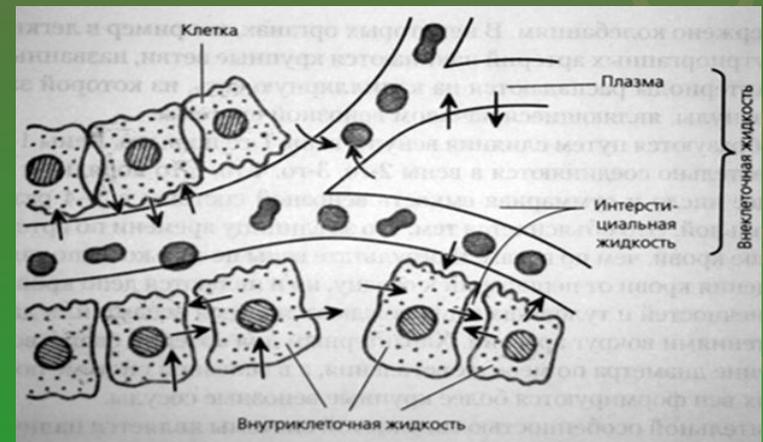


# Основы инфузионной терапии

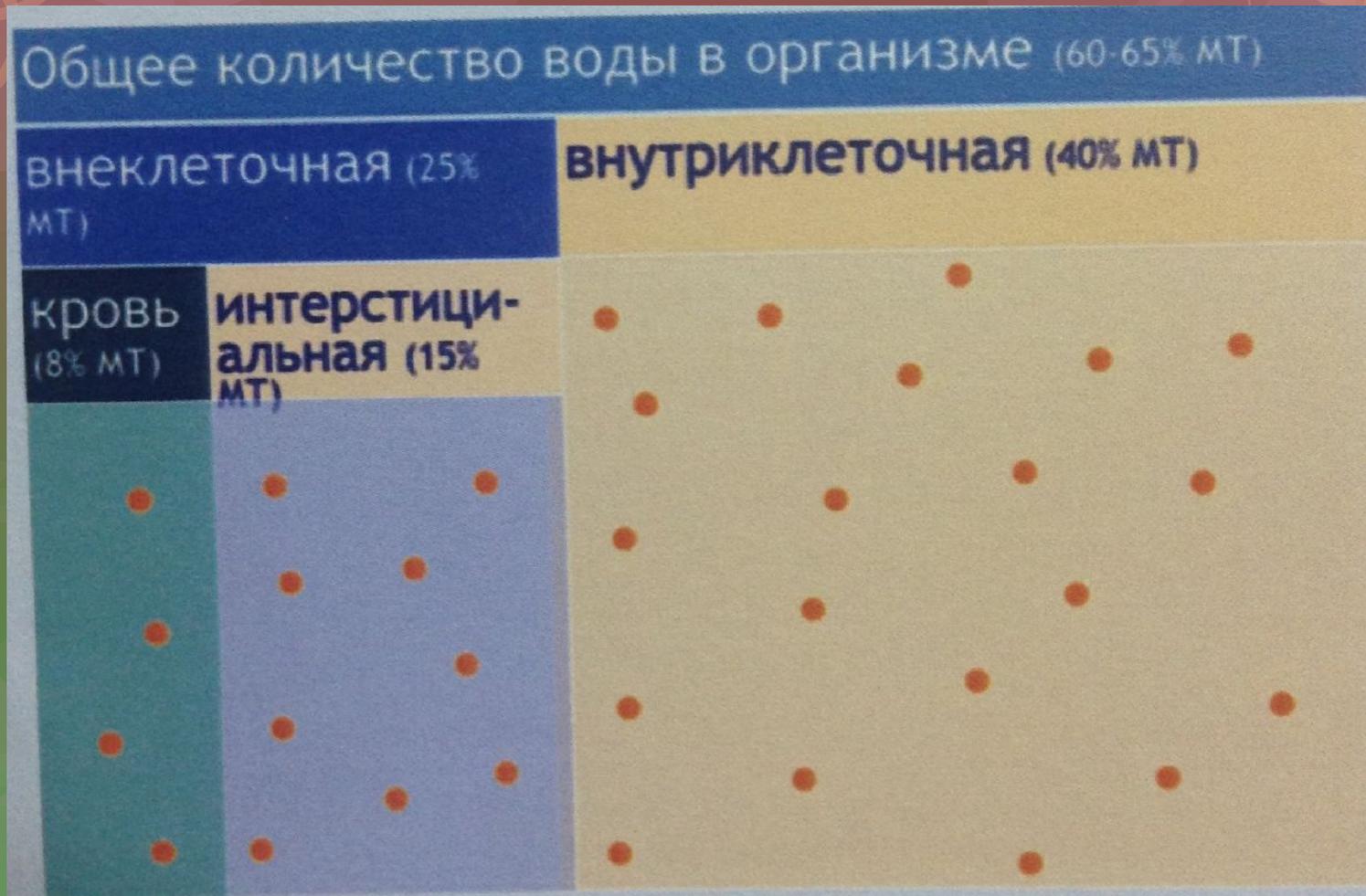
Данилочкина Е.В.

# Жидкостные компараменты

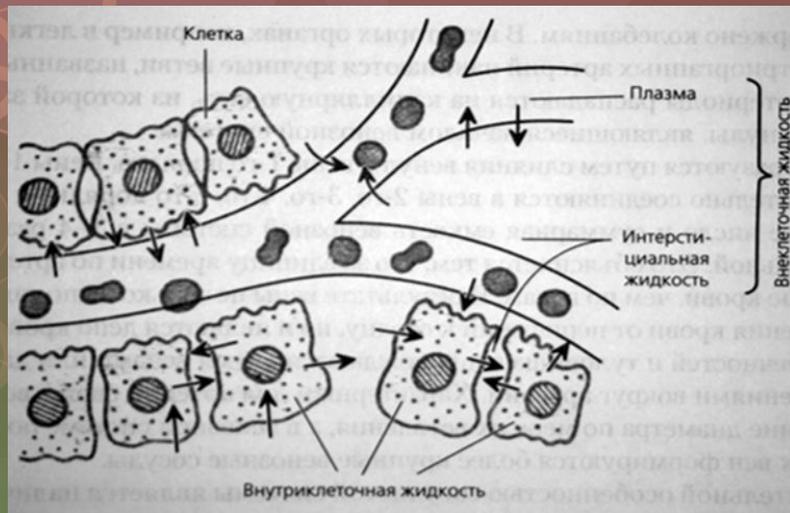
- Сосудистое русло
- Интерстиций
- Клетки
- «Третье пространство»
  - Грудная полость
  - Брюшная полость
  - Перикард
  - Забрюшинное пространство
  - ЖКТ



# Распределение жидкости

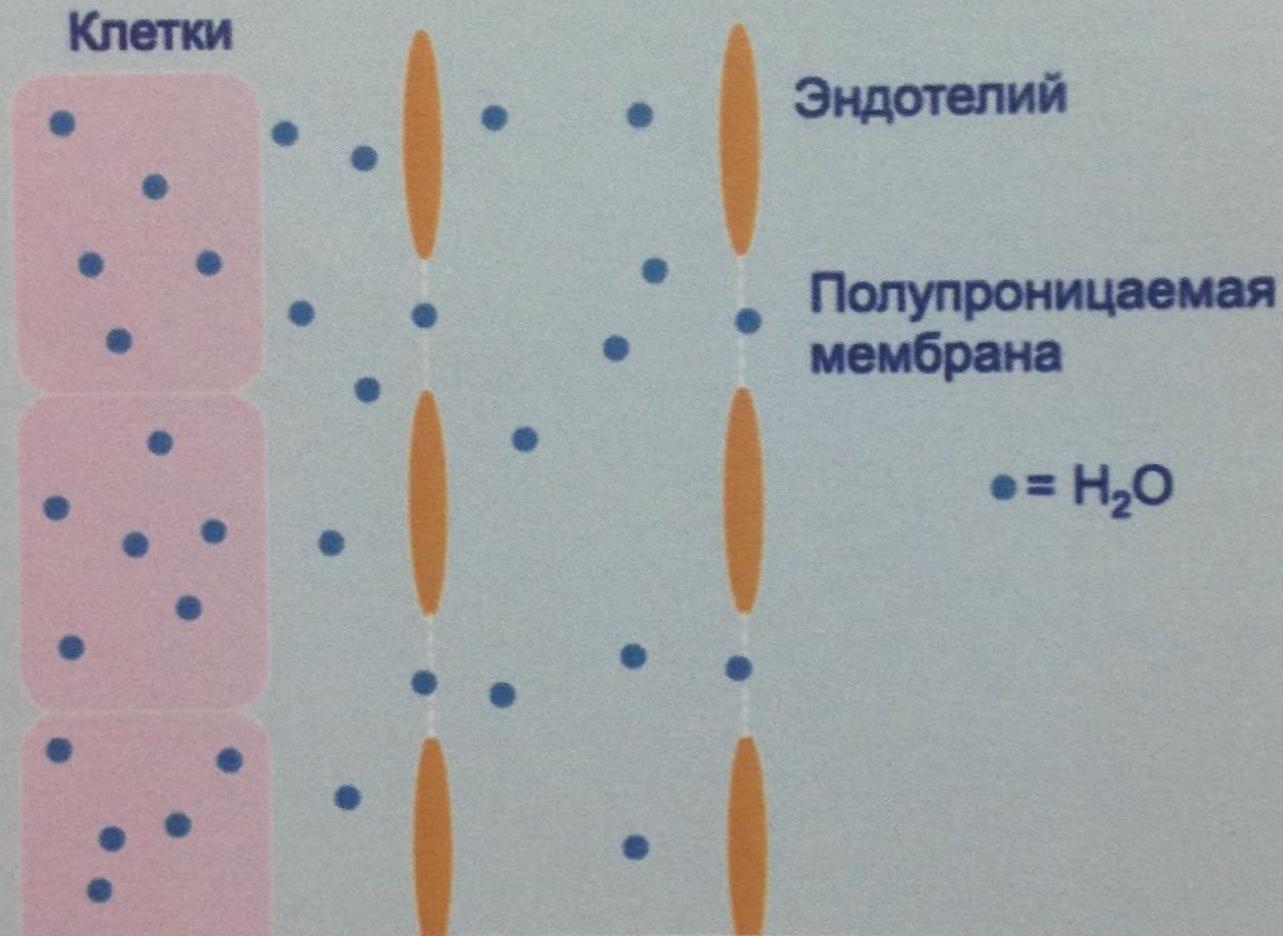


# Факторы, влияющие на движение воды



- Клеточные мембраны
- Капиллярные мембраны
- Эпителиальные мембраны

# Гидростатическое давление



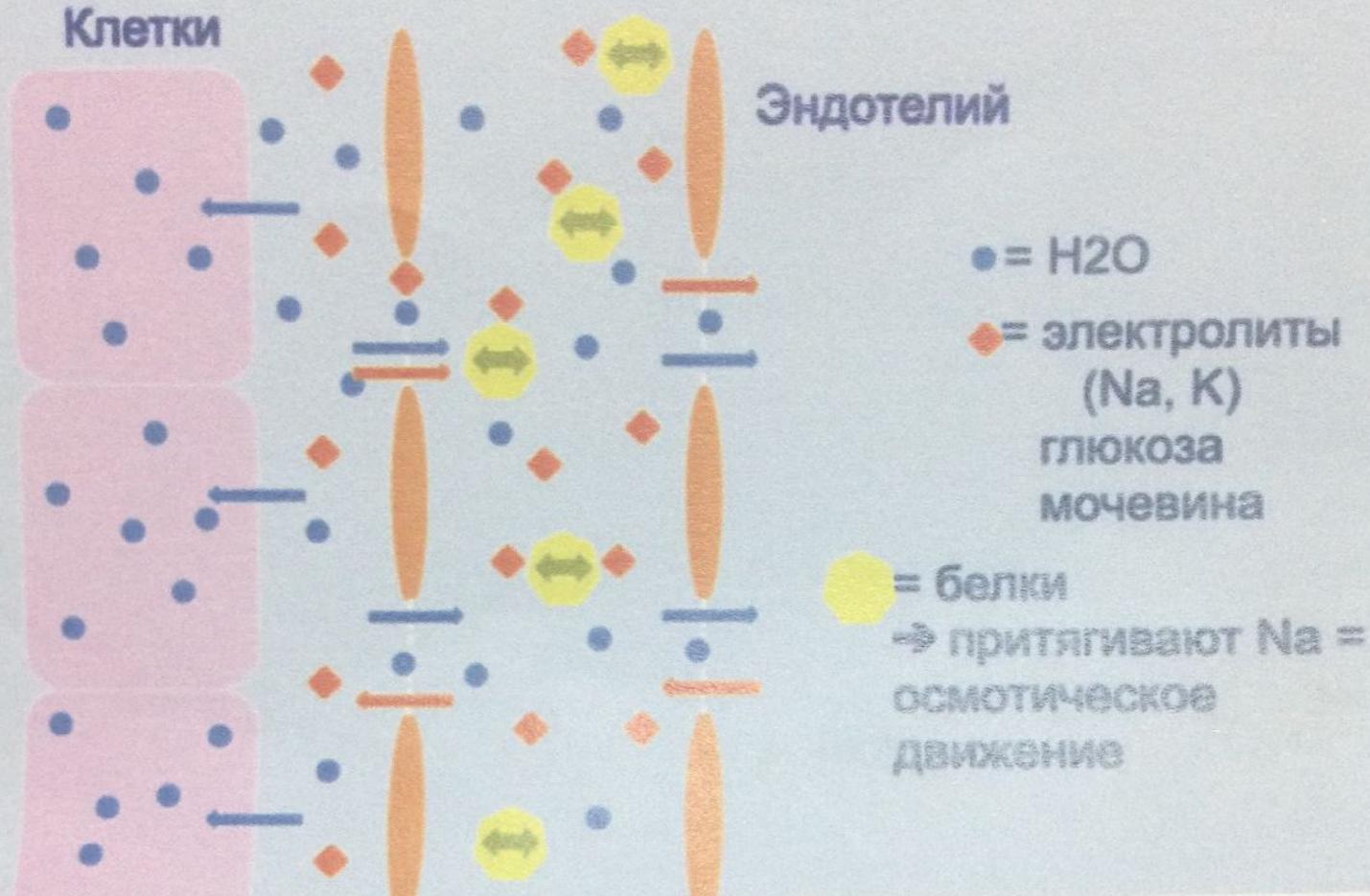
# Транспортные процессы

Осмоз — спонтанное движение растворителя из раствора с низкой концентрацией частиц с высокой концентрацией через мембрану, проницаемую для растворителя.

# Осмотическое давление



Гидростатическое = осмотическое + онкотическое  
(коллоидно-онкотическое)



# Виды растворов

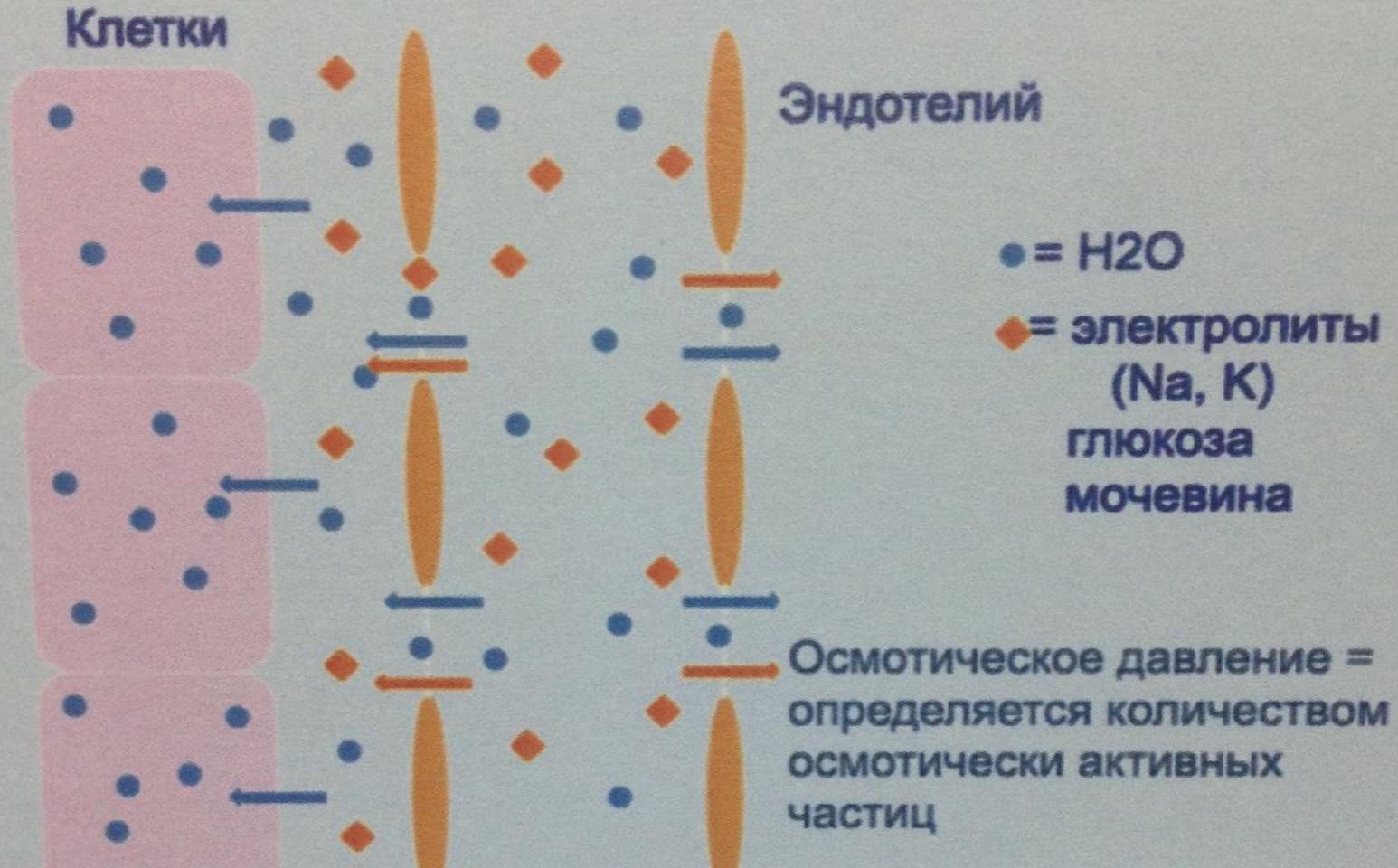


1. ЭЛЕКТРОЛИТЫ( КРИСТАЛЛОИДЫ)
2. коллоиды
3. КРОВЕПРДУКТЫ

# Кристаллоиды (электролиты)

*Растворы содержащие электролиты или молекулы глюкозы. Способные проникать во все жидкие среды организма.*

# Осмотическое давление



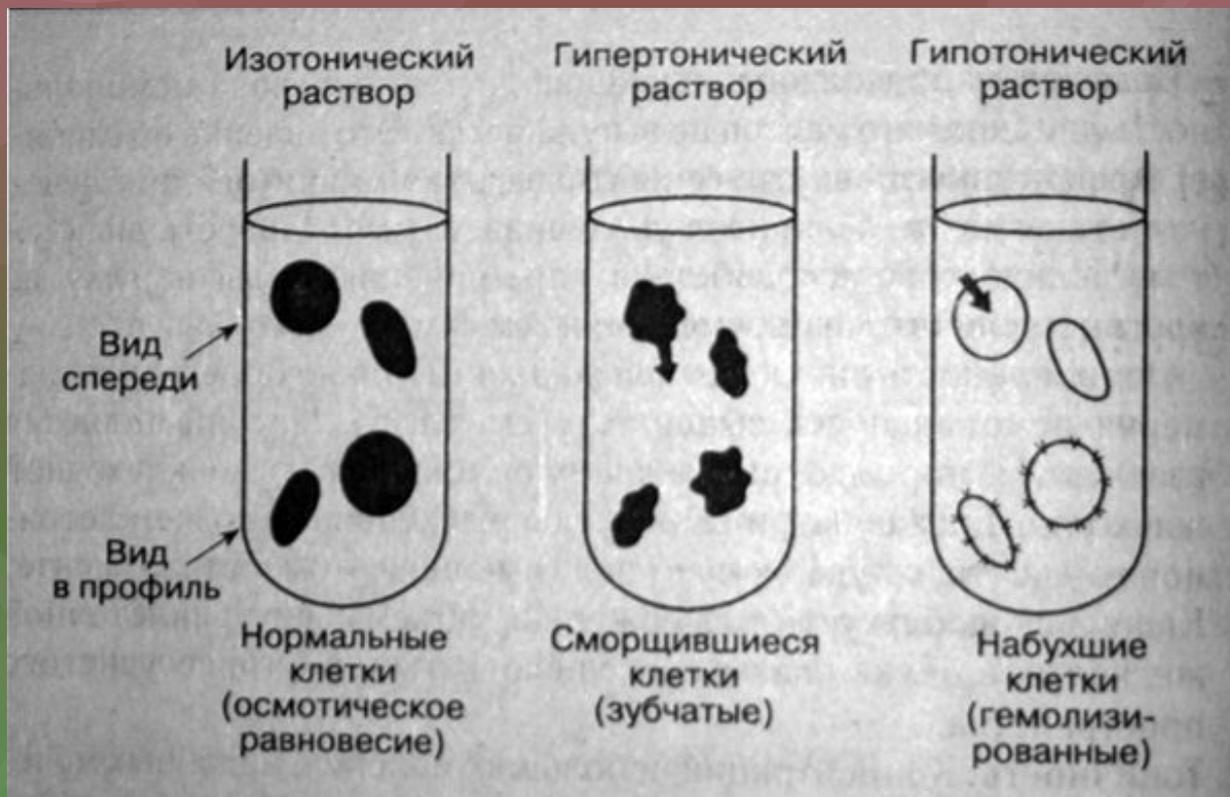
# Ионный состав жидкостей организма

Ионы	Плазма, ммоль	Интерстиций, ммоль	Внутриклеточная жидкость, ммоль
Na <sup>+</sup>	142	144	10
K <sup>+</sup>	4	4	160
Ca <sup>2+</sup>	2,5	1	1
Cl <sup>-</sup>	103	114	3
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	27	30	11
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1	1	50
Белки	2	0,1	8
Осм	0,29	0,3	0,27

# Виды растворов по концентрации

- **Гипотонический** - содержание натрия ниже чем в плазме. могут вызвать лизис эритроцитов
- **Изотонический** – содержат натрия в таком количестве что и плазма крови, содержат только воду и ионы, поэтому быстро диффундируют в межклеточное пространство
- **Гипертонический** -содержание натрия выше чем в плазме. Вызывает немедленный отток жидкости из интерстиция в сосуд русло

# Тоничность растворов



	<b>Изотонический</b>	<b>гипотонический</b>	<b>гипертонический</b>
<b>Механизм действия</b>	<b>Компенсация потери электролитов в больших количествах</b>	<b>Компенсация потери воды</b>	<b>Переход жидкости из межклеточного пространства в кровь</b>
<b>показания</b>	<b>Поддерживающая терапия</b>	<b>Кардиопатия Несахарный диабет гипертермия</b>	<b>Гиповолемический шок, ЧМТ</b>
<b>противопоказания</b>	<b>Из-за необходимости вводить в больших количествах есть опасность сильного разбавления крови, интенсивного выпота из за сосудов. Образование отеков</b>	<b>Не могут служить кровезаменителями</b>	<b>Нельзя при обезвоживании Вводить медленно</b>
<b>пример</b>	<b>Натрия хлорид 0,9% Рингер Рингер-локка Хлосоль, трисоль реамберин</b>		<b>7,5% натрия хлорид 5%, 40% глюкоза Маннитол. 4% калия хлорид</b>

# Коллоидные растворы:

## □ Декстраны:

- среднемолекулярные;
- низкомолекулярные;

## □ Препараты на основе ГЭК:

- тетракрахмалы;
- пентакрахмалы;
- хетакрахмалы;

# Эффекты ГЭК

- ▣ *Повышают артериальное давление*
- ▣ *Улучшают реологию крови*
- ▣ *Снижают тканевую гипоксию*
- ▣ *Пента- и хетакрахмалы снижают капиллярные кровотечения*
- ▣ *Возможность применения при ЧМТ и отеке легких*

# ВВЕДЕНИЕ ГЭК

- *Болюс: 2-5 мл/кг настолько быстро, насколько возможно*
- *Капельная инфузия: 1-2 мл/кг/час (поддержание коллоидно осмотического давления) максимально 10 мл\кг\час*
- *Не более 30 мл\кг\сутки*

# БЕЛКОВЫЕ РАСТВОРЫ

□ *Альбумин*

□ *Плазма*

Жидкость –  
это лекарство! :)

- Для чего (цель инфузии)?
- Какой объем?
- С какой скоростью?
- Какой раствор?
- Мониторимые параметры?

# Цели инфузионной терапии

- Восполнить ОЦК (*сосуды*)
- Регидратировать – восполнить... (*интерстиций+клетки=ткани*)
- Компенсировать продолжающиеся потери (*рвота, диарея, лихорадка...*)
- Удовлетворить физиологическую потребность в жидкости и электролитах (*поддерживающая ИТ*)

# ...другие цели ИТ

- Коррекция КЩС и электролитного состава крови
- Дезинтоксикация
- Коррекция коагуляции
- Парентеральное питание
- Носитель для лекарственных веществ

# В инфузионной терапии выделяют три этапа:

- - восстановление ОЦК и перфузии
- - регидратация
- - поддерживающая инфузия



# Сосудистое русло – «ОЦК»

- ▣ АД (систолическое, диастолическое, среднее, пульсовое)

**Норма АД для кошки и собаки??????**

- ▣ ЦВД
- ▣ СНК, цвет слизистых оболочек

- Нормоволемия
- Гиповолемия
- Гиперволемия

# Гиповолемия

- Неадекватное поступление воды
- Аномальные потери жидкости (дыхание, потение, ЖКТ, почки, третье пространство)
- Кровотечение
- Шок

# Инфузия при гиповолемии

□ Зачем?

*Восполнить ОЦК*

□ С какой скоростью?

*Максимально быстро, 40-90 мл/кг/час*

□ Каким объемом?

*Минимальным.*

□ Какие растворы?

*Коллоиды и кристаллоиды*

□ Солевой состав раствора должен быть близок к составу плазмы

*Рингер, Рингер-Лактат*

**Геморрагический шок – другая тактика!**

# Оценка дефицита ОЦК

Степень гиповолемии % дефицита ОЦК	ЧСС	Цвет слизистых	СНК	Пульс на плюсне пальпируется	Амплитуда пульса на бедре	Ментальный статус
Легкая (10-15%)	120-150	Розовый	<1 с	Легко	Нормальная	Норма
Средняя (20-25%)	150-170	Бледно- розовый	~2 с	С трудом	Снижена	Депрессия
Тяжелая- шок (>30%)	170-220	Белый, бледный, серый	>2 с	Не пальпируется	Значитель- но снижена	Ступор

# Расчет дефицита волемии

$$\text{Дефицит ОЦК (мл)} = \\ \text{Вес (кг)} \times \% \text{ дефицита ОЦК} \times \frac{66}{90}$$

66 мл/кг – ОЦК у кошек

90 мл/кг – ОЦК у собак

# Интерстиций и клетки – «гидратация»

- Тургор кожи
- Угнетение
- Плохой аппетит (у кошек)
  
- Нормогидратация
- **Дегидратация**
- Отеки (гипергидратация)



# % дегидратации

Потеря жидкости, %	Дегидратация
<5	Неопределяемая (потеря жидкости в анамнезе, легкая депрессия, снижение аппетита) – 1 ст.
5-6	Легкая (сухость слизистых) – 2 ст.
7-10	Средняя (снижение тургора, первые признаки гиповолемии - тахикардия) – 3 ст.
10-12	Тяжелая (резкое снижение тургора, энофтальм, снижение АД) – 4 ст.
>12	Крайне тяжелая (кожная складка не расправляется, выраженный энофтальм, шок)– 5 ст.

# Перемещение жидкости в третье пространство

Патпроцесс	Патомеханизм
перитонит, пиометра	повреждение и воспаление брюшины, эндометрия
кишечная непроходимость	потеря жидкости в нижнем отделе ЖКТ и задержка в нисходящем
асцит	портальная венозная обструкция, сердечная недостаточность
переломы, операции	кровоизлияния в области травмы, зоне операции
новообразования	депонирование жидкости в интерстициальном пространстве вследствие лимфатической или венозной обструкции
ожоги	снижение коллоидно-осмотического давления, увеличение проницаемости сосудов

# Расчет дефицитного объема (ДО)

$$\text{ДО (мл)} = \text{\% дегидратации} \times \text{вес (кг)} \times 8$$

**Все расчеты –  
приблизительные и должны корректироваться в процессе  
инфузии**

# Терапия дегидратации:

**ООИТ/сутки**

= дефицитный V + поддерживающий V

**Дефицитный объем(мл)=**

% обезвоживания x вес (кг) x 8

**Поддерживающий объем(мл)=**

30 x вес(кг) + 70

# Дополнительные потребности:

- Повышение температуры на  $1^{\circ}$  - +10 мл/кг/сут
- Тахипноэ +10 ДД - + 7-8 мл/кг/сут
- Парез кишечника, пиометра - + 20-40 мл/кг/сут
- Диарея - + 20-40 мл/кг/сут
- Рвота - + 20 мл/кг/сут
- ИВЛ – + 25-30 мл/кг/сут

# поддерживающая инфузия.

На этом этапе задача – компенсировать все продолжающиеся потери

- физиологические потери (поддерживающий объем)
- неощутимые (примерно  $1/3$  от поддерживающего объема, зависят от интенсивности метаболизма) - потери с мочой и калом (примерно  $2/3$  от поддерживающего объема) *это важно при олигурии/анурии!*
- дополнительные потери (рвота, понос, потери по дренажам и т.д.).

Поддерживающую инфузию часто совмещают с регидратацией.

## Слишком быстрая инфузия приводит к тому, что

- - потери не компенсируются – то есть Вы не добиваетесь регидратации
- - дополнительно теряется натрий, а при длительной слишком агрессивной инфузии – и калий, вплоть до развития гипокалиемии, и другие электролиты
- -снижение фильтрационной функции почек

Если Вы быстро вводите физиологический р-р – добьетесь гипернатриемии, гиперхлоремии и, возможно, ацидоза.

# Распределение растворов через 1 час после введения

Растворы	Сосуды	Интерстиций	Клетки
Глюкоза	12%	33%	55%
Кристаллоиды	25%	75%	-
Коллоиды	100%	-	-

# Про «перекап»

Симптомами введения избыточного количества жидкости (введения жидкости со слишком большой скоростью) являются:

- - дрожь
- - тошнота
- - рвота (может быть поздним признаком)
- - беспокойство
- - полиурия
- - серозные истечения из носа
- - тахипное (может быть поздним признаком)
- - тахикардия

## *Лирическое отступление про нормализацию диуреза.*

Что такое нормализация диуреза?

На фоне адекватной инфузии диурез должен быть 1 – 2 мл/кг/ч, если у

Вас нет показаний к форсированному диурезу.

Для кошки нормальный диурез на инфузии составит 4 – 8 мл/ч,

Для собаки весом 55 кг – 55 – 110 мл/ч.

# Задание домой

1. Норма АД
2. ре, дегидратация поддерживающий объем
3. ЦВД
4. СНК
5. ОЦК
6. ОЦК кошки и собаки