системы

- Лимфатическая система (ЛС) выполняет ту же функцию, что и венозная.
- 1. Возвращает к сердцу жидкость, но из межклеточных пространств.
- 2. ЛС соединяет межклеточное пространство с кровеносной системой.

Строение лимфатической системы

- ЛС начинается слепыми капиллярами с крупными межэндотелиальными щелями.
- Капилляры сливаясь, образуют все более крупные сосуды, имеющие гладкие мышцы и клапаны.
- Заканчиваются ЛС грудным и шейным протоками.
- Особая роль принадлежит лимфатическим узлам.

Факторы, влияющие на образование лимфы.

- 1) Функциональное состояние кровеносной системы, особенно венозной.
- Так, в результате сужения посткапиллярных вен внутрикапиллярное давление повышается (гидростатическое давление), способствуя увеличению фильтрации и образованию лимфы.

- 2) Площадь функционирующих капилляров, т. е. площадь фильтрации.
- Например, при мышечной работе, особенно при ритмической увеличивается микроциркуляторное русло, что ведет к повышению образования лимфы.

- 3) Величина артериального давления.
- При его повышении фильтрация в МЦР растет и увеличивается лимфообразование.
- 4) Проницаемость капилляров.
- Например, гистамин, брадикинин, бактериальные токсины повышают проницаемость кровеносных капилляров, в результате растет лимфообразование.
- Стенка лимфатических капилляров хорошо проницаема для белков.
- Они легко проникают в лимфатический капилляр и обеспечивают удержание в капилляре воды, увеличивая количество образующейся лимфы.
- Лимфа от различных органов имеет различный состав, отражающий его функцию.

Движение лимфы.

- 1) Обеспечивается наличием фазных и тонических миоцитов в лимфангионах.
- Лимфоангион представлен мышечной манжеткой и клапанным аппаратом.
- Его работа оценивается систолическим минутным объемом лимфы.
- Пейсмекер лимфангиона расположен в дистальном отделе, возбуждается в ответ на изменение внутрисосудистого давления или действие химических веществ.
- Частота возбуждений 6 – 9 в минуту.

Миоциты фазного типа

- Обеспечивают систолу (8с) и диастолу (24с) лимфангиона, то есть осуществляют насосную функцию.
- Стимуляция α -АР повышает частоту сокращений, β -АР – тормозит.
- Миоциты лимфангиона чувствительные к физическим и химическим воздействиям (как пейсмекер).
- При действии этих факторов происходит изменение амплитуды сокращений лимфангиона.

Миоциты тонического типа

- Их сокращение характеризуется длительным тоническим эффектом.
- Создаваемый ими тонус и его изменения меняют просвет сосуда и его емкость.

2) Перемещение лимфы обеспечивается сокращением стенок лимфатических сосудов разного калибра, лимфатических узлов и протоков.

- Сокращения могут быть спонтанными или вызванными.
- Вызванные влияния могут быть возбуждающими и тормозными и приводят к изменению емкостной функции отделов лимфатической системы и минутного объема лимфооттока.

3) Движению лимфы помогают скелетные мышцы.

4) Присасывающее действие грудной клетки.

- Во время вдоха приток лимфы увеличивается.

Состав лимфы.

- Термин «лимфа» в переводе с латинского – влага, чистая вода.
- Но на самом деле она состоит из лимфоплазмы и форменных элементов.
- Количество и состав лимфы определяется рядом обстоятельств:
- 1) характером образующейся межклеточной жидкости – органоспецифичность лимфы;
- 2) деятельностью лимфатических узлов;
- 3) деятельностью органов, их активностью.

В соответствие с этим различают:

- 1) лимфу периферическую – доузловую;
- 2) промежуточную – после прохождения через лимфатический узел;
- 3) центральную – лимфу грудного лимфатического протока.
- Характеристика состава лимфоплазмы и лейкоцитарная формула центральной лимфы имеет клинико-диагностическое значение.

Состав центральной лимфы.

- **Анионы:** Cl , HCO_3 , H_2PO_4 ,
- **Катионы** Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ,
- **различные ферменты.**
- **Лимфатическая система депонирует**
ВИТАМИНЫ.
- **Содержит факторы свертывания**
крови.

Лейкоциты лимфы:

- 90% - Т и В – лимфоциты.
- 5% - моноцитов.
- 1% - сегментоядерных нейтрофилов.
- 2% - эозинофилов.
- белки.

Значение лимфообразования.

- **1) Лимфа** выполняет **барьерную** функцию: более 400 лимфатических узлов задерживают биологические и небιологические вещества.
- **2) Гемопозитическая функция.** Ее выполняют лимфатические узлы и лимфатические фолликулы пищеварительного тракта (образование лимфоцитов).
- **3) Иммунологическая функция** связана с выработкой антител плазматическими клетками и фагоцитарной активностью содержащихся лейкоцитов – ретикулярных клеток.
- Таким образом, барьерная функция лимфы дополняется реакциями клеточного и гуморального иммунитета в самой лимфатической системе.

4) Обменная функция

- **а) Осуществляет обмен воды** – возвращает за сутки 10% H_2O , не реабсорбированной после фильтрации в МЦР.
- Объем циркулирующей лимфы 1,5 – 2 литра.
- При физических нагрузках, стоянии (уменьшении венозного оттока) образование лимфы увеличивается в 10 – 15 раз.
- Отток такого количества лимфы осуществляется путем перераспределения жидкости через вено – лимфатические контакты в посткапиллярные вены.
- То есть включаются дополнительные пути оттока лимфы из органов.
- Кроме того, лимфатические узлы могут ее депонировать временно.
- Размер узлов увеличивается при этом на 50%

б) Обмен белков.

- За сутки ≈ 100 гр. белка выходит из кровеносного русла и почти столько же возвращается обратно с лимфой.
- В периферической лимфе содержание белка зависит от органа.
- Так, в лимфе оттекающей от ЖКТ белка содержится от 1,5 до 30 – 40 г/л.,
- в лимфе, оттекающей от печени – 60г/л.
- Количество белка в центральной лимфе составляет 70% от количества белка крови.
- Обнаруживаются все белковые фракции, но в меньшем количестве за исключением альбуминов.

в) Обмен жиров.

- Лимфа – основной путь поступления жиров из ЖКТ.
- За сутки из кишечника всасывается от 10 до 150 грамм жира.
- После приема пищи через 2 – 3 часа содержание жира в лимфе возрастает до 3 раз.
- Максимум содержания (до 25 – 41 г/л) через 4 – 6 часов.
- В покое в центральной лимфе содержится 3 г/л жира.

Т.О. лимфообразование обеспечивает:

- 1) транспорт веществ,
- 2) защитную функцию,
- 3) регуляторную функцию.