

## Содержание

Распределение ионов и воды в организме .....	5
Общее представление о строении выделительной системы .....	14
Нефрон – структурная и функциональная единица почки .....	29
Регуляция ионного и водного баланса организма .....	59
Регуляция кислотно-щелочного равновесия .....	77
Инкреторная функция почек .....	88
Метаболическая функция почек .....	96
Регуляция деятельности почек .....	103
Нижний отдел мочевыделительной системы: мочевой пузырь .....	118
Список рекомендуемой литературы .....	126

## Распределение ионов и воды в организме

От распределения ионов и воды между цитоплазмой и окружающим пространством зависит функционирование клетки.

В нервных клетках колебания концентраций ионов  $\text{Na}^+$  определяют возможность генерации возбуждения в виде потенциала действия и его передачу по аксонам на длинные расстояния — до терминалей, образующих синаптические контакты на клетках-мишенях. В скелетных мышечных волокнах и кардиомиоцитах от концентраций ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Ca}^{2+}$  зависит возможность не только генерации потенциала действия, но и развития сократительного ответа клеток, что в конечном счете влияет на способность организма к перемещению в пространстве и эффективную, бесперебойную работу его сердца. Изменение баланса ионов отражается и на функционировании эндокринных клеток, в которых колебания концентраций ионов  $\text{Ca}^{2+}$  определяют возможность экзоцитоза везикул с сигнальными соединениями. В невозбудимых клетках баланс ионов и воды также влияет на их функциональную активность, поскольку белковые молекулярные машины внутри них очень чувствительны к составу внутриклеточной среды.

Данный раздел посвящен закономерностям распределения ионов и воды в различных компартментах организма, а также освещены условия их перемещения между компартментами.

Цель — изучить закономерности распределения ионов и воды в различных компартментах организма.

Список тем для подготовки к выполнению заданий.

- Жидкостные компартменты организма. Обмен воды между компартментами. Состав жидкостей тела.
- Измерение концентрации растворенных веществ и воды. Понятие осмолярности, осмоляльности, тоничности раствора.
- Понятие осмотически эффективного вещества. Сравнение осмотических возможностей ионов натрия, глюкозы, мочевины.
- Регуляция осмолярности.
- Последствия нарушения осмолярности при гипо- и при гипернатриемии.

### Задания к разделу

#### Задание 1. Жидкостные компартменты организма.

Общее количество воды в организме взрослого человека составляет примерно 55–65% его массы. При этом жировая ткань содержит малое количество воды, поэтому люди с худощавым телосложением считаются более «обводненными», чем лица со значительными жировыми отложениями.

*Дайте определение понятию.*

Компартмент — это \_\_\_\_\_

1.1. Распределение воды в компартментах организма.

*Впишите числовые значения содержания воды на рис. 1.*

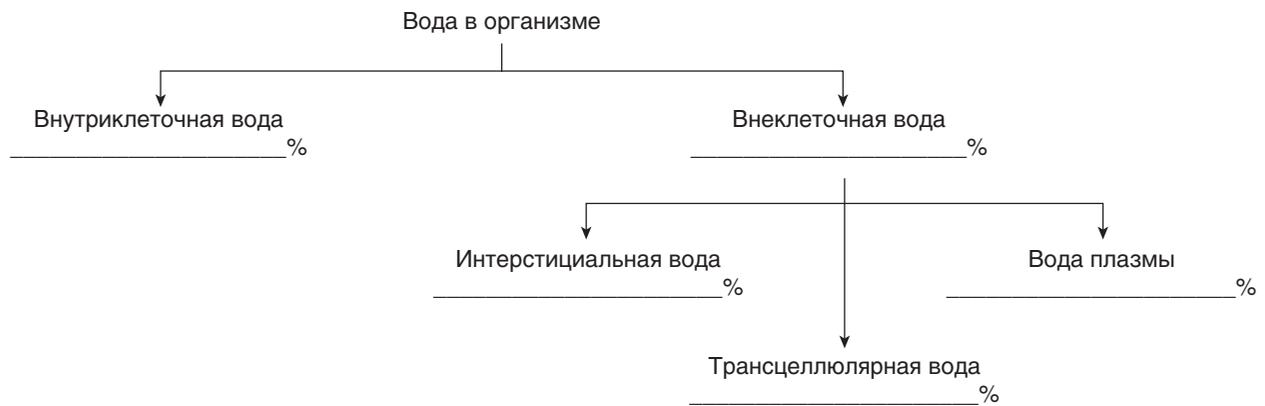


Рис. 1

«!» 1.2. Какие жидкие среды организма вносят вклад в суммарный объем трансцеллюлярной воды в организме?

Перечислите:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Чем компартмент, содержащий трансцеллюлярную жидкость, отличается от других, содержащих внеклеточную жидкость?

Поясните:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.3. Для определения объема жидкости, например плазмы, используют метод разведения: известное количество красителя добавляют к исследуемому объему жидкости и затем вычисляют концентрацию красителя в пробе жидкости.

Если в кровеносную систему человека ввели 10 мг альбумина, меченного <sup>131</sup>I, а его концентрация в плазме крови составила 0,004 мг/мл, то каков общий объем плазмы? Рассчитайте:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Определение содержания воды плазмы крови считается относительно более легкой задачей, чем определение ее содержания в других компартментах.

*Объясните, почему:*

.....

.....

.....

.....

.....

**«!»** 1.4. Способы определения воды в различных компартментах.

*Поясните, как оценивают:*

а) объем воды во внутриклеточном компартменте:

.....

.....

.....

.....

.....

б) внеклеточную воду организма:

.....

.....

.....

.....

.....

в) трансцеллюлярный объем жидкости:

.....

.....

.....

.....

.....

«!» 1.5. Объясните, как недостаток белка в крови вызывает отеки?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Задание 2. Обмен воды и ионов между компартментами.**

Мембраны клеток достаточно свободно проницаемы для воды и в гораздо меньшей степени для растворенных в ней веществ. Именно поэтому растворенные вещества создают осмотический градиент, который и определяет движение воды через мембрану клеток, а также распределение воды в различных компартментах организма.

2.1. Рабочие определения.

*Дайте определения понятиям.*

Осмос — это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Осмотическое давление — это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Осмотически активное вещество — это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Тоничность раствора — это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Примеры осмотически эффективных веществ: \_\_\_\_\_

Примеры осмотически неэффективных веществ: \_\_\_\_\_

Осмолярность — это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Осмоляльность — это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.2. Компоненты плазмы крови, определяющие ее осмолярность.

*Перечислите и укажите главный из них:*

.....

.....