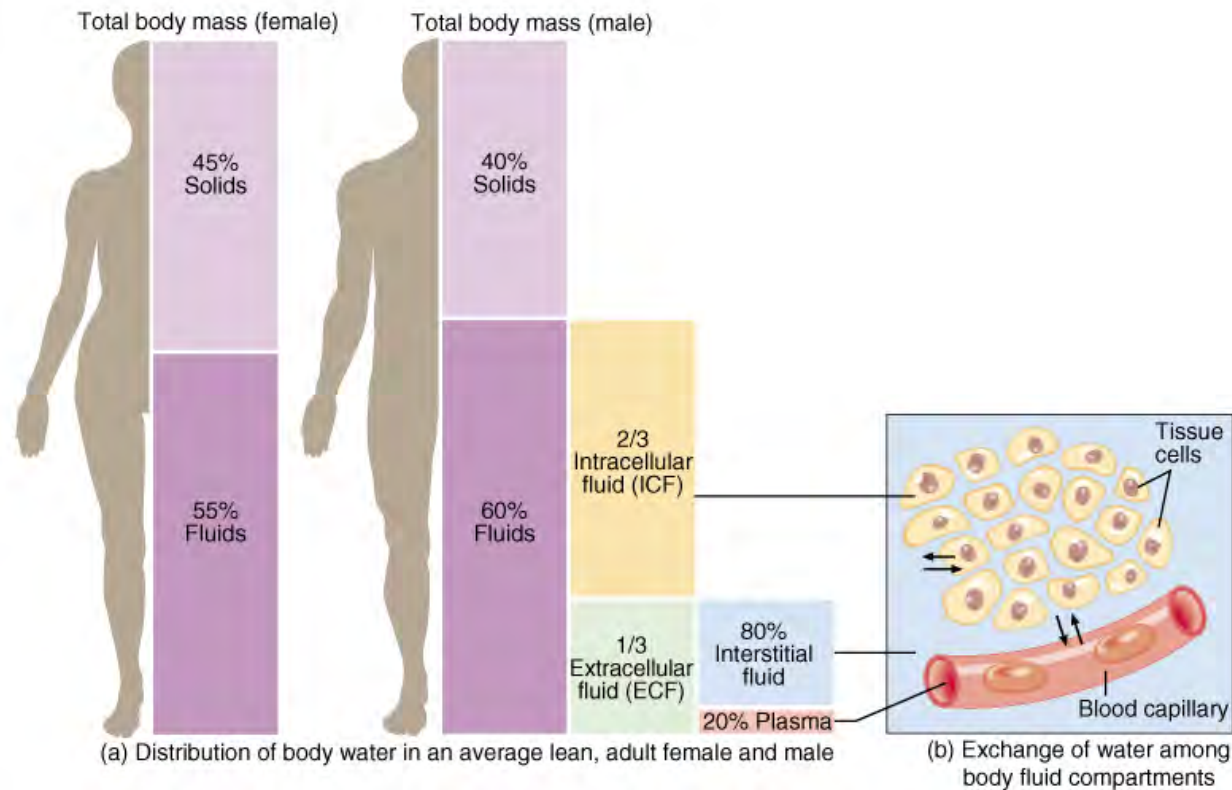


Нарушения във водно-солевия баланс. Отоци.

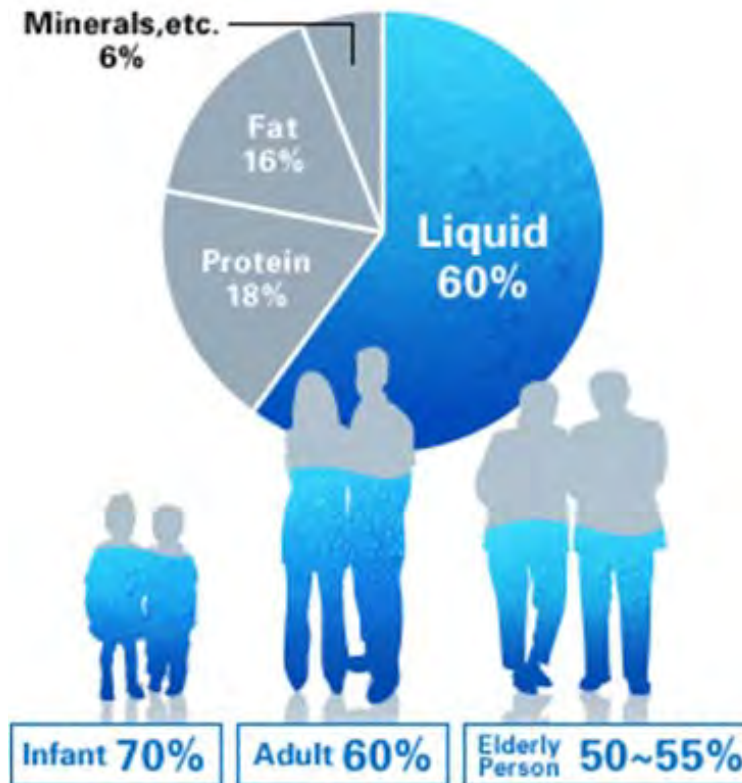
Проф. д-р Благой Маринов, дм

**Катедра Патопфизиология
МУ - Пловдив**

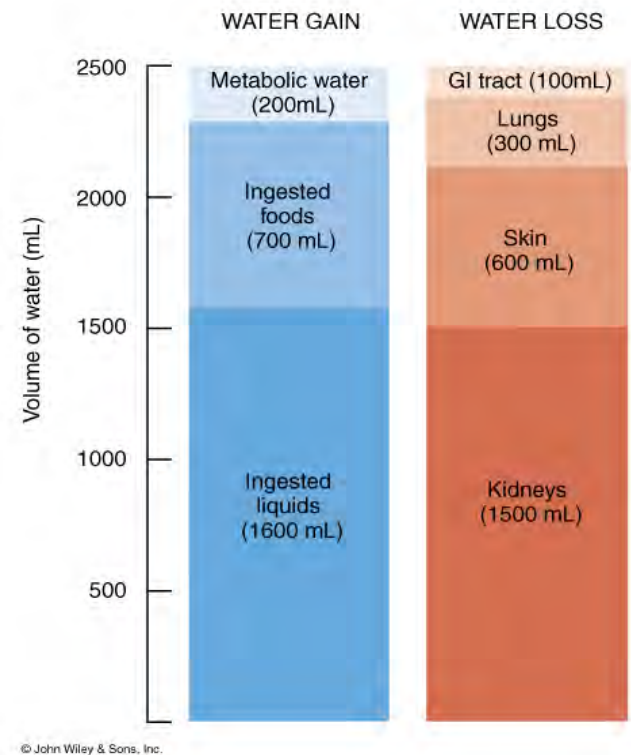
Водно съдържание в човешкото тяло



Възраст и водно съдържание



Воден баланс



Обемът на течностите
остава нормален защото:

Приход = Разход

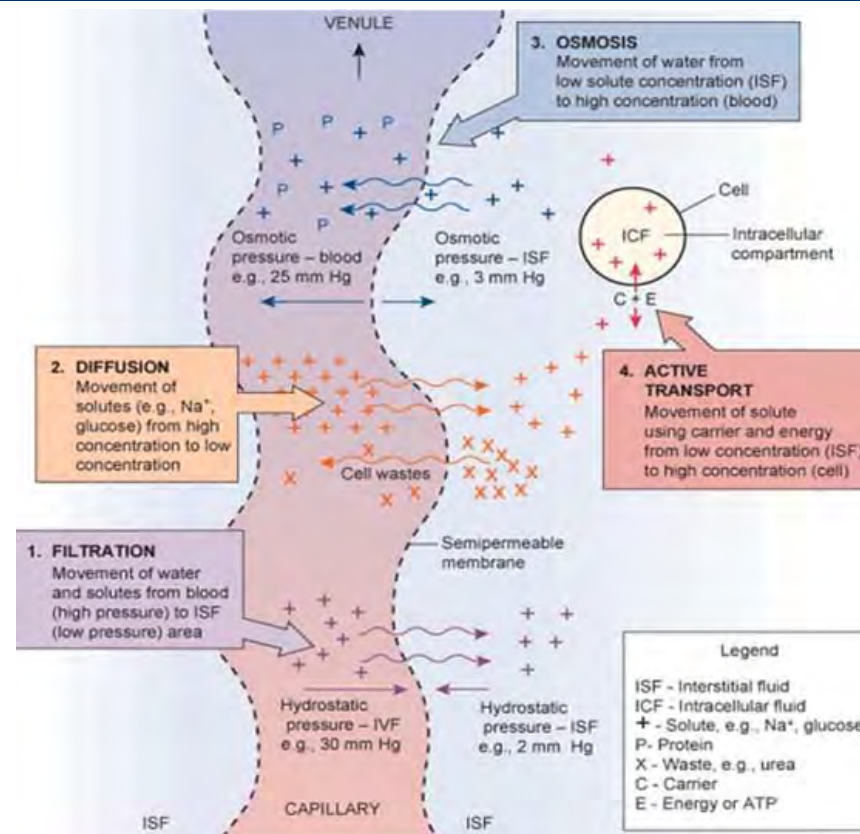
Електролити в телесни течности

Вътреклетъчни	Извънклетъчни
Калий (K^+)	Натрий (Na^+)
Магнезий (Mg^{2+})	Хлор (Cl^-)
Фосфор (P)	Бикарбонат (HCO_3^-)

Физиология на водния баланс

- **ЕЦТ е** ~ 20% от телесното тегло
- **Натрият (Na^+) определя водния обем в извънклетъчното пространство** (кръв, интерстициална течност).
- **Na^+ задръжка** **увеличава** този обем
- **Na^+ загуба** **намалява** този обем
- **Водата се движи свободно** между интра и екстрацелуларното пространство, **запазвайки осмолалитета**

Трансмембранен транспорт



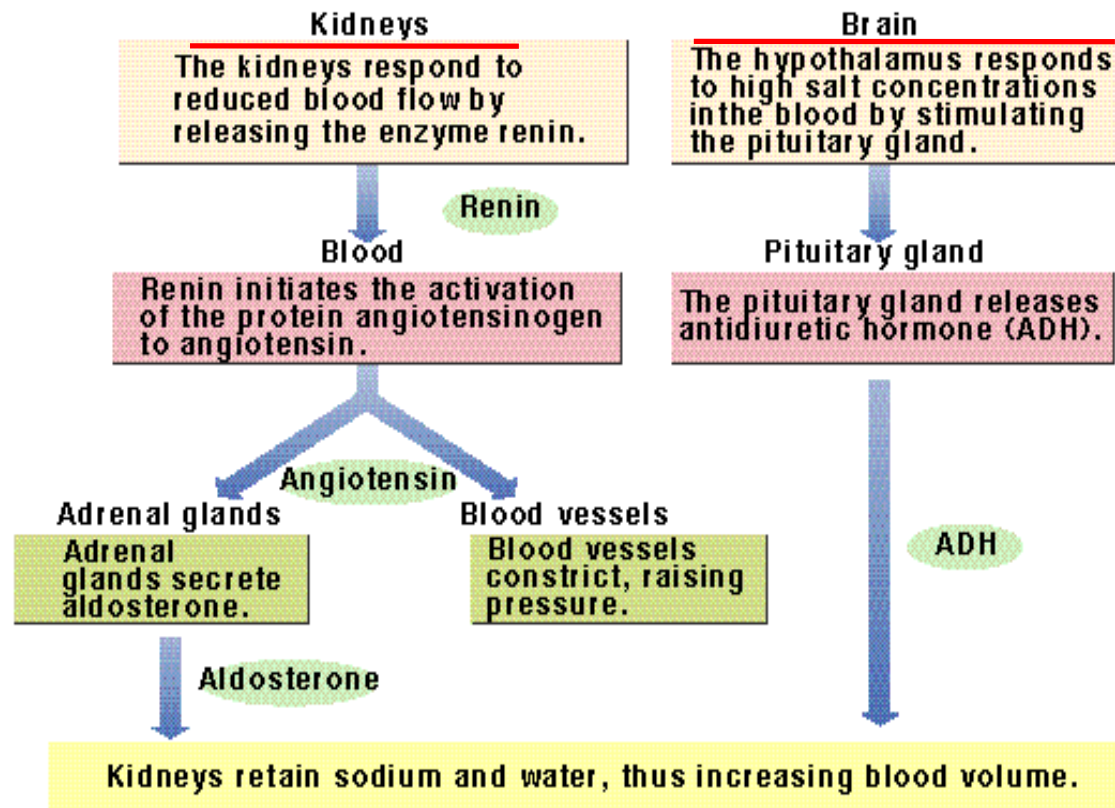
Принципи на регулация

- Поддържането на нормален обем и нормално съдържание на извънклетъчната течност е жизнено важно.
- **Три типа** хомеостаза са въввлечени в това: **воден баланс, електролитен баланс, и алкално-киселинен баланс.**

Системи ангажирани с осъществяване на регулацията

- Отделителна
- Сърдечно-съдова
- Нервна
- Ендокринна
- Дихателна
- Храносмилателна
- Покривни тъкани (кожа и лигавици)

Регулиране на ЕЦТ



Регулиране на ЕЦТ

Increased blood pressure in right atrium



Increased ANH

Kidney



Increased Na^+ excretion and increased water loss result in decreased BP

Тоницитет на ЕЦТ

Характеризира осмолалитета на даден разтвор

- **Изотонична:** осмолалитет като на телесните течности (0.9%NaCl) (240-349 mOsm)
- **Хипертонична:** осмолалитет по-висок от този на телесните течности. (3%NaCl)
- **Хипотонична:** осмолалитет по-нисък от този на телесните течности. (0.45%NaCl)

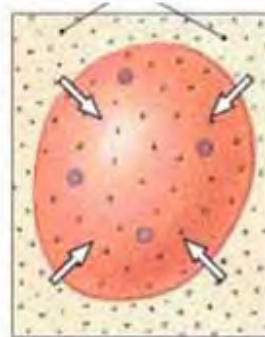
Тоницитет на ЕЦТ



[inside] = [outside]



Isotonic



[inside] > [outside]



Hypotonic



[inside] < [outside]



Hypertonic

Отрицателен воден баланс дехидратации

- **Дехидратация**– дефицит на екстрацелуларна течност, в резултат на неадекватен внос или ексцесивни загуби ... или и на двете заедно
- **Хиповолемия**– “изотонична дехидратация” – Еквивалентна загуба на вода и електролити

Дехидратация

Типове

- Изотонична
 - Хипотонична
 - Хипертонична
- Дехидратация

Лека= 2% от телесното тегло

Средна= 5% от телесното тегло

Тежка= 8% или повече от телесното тегло

Причини за дехидратация

- **Нарушен внос**

- Дисфагия
- Нарушен механизъм на формиране на жаждата
- Пациенти на изкуствено хранене

- **Ексцесивни загуби на течности**

- Повръщане
- Диария
- Треска
- Кръвозагуба
- Изгаряния

Симптоми и признаци на дехидратация

- Жажда
- Загуба на тегло
- Намалена продукция на урина
- Специфичното тегло на урината ↑
- Висок хематокрит
- Увеличена сърдечна честота (↑HR)
- Ниско кръвно налягане (↓BP)
- Лош тургор на кожата
- Субнормална температура, отпуснатост и др.

Положителен воден баланс (хипер)хидратации

- Хиперволемия
- Причини:
 - Повишен внос на течности
 - Повишена консумация на Na^+
 - Нарушени регулаторни механизми
 - Хронична сърдечна недостатъчност (ХСН)
 - Цироза
 - Бъбречна недостатъчност
 - SIADH

Симптоми и признаци на (хипер)хидратация

- Увеличаване на телесното тегло
- Диспнея
- Кашлица
- Хрипове
- Плеврални изливи
- Изпъкнали шийни вени
- Повишено кръвно налягане
- Отоци

Клинична оценка на пациент с водно-солево нарушение

- Анамнеза
- Ежедневно измерване на телесното тегло
- Изчисляване на водния баланс
- Жизнени показатели (RR, пулс)
- Тургор на кожата
- Лигавици
- Лабораторни показатели:
 - Специфично тегло на урината
 - Na⁺
 - Общ белтък
 - Albumin
 - Осмолалитет
 - Креатинин

Оток

- **Дефиниция**
 - **Оток**= Натрупване на течност в интерстициалното пространство
 - **Натрупване на течност в телесни кухини**
 - Hydrothorax
 - Hydroperitoneum (ascites)
 - Hydropericardium
 - **Аназарка**= тежък, генерализиран оток

Видове оток

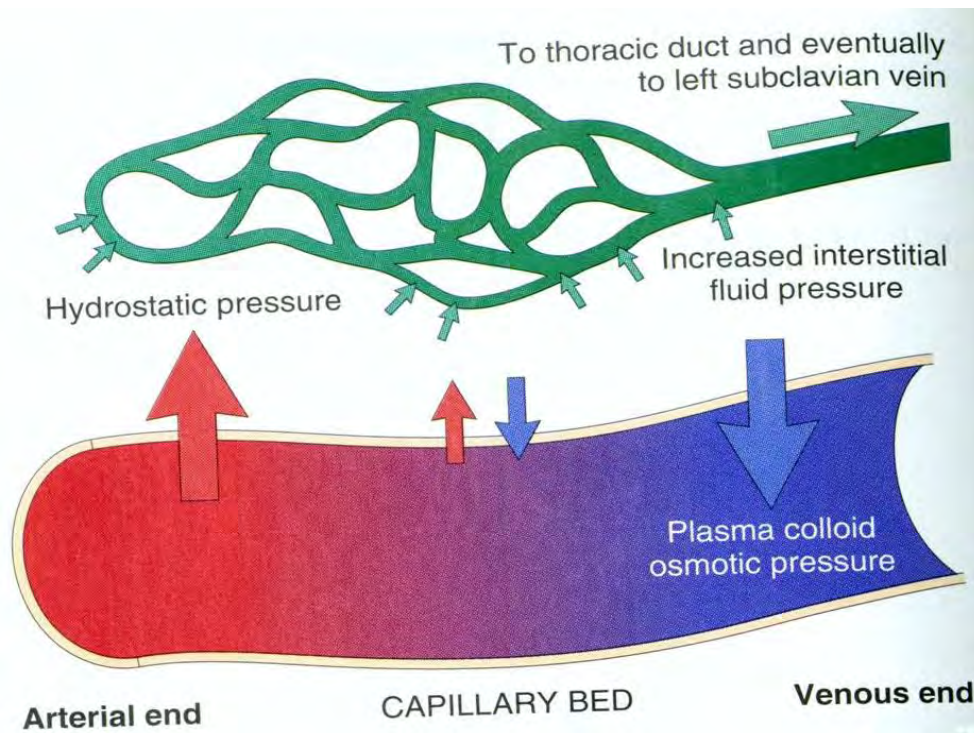
Локализиран

- Възпаление
- Лимфна обструкция
- Венозна обструкция
- Тромбофлебит

Генерализиран

- Сърдечни
- Чернодробни
- Бъбречни
 - Нефротичен синдром
 - Остър ГН
- Идиопатични

Уравнение на Frank-Starling



$$Q_f = K_f(P_{mv} - P_i) - \sigma(\Pi_{mv} - \Pi_i)$$

- Q_f – fluid filtration rate
- K_f – filtration coefficient
- σ – reflection coefficient
- Π_{mv} – oncotic pressure, microvasculature
- Π_i – oncotic pressure, interstitial space
- P_{mv} – hydrostatic pressure, microvasculature
- P_i – hydrostatic pressure, interstitial space

Механизми за формиране на ОТОК

- Увеличено хидростатично налягане
- Намалено колоидно-осмотично (онкотично) налягане
- Намален лимфоток (блокирани лимфни канали)
- Увеличен капилярен пермеабилитет
- Задръжка на вода и соли

Хидростатично налягане се увеличава в резултат на:

- **Венозна обструкция:**
 - Thrombophlebitis
 - Чернодробна обструкция
 - Тесни дрехи
 - Пръдължително стоене в право положение
- **Задръжка на вода и соли**
 - Застойна сърдечна недостатъчност
 - Бъбречна недостатъчност

Увеличено хидростатично налягане



Намалено онкотично налягане:

- Намалено образуване на албумини
 - чернодробно заболяване
 - белтъчно гладуване
- Загуба на плазмени протеини:
 - гломерулни бъбречни заболявания
 - кръвозагуба, изгаряния, отворени рани

Хипопротеинемични отоци



Асцит

Нефротичен синдром



Увеличен капилярен пермеабилитет

- Възпаление
- Имунни реакции
- Токсини

Възпалителни отоци



Намален лимфоток

- **Хирургични интервенции**
 - Карцином на гърдата с лимфна дисекция
- **Механично блокирани лимфни канали**
 - Последници от хематологични заболявания (инфилтрати)
 - Паразитози

Лимфна обструкция

Елефантиаза



Причинява се от паразитен червей –
filaria (filariasis), пренасян от комари

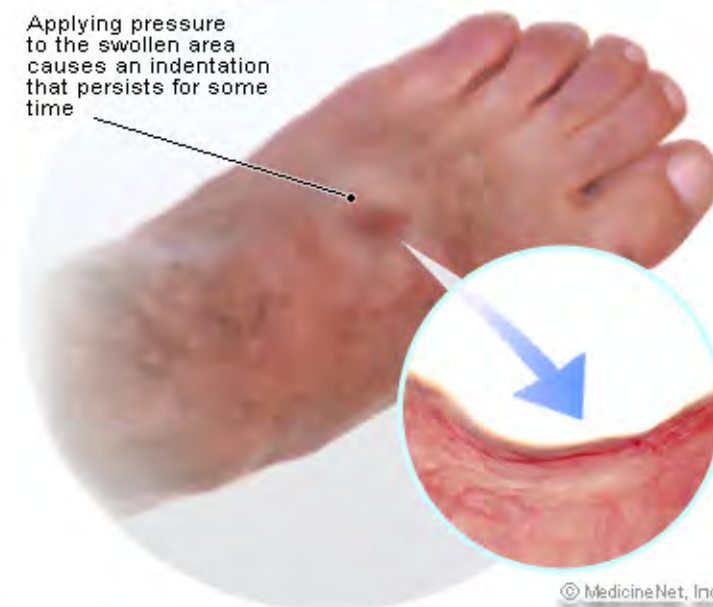


Последици на отоците

- Увеличаване на телесното тегло
- Функционални нарушения
- Болка
- Нарушено кръвообращение

Pitting Edema

Applying pressure to the swollen area causes an indentation that persists for some time



Усложнения на отоците

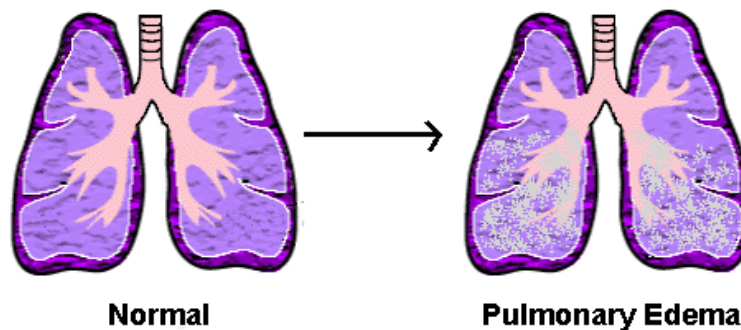
- Подкожните отоци могат да доведат до трудно зарастване на рани и трудно излекуване от инфекции
- Отоци в затворени пространства, като черепа, могат силно да повишата налягането и да причинят мозъчно вклиняване



Остър белодробен оток

Дефиниция:

Увеличаване на извънклетъчната течност в белия дроб, в резултат кардиогенни или извънбелодробни етиологични фактори



Кардиогенен белодробен оток

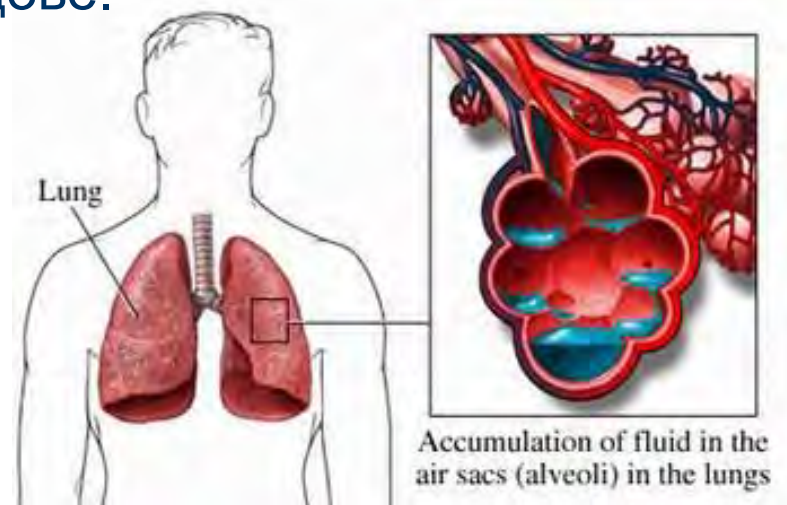
- Увеличено хидростатично налягане в резултат на застой в пулмоналната циркулация
- Интерстициален оток
- Алвеоларен оток



Токсичен белодробен оток



Увеличен съдов (капилярен) пермеабилитет в резултат на токсична увреда на пулмоналните съдове.



Височинен белодробен оток

High Altitude Pulmonary Edema (HAPE)

- Хипоксична вазоконстрикция
- Увеличен пермеабилитет
- Натрупване на течност в белите дробове





Благодаря за вниманието !