

КЛИНИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА И КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ

Проф. Гордеев В. И.

Кафедра анестезиологии-реаниматологии и
неотложной педиатрии ФДО ГОУ ВПО СПбГПМА

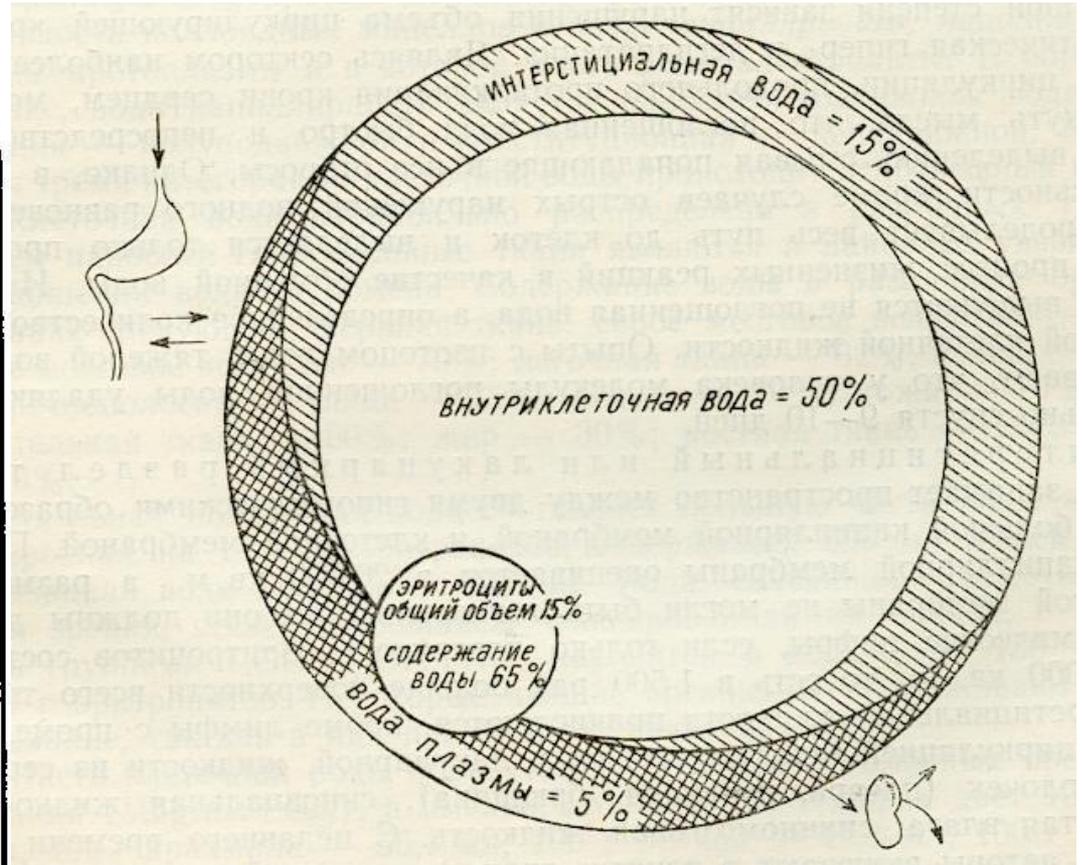
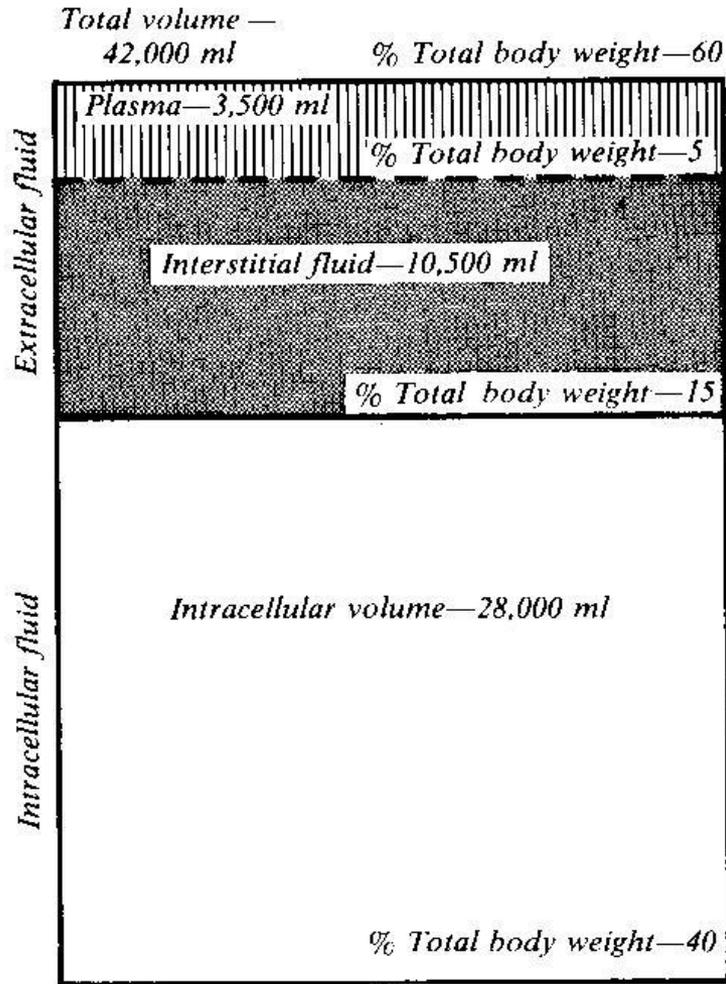
- **Все жидкости организма – разбавленные водные растворы разных веществ, а сама ВОДА – основной компонент живого организма**
- **Ребенок рождается с избытком общего объема жидкости в основном за счёт ЭЦЖ из-за плацентарной трансфузии, резорбции жидкости из легких и перехода части ИЦЖ во внеклеточное пространство**
- **В течение первой недели жизни ребенок теряет этот объем, что проявляется физиологической потерей ВТ с максимальной убылью на 3-4 сутки внеутробной жизни**
- **Количество общей воды в организме с возрастом уменьшается. Если тело недоношенного ребенка по массе может более чем на 80% состоять из воды, а доношенного \approx на 70-75%, то в 6-12 месяцев количество воды уменьшается до 60% с дальнейшим менее значительным снижением по мере взросления**

Возраст	% общего веса
Эмбрион - 2 мес	97
Эмбрион - 3 мес	94
Эмбрион - 4 мес	92
Эмбрион - 5 мес	85
Новорожденный	66-74
Грудной ребенок	62-70
Взрослый	58-67

Возраст	Содержание ЭЦЖ, %	Содержание ИЦЖ, %
1 – 10 дней	40	34
1 – 6 мес.	30	40
6 мес. – 3 года	27	33
3 – 10 лет	22	40
10 – 16 лет	19	39

ФИЗИОЛОГИЯ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА

Estimate of functional body fluid
Compartments in 70 kg man (4, 8, 12)



Во внеклеточном пространстве выделяют:

- **внутрисосудистую жидкость (как часть крови);**
- **межклеточную жидкость (интерстициальную);**
- **трансцеллюлярную жидкость (вода секретов ЖКТ и прочих желез, моча, ликвор).**

Внеклеточное жидкостное пространство лабильнее внутриклеточного и имеет большее значение для обмена воды в организме, являясь связующим звеном между клеткой и внешней средой

ФИЗИОЛОГИЯ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА

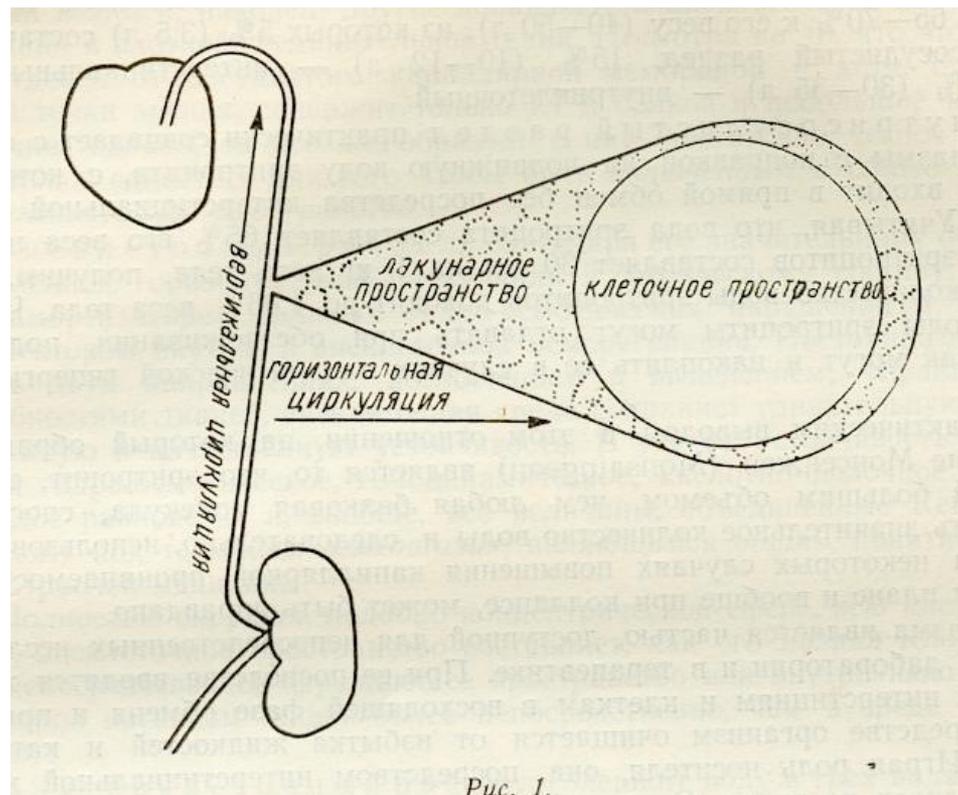


Рис. 1.

- Скопления внеклеточной жидкости, в которых не действуют физиологические механизмы регуляции ВЭБ, обозначают термином «третье пространство». Само по себе оно не существует. Это, своего рода, «виртуальный» жидкостный сектор, в котором секвестрируется жидкость из внутриклеточного и внеклеточного секторов.
- Временно эта жидкость недоступна ни для внутриклеточного, ни для внеклеточного жидкостных секторов, в связи с чем у пациента наблюдаются клинические признаки объемного дефицита жидкости, за исключением потери массы тела

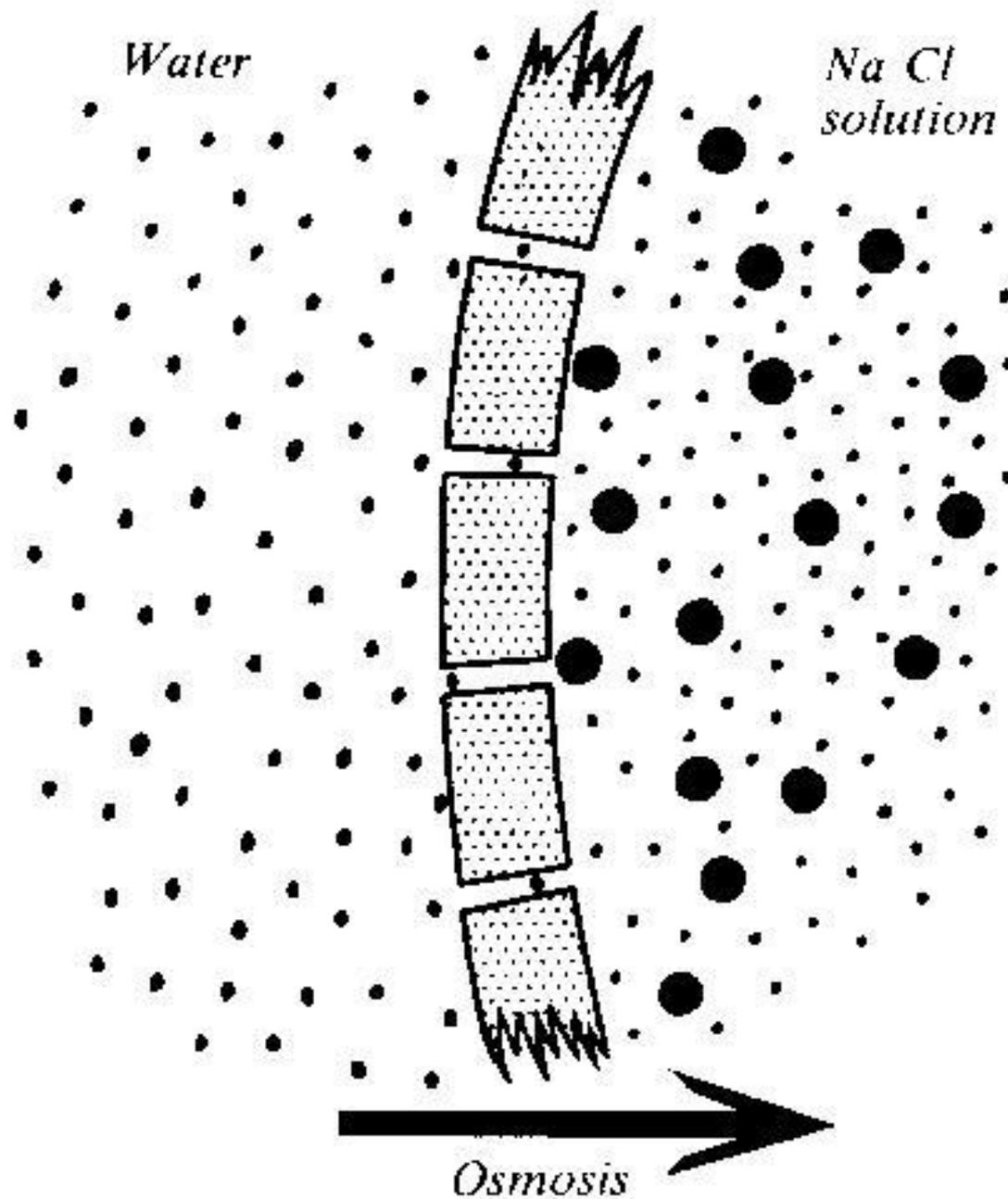
- **Перемещению жидкости в третье пространство способствует тяжелая хирургическая, соматическая и/или инфекционная патология (перитонит, кишечная непроходимость, большие травматичные оперативные вмешательства, асцит, ожоги и др.)**
- **Образование третьего пространства после операции или травмы возникает в результате повышенной проницаемости капилляров. Необходимо помнить, что «третье пространство» может возникнуть даже на фоне гиповолемии**
- **Объем третьего пространства нельзя уменьшить только ограничением введения натрия и воды. Подобные ограничения приводят лишь к снижению объема ЭЦЖ, в то время как объем секвестрированной в третьем пространстве жидкости в этом случае не уменьшается**

- **Жидкостные сектора организма отделены друг от друга избирательно проницаемой мембраной, через которую перемещается вода и некоторые растворенные в ней субстраты.**
- **Различают 3 типа полупроницаемых мембран:**
 1. **Клеточные, разделяющие ИЦЖ и интерстициальную жидкость.**
 2. **Капиллярные, отделяющие внутрисосудистую жидкость от интерстициальной**
 3. **Эпителиальные (эпителий слизистых ЖКТ, синовиальных мембран, почечных канальцев), отделяющие интерстициальную и внутрисосудистую жидкость от трансцеллюлярной**

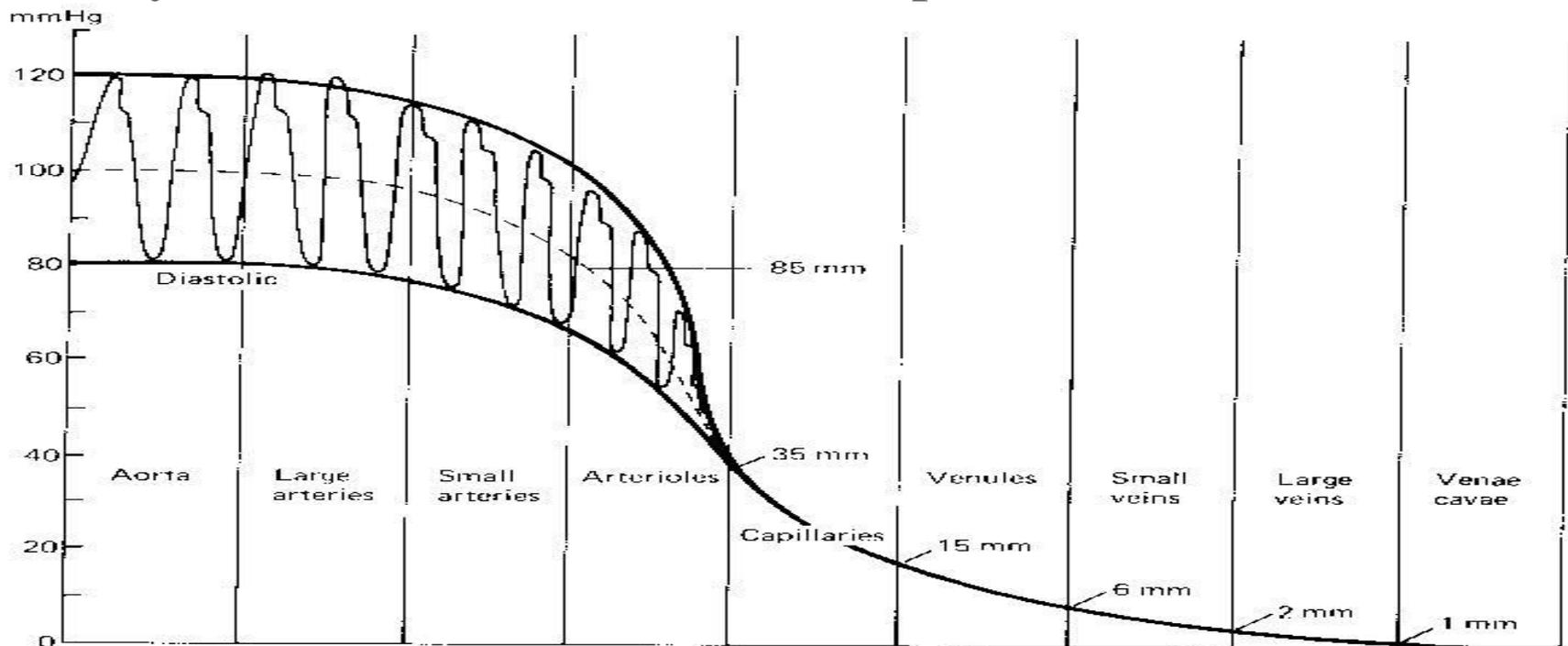
Благодаря избирательной проницаемости мембраны для воды и растворенных в ней веществ, поддерживается постоянный состав каждого жидкостного сектора организма, а перемещение воды и растворенных в ней компонентов осуществляется следующими механизмами:

- **диффузия**
- **осмос**
- **фильтрация**
- **активный транспорт**

- **В природе всё стремится к равновесию, в том числе по механизму диффузии, т.е. перемещения молекул из зоны с высокой концентрацией вещества в зону с его низкой концентрацией, что завершается по достижении такого равновесия**
- **Но полунепроницаемая клеточная мембрана препятствует диффузии электролитов и неэлектролитов, а вода перемещается через неё из зоны с низкой концентрацией частиц в зону высокой концентрации, что обеспечивает равновесие путём диллюции, снижая прессионный градиент. Этот механизм называется осмосом**

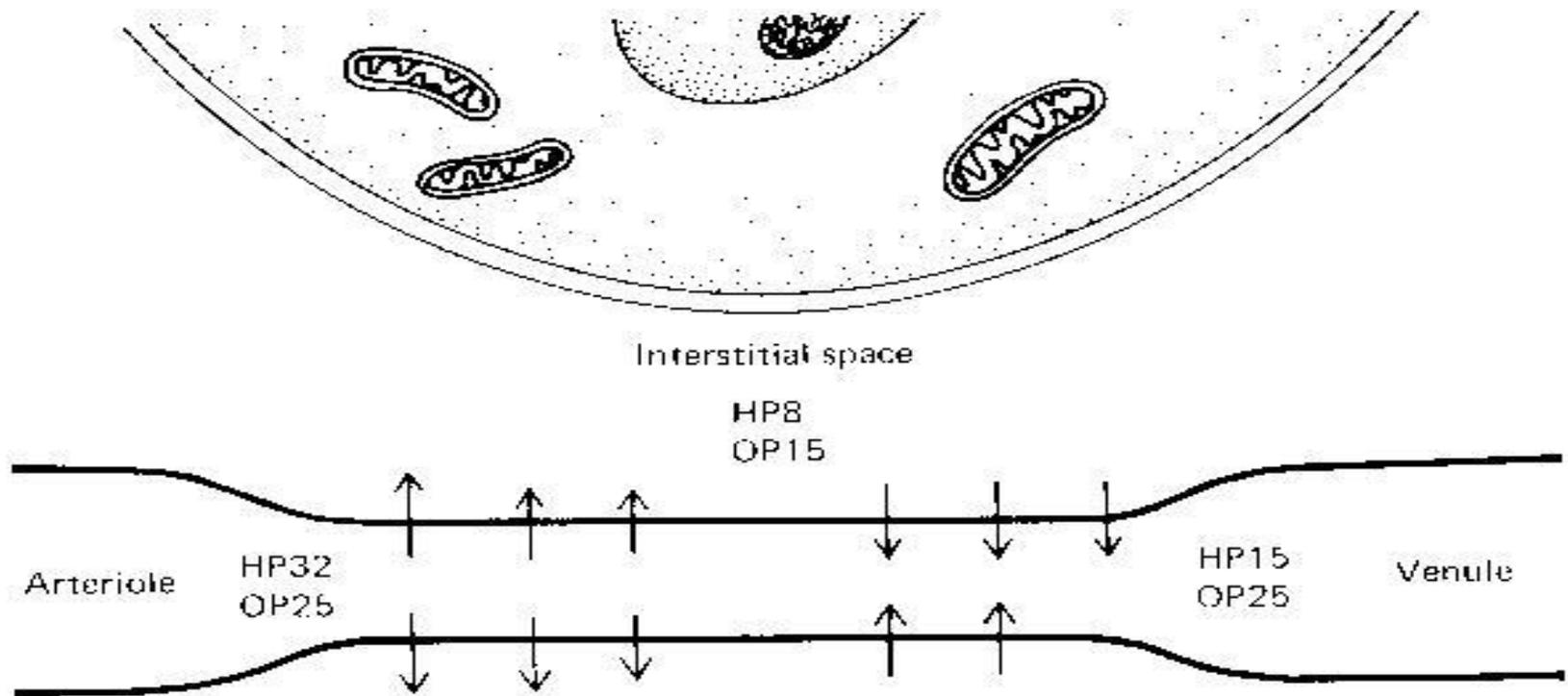


- Перемещение жидкости на капиллярном уровне обеспечивается гидростатическим и коллоидным давлением.
- Гидростатическое давление (ГД): по мере движения крови от сердца до зоны микроциркуляции АД прогрессивно падает от наивысшего значения в левом желудочке до низкого в капиллярах

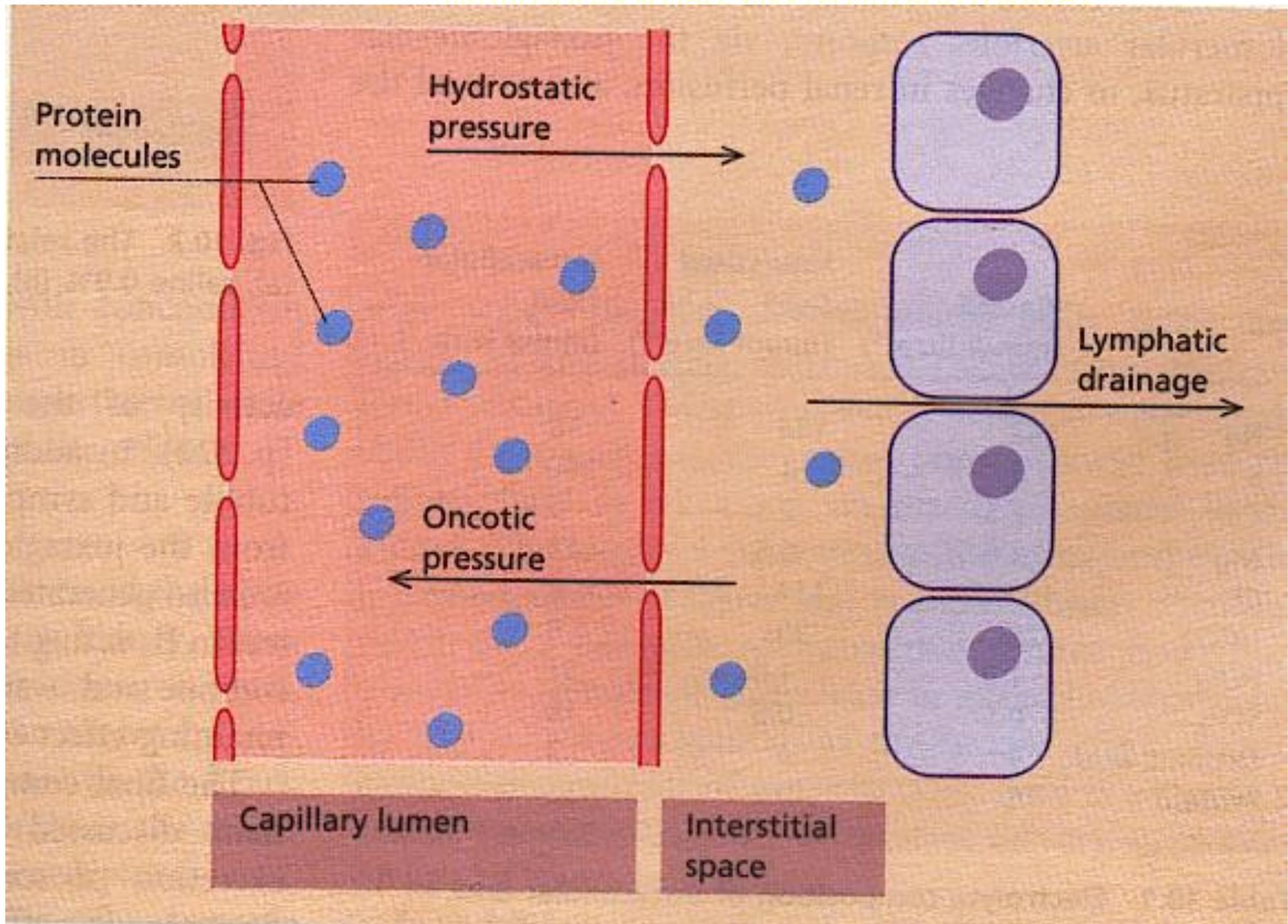


- **Давление, создаваемое потоком крови против постоянно сужающегося сосудистого русла и есть гидростатическое. Как только кровь достигает капиллярного уровня, ГД, до того выдерживаемое толстыми непроницаемыми артериальными стенками, начинает действовать в зоне тонких капиллярных мембран с полунепроницаемыми порами**
- **Капиллярные стенки непроницаемы только для больших частиц, таких как белки, эритроциты, сахара, и хотя ГД существенно снижается в капиллярах, стенки их оказывают минимальное сопротивление этому давлению, в связи с чем усиливается экстравазация жидкости и низкомолекулярных частиц путём фильтрации**

- Жидкость в интерстициальном пространстве создаёт малое сопротивление ГД, возникающему в результате постоянного перемещения интракапиллярной жидкости в интерстиций, хотя эта жидкость в свою очередь, частично перемещается в сосудистое русло, оказывая дополнительное сопротивление ГД в капиллярах



- **Коллоидное давление – специфический тип осмотического давления, благодаря плазменным коллоидам, особенно белкам плазмы, которое называют коллоидным осмотическим или онкотическим давлением (КОД)**
- **Благодаря большим размерам, молекулы белков плазмы не диффундируют в интерстиций и создают КОД значительной силы, что удерживает жидкость во внутрисосудистом пространстве. Аналогичное давление возникает и в интерстиции при экстравазации белков, что приводит к экстравазации воды**



Коллоидно-осмотическое давление плазмы (КОД)

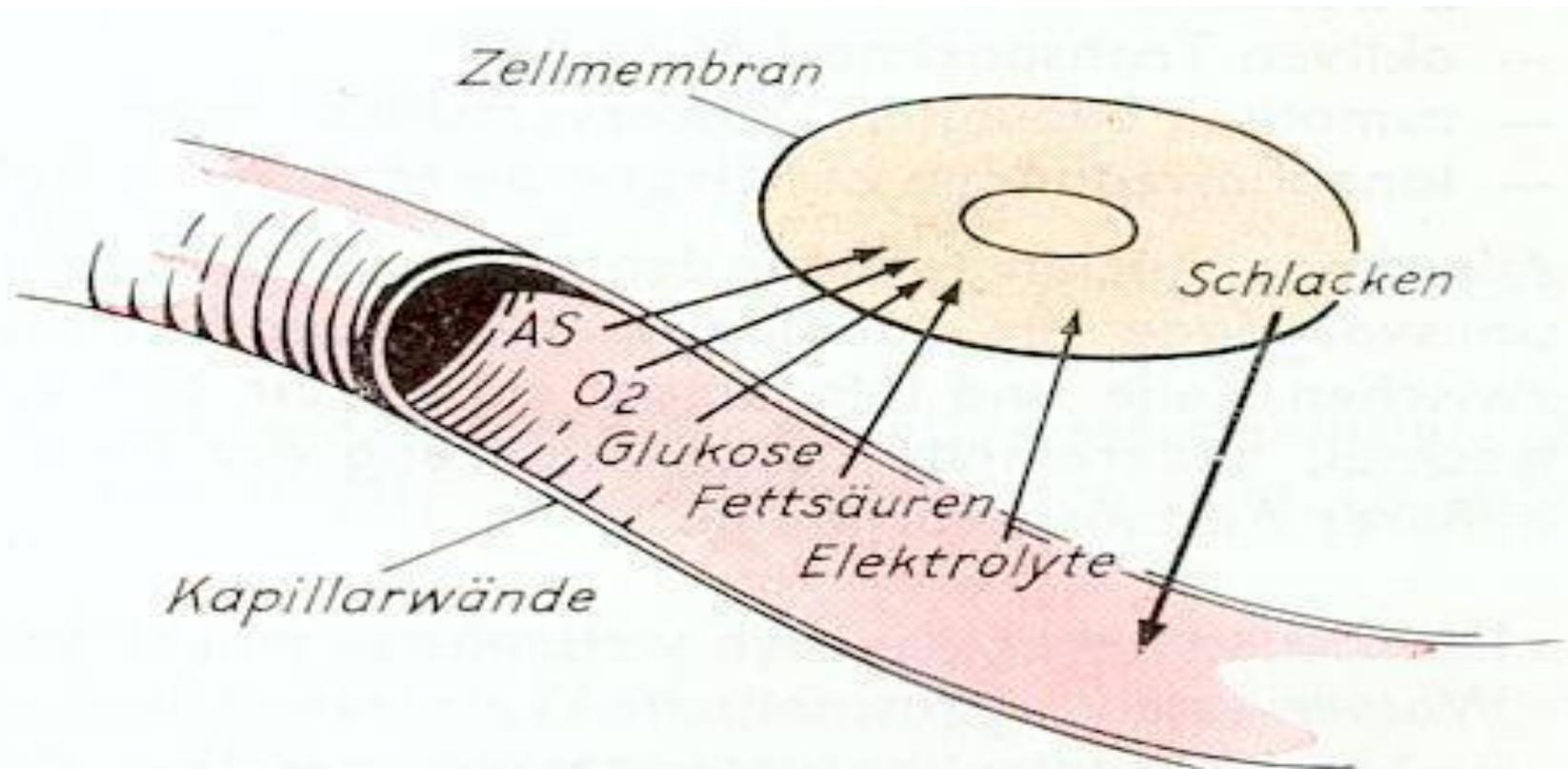
КОДп на **70-80%** формируется за счет альбумина, размер молекулы которого (М.м.=**69000 Д**) ограничивает движение воды в интерстициальное пространство, несмотря на большой концентрационный градиент

(**40 г/л** и **10 г/л**), что позволяет поддерживать адекватный ОЦП и объем интерстициальной жидкости

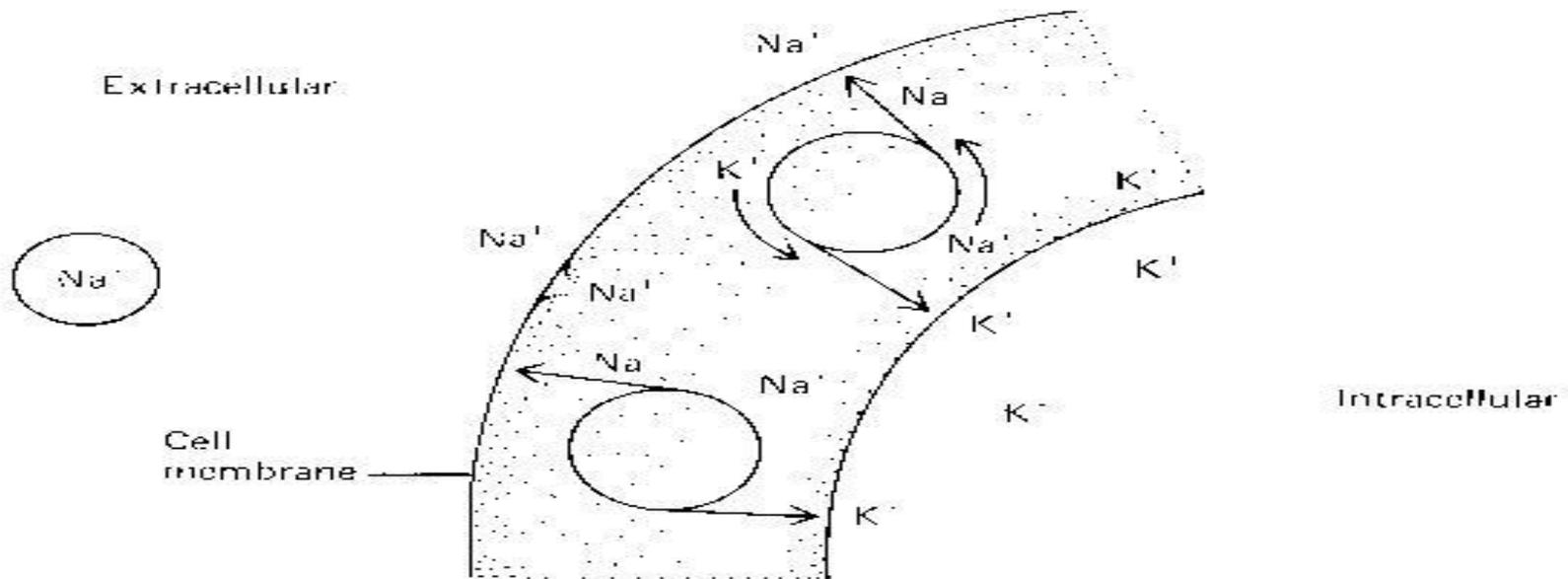
Около **50-60%** альбумина секвестрировано в интерстиции В плазме его концентрация составляет всего **30-50 г/л (40-50%)**

Кроме этого, альбумин осуществляет транспортную функцию, являясь переносчиком всех вводимых лекарственных средств

- На капиллярной уровне ткани получают нутриенты, O₂, воду, электролиты и избавляются от шлаков путём постоянного обмена между капиллярами и тканями по механизму диффузии и осмоса, что не требует активной энергетической поддержки транспорта этих веществ



- На уровне же клетки работает активный транспортный механизм перемещения электролитов в клетку и из неё – так называемый « Na^+ - K^+ насос», который действует против прессорного градиента и энергетически обеспечивается внутриклеточной глюкозой. Основная задача насоса – обеспечение динамического равновесия между Na и K в клетке



Распределение воды в организме

- ✓ **Внутриклеточная и внеклеточная жидкости являются пространством распределения для воды**
- ✓ **Внеклеточная вода – это пространство распределения для натрия (солевые растворы). На долю натрия и хлоридов приходится до 80% осмолярности внеклеточного пространства**
- ✓ **Вода плазмы – это сектор распределения для плазменных белков (коллоидов)**
- ✓ **Глюкоза распределяется во все 3 сектора, но в разных соотношениях**

Инфузионные растворы

Плазмозаменители (ГЭК)

Полиионные растворы

Высокомолекулярные

Средне – молекулярные

Калия и магния
аспарагинат
(КМА) 250, 500 мл

Стабизол 500 мл

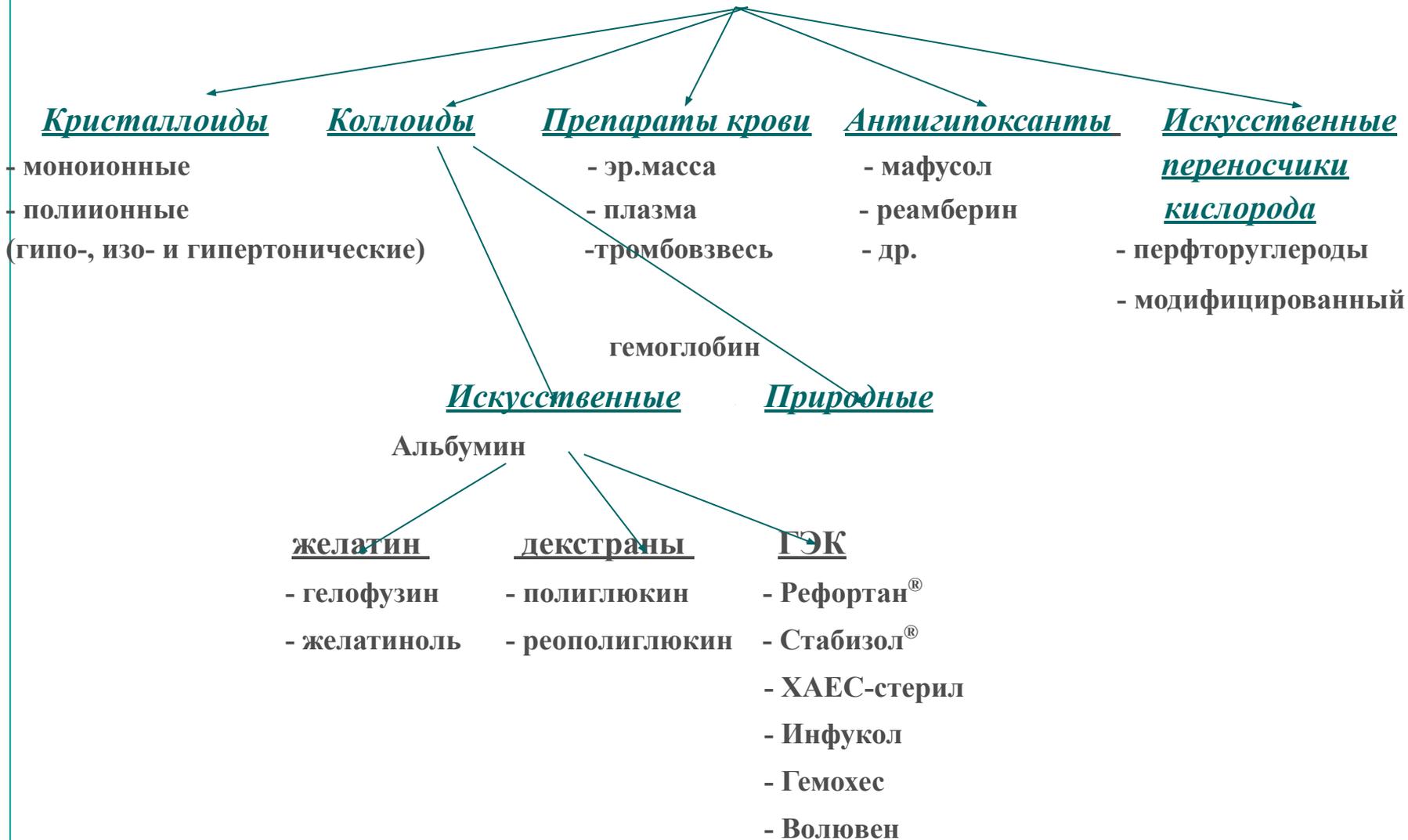
рефортан® 6% 500, 250 мл
рефортан® 10% 500 мл

Внутривенное введение

Факторы, влияющие на количество и распределение воды в организме

-  **Состояние центрального и периферического кровообращения**
-  **Температура тела**
-  **Проницаемость эндотелия**
-  **Масса тела**
-  **Пол и возраст**
-  **Во время беременности средняя прибавка ОЦК составляет 40-50%**

Средства для восполнения ОЦК



«Идеальный» плазмозаменитель должен:

- ✓ быстро восстанавливать объем циркулирующей крови**
- ✓ восстанавливать гемодинамическое равновесие**
- ✓ улучшать микроциркуляцию**
- ✓ обладать достаточно продолжительным внутрисосудистым эффектом**
- ✓ улучшать реологические свойства крови**
- ✓ улучшать доставку кислорода и других компонентов, а также улучшать тканевой обмен и функционирование органов**
- ✓ легко метаболизироваться, не накапливаться в тканях, легко выводиться и хорошо переноситься**
- ✓ оказывать минимальное воздействие на иммунную систему**

Принципы инфузионно-трансфузионной терапии при острой кровопотере

- ✓ Увеличение объема циркулирующей крови
- ✓ Восстановление функций крови
 - транспортной
 - иммунной
 - буферирующей
 - самосохраняющей

Краеугольный камень жизнеобеспечения – нормальный внутрисосудистый объем!

Восстановление прочих функций крови имеет важное, но второстепенное значение!

Средства для восстановления функций крови

- ✓ Кристаллоидные р-ры
- ✓ Коллоидные растворы альбумин, декстраны, ГЭК, желатин
- ✓ Свежезамороженная плазма (СЗП) элементы ДВС синдрома наблюдаются при любой кровопотере, что связано с нарушением самосохраняющей функции крови. СЗП нужна не столько для увеличения ОЦК сколько для нормализации факторов свертывания крови (в ней их содержится больше чем в нативной плазме)
- ✓ Эритроцитарная масса при массивной кровопотере (свыше 30% ОЦК), ее соотношение с СЗП должно быть около 1:3)
- ✓ Трансфузия тромбоцитов при выраженной тромбоцитопении – ниже 50-60 тыс/мкл, связана обычно с ДВС
- ✓ Искусственные переносчики кислорода
- ✓ следует использовать при вынужденном отказе от гемотрансфузии и недостаточном массообмене кислорода

$$\Delta \text{ОЦП} = \frac{\text{введенный объем}}{\text{ОЦП / объем распределения}},$$

где $\Delta \text{ОЦП}$ — предполагаемое изменение ОЦП

Возмещение ОЦП при введении 250 мл некоторых растворов

Раствор	? ОЦП	? Интерстициального объема	? Внутриклеточного объема
<i>5% р-р глюкозы</i>	18	70	162
<i>Рингер-лактат</i>	50	200	0
<i>5% альбумин</i>	250	0	0
<i>25% альбумин</i>	1000	-750	0

Для возмещения кровопотери в 2 л у человека

массой 70 кг требуется 28 л 5% раствора глюкозы

или 9,3 л физиологического раствора или 2 л 5% альбумина

Растворы ГЭК Берлин-Хеми

- это коллоидные плазмозаменители искусственного происхождения. Гидроксиэтилированный крахмал – гликогеноподобный полисахарид – получают из кукурузного крахмала путем частичного гидролиза амилопектина с последующим гидроксэтилированием продукта расщепления.

Рефортан[®] ГЭК 6% (200/0,5)

Рефортан[®] ГЭК 10% (200/0,5)

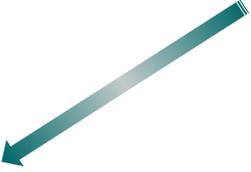
Стабизол[®] ГЭК 6% (450/0,7)

концентрация
гидроксиэтилкрахмала

характеристика
молекулярного веса
(1000 дальтон)

молярное
замещение (МЗ)

Растворы ГЭК



Pentastarch
(Пентакрахмалы)
200/0.5



Hetastarch
(Хетакрахмалы)
450/0.7



Tetrastarch
(Тетракрахмалы)
130/0.4

Инфукол
Рефортан
Гемохес
ХАЕС-стерил

Стабизол

Волювен

Характеристика растворов ГЭК

- ✓ Молекулярная масса частицы с молекулярной массой менее 70000 дальтон фильтруются почками и выделяются с мочой
- ✓ Степень замещения
 - определяет период полувыведения ГЭК
 - чем выше степень замещения, тем медленнее препарат элиминируется из организма
 - выражается десятичной дробью, означающей отношение числа гидроксиэтиловых групп к числу остатков глюкозы (Стабизол 450/0.7 – на 10 молекул глюкозы приходится 7 гидроксиэтиловых групп)
 - чем больше молярное замещение – тем дольше объемный эффект
- ✓ Концентрация раствора
 - концентрация раствора определяет количество молекул вещества
 - следовательно определяет КОД раствора
 - чем выше концентрация – тем выше объемный эффект

Рефортан[®] ГЭК 6% (200/0,5)

500 мл содержат следующие компоненты:

- * Гидроксиэтилкрахмал 200 000 **30,00 г**
- * Натрия гидрохлорид **4,5 г**
- * Вода для инъекции до **500 мл**

Осмолярность	300 мосмоль/л
К.О.Д.	28 мм рт.ст.
рН	4,0 – 7,0

Рефортан® ГЭК 10% (200/0,5)

500 мл содержат следующие компоненты:

- * Гидроксиэтилкрахмал 200 000 **50,00 г**
- * Натрия гидрохлорид **4,5 г**
- * Вода для инъекции до **500 мл**

Осмолярность	300 мосмоль/л
К.О.Д.	65 мм рт.ст.
рН	4,0 – 7,0

Стабизол® ГЭК 6% (450/0,7)

500 мл содержат следующие компоненты:

- * Гидроксиэтилкрахмал 450 000 **30,00 г**
- * Натрия гидрохлорид **4,5 г**
- * Вода для инъекции до **500 мл**

Осмолярность 300 мосмоль/л

К.О.Д. 18 мм рт.ст.

pH 4,0 - 7,0

Характеристика коллоидов Берлин-Хеми

	<i>Реформан</i> [®] <i>ГЭК 6%</i>	<i>Реформан</i> [®] <i>ГЭК 10%</i>	<i>Стабизол</i> [®] <i>ГЭК 6%</i>
<i>Достигаемый объем относительно введенного объема жидкости (%)</i>	100	130-140	100
<i>Продолжительность в часах</i>	4 - 6	4 - 6	6 - 8
<i>Коллоидно-Осмотическое давление</i>	изоонкотическое	гиперонкотическое	изоонкотическое
<i>Пространство распределения</i>	главным образом, внутрисосудистое		
<i>Выведение</i>	главным образом, ренальное		

Характеристика коллоидов Берлин-Хеми

	<i>Реформан</i> [®] <i>ГЭК 6%</i>	<i>Реформан</i> [®] <i>ГЭК 10%</i>	<i>Стабизол</i> [®] <i>ГЭК 6%</i>
<i>Молекулярный вес</i>	200000	200000	450000
<i>Концентрация (%)</i>	6	10	6
<i>Онкотическое давление (мм рт.ст.)</i>	60	25	20
<i>Вязкость(мл/г)</i>	5,5	2,5	3,0
<i>Период полувыведения (α-/β-фаза) (часов)</i>	6,4 / 65,1	6,4 / 65,1	7,9 / 126
<i>Пространство распределения</i>	преимущественно внутрисосудистое		
<i>Анафилактические реакции (%)</i>	0,085	0,085	0,085

Влияние на гемореологические параметры

Реологические параметры крови

	Рефортан® ГЭК 6%	Рефортан® ГЭК 10%	Стабизол® ГЭК 6%
гематокрит	↓	↓	↓
вязкость цельной крови	↓	↓	↓
вязкость плазмы	↔↓	↓	↔↑
способность эритроцитов к агрегации	↓	↓	↑
способность эритроцитов к деформации	↔	↔	↔

Сравнение растворов ГЭК Берлин-Хеми

Рефортан®
ГЭК 200/0,5 6%

Стабизол®
ГЭК 450/0,7 6%

- ✓ **менее длительный волемический эффект (3-4 ч)**
- ✓ **снижение вязкости плазмы и агрегации эритроцитов**
- ✓ **не влияет на способность эритроцитов к трансформации**
- ✓ **не вызывает кровоточивости**

- ✓ **длительное волемическое действие (6-8 ч)**
- ✓ **опасность кумуляции**
- ✓ **повышение вязкости плазмы и агрегации эритроцитов**
- ✓ **снижение уровень VIII фактора и фактора Виллебранда**

Рекомендуемые дозировки

Рефортан [®] (ГЭК 200/0,5) 6 %	33 мл/кг массы тела (2,5 л / 75 кг)
Рефортан [®] (ГЭК 200/0,5) 10 %	20 мл/кг массы тела (1,5 л / 75 кг)

Стабизол [®] (ГЭК 450/0,7) 6 %	20 мл/кг массы тела (1,5 л / 75 кг)
--	--

При соблюдении рекомендуемых дозировок
повышения кровоточивости **НЕ** отмечается

Влияние Рефортана® (ГЭК 200/0,5) 6% на систему свёртывания

Снижение
интраоперационной
гиперкоагуляции
является важной
предпосылкой для
эффективной
профилактики
тромбозов.

- Парциальное
тромбопластиновое
время
- Активность II и V
факторов
- Фибринолиз
- Агрегация
тромбоцитов



Влияние Рефортана® (ГЭК 200/0,5) 6% на реологические свойства крови

□ Гематокрит

10
%

6

%

□ Вязкость плазмы

□ Агрегация эритроцитов

□ Способность эритроцитов к
трансформации

Рефортан® благоприятно воздействует на многие реологические параметры и улучшает текучесть крови

Область применения для Рефортана® ГЭК 6% и 10% и Стабизола® ГЭК 6%

Терапия по восполнению объема крови при состояниях гиповолемии:

- ✓ в рамках медицинской помощи в экстренных ситуациях
- ✓ при хирургических вмешательствах в рамках лечения пациентов в отделениях интенсивной терапии
- ✓ в рамках острой нормоволемической гемодилюции (экономия донорской крови)

Область применения для Рефортана® ГЭК 6% и 10%

Гемодилюционная терапия при нарушениях макро- или микроциркуляции у пациентов с:

- ✓ хроническими нарушениями артериального кровообращения
- ✓ нарушениями церебрального кровообращения (апоплексия)
- ✓ закупоркой сосудов сетчатки (инфаркт глаза)
- ✓ нарушениями кровообращения внутреннего уха (резкое падение слуха)
- ✓ нарушениями плацентарного кровообращения (внутриутробное замедление роста плода)

Рефортан[®] и Стабизол[®]

- ✓ **Современные коллоидные плазмозекспандеры, наиболее полно соответствующие требованиям, предъявляемым к «идеальному плазмозаменителю»**
- ✓ **Препараты выбора для лечения гиповолемий различного генеза**
- ✓ **Рефортан[®] 6% – препарат выбора для создания нормоволемической гемодилюции**
- ✓ **Рефортан[®] 10% – препарат выбора для создания гиперволемической гемодилюции**
- ✓ **Стабизол[®] 6% – идеальный плазмозаменитель для восполнении объема при генерализованном повреждении эндотелия, в т.ч. при лечении тяжелых гестозов**

Стабизол®

Препарат первого выбора для восполнения ОЦК при любых состояниях, связанных с повышенной проницаемостью эндотелия, в т.ч. при тяжелых гестозах, сепсисе, ожогах etc, а также при проведении длительных операций

Стабизол®

- ✓ Единственный в России препарат из группы Hetastarch
- ✓ Безопасен при соблюдении рекомендуемых дозировок

Преимущества Стабизола®

Высокая молекулярная масса Стабизола® и длительный эффект плато (около 8 часов) позволяет проводить минимальную трансфузию во время длительных операций. Например, в ходе нейрохирургических операций возможно использование всего одного флакона Стабизола® (при этом нет риска развития отека мозга)

Преимущества Стабизола®

Большая величина молекулы (450 кД) позволяет эффективно компенсировать ОЦК при поврежденном эндотелии, в отличие от плазмозаменителей с меньшей величиной молекулы, которые могут «уходить» в интерстиций при поврежденном эндотелии.

Преимущества Стабизола®

Высокая степень замещения (0.7) обуславливает большую продолжительность действия препарата (более 6-8 часов), что позволяет эффективно и безопасно вести больных во время длительных хирургических операций с меньшими затратами

Рефортан®

Препарат первого выбора в терапии гиповолемии у пациентов любого возраста, поскольку он наиболее полно отвечает всем требованиям, предъявляемым к «идеальному» плазмозаменителю

Преимущества Рефортана®

Это современный коллоидный плазмозаменитель, с быстрым и продолжительным волемическим эффектом, высокой безопасностью и хорошим влиянием на реологию крови. Свойства Рефортана® обусловлены его размером молекулы и степенью замещения

Декстраны

- ✓ Растворы полимеров глюкозы со средней молекулярной массой 40 000 и 70 000 Д
- ✓ Отрицательно воздействуют на систему свертывания крови(снижают II, V, VII факторы)
- ✓ Снижают функциональную активность тромбоцитов
- ✓ Частые аллергические реакции
- ✓ Крупные обломки декстранов способны блокировать почечные канальцы, вызывая их «ожог» («декстрановая» или «полиглюкиновая» почка)

Декстраны

- ✓ **Внутрисосудистое пространство распределения и большой период полувыведения позволяет заменить одним флаконом Рефортана[®] или Стабизола[®] 4-6 флаконов Реополиглюкина или Полиглюкина (период полувыведения 30 минут), что приводит к значимой экономии средств**
- ✓ **В отличие от декстранов реологический эффект Рефортана[®], сравним с таковым у Трентала (2.5-3 €), но более продолжительный (около 30 часов)**
- ✓ **Кроме того, при использовании декстранов из-за значимого количества аллергических реакций увеличивается стоимость лечения каждого пациента**

Декстраны

- ✓ У больных с почечной недостаточностью при снижении клубочковой фильтрации с 90 до 0,5 мл/мин период полувыведения декстранов возрастает в 7,5 раз, в отличие от ГЭК (2,5 раза)

Kohler H., Fortachr. Med. 97 (1979) 1809-1813

- ✓ Из-за большого количества побочных эффектов, применение декстранов может приводить к увеличению стоимости лечения больных

Раствор альбумина 5%

- ✓ **альбумин в высокой степени гидрофильное соединение – 1 г связывает 18 мл воды (при в/в введении оттягивает на себя воду из интерстиция = внеклеточная дегидратация)**
- ✓ **при высокой проницаемости поврежденного эндотелия альбумин интенсивно обменивается с внесосудистым пулом и резко повышает онкотическое давление в интерстиции, что приводит к увеличению интерстициальной гидратации (особенно в легких, увеличивает жесткость и уменьшает диффузную способность)**
- ✓ **связывает кальций сыворотки, угрожая развитием сердечной недостаточности**
- ✓ **снижает солевой диурез**

Инфузия альбумина при критических состояниях

- ✓ увеличивает ИВЛ**
- ✓ снижает сократительную способность левого желудочка**
- ✓ увеличивает летальность**

Раствор альбумина 5% и 10%

- ✓ По своим физико-химическим свойствам и клиническому эффекту Рефортан[®] и Стабизол[®] сравнимы с 5% и 10% альбумином, при этом они значительно дешевле (минимум в 5 раз)
- ✓ Искусственное происхождение позволяет полностью исключить риск заражения, всегда существующий при применении препаратов крови

Эффективность альбумина при критических состояниях

- ✓ База данных: 30 ПРКИ, 1417 больных
- ✓ Критерий оценки - выживаемость, расчёт относительного риска смерти (ОР)

Результаты:

при гиповолемии ОР = 1.4(0.97 - 2.22)

при тяжёлых ожогах и сепсисе ОР = 2.4 (1.1 - 5.2)

В целом одна дополнительная смерть на 17 пациентов пролеченных с применением альбумина!

Препараты желатина

**препараты на основе модифицированного желатина
производятся из коллагеновой ткани (хрящей) крупного
рогатого скота, имеют среднюю молекулярную массу
30000 Д и период полувыведения 9 часов**

Препараты желатина

- ✓ Растворы желатина вызывают достоверное увеличение выработки интерлейкина 1- β , который стимулирует воспалительные изменения эндотелия
- ✓ Введение растворов желатина приводит к прямому высвобождению гистамина, что в свою очередь может приводить к возникновению тахикардии, брадикардии, крапивнице и бронхоспазму
- ✓ Введение растворов желатина вызывает значительное снижение иммунореактивной концентрации фибриногена плазмы, нарушение заживления ран и снижение фагоцитоза чужеродных телец клетками ретикуло-эндотелиальной системы
- ✓ Введение желатина вызывает увеличение содержания кальция в плазме крови до уровней значительно превышающих физиологические. Такое увеличение содержания кальция может ингибировать агрегацию тромбоцитов и приводить к увеличению времени кровотечения
- ✓ Влияют на механизмы свертывания крови:
 - частицы желатина могут включаться в сгустки крови и снижать способность фибронектина к образованию ковалентных перекрестных связей
 - нарушает агрегацию тромбоцитов и нарушает гомеостаз за счет торможения адгезии тромбоцитов

Препараты желатина

Поскольку препараты желатина изготавливаются из костей крупного рогатого скота, существует опасность заражения вирусом трансмиссивной губчатой энцефалопатии, который вызывает болезнь Крейтцфельда-Якоба

Гелофузин

Обладает менее продолжительным объемным эффектом, чем Рефортан[®] и Стабизол[®], поэтому для получения одинакового с ними по времени объемного действия приходится применять большее количество Гелофузина, что удорожает стоимость лечения

Свежезамороженная плазма (СЗП)

смесь трех белков: альбумина, глобулина и фибриногена

1. Риск передачи инфекций:

гепатит С – 1/ 3 300 переливаемых доз,
гепатит В – 1/ 200 000 доз,
ВИЧ-инфекция – 1/ 225 000 доз

2. Трансфузионный отек легких – 1/5000 трансфузий

3. Ухудшает состояние системы дыхания и продлевает ИВЛ

(Причина - реакция лейкоагглютинации антител, поступающих с плазмой донора. СЗП содержит донорские лейкоциты – от 0,1 до 1×10^8)

4. Активируют нейтрофилы, вызывая их адгезию на эндотелии сосудов малого круга

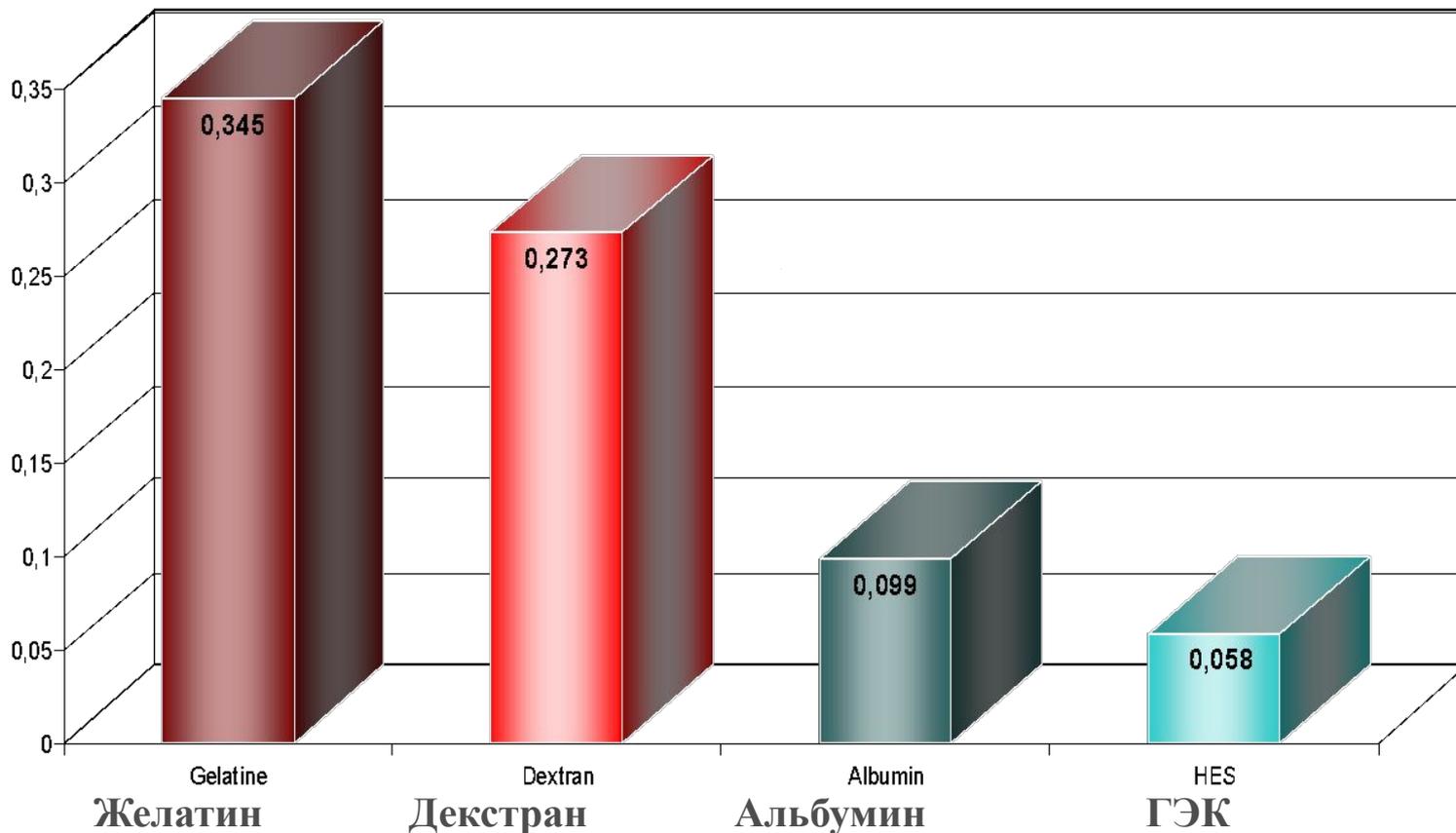
Свежезамороженная плазма

- ✓ **Применение СЗП в ОРИТ приводит к увеличению времени нахождения пациентов на ИВЛ, что ведет к удорожанию терапии**
- ✓ **При использовании СЗП сохраняется высокий риск инфицирования**

Волювен

- ✓ Продолжительность действия **меньше**, чем у HES 200/0.5 и 450/0.7 – т.е. у Рефортана[®] и Стабизола[®] - (в т.ч. данные клинических испытаний, представленных на сателлитных симпозиумах)
- ✓ Большая по сравнению с HES 200/0.5 безопасность в отношении системы гемостаза не доказана убедительно

Частота аллергических реакций после применения различных коллоидных растворов (в %)



Проспективные испытания в нескольких клиниках (около 20.000 больных) Laxenaire et al. (1994)