The slide features several decorative elements consisting of circles of various sizes, some with a solid black dot inside. These are scattered across the page: two circles in the top left, a cluster of three circles in the top right, one circle on the right edge, one circle on the left edge, one circle on the bottom left, one circle on the bottom right, and one circle at the bottom center.

Тема №4: Типовые нарушения обмена веществ

Занятие №8 Типовые нарушения
водно-солевого обмена.



Вопросы:

1. Виды нарушения водно-солевого обмена (дисгидрии).
2. Гипогидратация. Виды, причины, механизм развития, последствия.
3. Гипергидратация. Виды, причины, механизм развития, последствия.
4. «Отёк». Определения понятия, виды, причины, механизм развития. Роль учения Старлинга в понимании механизмов развития отёков.
5. Классификация отёков по патогенезу.



За сутки поступает H_2O от 2,5 – 2,7 л.

- Питьё 1,3-1,5 л.
- Пища 1 л.
- Эндогенная H_2O 0,2-0,4

За сутки выделяется: 2,5-2,7 л.

- Лёгкие 0,5 – 0,7 л.
- Кожа 0,5 - 0,7 л.
- Кал 0,05 -0,1 л.
- **Почки 1,4 – 1,6 л.**

Виды нарушений водного баланса (дисгидрии)



1. Гипогидратация (дегидратация, обезвоживание, эксикоз) – отрицательный водный баланс;
2. Гипергидратация (гипергидрия, отёк) – положительный водный баланс

В зависимости от величины осмоляльности внеклеточной жидкости гипогидратация подразделяется:

1. **Изоосмоляльная гипогидратация (эквивалентная потеря воды и электролитов)**

- первая стадия после массивной кровопотери;
- у больных с кишечным токсикозом
- при стенозе привратника
- при высокой тонкокишечной непроходимости
- массивные ожоги
- длительное применение нек. диуретиков

2. **Гипоосмоляльная гипогидратация (потеря электролитов преобладает над потерей воды)**

- обильное и длительное потоотделение
- дефицит минералокортикоидов при нед. надпочечников
- осмотический диурез (выделение с мочой мочевины, сахара)
- коррекция изоосмоляльного обезвоживания водой без электролитов

3. **Гиперосмоляльная гипогидратация (потеря воды преобладает над потерей солей)**

- недостаточное поступление воды в организм
- при лихорадке с обильным потоотделением
- ИВЛ без увлажнения дыхательной смеси
- при питье морской воды на фоне обезвоживания

Проявления при разных видах гипогидратации

Изоосмоляльная гипогидратация

- осмоляльность внутри и вне клеток не изменяется;
- уменьшается объём внеклеточной воды;
- ↓ МОС, АД, ЦВД;

Гипоосмоляльная гипогидратация

- осмотическое давление внутри клеток выше, чем во внеклеточном пространстве
- ↓ ОЦК, увеличение вязкости крови
- ↓ УО, МОС
- при неукратимой рвоте – алкалоз, а при профузном поносе - ацидоз

Гиперосмоляльная гипогидратация

- воду главным образом теряют клетки;
- мучительная жажда;
- возбуждение, беспокойство, спутанность сознания, ↑ температуры тела

В зависимости от величины осмоляльности внеклеточной жидкости гипергидратация подразделяется:

1.

Изоосмоляльная гипергидратация (эквивалентная задержка воды)

- вливание больших количеств изотонических растворов;
- сердечно-сосудистой недостаточности;
- токсикозах беременности;
- избыточное продукция АКТГ (б-нь Иценко-Кушенга);
- вторичном альдостеронизме
- гипопроотеинемии (нефротический син-м., голодание
- при нарушении лимфооттока

2. Гипоосмоляльная гипергидратация (задержка воды в организме сопр. ↓ осмоляльности)

- чрезмерное введение бессолевых р-ров.
- ↑ АДГ; при циррозе печени, почечной недостаточности, недостаточности кровообращения

3. Гиперосмоляльная гипергидратация (задержка солей преобладает над задержкой воды)

- введение больших количеств гипертонических р-ров;
- при вынужденном неограниченном питье морской воды
- первичном и вторичном альдостеронизме
- при патологии почек, когда нарушается выведение солей (тубулопатии, ферментопатии)

Проявления при разных видах гипергидратации

Изоосмоляльная гипергидратация

- ↑ ОЦК (олигоцитемическая гиперволемиа);
- ↑ АД → риск сердечной недостаточности;
- отёчный синдром (отёк лёгких и мозга)

Гипоосмоляльная гипергидратация

- ↑ H₂O внутри клетки → синдром «водной интоксикации»;
- гемолиз эритроцитов;
- анурия, признаки ПН;
- рвота, понос;
- неврологические симптомы (вялость, апатия, судороги, помрачения сознания)

Гиперосмоляльная гипергидратация

- жажда не смотря на избыток воды в организме;
- ↑ ОЦК, АД, ЦВД, перегрузка сердца;
- выражены неврологические симптомы признаки ↑ внутричерепного давления;
- отёк мозга, отёк лёгких

Отёк – типовая форма нарушения водного баланса, характеризующаяся накоплением жидкости в тканях

Виды отёка

1. В зависимости от локализации:

- **водянка** – скопление жидкости в полостях;
- **анасарка** – скопление жидкости в подкожной клетчатке;
- **асцит** – скопление жидкости в брюшной полости;
- **гидроторакс** – скопления жидкости в плевральной полости;
- **гидроперикард** – жидкость в околосердечной сумке;
- **гидроцефалия** – жидкость в желудочках мозга.

2. В зависимости от состава:

- **экссудат** – воспалительная жидкость содержащая белок более 4% и форменные элементы крови;
- **транссудат** – содержит мало белка и клеток

Виды отёка



3. В зависимости от распространённости:

- местный
- общий

4. В зависимости от скорости возникновения:

- **молниеносный** – в течение нескольких секунд;
- **острый** – развивается в пределах одного часа;
- **хронический** – в течение нескольких суток или недель

Виды отёка в зависимости от основного патогенетического фактора



1. гидродинамический
2. лимфогенный
3. онкотический
4. осмотический
5. мембраногенный



Учебные задания

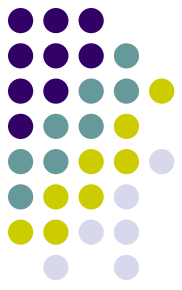
Работа №1.



Опыт: Отек лапки лягушки после прекращения в ней кровообращения (опыт Фишера).

Цель: показать, как может образовываться отек вследствие нарушения обмена веществ и изменения гидрофильности коллоидов.

Приборы и материалы: лягушка, банка с водой, лигатура.



Ход работы

1. Приостановить кровообращение в лапке лягушки (вызвать ишемию).
 - Для опыта выбираем здоровую лягушку.
 - Осматриваем ее задние конечности, сравниваем их между собой.
 - Приостанавливаем в одной из них кровообращение, туго перевязав ее лигатурой выше колена.
 - Посадить лягушку в банку с водой (голова лягушки должна быть на много выше уровня воды).
 - Заметить время по часам.

Ход работы



2. Следить за развитием отека в перевязанной лапке лягушки через полчаса, час, полтора часа, через сутки. Осматривать лапки лягушки и отмечать в протоколе обнаруженные различия в задних конечностях ее.

В выводах ответить на вопросы:



1. Объяснить какие физико-химические изменения произошли в тканях перевязанной конечности лягушки после прекращения в ней кровообращения.
2. Выяснить, какие факторы способствовали развитию отека.



Просмотр учебного фильма
Отек лапки лягушки после
прекращения в ней
кровообращения (опыт Фишера).



Работа №2.

**Изучение патогенеза
нефритических, нефротических,
кахектических отеков и отеков
при сердечной недостаточности.
Виды дегидратаций и
гипергидратаций.**

При выполнении работы №2
используются таблицы,
записываются в тетрадь.

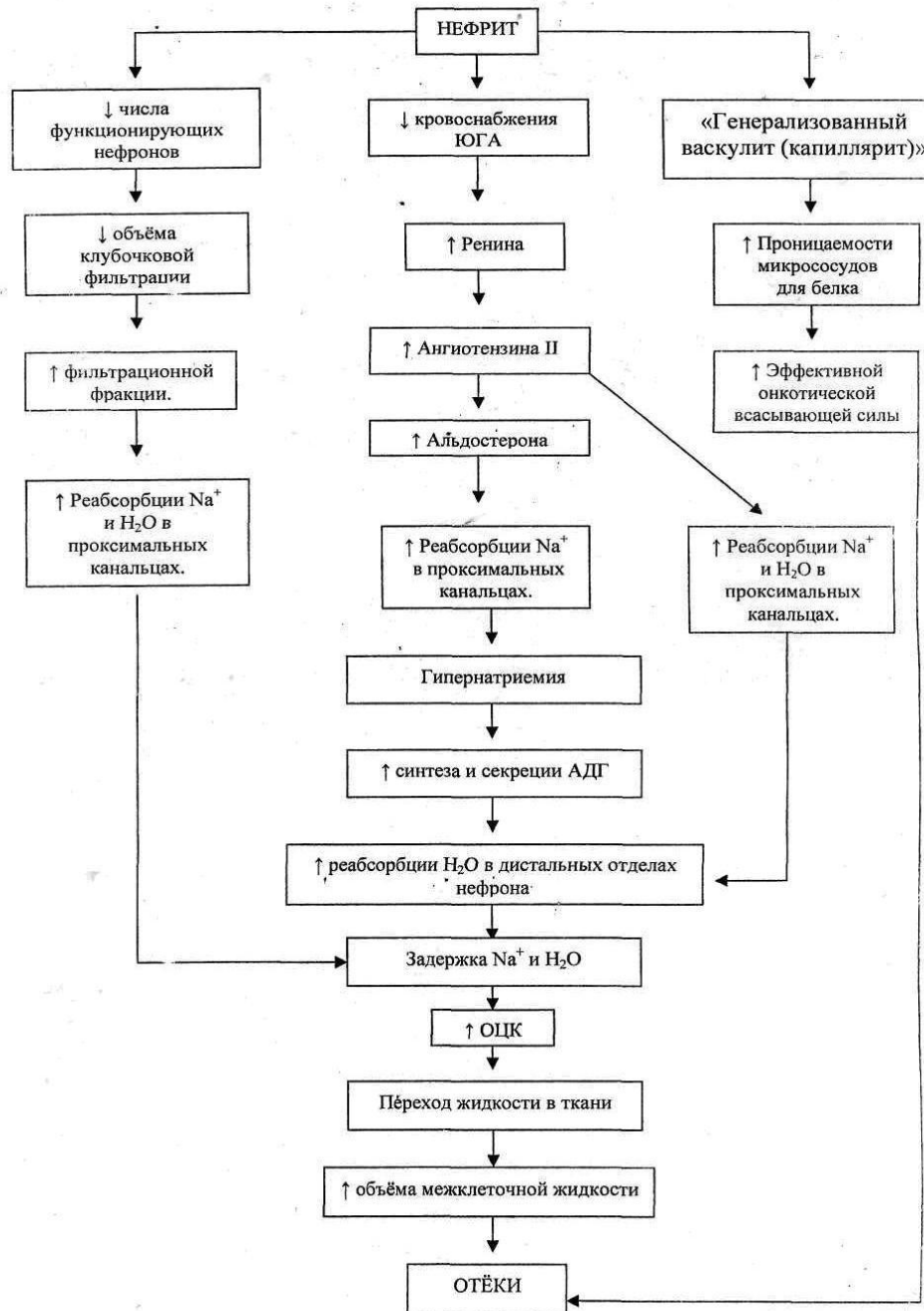
ВИДЫ ГИПЕРГИДРАТАЦИИ

	Гипоосмолярная	Изоосмолярная	Гиперосмолярная
Внеклеточный сектор: осмолярность объем	↓ ↑	N ↑	↑ ↑↑
Внутриклеточный сектор осмолярность объем	N ↑↑	N N	N ↓
Направление движения воды	В клетки	Нет движения	Из клетки
Жажда	Отсутствует	Отсутствует	Выражена
Отеки	Имеются	Имеются	Имеются
ЦВД	↑	↑	↑
Нарушения гемодинамики	Имеются	Имеются	Имеются
Тонус ЦНС	↓↓	↓	N
Диурез	↓	N	↓
Общий белок крови	↓	↓	↓
Содержание эритроцитов и гемо- глобина	↓	↓	↓
Гематокрит	N	↓	↓
Средний объем эритроцита (MCV)	↑	N (81-99 фл)	↓
Средняя концентрация гемоглоби- на в эритроците (MCHC)	↓	N (30-38%)	↑
Основная опасность	Отек мозга	Сердечная недостаточ- ность, отек легких	Отек легких

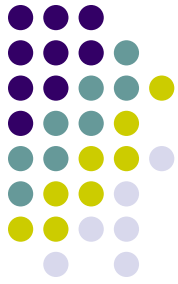
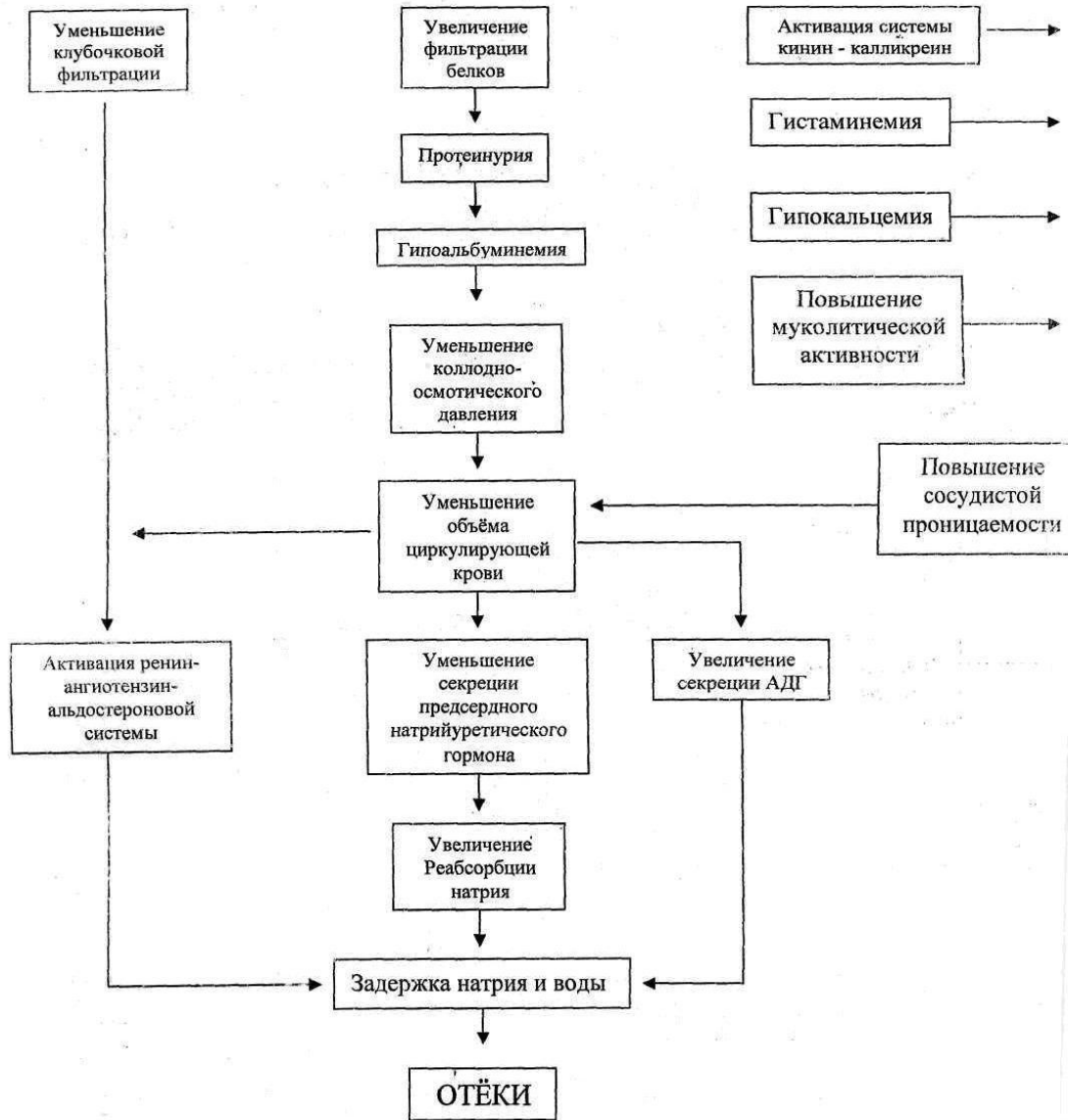
ВИДЫ ДЕГИДРАТАЦИИ

	Гипоосмолярная	Изоосмолярная	Гиперосмолярная
Внеклеточный сектор: осмолярность объем	↓ ↓↓	N ↓	↑ ↓
Внутриклеточный сектор осмолярность объем	N ↑	N N	N ↓↓
Направление движения воды	В клетки	Нет движения	Из клетки
Жажда	Отсутствует	Может быть	Выражена
ЦВД	↓	↓	N
Нарушения гемодинамики	Имеются	Имеются	Отсутствуют
Тонус ЦНС	↓	↓	↑
Диурез	↓	↓	↓
Общий белок крови	↑	N	↑
Содержание эритроцитов и гемоглобина	↑	↑	↑
Гематокрит	↑	↑	↑ N
Средний объем эритроцита (MCV)	↑	N (81–99 фл)	↓
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC)	↓	N (30–38%)	↑
Основная опасность	Гиповолемия	Гиповолемия	Тканевая гипоксия

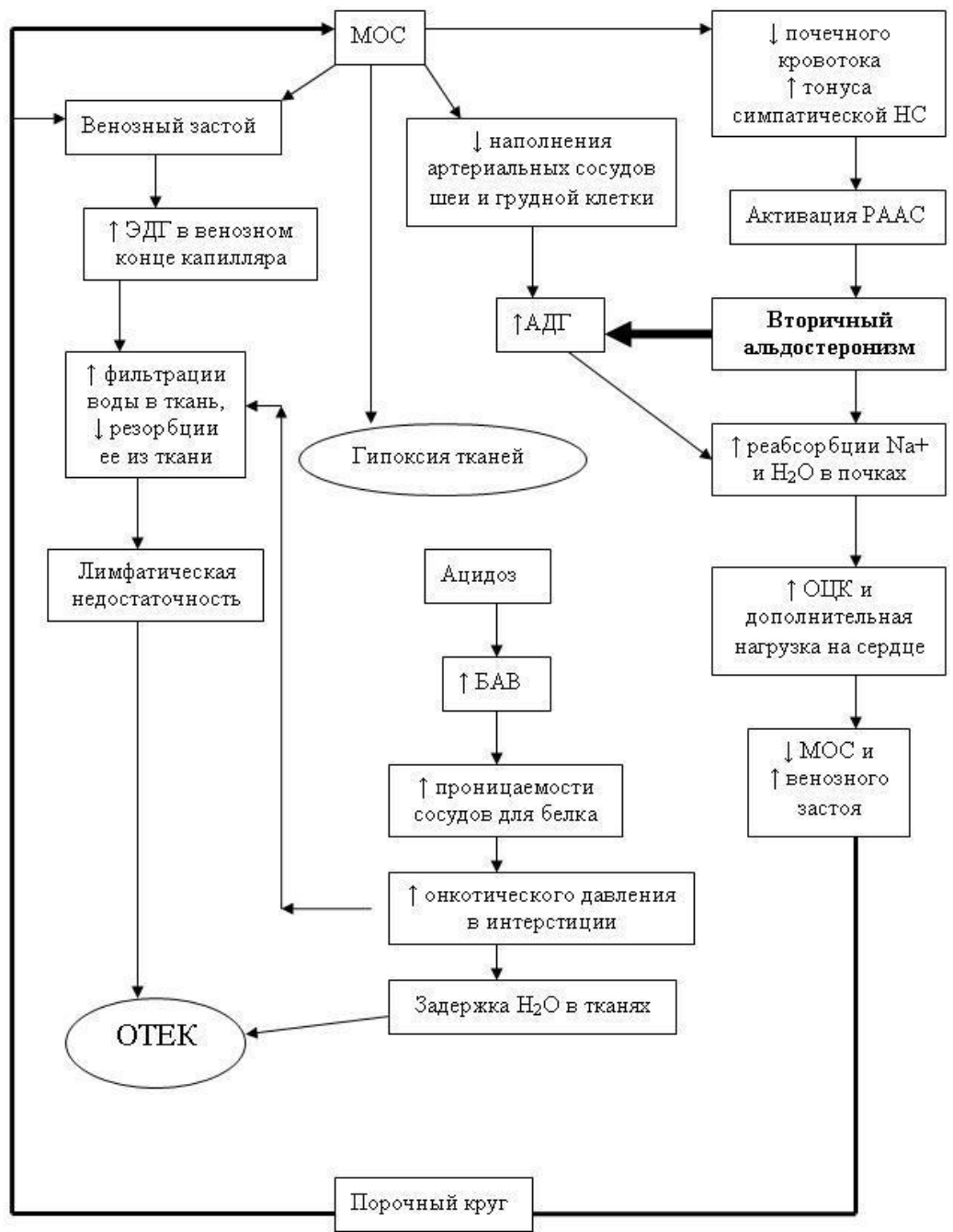
Патогенез нефритических отеков.



Патогенез нефротических отёков.



Патогенез отеков при сердечной недостаточности



Механизм развития кахектических отеков





**Показатели ВЭО:
Ионограмма:**

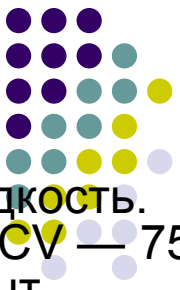
Плазма крови			
Натрий 138,0-148,0 ммоль/л	Калий 3,5-5,3 ммоль/л	Кальций 0,75-2,75 ммоль/л	Хлориды 95,9-105 ммоль/л
Эритроциты			
Натрий 13,48-21,75 ммоль/л		Калий 77,8-95,7 ммоль/л	



Содержание воды в организме взрослого человека в % от массы тела

Общее количество воды	55-65%
1. Внутриклеточной	30-40%
2. Внеклеточной	20-25%
внутрисосудистая:	
плазма крови	5%
лимфа	2%
интерстициальная	15%
трансселлюлярная (ликвор, внутрисуставная, внутриглазная и др.)	3%

Решение ситуационных задач



Задача №1. У больного в брюшной полости определяется свободная жидкость. ОЦК — 4,8 л, масса тела — 60 кг, гематокрит — 0,32; МСНС — 41%, МСV — 75 фл. Общий белок крови — 55 г/л, альбумин/глобулиновый коэффициент — 0,8, АсТ/АлТ = 1. Общее содержание воды в организме 72%, внутриклеточной — 30%, внеклеточной — 42% (интерстициальная жидкость составляет 20%).

Вопросы:

1. Оценить водный баланс организма (нормо-, гипер- или гипогидратация).
2. Оценить состояние водных секторов (внутриклеточного и внеклеточного).
3. Оценить содержание электролитов в плазме крови и эритроцитах.
4. Определить осмолярность плазмы крови.
5. Определить вид гипер- или гипогидратации (изо-, гипер- или гипоосмолярные).
6. Назвать причину нарушений ВЭО.

Ионограмма			
Плазма крови			
Натрий 158,0 ммоль/л	Калий 2,9 ммоль/л	Кальций 1,4 ммоль/л	Хлориды 98,0 ммоль/л
Эритроциты			
Натрий 15,2 ммоль/л		Калий 90,0 ммоль/л	

Решение.



1. Общее содержание воды увеличено до 72 % — гипергидратация.
2. Значительно увеличен внеклеточный сектор (42%), а именно — интерстициальная жидкость (у больного гиперволемиа: ОЦК — 4,8 л при должном ОЦК для массы тела 60 кг — 4,2 л). Во внутриклеточном пространстве отмечается дефицит жидкости - внутриклеточная гипогидратация.
3. Повышено содержание натрия плазмы (гипернатриемия), понижено незначительно содержание калия плазмы (гипокалиемия)
4. Так как преобладает внеклеточный сектор, можно сделать вывод, что в нем повышена осмолярность - гиперосмолярность плазмы крови.
5. Вид нарушения ВЭО у больного — гиперосмолярная гипергидратация.
6. Причина данной патологии - асцит.

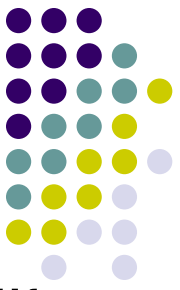
Литература



Основная:

1. Новицкий В.В., Гольберг Е.Д. Патолофизиология: Учебник для медицинских ВУЗов. – Томск: Изд-во Тем. ун-та, 2001, с.315-348.
2. Литвицкий П.Ф. Патолофизиология: Учебник: В 2 т. – М.:ГЭОТАР – МЕД, 2005, Т1, с 340-379.
3. Зайко Н.Н., Быць Ю.В. Патологическая физиология: Учебник. – М.: МЕДпресс-информ, 2002, с. 301-315.

Литература



Дополнительная:

1. Адо А.Д. Патологическая физиология. Учебник. – М.: Триада-Х, 2002, с.245-258.
2. Воложин А.И., Порядин Г.В. Патофизиология. В 3 т.: Учебник для студ. ВУЗов. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
3. Овсянников В.Г. Общая патология, ч.1: Учебник. – Ростов-на-Дону: ГОУ ВПО РостГМУ, 1997.
4. Шанин В.Ю. Патофизиология: Учебник. – Спб.: Элби, 2005.
5. Фролов В.А. Патологическая физиология: Учебник для медицинских ВУЗов. – М.: МИА, 2003, с.124-127.