

Экстракорпоральные (эфферентные) методы лечения

MODS – multiple organ dysfunction syndrome

(синдром мультиорганной дисфункции)

- Наиболее частая причина смерти у пациентов ОИТ
- Дает максимально высокую оценку тяжести больных
- Больные получают различные виды

жизнеобеспечивающей терапии:

- вазоактивные препараты
- механическую вентиляцию легких
- экстракорпоральную терапию (гемодиализ, ЭКМО и др.)
- механическую поддержку сердца (ВАБК)

Самая частая причина MODS – сепсис и септический шок

Шкала тяжести состояния и выбор терапии

ШКАЛА APACHE II –
SOFA

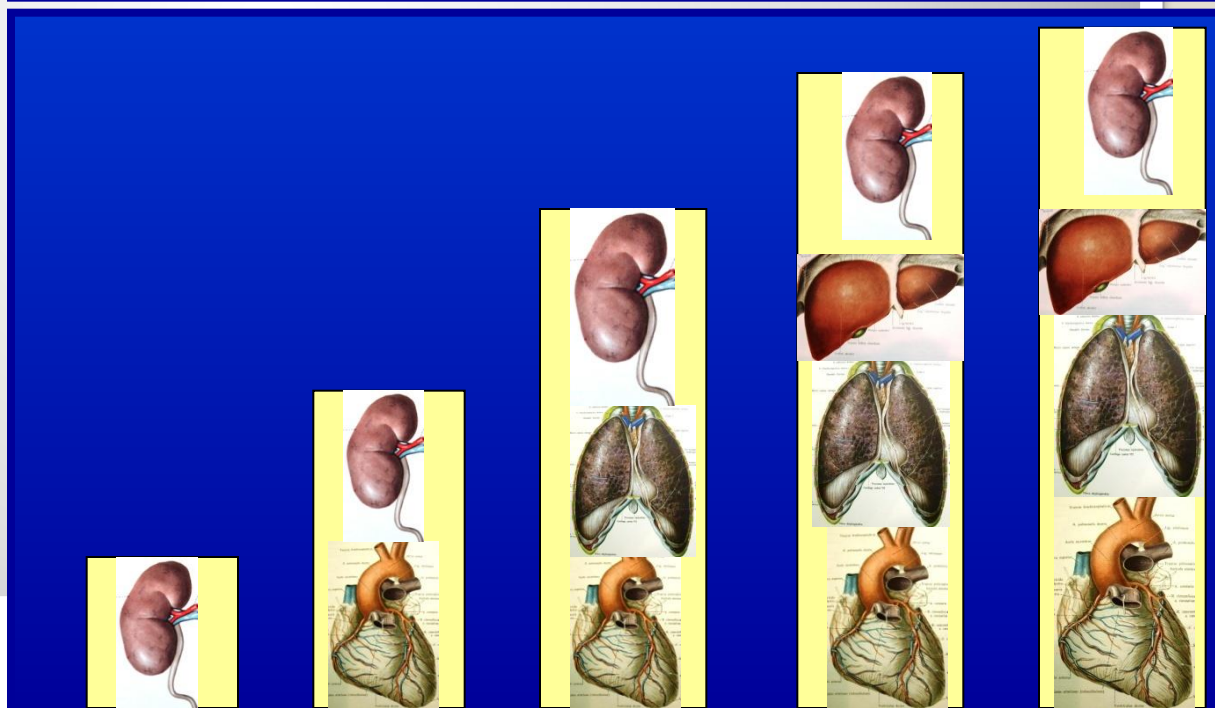
ШКАЛА MOST - MORT

| | | | | |
|-----|-------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| RRT | RRT SCUF | RRT SCUF PSS | RRT SCUF PSS LS | RRT SCUF PSS LS CPTS |



100
80
60
40
20
0

ь



П

П+1

П+2

П+3

П+3

Ronco C., 2004 %

- **Эфферентная терапия** реализуется инвазивными (экстракорпоральная гемокоррекция и фотомодификация крови) и неинвазивными (энтеросорбция) методами.

Инвазивные методы эфферентной терапии:

- перитонеальный диализ;
- Ультрафильтрация; гемофильтрация; гемодиализ
- Гемосорбция; лимфосорбция; ликворосорбция; плазмасорбция;
- лимфорей;
- плазмаферез; цитаферез;
- озонотерапия (БАГОТ-большая ауто-гемо озонотерапия и малая озонотерапия);
- гемооксигенация;
- детоксикация организма с использованием натрия гипохлорита полученного электрохимически;
- фотогемотерапия (УФОК-ультрафиолетовое облучение крови; ВЛОК - внутрисосудистое лазерное облучение крови);
- лазеротерапия;
- магнитотерапия; магнитная физиогемотерапия;
- лучевая терапия;
- синглентно-кислородная терапия;
- ультразвуковая терапия; информационно-волновая терапия;
- криотерапия.

Неинвазивные методы эфферентной терапии:

- энтеросорбция;
- гидроколonoтерапия;
- гидролазерная колonoтерапия.

Среди специфических эффектов условно можно выделить следующие основные виды воздействия: детоксикация, реологическая коррекция и иммунокоррекция.

Детоксикация реализуется тремя механизмами:

- 1. элиминация токсичных субстанций;**
- 2. биотрансформация токсичных субстанций;**
- 3. "Деблокирование" биологических систем детоксикации.**

Классификация токсинов по размерам.

- **I группа** – низкомолекулярные токсины, размер до 500 Дальтон (вода, ионы калия, натрия, магния, креатинин, мочевины и др)
- **II группа** – среднемолекулярные токсины, размер от 500 до 5000 Дальтон (биологически активных веществ, таких как гормоны, серотонин, витамин B12, продукты деградации фибриногена и др.)
- **III группа** – крупномолекулярные токсины, с размером молекул свыше десяти тысяч Дальтон (белками, липопротеидами и др.).
- **IV группа** – сверхмолекулярные токсины, с размером молекул в миллионы Дальтон (макроглобулины: иммунные комплексы, криоглобулин и др.)

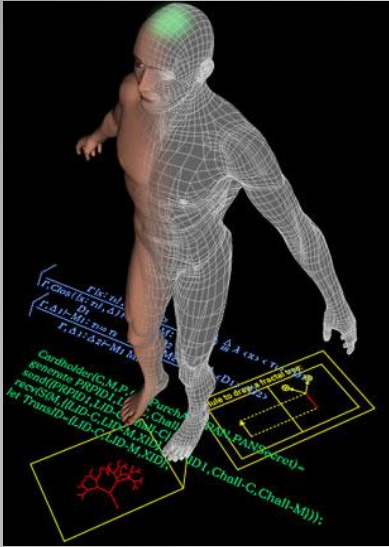
| Вид операции | Детоксикация | Реокоррекция | Иммунокоррекция |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| <i>Гемодиализ</i> | +++ | + | - |
| <i>Гемосорбция</i> | ++ | + | + |
| <i>Плазмаферез</i> | +++ | +++ | +++ |
| <i>Плазмасорбция</i> | ++ | + | + |
| <i>Ультрафильтрация</i> | + | - | - |
| <i>Гемофильтрация</i> | ++ | + | + |
| <i>Гемоксигенация</i> | + | + | - |
| <i>Фотомодификация крови</i> | + | + | + |

Осмолярность плазмы

- Прямое измерение
 - Изменение точки замерзания
 - Давление паров плазмы
- Расчет по формуле

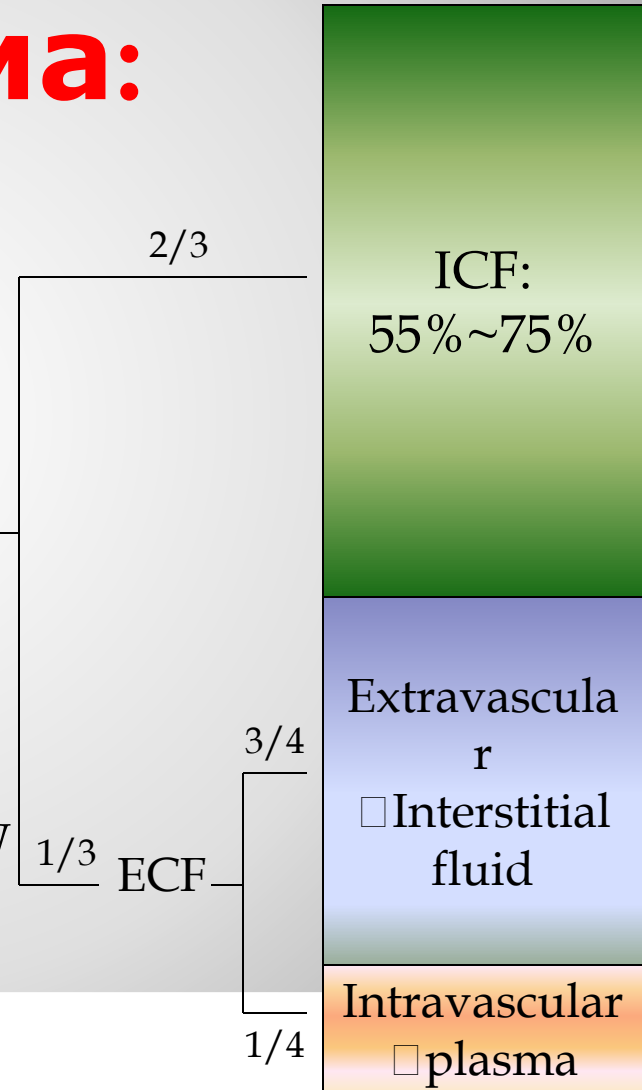
$$P_{osm}(mOsm / kgH_2O) = 2 \times Na^+ (mmol / L) + \text{глюкоза} (mmol / L) + \text{мочевина} (mmol / L)$$

Водные сектора организма:



$\times 50\sim 70\%$
 Сухой массы тела \rightarrow TBW

- Мужчины (60%) > женщины (50%)
- В основном в мышечной массе
- TBW (Общая вода) = $0.6 \times BW$ (вес тела)
- ICF (внутриклеточная жидкость) = $0.4 \times BW$
- ECF (внеклеточная жидкость) = $0.2 \times BW$
- IVP (внутрисосудистая плазма) = $0.07 \times BW$



Вещества – растворенные частицы

- Электролиты – заряженные частицы

- Катионы

- Na^+ , K^+ , Ca^{++} , H^+

- Анионы

- Cl^- , HCO_3^- , PO_4^{3-}

- Не электролиты – незаряженные частицы

- Белки, мочевины, глюкоза, O_2 , CO_2

Регуляция воды организма

- Водные сектора разделены мембранами, свободно проницаемыми для воды.
- Движение жидкости регулируется:
 - гидростатическим давлением
 - осмотическим давлением
- Механизмы переноса жидкости:
 - Капиллярная фильтрация (гидростатические давление)
 - Капиллярное коллоидно-осмотическое давление
 - Интерстициальное гидростатическое давление
 - Тканевое коллоидно-осмотическое давление

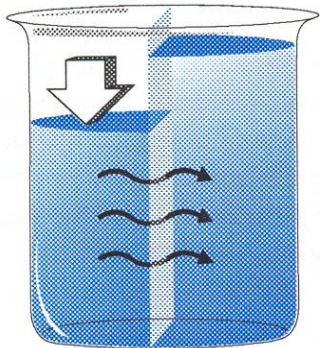
“ Куда идет натрий, туда следует вода.”

- Диффузия – движение частиц по концентрационному градиенту.
- Осмос – диффузия воды через полупроницаемую мембрану
- Активный транспорт – движение частиц против концентрационного градиента ; требует энергии

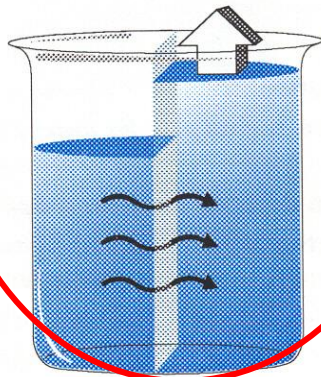
Движение воды в организме

Принцип ультрафильтрации в диализе

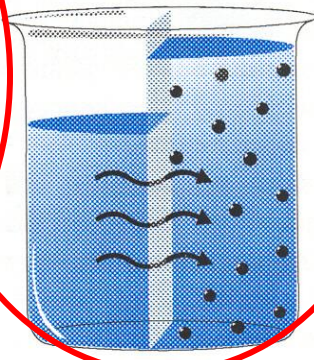
Положительное давление



Отрицательное давление



Осмотическое давление

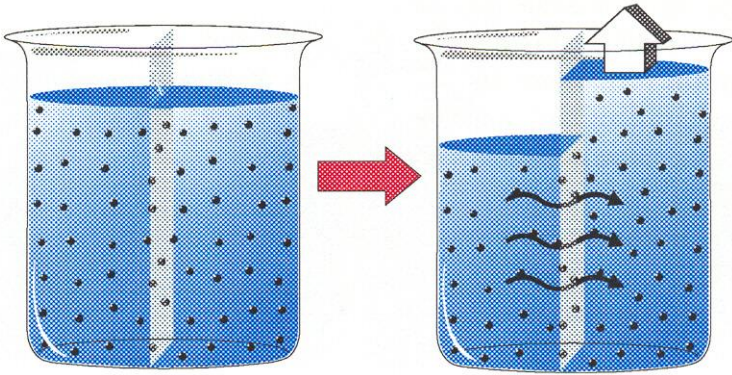


Ультрафильтрация - процесс переноса воды и ионов через полупроницаемую мембрану под действием градиента давления

$$Q_f = K_m \times TMP = K_m (P_b - P_{uf} - \pi)$$

Где Q_f - ультрафильтрация, K_m - коэффициент проницаемости мембраны, TMP - трансмембранное давление, P_b - гидростатическое давление крови, P_{uf} - гидростатическое давление диализного сектора, π - онкотическое давление крови

Принцип конвекции в диализе

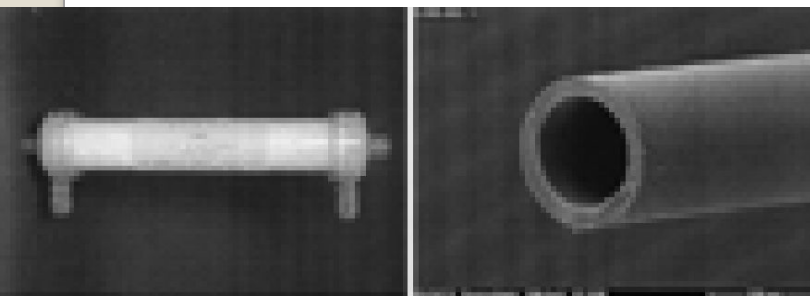


Конвекция - процесс пассивного переноса растворенных веществ через полупроницаемую мембрану потоком молекул воды с ультрафильтратом

$K = Q_f \times S$, где K - клиренс, Q_f - ультрафильтрация, S - коэффициент просеивания

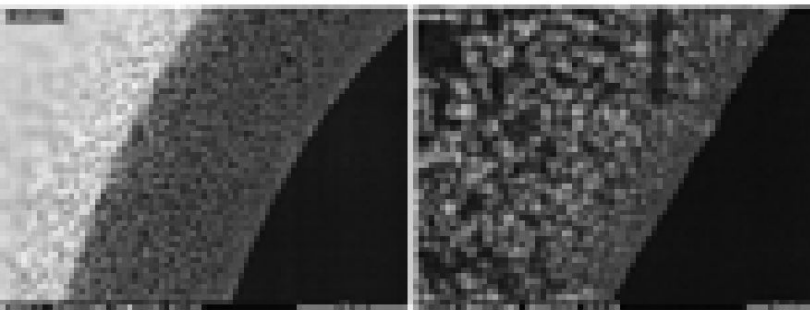
$S = C_{uf} / C_{pw}$, где C_{uf} - концентрация вещества в ультрафильтрате, C_{pw} - концентрация вещества в воде плазмы

Сканирующая электронная микрография мембраны high cut-off (HCO) гемофильтра P2SX



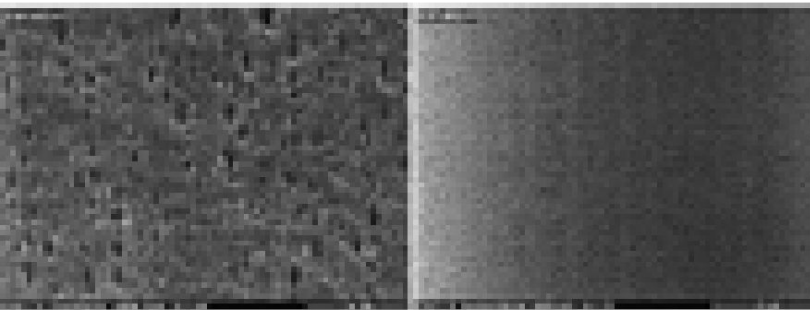
P2SX hemofilter

Cross-section of filter x 100



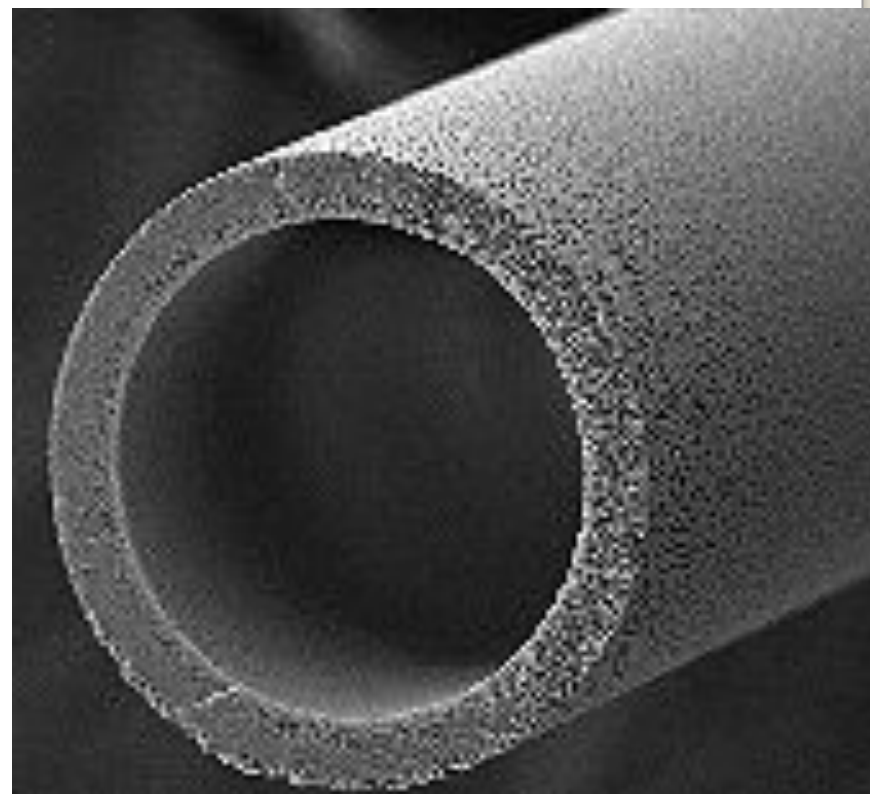
Cross-section of filter x 1400

Cross-section of filter x 2000



Inside surface of filter x 40000

Outside surface of filter x 400



Коэффициент просеивания субстанций

| ВЕЩЕСТВО | MW (дальтон) | КУПРОФАН | ПОЛИАМИД | БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА |
|-------------|-----------------|----------|----------|-----------------------|
| Мочевина | 60 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Сахароза | 342 | 0.8 | 1.0 | 1.0 |
| Витамин B12 | 1355 | 0.6 | 1.0 | 1.0 |
| Инулин | 5200 | 0.3 | 0.95 | 0.95 |
| Альбумин | 69000 | 0.002 | 0.01 | — |

Schaefer K, Von Herrath D. Alternatives in Uremia
Therapy/ Clinical Dialysis 1995: 883-897

Конвекционные методы

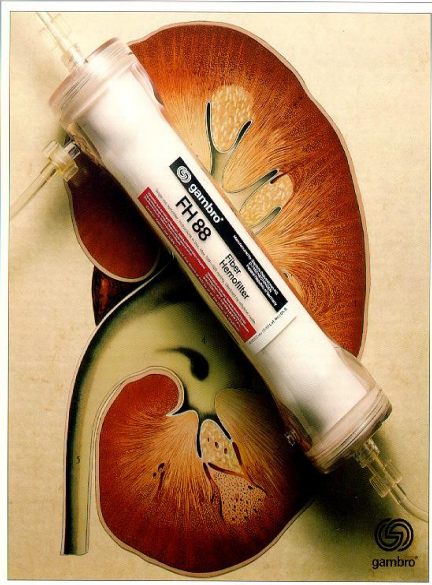
- Гемофильтрация – метод гемокоррекции, основанный на принципе **фильтрационного и конвекционного переноса** через полупроницаемую мембрану низко- и среднемолекулярных токсических и балластных субстанций и жидкости из циркулирующей экстракорпорально крови с внутривенным замещением сбалансированным кровезамещающим раствором.
- Гемодиофильтрация – метод гемокоррекции, основанный на принципе **диффузионного обмена, фильтрационного и конвекционного переноса** через полупроницаемую мембрану низко- и среднемолекулярных токсических и балластных субстанций и жидкости из циркулирующей экстракорпорально крови в диализирующий раствор с внутривенным замещением сбалансированным кровезамещающим раствором.

Особенности конвекционных методов

- Синтетическая мембрана с высокой проницаемостью и гемосовместимостью
- Применение только ультрачистой воды
- Использование бикарбоната в качестве буфера
- Включение механизма конвекции помимо диффузии и ультрафильтрации
- Высокий объем ультрафильтрации
- Возмещение внутрисосудистого объема жидкости не только из внесосудистого сектора, но, в основном, за счет массивных внутривенных инфузий
- Принципиальная возможность выведения не только низкомолекулярных, но и среднемолекулярных субстанций

Первые аппараты для конвекционных процедур

Hemofiltration
– a step closer to nature.



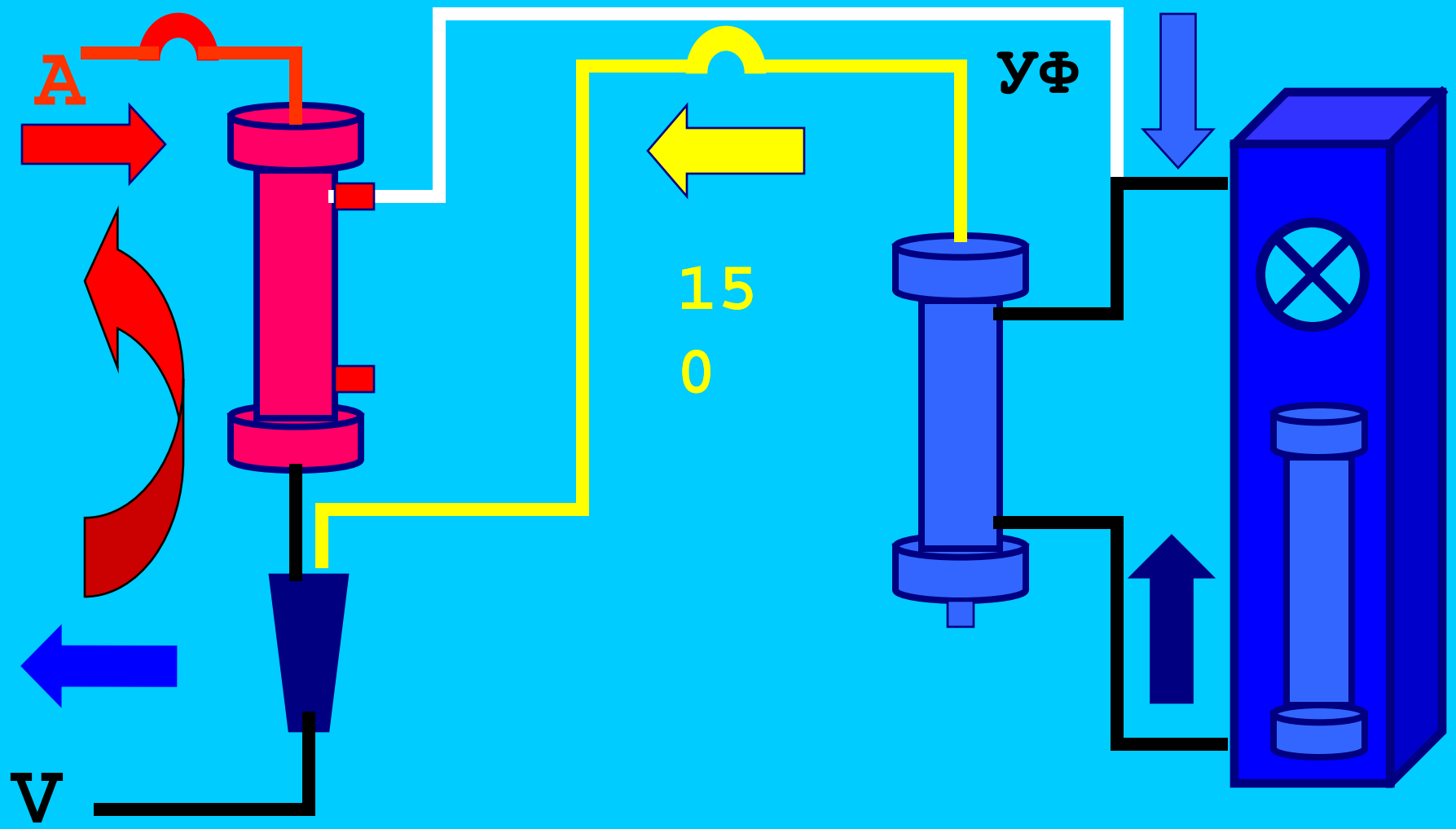
AK-10 for
conventional HF



GHS-10 for
online HF

Photos: Gambro AB sales materials, 1987

Гемофильтрация "on line"

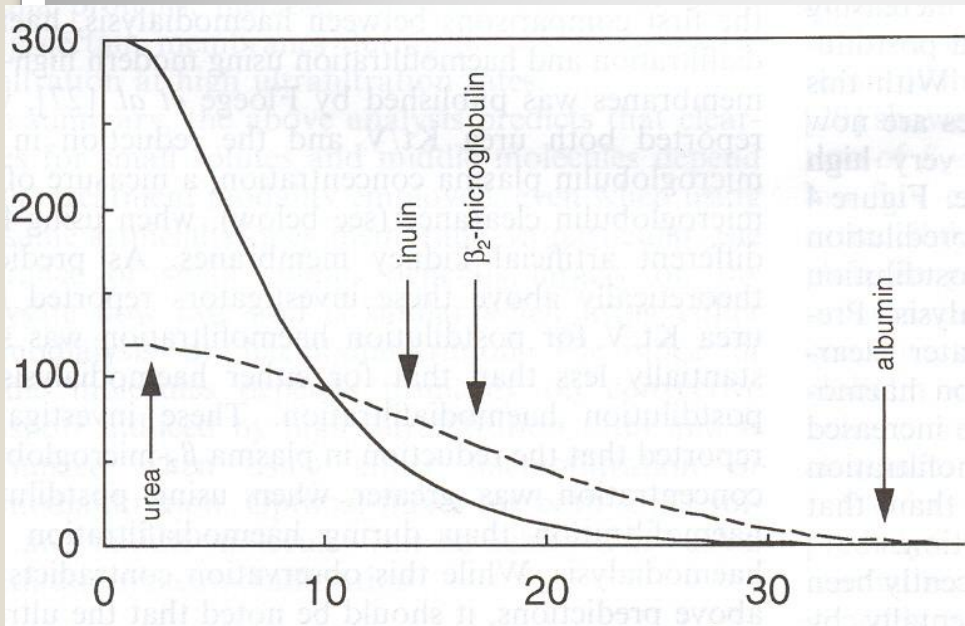


Варианты инфузионного замещения при гемодиализе

- Преддилюция – предпочтительное выведение среднемолекулярных субстанций при некотором снижении клиренса по мочеvine и креатинину
- Постдилюция – полноценное (по сравнению с ГД) выведение низкомолекулярных субстанций при некотором снижении клиренса по среднемолекулярным по сравнению с преддилюцией
- Миддилюция – введение раствора в кровяной сектор гемодиализера – обнадеживающие результаты
- Смешанная (пре- и пост-) дилюция – обнадеживающие результаты

Клиренс субстанций при гемодиализе и гемодиафильтрации

Клиренс мл/мин



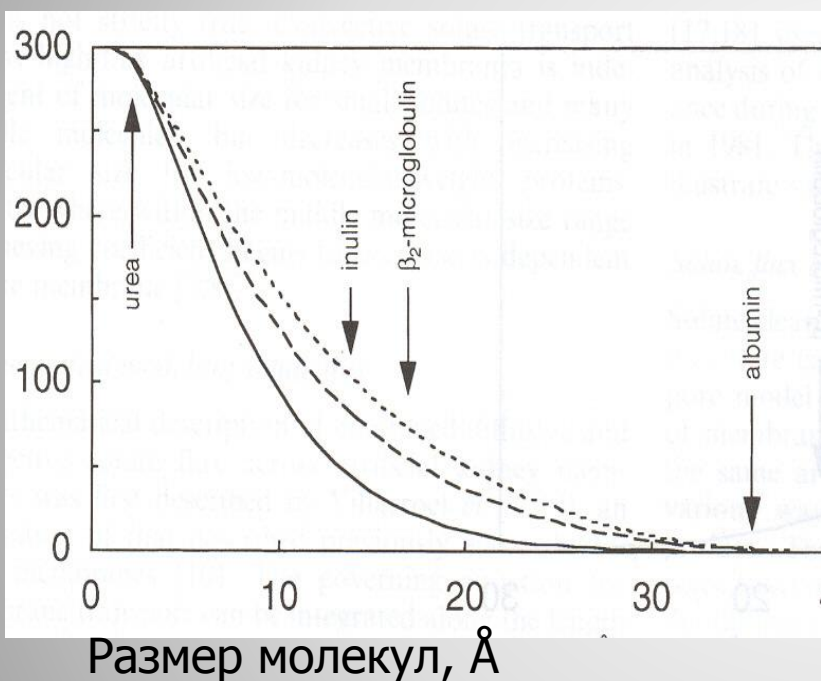
Размер молекул, Å

— Высокопоточный гемодиализ
Гемодиафильтрация
(постдилюция)

- Клиренс низкомолекулярных субстанций при гемодиализе существенно выше, чем при гемодиафильтрации
- Клиренс средномолекулярных субстанций при гемодиафильтрации в 3 раза выше, чем при гемодиализе

Клиренс веществ при гемодиализе и гемодиализации

Клиренс мл/мин



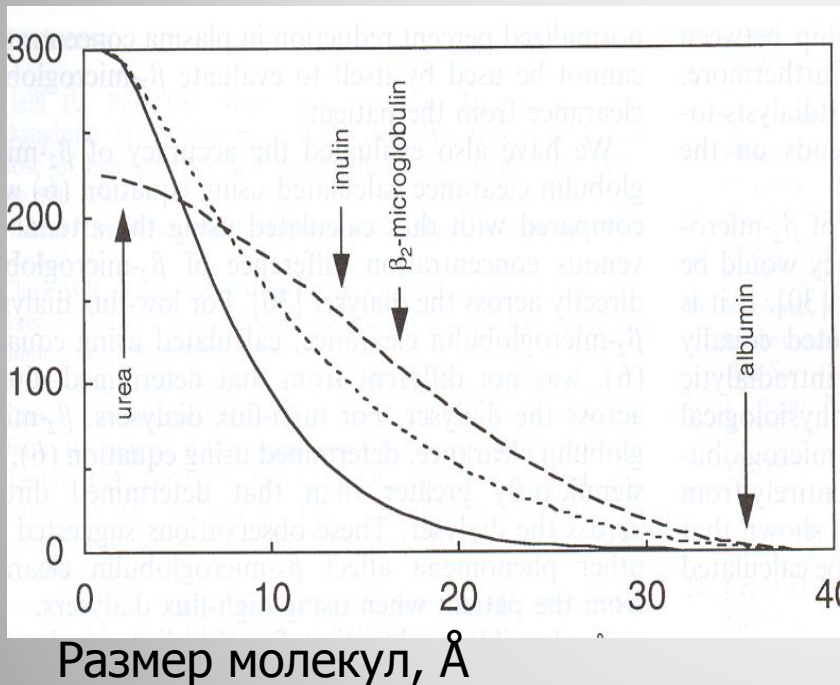
- Высокопоточный гемодиализ
- Гемодиализация (постдилюция) с ультрафильтрацией 80 мл/мин
- ... Гемодиализация (постдилюция) с ультрафильтрацией 120 мл/мин

- Клиренс низкомолекулярных веществ при гемодиализации такой же как при гемодиализе
- Клиренс среднемoleкулярных веществ при гемодиализации значительно выше
- Клиренс среднемoleкулярных веществ при гемодиализации повышается при повышении скорости ультрафильтрации

Leypold JK: Nephrol Dial Transplant 2000; 15 [Suppl]: 3-9

Клиренс субстанций при гемодиафильтрации с пре- и постдилюцией

Клиренс мл/мин



- Гемодиафильтрация в режиме предилюции позволяет вывести больше среднемoleкулярных субстанций, чем гемодиафильтрация в режиме постдилюции и гемодиализ
- Клиренс низкомолекулярных субстанций при гемодиафильтрации в режиме предилюции снижается по сравнению с постдилюцией за счет значительного разведения крови и снижения диффузии

— Высокопоточный гемодиализ

••• Гемодиафильтрация

(постдилюция, УФ 120 мл/мин)

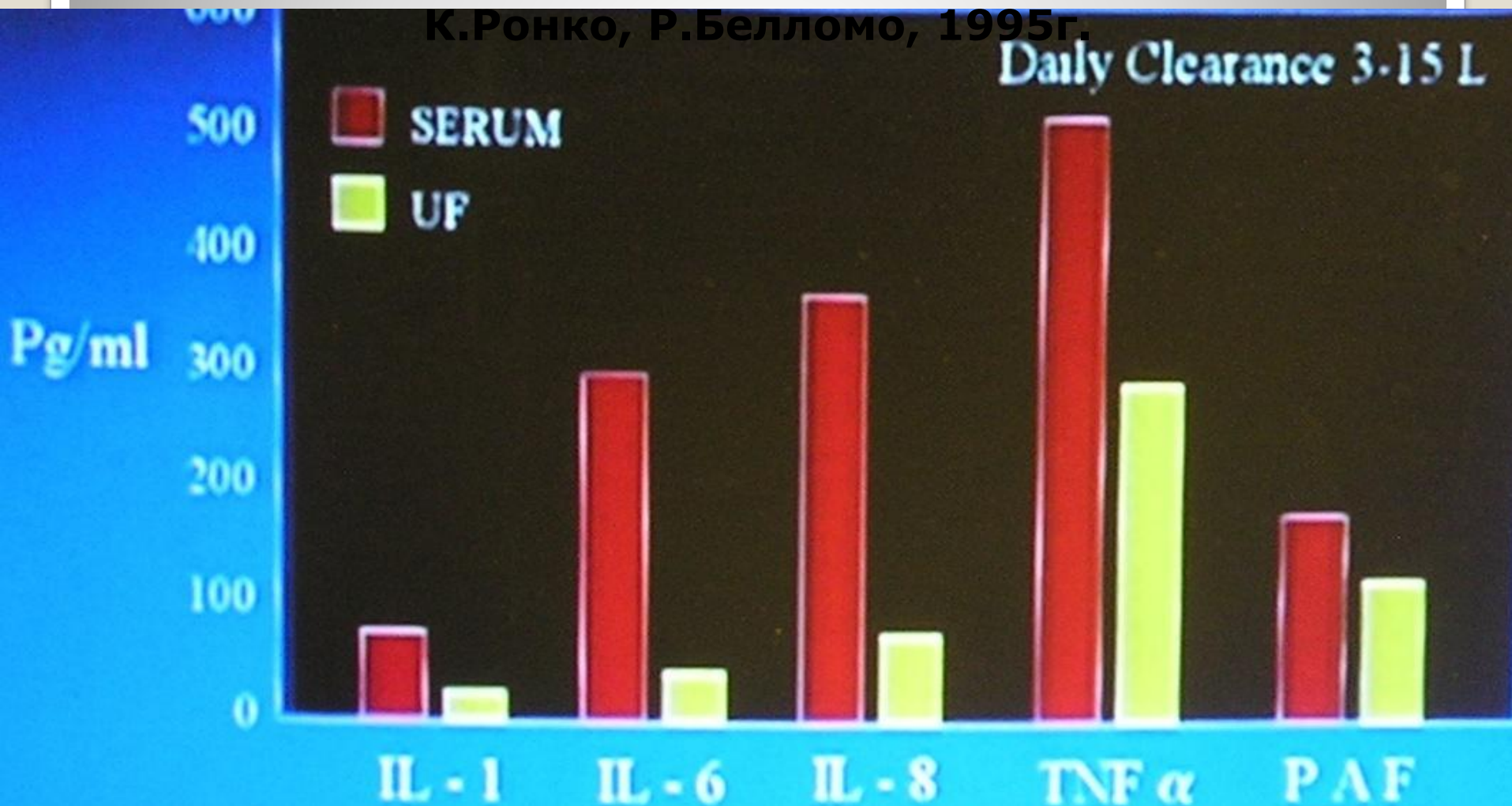
— — Гемодиафильтрация (предилюция, УФ 450 мл/мин)

Leypold JK: Nephrol Dial Transplant 2000; 15 [Suppl]: 3-9

Элиминация цитокинов методом CVVH

К.Ронко, Р.Белломо, 1995г.

Daily Clearance 3-15 L

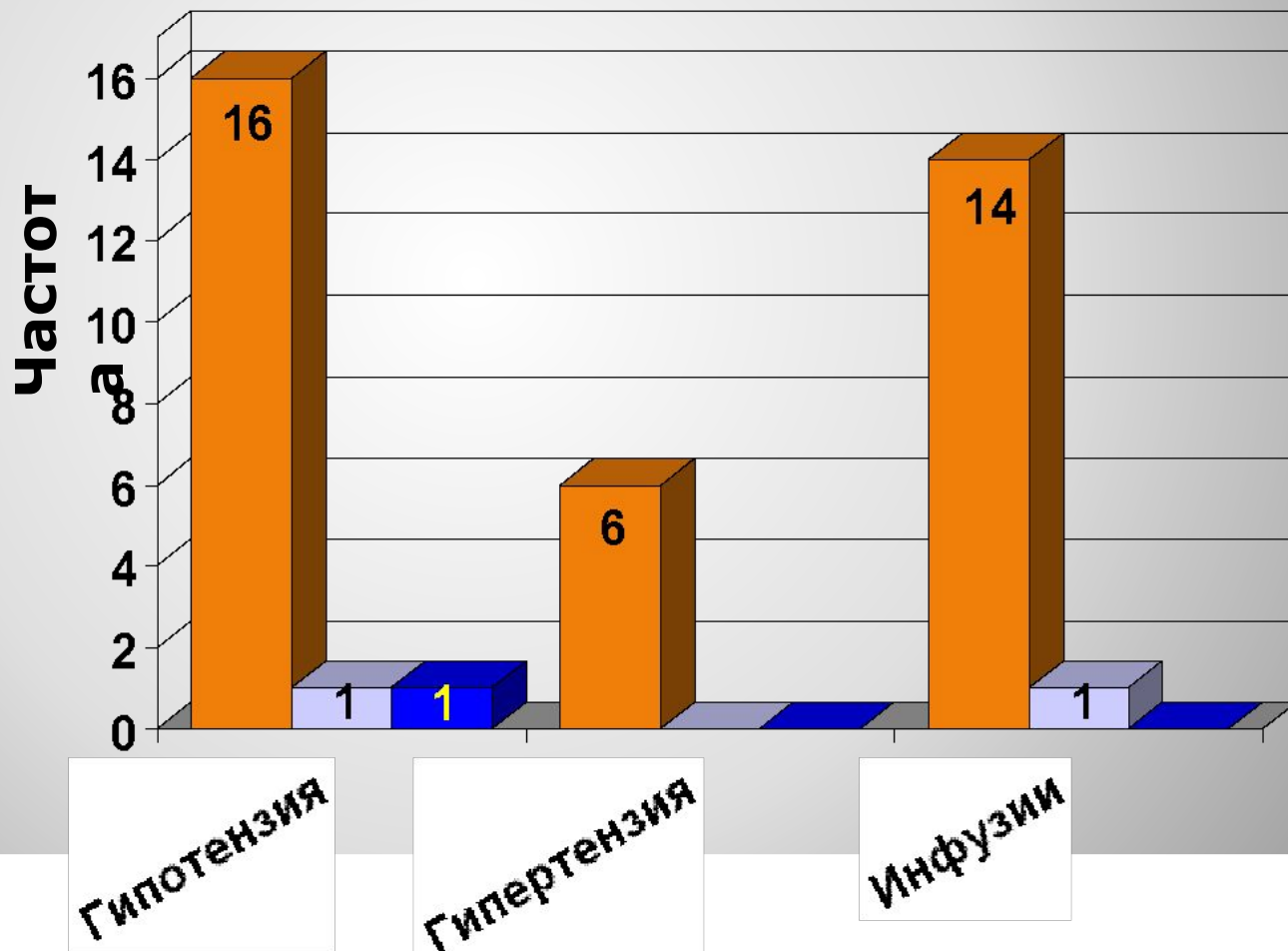


Клинически значимые клиренсы для системных эффектов

Гемодинамическая стабильность больных

Q_B : 200
мл/мин
ГД и ГФ: 4
часа
ГДФ: 3
часа

■ HD
■ HF
■ HDF



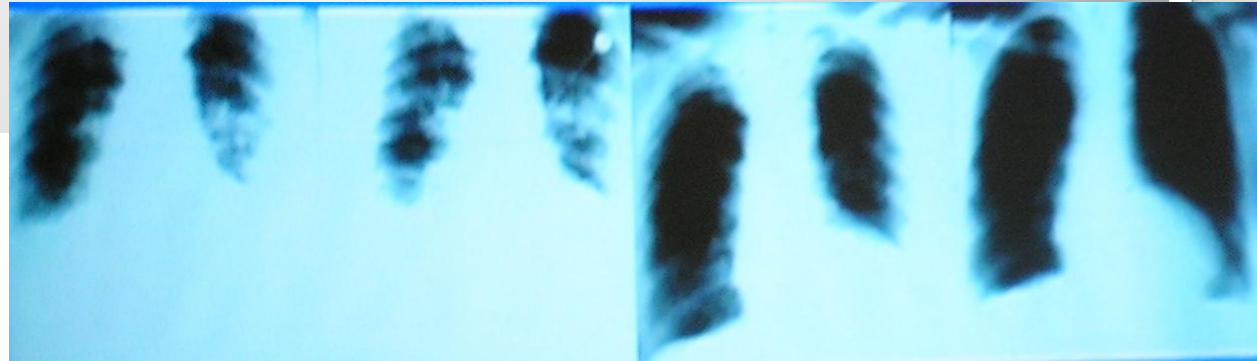
Гемодинамическая стабильность при ГДФ (HDF)

| Автор | Дизайн | n | V конвекции | Результат |
|----------------|-------------------|-----|---------------|---------------------------|
| Mion 1992 | Перекрестное | 8 | 18-20 л | HDF ↑ гем стаб. |
| Movilli 1996 | Перекрестное | 6 | 15.8 л, postD | HDF ↑ гем стаб |
| Donauer 2003 | Перекрестное | 11 | 12 л postD | HDF ↑ гем стаб |
| Shiffl 2007 | Перекрестное | 76 | 18-22.5 л | HDF ↑ гем стаб |
| Locatelli 1996 | Рандомизированное | 380 | 8-12 л, postD | HDF vs HD: нет различий |
| Wizemann 2000 | Рандомизированное | 44 | 60 л, midD | HDF vs IfHD: нет различий |

Коррекция водно-электролитного баланса

Почти все нарушения баланса натрия могут быть скорректированы уменьшением или увеличением употребления свободной воды

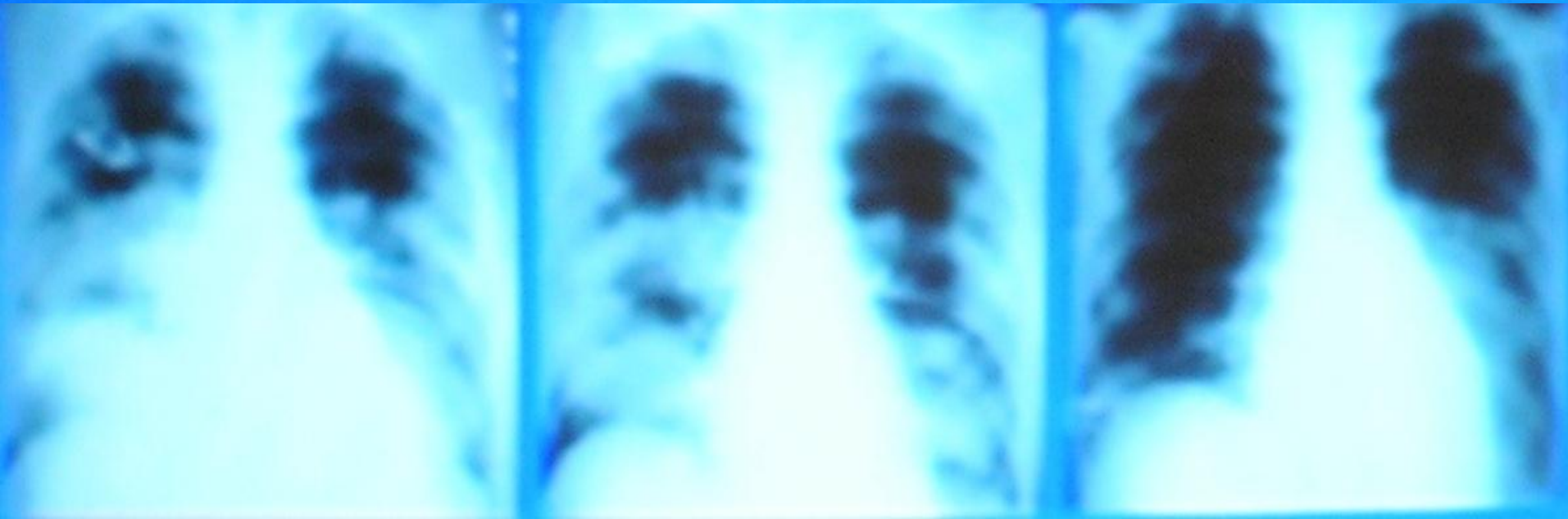
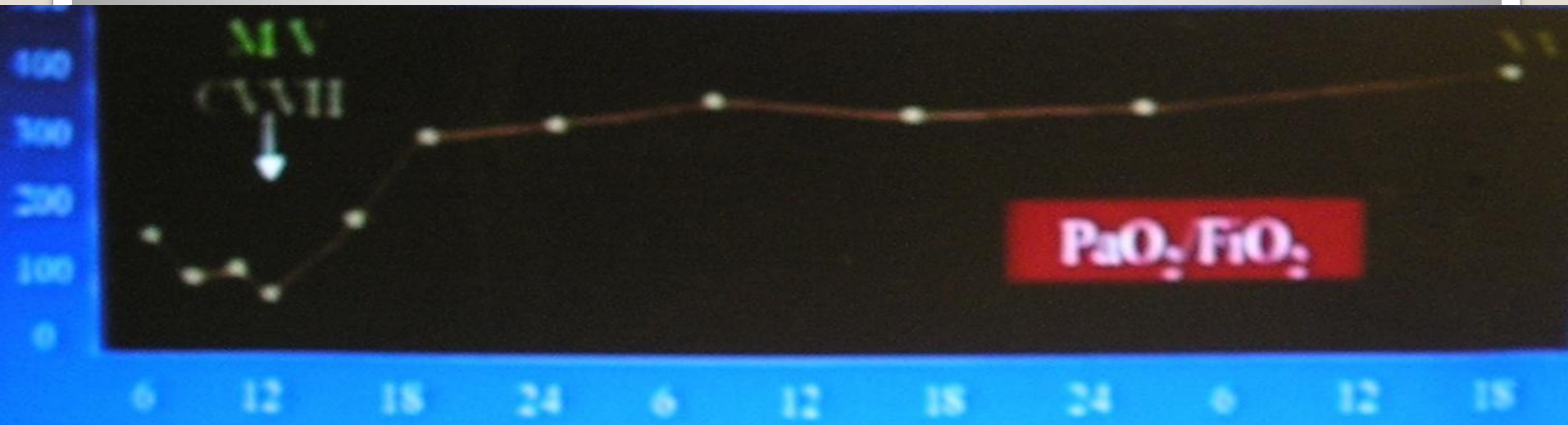
Другие электролитные нарушения могут быть скорректированы медикаментозно



Преимущества диссоциированного удаления воды и натрия

Для лечения угрожающих жизни или рефрактерных к медикаментозной коррекции нарушений методом выбора является гемофильтрация

Случай острого септического рабдомиолиза и острого респираторного дистресс-синдрома леченного CPFA (плазмасорбцией) и CVVH



Чистота диализной жидкости

- Проведение ГД требует качества воды, соответствующего хотя бы требованиям Европейской Фармакопеи (EP)
- Для high-flux методик обязательно использование только ультрачистой воды
- Дезинфекция аппаратов обязательно должна проводиться после каждой процедуры, системы очистки воды - ежемесячно
- Бикарбонатный концентрат должен храниться в закрытых емкостях не более 3 дней после розлива
- Поддержание чистоты жидкости требует контроля

- В начале нового тысячелетия сепсис по-прежнему остается одной из самых актуальных проблем современной медицины в силу неуклонной тенденции к росту заболеваемости и стабильно высокой летальности. Так, септическая летальность у реанимационных больных по данным разных авторов составляет от 40% до 70%, т.е. в Мире от сепсиса каждый день умирает около 1400 человек. Затраты на лечение пациентов с сепсисом в отделениях ОРИТ отнимают до 40% от общего бюджета, выделенного на лечение всех нозологий.

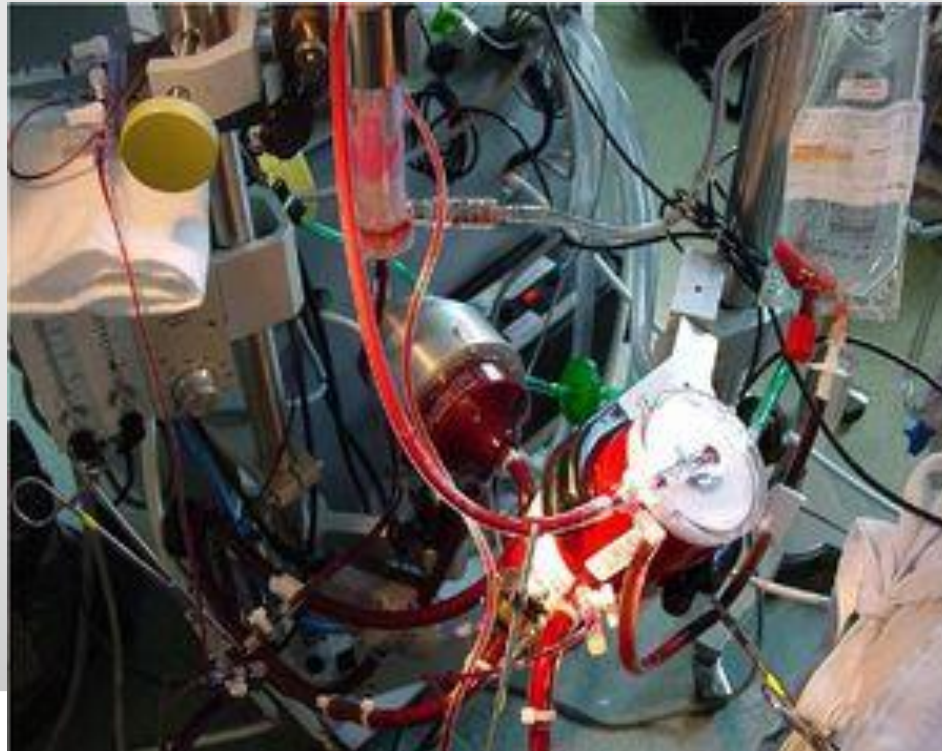
Адсорбер LPS - лечение Грам-негативного сепсиса



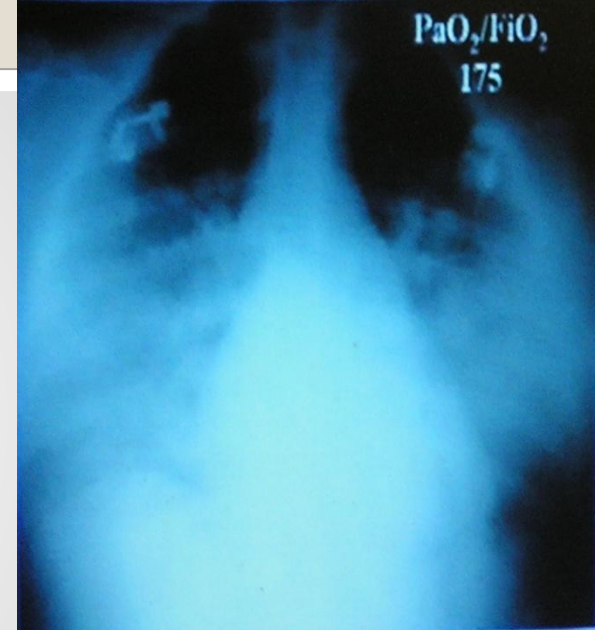
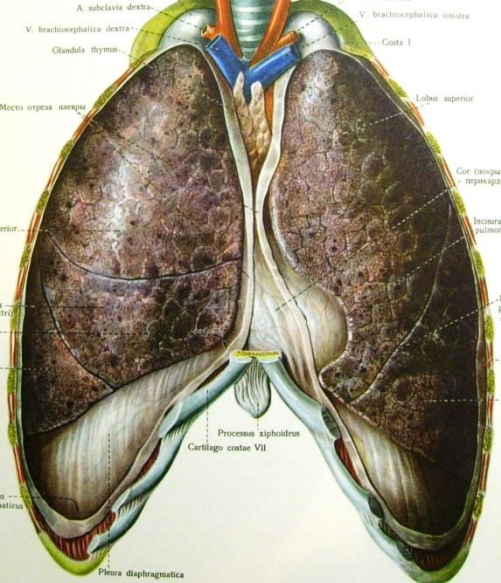
Основной причиной смерти при грамотрицательном сепсисе является эндотоксиновый шок. Токсические эффекты грамотрицательных бактерий обусловлены их структурным компонентом- термостабильными липополисахаридами (LPS), называемыми эндотоксинами. Эндотоксины оказывают глобальное воздействие на организм как на гуморальном, так и на клеточном уровнях.

- LPS активизируют каскад комплемента и модулируют различные пути системы коагуляции, вызывая повреждение эндотелия сосудов, ДВС синдром. LPS стимулируют миелоидные клетки к синтезу и секреции биологически активных молекул, под действием которых происходит активация лимфоцитов, тучные клетки и базофилы продуцируют факторы хемотаксиса, тромбоциты секретируют факторы роста и коагуляции, макрофаги, моноциты, эндотелиальные клетки секретируют растворимые медиаторы (ФНО- α , ИЛ-1, ИЛ-6, оксид азота, метаболиты арахидоновой кислоты, интерферон- γ и другие). Свободные цитокины активизируют клетки различных тканей и органов, приводя к некрозу и индуцируют апоптоз.

Впервые метод **экстракорпоральной мембранной оксигенации** был применен у больного с дыхательной недостаточностью J.A. Helmsworth в 1952 году.



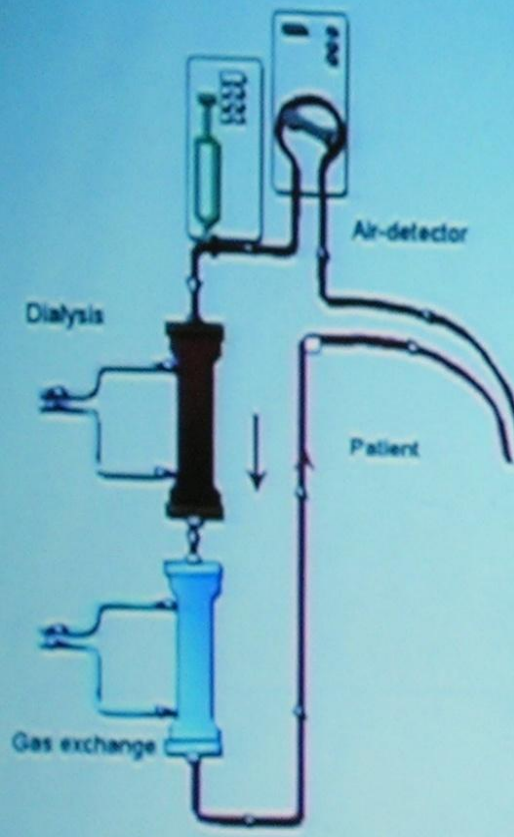
- Нарастание гипоксемии, несмотря на применение ИВЛ с ПДКВ 100% кислородом в течение длительного времени, а также клинические признаки ухудшения состояния больного, служат показаниями для экстракорпоральной мембранной оксигенации.
- ЭКМО, однако, не является лечением самого патологического процесса, приведшего к острой дыхательной недостаточности. Это лишь симптоматическая терапия, дающая возможность выиграть время, в течение которого газообменная функция легких может быть восстановлена. Главным условием успеха данного лечения является обратимость патологических процессов в легких.



Фундаментальная идея Extra Corporeal Lung Support (ECLS) у больных с Acute Lung Insufficiency (ALI) – обеспечить газообмен без дополнительной баротравмы легких. Стандартная вентиляция легких с высоким давлением на вдохе и высокой концентрацией кислорода необходима в лечении, но такой режим ИВЛ может быть травматичным и токсичным для легких.

Модуль «Decarbonizer»

PaO_2/FiO_2
175



PaO_2/FiO_2
420

Концепция:

Экстракорпоральное удаление CO_2 для пациентов на ИВЛ в ОИТ.

Может использоваться и с неинвазивной ИВЛ

Техника:

«Decarbonizer» устанавливается в экстракорпоральный контур. Поток и давление кислорода должны контролироваться.

Осложнения при ЭКМО

● Механические

- Повреждение сосудов при канюляции
- Тромбообразование в контуре ЭКМО
- Воздушная и материальная эмболии
- Разрыв контура ЭКМО
- Отказ системы безопасности и мониторинга
- Снижение функции оксигенатора
- Отказ работы насоса
- Отказ работы теплообменника

Осложнения при ЭКМО

- **Неврологические**
 - Нарушения мозгового кровообращения
 - Судороги
- **Геморрагические**
 - Гемолиз
 - Коагулопатия потребления
 - Тромбоцитопения
 - Кровотечение в полости, в месте канюляции
- **Сердечно-сосудистые**
 - Оглушенный миокард (снижение ФВ более чем на 25% от исходного и возврат к норме спустя 48 часов)
 - Гипертензия – риск кровотечения и ОНМК
 - Аритмии
 - Тампонада сердца

Осложнения при ЭКМО

Легочные

- Пневмоторакс
- Легочное кровотечение

Ренальные

- Олигурия (обычно вначале ЭКМО)
- Острый тубулярный некроз

ЖКТ

- Желудочно-кишечное кровотечение (в результате стресса, ишемии)
- Прямая гипербилирубинемия, желчные камни (при гемолизе, длительном голодании, полном парентеральном питании, приеме диуретиков).

Септические осложнения

Водно-электролитные расстройства

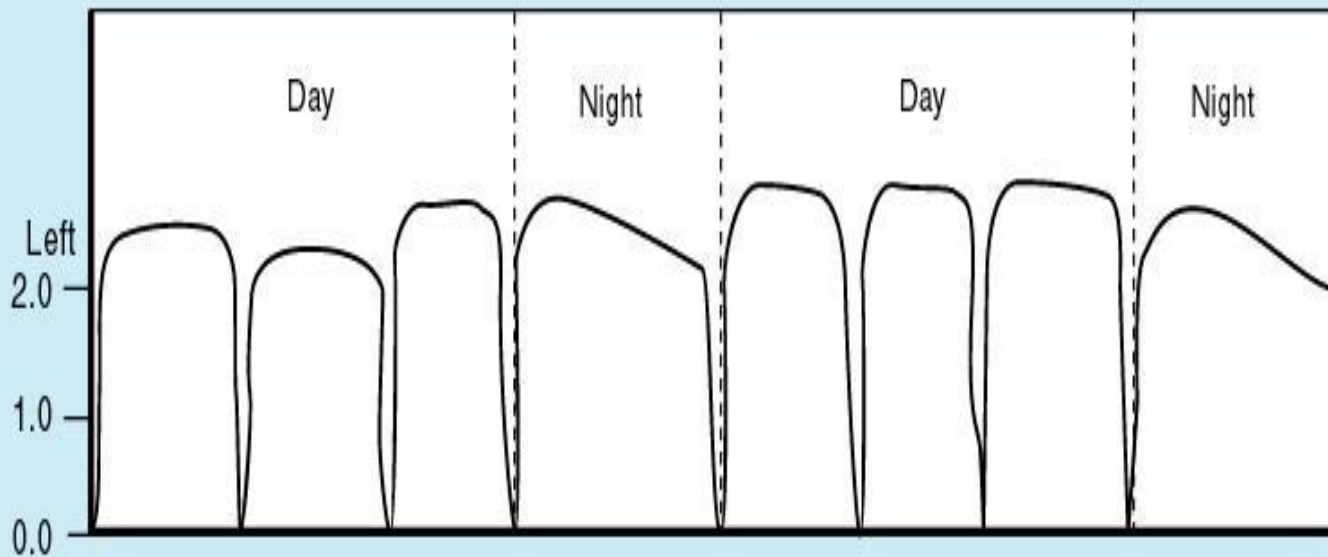
Варианты хронического ПД



- Постоянный амбулаторный перитонеальный диализ (CAPD - continuous ambulatory peritoneal dialysis)
- Аппаратный перитонеальный диализ (CCPD - continuous cycler-assisted peritoneal dialysis)
- Ночной прерывистый перитонеальный диализ (NIPD - nocturnal intermittent peritoneal dialysis)
- Приливной перитонеальный диализ (TPD - tidal peritoneal dialysis).

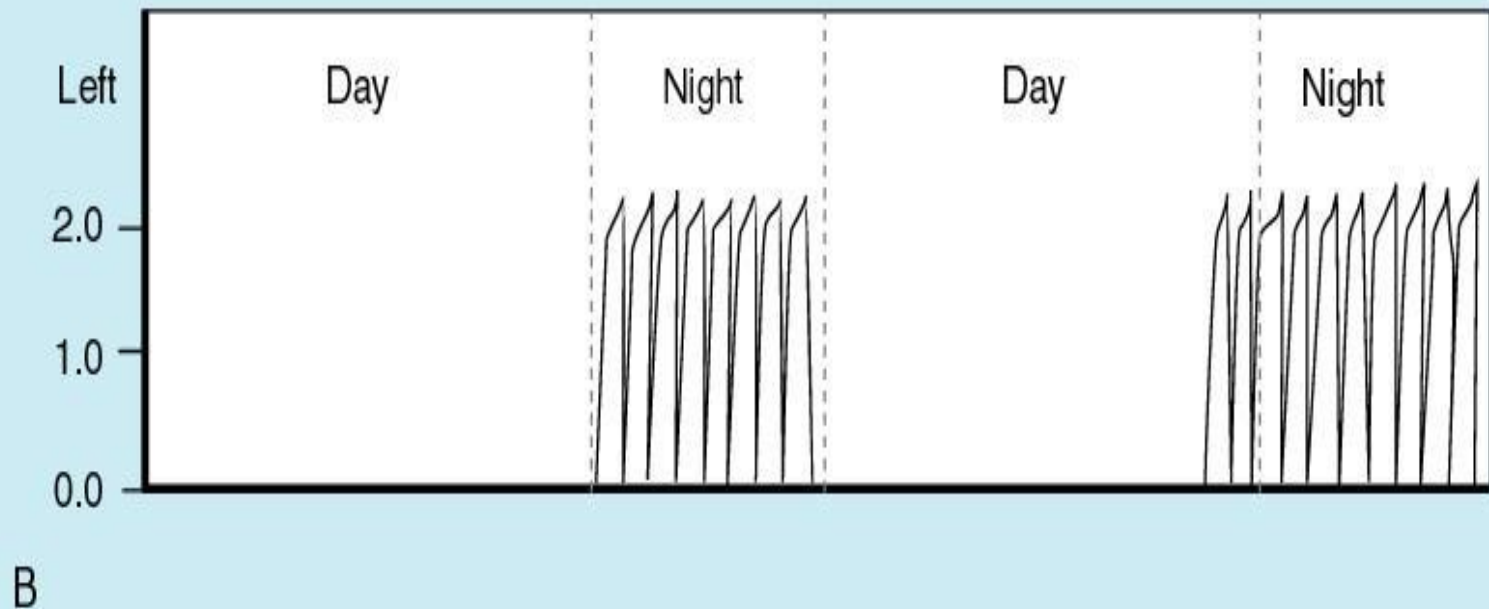
CARD – постоянный амбулаторный перитонеальный диализ

- ручные обмены

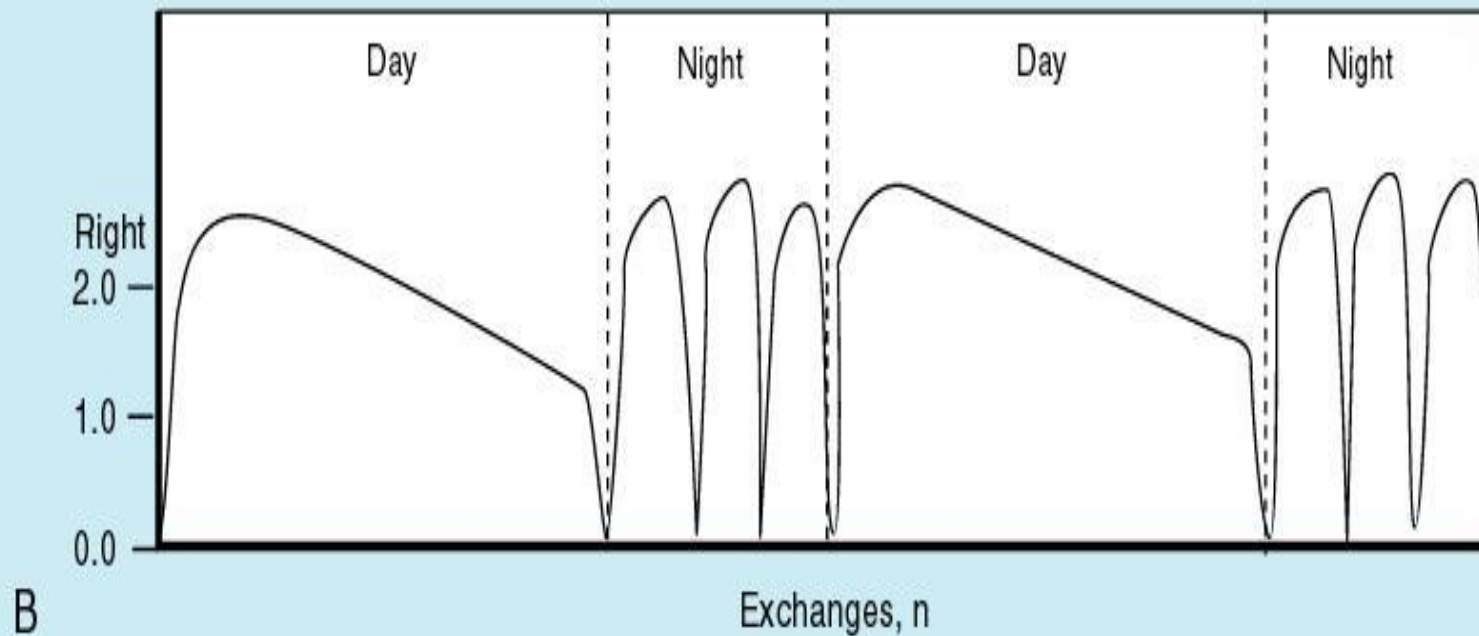


A

NIPD – ночной прерывистый перитонеальный диализ (циклерный)



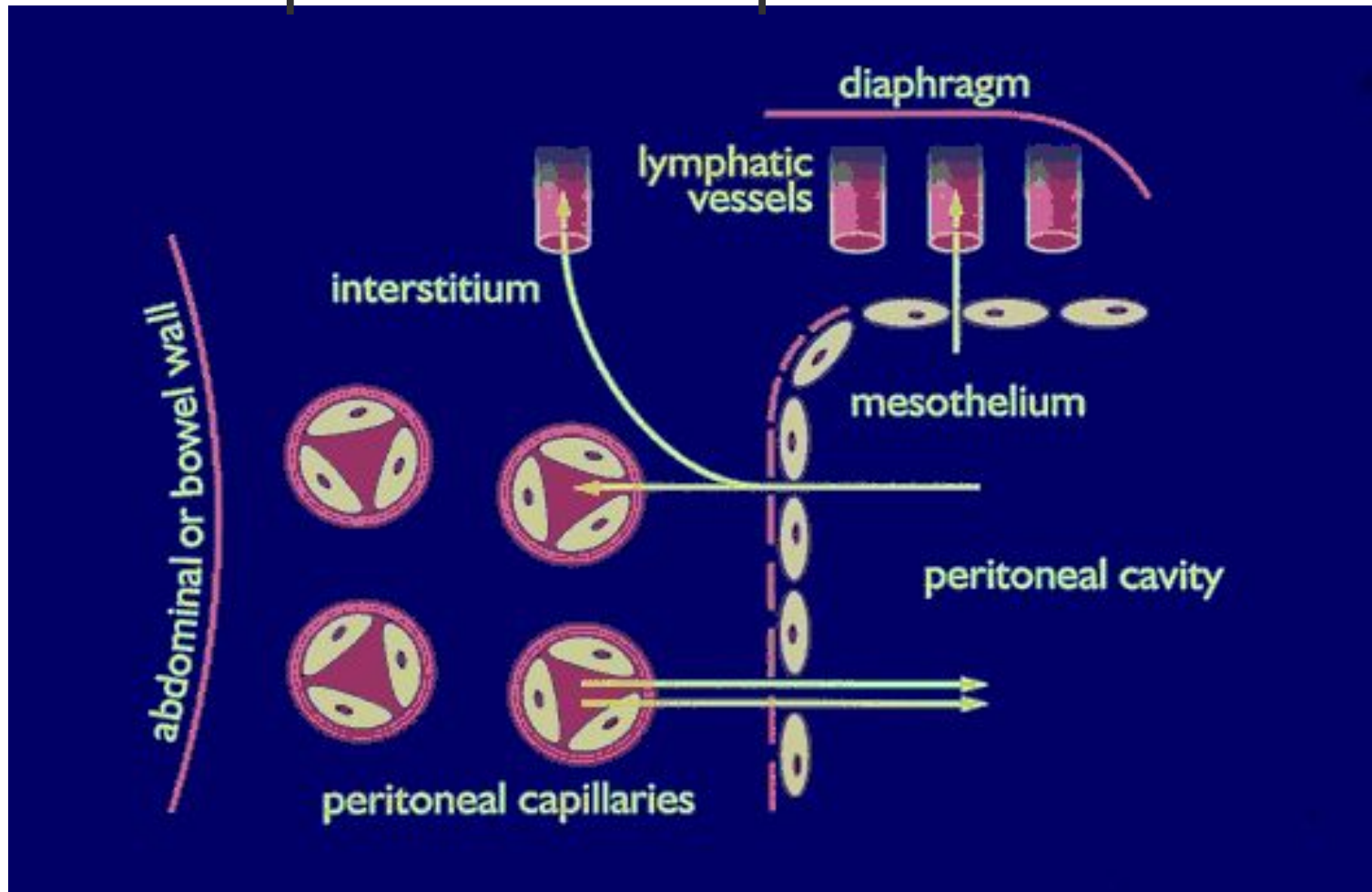
CCPD – постоянный циклерный перитонеальный диализ



Выведение жидкости при ПД

- Ультрафильтрация
 - осмотический градиент
 - гидростатическое давление
- Реабсорбция
 - лимфатические капилляры (0,5-1,5 мл/мин)
 - абсорбция глюкозы

Схема перитонеального диффузионного транспорта через поры капиллярной стенки



Растворы для перитонеального диализа

- В контейнерах различной емкости:
 - 0,25-3,0 л для CAPD
 - 2,0-5,0 л для APD
- С различной концентрацией глюкозы
 - низкая - 1,36-1,5%
 - средняя - 2,27-2,5%
 - высокая - 3,86-4,25%
- С различными концентрациями кальция и магния
- С альтернативными осмотически активными агентами
- С различным буфером

Плазмаферез (от греч "apheresis" - удаление) -

Метод удаления из организма крупномолекулярных токсинов (веществ, связанных с белками). Разновидностью плазмафереза является плазмообмен, при этом замещается более 90% объема циркулирующей плазмы (ОЦП).

Механизмы действия (уровни воздействия) плазмафереза:

- Повышение компенсаторно-приспособительных реакций.
- Нормализация гормонов гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой-яичниковой системы.
- Нормализация кислородного метаболизма.
- Нормализация метаболической направленности.
- Нормализация иммунорегуляторных нарушений.
- Улучшение микроциркуляции жизненно важных органов.
- Нормализация системной гемодинамики.
- Антигипоксический эффект. Защита от конечных продуктов перекисного окисления липидов и продуктов интоксикации.

По методике проведения различают:

- гравитационный;
- фильтрационный.

$$O_{цп} = O_{цк} * (1 - Ht) / 100,$$

Гравитационный плазмаферез:

- Прерывистый, с использованием центрифуги. Осуществляется эксфузия крови в пластиковые контейнеры типа "Гемакон«, затем их центрифугируются в специальных рефрижераторных центрифугах в течение 20 мин со скоростью вращения 2-2,5 тыс.об./мин, после чего плазма удаляется, а эритромаасса реинфузируется больному.
- Непрерывный -используются специальные сепараторы, где забор, фракционирование крови и возврат клеточной массы осуществляется непрерывно. Это центрифуги типа ПФ-05, "Aminco", "Haemonetics", "Cobe spectra" и др.

Фильтрационный плазмаферез:

- **Непрерывный ПФ** -с использованием плазмофильтров (плазмофильтрация). Кровь с помощью насоса поступает в плазмофильтр с высокопорозной мембраной ("Plasmoflux", "Plasmoflo", "Asahi", МФФ-800). Вследствие трансмембранного давления плазма удаляется, а клеточные элементы с плазмозамещающим раствором возвращаются больному. За одну процедуру можно удалить несколько литров плазмы. Аппараты: А 2008PF, "Fresenius", Excorim PEM 10, "Gambro", Гемос-ПФ (Россия) и др.
- **Прерывистая безаппаратная ПФ**, заключающаяся в маятникообразном заборе крови и возврате очищенной плазмы с помощью одноразового контейнера типа "Гемакон" и магистралей с мембранным плазмофильтром МФФ-800. Может применяться и "ручной" плазмаферез - простейший способ, заключающийся в отстаивании крови во флаконах с антикоагулянтом с последующим удалением плазмы и возвращением эритроцитов больному. В качестве антикоагулянта используются глюгицир, гепарин, цитрат натрия.

Плазмаферез используется при лечении следующих заболеваний:

- Хронические интоксикации, острые интоксикации;
- Атопический дерматит, псориаз, нейродермит;
- Хронический алкоголизм, героиновая наркомания;
- Бронхиальная астма, хронический бронхит, плевриты, альвеолиты;
- Гломерулонефрит, нефротический синдром;
- Заболевания крови: парапротеинемические гемобластозы, цитопенические синдромы;
- Рассеянный склероз, полиневриты различного происхождения, боковой амиотрофический склероз, болезнь Альцгеймера;
- Неспецифический язвенный колит, болезнь Крона, диффузные заболевания печени, вирусные гепатиты, цирроз печени, гепатоеребральная энцефалопатия;
- Сахарный диабет, аутоиммунный тиреоидит, тиреотоксикоз;
- Системные заболевания соединительной ткани: геморрагические васкулиты: ревматоидный артрит, системная красная волчанка, полиартриты;
- Ишемическая болезнь сердца, постинфарктный синдром, гипертоническая болезнь, вирусный миокардит, аутоиммунные кардиомиопатии; гиперхолестеринемия.

АБСОЛЮТНЫЕ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ:

- необратимые повреждения головного мозга и других жизненно важных органов,
- неостановленное кровотечение,
- заболевания крови, сопровождающиеся пониженной свертываемостью.

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

- **повышенная кровоточивость или высокий риск кровотечений (например, при "стрессорных" язвах или эрозиях желудочно-кишечного тракта), однако возможно проведение операций мембранного плазмафереза, но без использования гепарина;**
- **нестабильная гемодинамика, однако, плазмаферез также возможен, но под "прикрытием" допмина или иных симпатомиметиков или кардиостимуляторов;**
- **гипопротеинемия, однако, плазмаферез возможен при условии синхронного возмещения удаляемого объёма донорской плазмы, белковыми препаратами или коллоидными плазмозаменителями;**

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

- острые респираторные или кишечные инфекции при критических состояниях не являются препятствиями, но плановый плазмаферез целесообразен лишь через 2-3 недели после выздоровления;
- макроглобулинемия, криоглобулинемия, болезнь Вальденстрема, миеломная болезнь (в этих случаях целесообразнее проводить гравитационно-центрифужную сепарацию)

- **Внутривенная лазеротерапия** – метод фотомодификации крови, обусловленный воздействием низкоинтенсивного лазерного излучения и направленный на получение ответных реакций со стороны регуляторных систем организма, целью которых является адаптация к изменившимся условиям.

Внутрисосудистая лазеротерапия (ВЛОК)

обладает следующим воздействием на организм:

- Улучшает кровообращение и нормализует метаболические процессы в тканях в условиях ишемии, гипоксии и ацидоза.
- Активизирует трофику, нормализует нервную возбудимость.
- Повышает устойчивость тканей к гипоксии (особенно ткани миокарда).
- Улучшает реологические свойства крови и системы гемостаза.
- Усиливает биоэнергетические процессы, ускоряет восстановление поврежденных тканей, репарацию язвенных дефектов.
- Снижает эндогенную интоксикацию, стимулирует антиоксидантную защиту.
- Нормализует клеточный и гуморальный иммунитет, повышает фагоцитарную активность лейкоцитов.
- Оказывает биостимулирующее действие, повышает тонус, устойчивость к стрессовым состояниям.
- Улучшает коагулогические показатели крови.

Применение ВЛОК:

- хронические воспалительные заболевания, сопровождающиеся снижением иммунитета;
- сердечно-сосудистые заболевания: ИБС, хроническая артериальная недостаточность конечностей, нарушение церебрального кровотока, заболевания вен;
- язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки;
- заболевания суставов (артрозы, артриты),
- хронические заболевания лёгких: бронхиальная астма, бронхиты, трахеиты;
- заболевания мочевыводящей системы: хронический пиелонефрит, цистит, уретрит;
- хронические воспалительные заболевания ЛОР- органов: синусит, ринит, гайморит;
- воспалительные заболевания в гинекологии: эндометрит, сальпингофарит; урогенитальные инфекции; кожные заболевания (герпес, псориаз, себорея, экземы и дерматиты различной этиологии, профилактика и лечение осложнений после оперативных вмешательств.

Противопоказания ВЛОК:

- гипертиреоз,
- онкологические заболевания,
- гипокоагуляционные состояния и кровотечения,
- психические заболевания,
- повышенная чувствительность к УФО,
- лихорадочные состояния неясной этиологии,
- все виды порфирии и пеллагра

Ультрафиолетовое облучение крови

- метод, основанный на облучении собственной крови больного ультрафиолетовым светом.

УФОК обладает бактерицидным, вирусоцидным действием, стимулирует клеточный и гуморальный иммунитет, обладает противоаллергическим действием, нормализует газовый состав крови, снижает вязкость крови, предотвращая тромбообразование.

Применение:

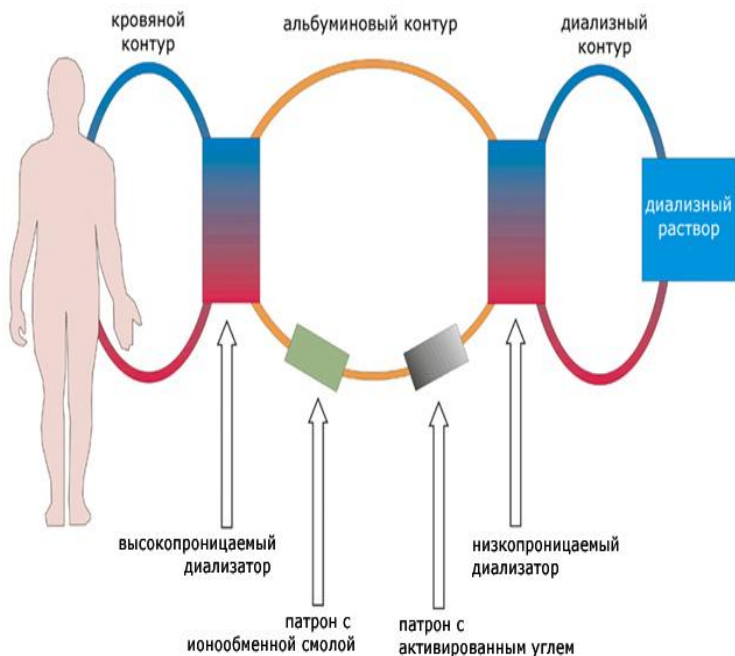
- **фурункулез, гидраденит, лимфаденит, лимфангит, стоматит, тонзиллит, гайморит, фронтит, гнойничковые заболевания кожи, бронхит, холецистит, панкреатит, ревматоидный артрит, воспалительные заболевания мочеполовой системы, рожа, язвенная болезнь желудка и 12 перстной кишки, нейродермит, экзема, псориаз, атопический дерматит, себорея, сахарный диабет, трофические язвы.**

МЕТОДЫ ЭФФЕРЕНТНОЙ ТЕРАПИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЛЕЧЕНИИ ПЕЧЕНОЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

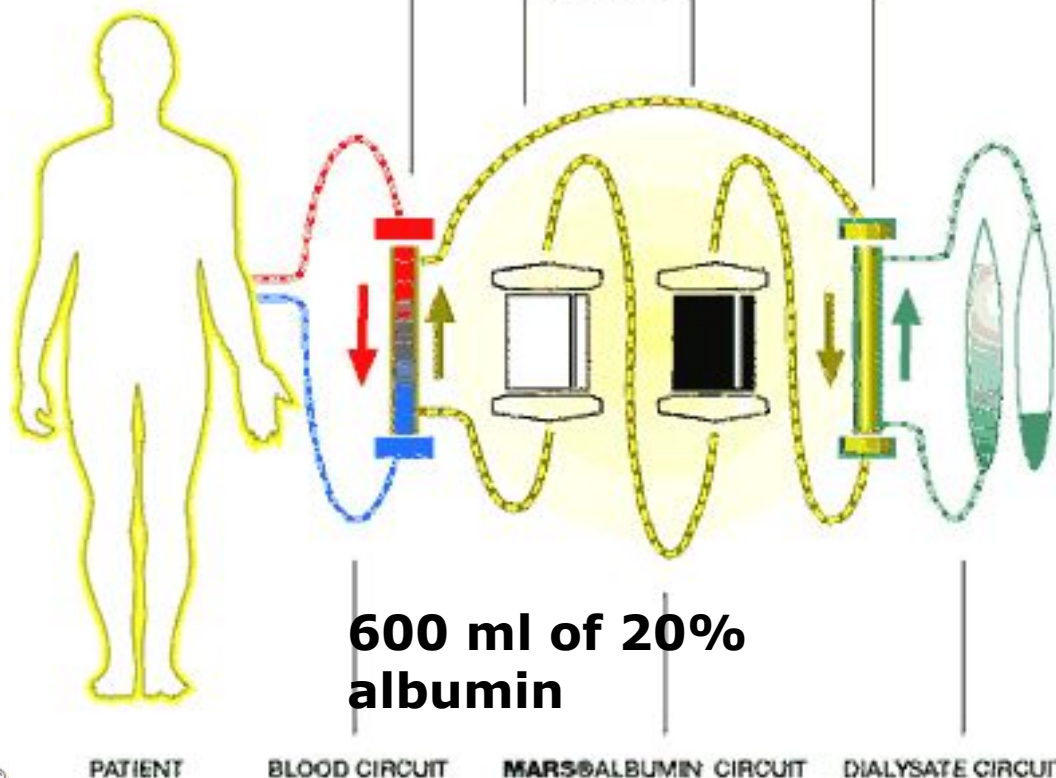
- **Гемокарбоперфузия**
- **Высокообъемный плазмаферез / плазмофильтрация**
- **Гемофильтрация / on-line гемофильтрация**
- **Гемодиализация / on-line ГДФ**
- **Биоискусственная печень – гибридные системы с экстракорпоральноперфузируемыми гепатоцитами**
- **Трансплантация печени / трансплантация доли печени**
- **Молекулярная адсорбционно-рециркуляционная система (MARS)**

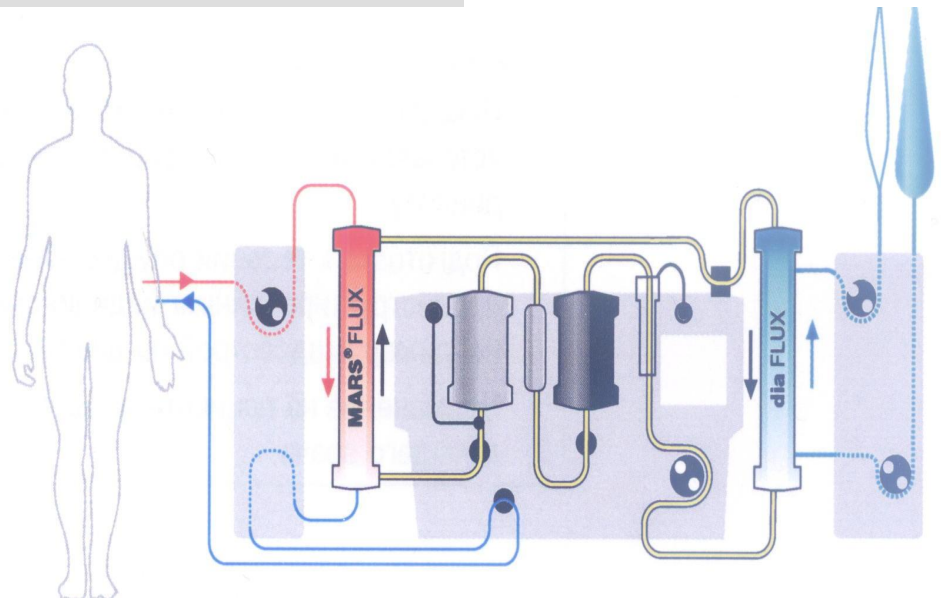
Альбумин является естественной молекулой-носителем в крови для тех веществ, которые мы хотим удалить.

принципиальная схема технологии MARC
(альбуминовый диализ)



MARS® FLUX DIALYZER MARS® ADSORPTION COLUMNS MARS® FLUX DIALYZER





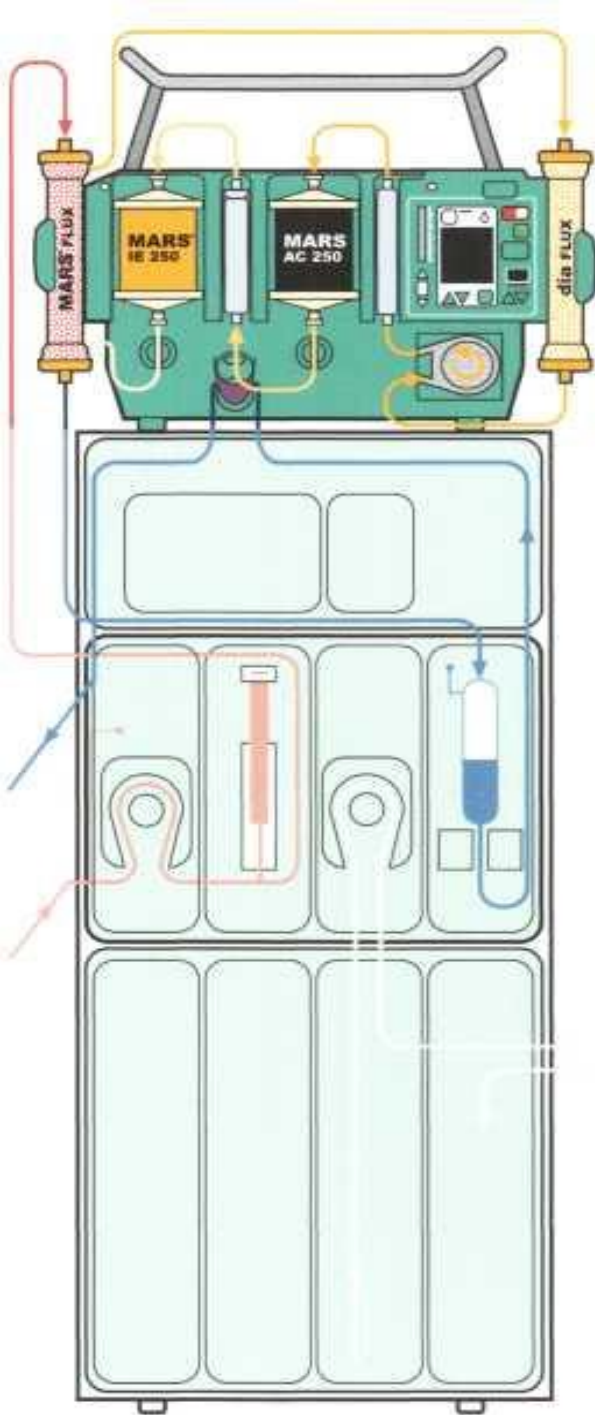
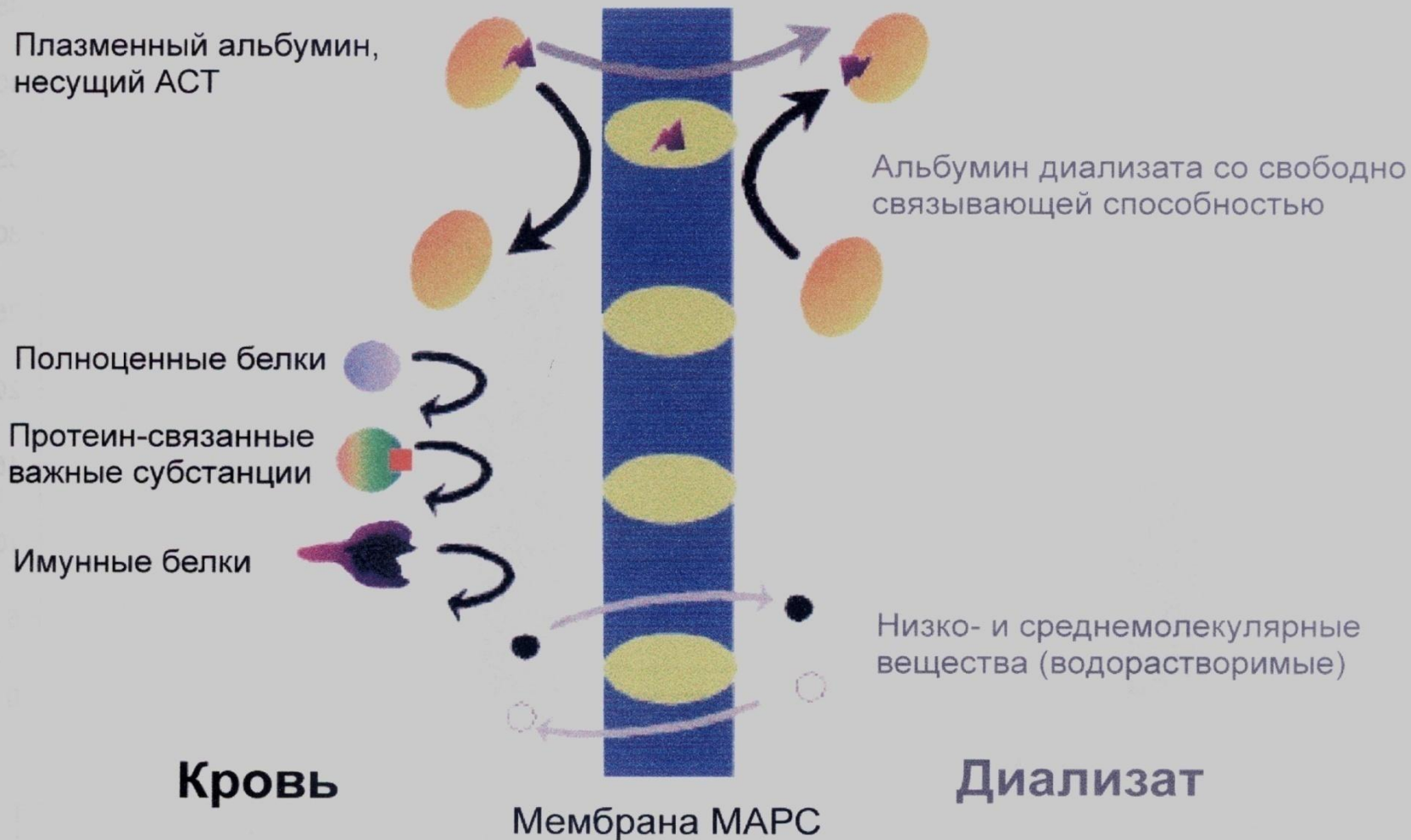
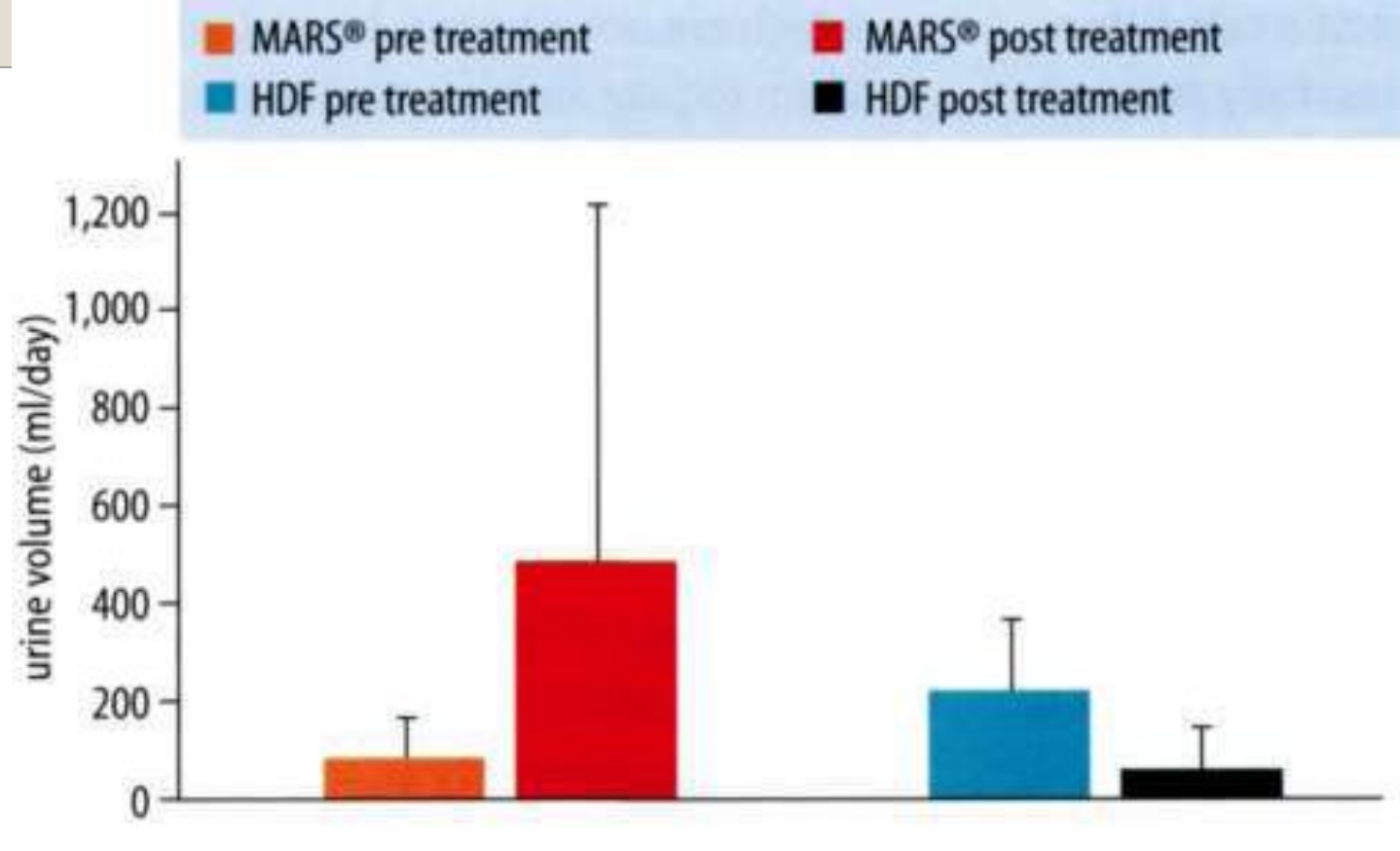


Схема трансмембранного транспорта и делигандизации альбумина

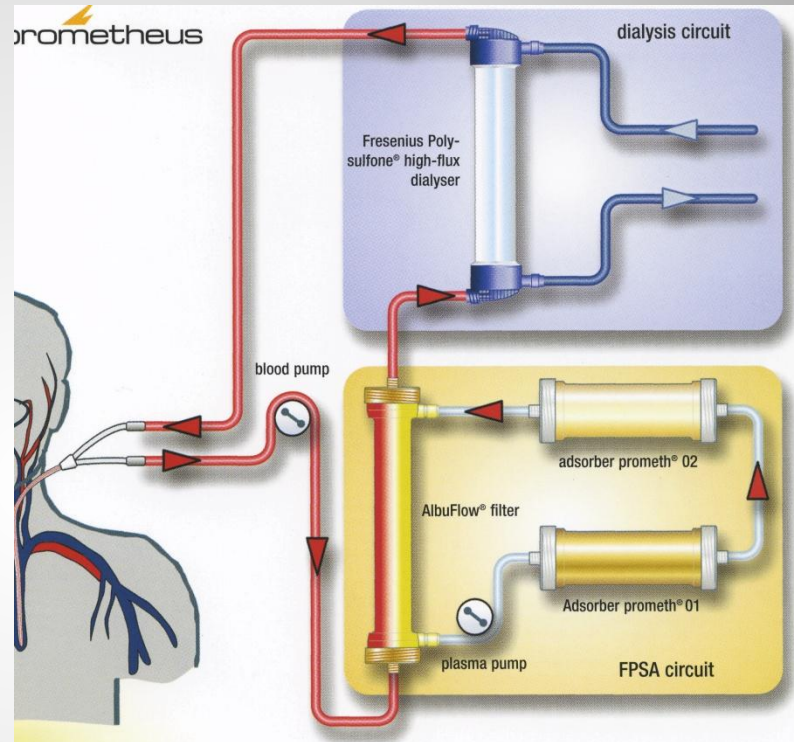
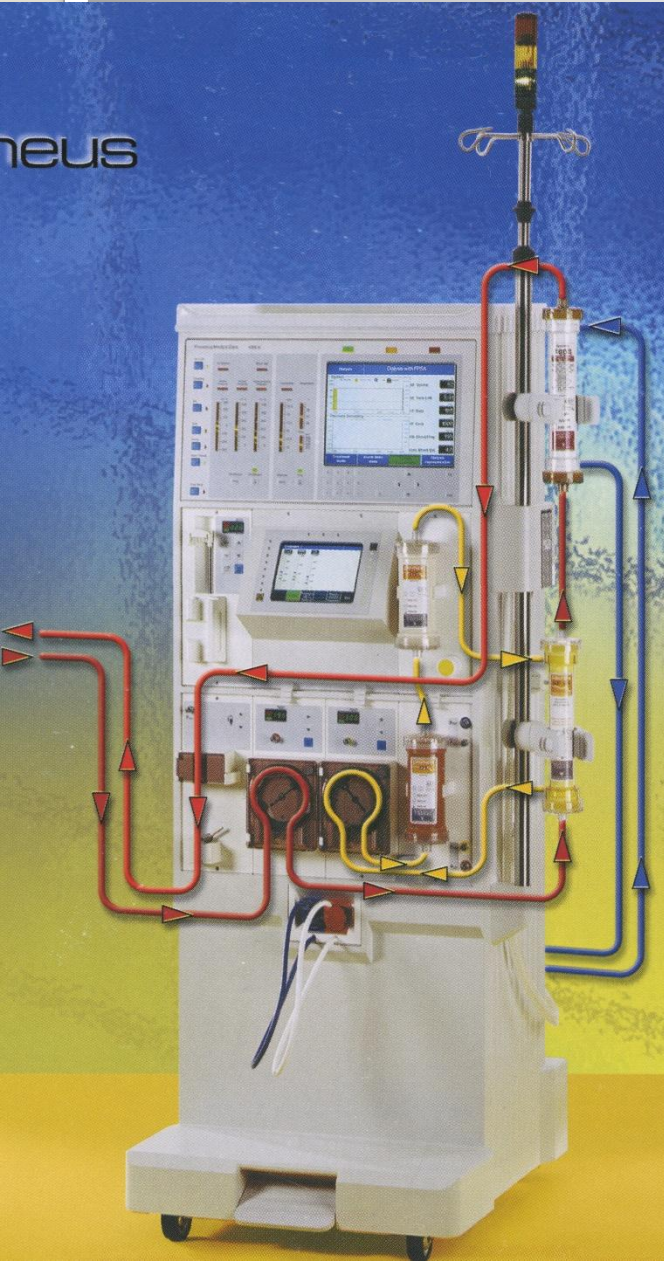


Effects of MARS® on renal function



- 7день, смертность 100% в контрольной группе
- В группе MARS® - 62.5%
- Смертность в течение месяца смертность MARS® 75%.

Система "Prometheus"



Перфузионные контуры крови, диализата и альбумина



Ионообменная смола FX-50 Плазмофильтр "Albuflow" Гемосорбент



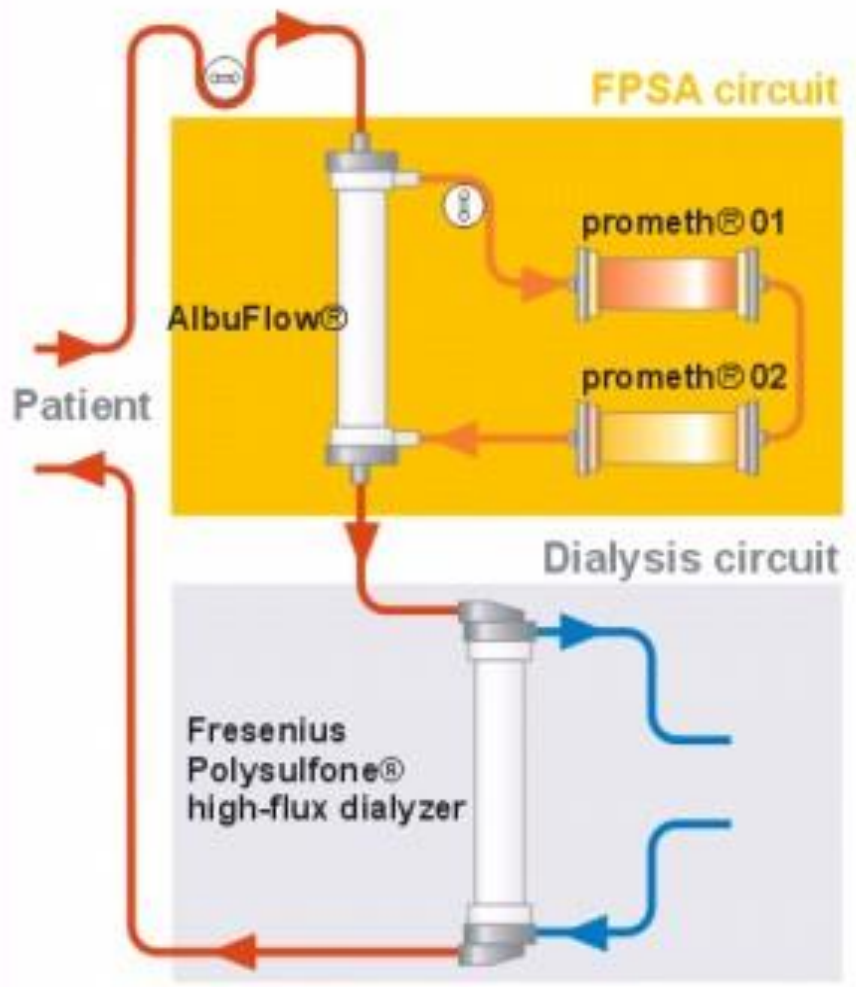
**prometh®
01**



**prometh®
02**



Flow diagram of the Prometheus System



Текущие рекомендации по началу Заместительной Почечной Терапии

- **DOQI (1997)** **9-14 мл/мин**
Dialysis Outcomes Quality Initiative
- **K/DOQI (2002)** **15 мл/мин**
Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
- **European Best Practice Guidelines** **8-10**
мл/мин
for Haemodialysis (2002)
- **Рекомендации (1999)** **12 мл/мин**
Канадского общества нефрологов