**ЗАНЯТИЕ 3**

**Тема 6.3 « РЕГУЛЯЦИЯ ВОДНО-МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА»**

Обоснование темы.

Вода – это важнейшая составляющая живого организма. Большинство химических превращений, лежащих в основе жизнедеятельности организма, происходят в водной среде. При этом обмен воды в организме тесно взаимосвязан с обменом минеральных веществ, обладающих осмотической активностью, прежде всего с Na+. Минеральные вещества, подобно воде, не являются источниками энергии для организма, однако их значение для нормальной жизнедеятельности трудно переоценить. Знание механизмов регуляции водно-минерального обмена необходимо врачу в практической деятельности для коррекции состояния больного при целом ряде заболеваний, прежде всего почек, сердца и т.д.

Цель занятия:

1.Знать современные представления о биологической роли воды и минеральных веществ в организме человека.

2.Сформировать представления о современных механизмах регуляции водно-минерального обмена.

3. Знать проявления некоторых нарушений синтеза и секреции гормонов, регулирующих обмен кальция и фосфора (гипо- и гиперпаратиреоидизм, рахит).

1. Познакомить с методом определения содержания кальция в сыворотке крови.

Необходимый исходный уровень:

Из курса бионеорганической и биоорганической химии студенты должны знать:

1. характеристику основных катионов и анионов Na+, K+, Ca2+, Mg2+, Cl־, HCO3־, фосфатов;
2. строение витамина Д и его призводного - кальцитриола.

Из курса физиологии, анатомии, биофизики:

1. строение почек;
2. механизмы ультрафильтрации и реабсорбции.
3. работу K+,Na+-ATФазы.

Основные понятия темы

Регуляция водно-солевого обмена. Система РАА и ее роль в регуляции обмена воды и электролитов. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена: паратирин, кальцитриол, кальцитонин.

**ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ**

1. Электролитный состав биологических жидкостей. Основные внутри - и внеклеточные катионы и анионы (Na+, K+, Mg2+, Cl־, HCO3־, фосфаты).
2. Роль вазопрессина и альдостерона в регуляции осмотического давления и объема внеклеточной жидкости.
3. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система – важнейший фактор сохранения постоянства объема внеклеточной жидкости и крови.
4. Фосфорно-кальциевый обмен. Функции ионов Са2+ и Рн в тканях. Роль витамина Д в обмене кальция. Гормональная регуляция фосфорно-кальциевого обмена паратирином, кальцитонином и производным витамина Д - 1,25 – диоксихолекальциферолом (1,25-(ОН)2-Д3).
5. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена при рахите.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЗАНЯТИЯ**

**Лабораторная работа 1**

«**Определение кальция в сыворотке крови мурексидным методом»**

Принцип метода. Мурексид образует с ионами кальция в щелочной среде комплексное соединение, окрашенное в красно-фиолетовый или бледно-розовый цвет (в зависимости от концентрации кальция). При титровании раствором трилона Б этот комплекс разрушается, связанный мурексид освобождается, что приводит к появлению его натуральной окраски (фиолетовой или бледно-сиреневой).

Ход работы: в маленькую колбу вносят 50 мл дистиллированной воды, 0,4 мл 9 N раствора NaOH и прибавляют на кончике ножа несколько крупинок мурексида. Тотчас появляется бледно-сиреневая окраска, обусловленная цветом самого индикатора. Объем пробы делят пополам: одна часть раствора служит эталоном окраски мурексида, другая используется для постановки опытной пробы. К опытной пробе добавляют 1 мл сыворотки крови, что приводит к появлению бледно-розового окрашивания. Раствор немедленно титруют трилоном Б до возвращения прежней окраски индикатора.

Расчет ведут по формуле: Са2+ мг% = 7,2·А;

где А - количество мл пошедшего на титрование трилона Б. Для выражения результатов в ммоль/л найденную величину (Х мг%) умножают на 0,2495. Нормальное содержание кальция в сыворотке крови составляет 2,25 – 2,8 ммоль/л.

Результат:

Вывод:

Клинико-диагностическое значение:

В норме гиперкальциемия наблюдается у новорожденных, недоношенных детей, а также после принятия пищи (алиментарная гиперкальциемия). При патологии гиперкальциемия отмечается при гиперпаратиреоидизме, гипервитаминозе Д, Аддисоновой болезни. Гипокальциемия встречается чаще в детском возрасте при спазмофилии, при рахите, при нефрозах, нефритах, гипопаратиреоидизме.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Повторите

Строение, свойства, функции витамина Д, распространение в природе и суточную потребность.

1. Решите ситуационные задачи:

№ 1

О недостаточности каких гормонов может свидетельствовать обнаружение у больного устойчивого повышения экскреции с мочой ионов натрия и хлора? Почему?

№ 2

Гиперпаратиреоидизм – заболевание, в основе которого лежит гиперпродукция паратгормона. У больных отмечается мышечная слабость, остеопороз и деформация костей, образование почечных камней. Как меняется концентрация кальция в крови у таких больных? За счёт индукции каких процессов это происходит?

№ 3

У ребенка 2 лет с хроническим гепатитом и нефритом развился тяжелый рахит, несмотря на меры профилактики. Объясните это явление.

1. Заполните таблицу.

**Характеристика гормонов регулирующих обмен Са2+ и Рн**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Гормон | Место синтеза | Стимулы | Механизм действия | Органы мишени | Метаболические эффекты |
| Парат-гормон |  |  |  |  |  |
| Кальци-триол |  |  |  |  |  |
| Кальци-тонин |  |  |  |  |  |

ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическая химия [Текст]: учебник / под ред. чл.-корр. РАН, проф. С.Е. Северина.-М.:ГЭОТАР - Медиа, 2012.- 624 с.

# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Березов, Т.Т. Биохимия [Текст]: учебник / Т.Т.Березов, Б.Ф. Коровкин.-М.: Медицина, 2007.- 704 с.
2. Биологическая химия [Текст] : учебник для мед. вузов / Е.С. Северин [и др.]. – М.: МИА, 2008.- 368 с.
3. Чиркин, А.А. Биохимия / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко.- М.: Медицинская литература, 2010.- 605 с.