



СРС НА ТЕМУ: МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ - ОБМЕН И РОЛЬ

Подготовил: студент 2-ого курса КазНМУ
им. Асфендиярова *Индершиев Вильдан*

Проверил: зав. кафедры биохимии
Шарипов Камалидин Орынбаевич



ПЛАН:

1. Определение и понятие
2. Водно-солевой обмен
3. Кислотно-щелочной баланс
4. Потребности человека в макроэлементах
5. Потребности человека в микроэлементах
6. Биологическая роль макроэлементов
7. Биологическая роль микроэлементов
8. Заключение
9. Список литературы

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОНЯТИЕ

- К макроэлементам относят те элементы, рекомендуемая суточная доза потребления которых составляет **более 200 мг**. Макроэлементы, как правило, поступают в организм человека вместе с пищей.

Биогенные элементы:

1. Кислород — 65 %
2. Углерод — 18 %
3. Водород — 10 %
4. Азот — 3 %

Всего - 96%

Эти макроэлементы называют **биогенными** (органогенными) элементами или **макронутриентами** (англ. *macronutrient*). Из макронутриентов преимущественно построены такие органические вещества, как белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты.

ДРУГИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТЫ

- Рекомендуемая суточная доза > 200 мг:
 1. Калий
 2. Кальций
 3. Магний
 4. Натрий
 5. Сера
 6. Фосфор
 7. Хлор

- ◎ **Микроэлементами** называются элементы, содержание которых в организме мало, но они участвуют в биохимических процессах и необходимы живым организмам. Рекомендуемая суточная доза потребления микроэлементов для человека составляет **менее 200 мг.**

Еще одно название - **микронутриент.**

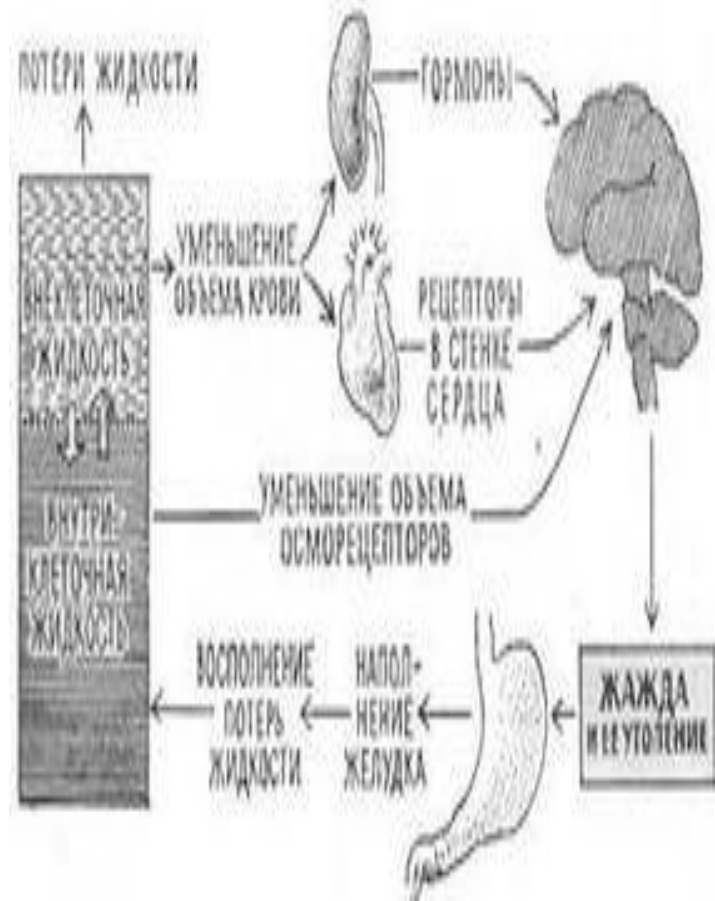
ОСНОВНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

- По современным данным более 30 микроэлементов считаются необходимыми для жизнедеятельности растений, животных и человека. Среди них:
- Бром
- Железо
- Йод
- Кобальт
- Марганец
- Медь
- Молибден
- Селен
- Фтор
- Хром
- Цинк
- Чем меньше концентрация соединений в организме, тем труднее установить биологическую роль элемента, идентифицировать соединения, в образовании которых он принимает участие. К числу несомненно важных относят бор, ванадий, кремний и др.

2. ВОДНО-СОЛЕВОЙ ОБМЕН

- ◎ **Водно-солевой обмен** — совокупность процессов поступления воды и солей (электролитов) в организм, их всасывания, распределения во внутренних средах и выделения. Суточное потребление человеком воды составляет около 2,5 л, из них около 1 л он получает с пищей. В организме человека $\frac{2}{3}$ общего количества воды приходится на внутриклеточную жидкость и $\frac{1}{3}$ — на внеклеточную. Часть внеклеточной воды находится в сосудистом русле (около 5% от массы тела), большая же часть внеклеточной воды находится вне сосудистого русла, это межклеточная (интерстициальная), или тканевая, жидкость (около 15% от массы тела). Кроме того, различают свободную воду, воду, удерживаемую коллоидами в виде так называемой воды набухания, т.е. связанную воду, и конституционную (внутримолекулярную) воду, входящую в состав молекул белков, жиров и углеводов и освобождающуюся при их окислении. Разные ткани характеризуются различным соотношением свободной, связанной и конституционной воды. За сутки почками выводится 1–1,4 л воды, кишечником — около 0,2 л; с потом и испарением через кожу человек теряет около 0,5 л, с выдыхаемым воздухом — около 0,4 л.

Системы регуляции водно-солевого обмена обеспечивают поддержание общей концентрации электролитов (натрия, калия, кальция, магния) и ионного состава внутриклеточной и внеклеточной жидкости на одном и том же уровне. В плазме крови человека концентрация ионов поддерживается с высокой степенью постоянства и составляет (в ммоль/л): натрия — 130—156, калия — 3,4—5,3, кальция — 2,3—2,75 (в т.ч. ионизированного, не связанного с белками — 1,13), магния — 0,7—1,2, хлора — 97—108, бикарбонатного иона — 27, сульфатного иона — 1,0, неорганического фосфата — 1—2. Точная регуляция водно-солевого обмена у здорового человека позволяет поддерживать не только постоянный состав, но и постоянный объем жидкостей тела, сохраняя практически одну и ту же концентрацию осмотически активных веществ и кислотно-щелочное равновесие.



3. КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЙ БАЛАНС

- Кисотно-щелочное равновесие является одним из самых стабильных параметров гомеостаза, которое поддерживают кислые и щелочные компоненты в определенном равновесии в очень узких границах.
- Даже незначительные колебания кислотно-щелочного равновесия в ту или иную сторону оказывают влияние на активность ферментов, а следовательно, изменяется скорость биохимических процессов, что в конечном итоге влияет на состояние организма в целом.
- Изменение рН крови выше 7,8 или ниже 6,8 - несовместимы с жизнью.
- Для оценки КЩС крови используется величина рН, пропорциональная концентрация ионов H^+ :
- в нейтральной среде - $pH = 7,0$,
- в кислой среде - $pH < 7,0$,
- в щелочной среде - $pH > 7,0$.
- Кислотно-щелочное состояние характеризуется показателями буферных систем крови, которые обеспечивают перемещение ионов в организме без изменения рН крови:
- бикарбонатной,
- фосфатной,
- белковой,
- гемоглобиновой.

- ⦿ Концентрация ионов HCO_3 в норме составляет:
- ⦿ у мужчин - 23,6-27,2 ммоль/л,
- ⦿ у женщин - 21,8-27,2 ммоль/л.
- ⦿ Стандартный бикарбонат (B_5) - показатель емкости бикарбонатной системы. Определяется по концентрации ионов HCO в крови, уравновешенной стандартной газовой смесью.
- ⦿ Буферные основания (B_B) - емкость буферных систем, т. е. сумма ионов бикарбоната и аминов белков в цельной крови.
- ⦿ Напряжение углекислого газа (pCO_2) - концентрация углекислого газа в крови.
- ⦿ Напряжение кислорода в крови (pO_2) - отражает концентрацию растворенного в плазме кислорода. Избыток оснований (B_E) - показывает, сколько ммоль кислоты или оснований следует добавить в литр внеклеточной жидкости для восстановления нормального pH .

4. ПОТРЕБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В МАКРОЭЛЕМЕНТАХ

| Макроэлементы | Средняя суточная потребность для взрослых* | | Средняя суточная потребность для беременных и кормящих* | | Максимальная суточная доза* | Пищевые источники макроэлементов |
|---------------|--|---------|---|--------------|-----------------------------|--|
| | мужчины | женщины | беременные | кормящие | | |
| Кальций | 1000 мг | 1000 мг | 1000 мг | 1200 мг | 2500 мг | Молоко и молочные продукты |
| Калий | 2000 мг | 2000 мг | 3000-5000 мг | 3000-5000 мг | 5000 мг | Сухофрукты, бобовые, картофель, дрожжи |

| | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--|
| Натрий | 550 мг | 550 мг | 550 мг | 550 мг | 2300 мг | Пищевая соль |
| Магний | 350 мг | 300 мг | 310 мг | 390 мг | 350 мг | Продукты из муки грубого помола, орехи, бобовые, зеленые овощи |
| Фосфор | 700 мг | 700 мг | 800 мг | 900 мг | 4000 мг | Молоко, молочные продукты, мясо, рыба |
| Железо | 10 мг | 15 мг | 30 мг | 20 мг | 45 мг | Бобовые, мясо, грибы, продукты из муки грубого помола |

5. ПОТРЕБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В МИКРОЭЛЕМЕНТАХ

| Микроэлементы | Средняя суточная потребность для взрослых* | | Средняя суточная потребность для беременных и кормящих* | | Максимальная суточная доза* | Пищевые источники микроэлементов |
|---------------|--|---------|---|----------|-----------------------------|---|
| | мужчины | женщины | беременные | кормящие | | |
| Йод | 200 мкг | 150 мкг | 230 мкг | 260 мкг | 1,1 мг | Рыба, устрицы, водоросли, субпродукты, яйца |
| Кремний | 5-20 мг | 5-20 мг | 5-20 мг | 5-20 мг | 100 мг | Зерна злаковых, корнеплоды, топинамбур, водоросли, отруби, ягоды, |

| | | | | | | |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|--|
| Цинк | 10 мг | 7 мг | 10 мг | 11 мг | 40 мг | Зерна злаковых, мясо, субпродукты, молочные продукты |
| Фтор | 3,8 мг | 3,1 мг | 3,1 мг | 3,1 мг | 10 мг | Рыба, соя, лесные орехи |
| Медь | 1,0-1,5мг | 1,0-1,5мг | 1,0-1,5мг | 1,0-1,5мг | 10 мг | Печень, бобовые, морские продукты, продукты из муки грубого помола |

| | | | | | | |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|---|
| Хром | 30-100 мкг | 30-100 мкг | 30-100 мкг | 30-100 мкг | 200 мг | Мясо, печень, яйца, помидоры, овсяные хлопья, кочанный салат, грибы |
| Молибден | 50-100 мкг | 50-100 мкг | 50-100 мкг | 50-100 мкг | 0,6-2 мг | Бобовые, злаковые |
| Марганец | 2-5 мг | 2-5 мг | 2-5 мг | 2-5 мг | 11 мг | Орехи, зерна злаковых, бобовые, листовые овощи |

В таблицах приведены нормы, рекомендуемые Немецким обществом нутрициологов (Deutsche Gesellschaft für Ernährung), отделом по пищевым продуктам и питанию Института медицины США (Food and Nutrition Board) и Научным комитетом по пищевым продуктам Европейского союза (Scientific Committee on Food).

6. БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ

Макроэлементы

Биологическое воздействие на организм

Возможные заболевания при дефиците макроэлементов

Кальций

Образование костной ткани, формирование зубов, процесс свертывания крови, нервно-мышечная проводимость

Остеопороз, судороги (тетания), рахит у детей

Калий

Важнейший компонент внутриклеточной жидкости; регулирует содержание воды внутри клеток, кислотно-щелочное равновесие; участвует в синтезе белков и гликогена, активирует работу ряда ферментов

Острая невралгия, мышечная дистрофия, паралич мышц, нарушение передачи нервного импульса, аритмия, нарушение функции почек, эрозивный гастрит, язвенная болезнь

Натрий

Важнейший компонент межклеточной жидкости, поддерживающий осмотическое давление; кислотно-щелочное равновесие; передача нервного импульса

Гипотония, тахикардия, мышечные судороги, невралгия

Магний

Образование костной ткани, формирование зубов; нервно-мышечная проводимость; коэнзим (кофермент) в углеводном и белковом обменах; неотъемлемый компонент внутриклеточной жидкости; участвует в поддержании нормальной функции нервной системы и мышцы сердца

Мышечные судороги и спазмы, бессонница, хроническая усталость, депрессия, мигрень, зуд, остеопороз, фибромиалгия, сердечная аритмия, функциональные расстройства органов желчевыводящей системы и заболевания желудочно-кишечного тракта

Фосфор

Элемент органических соединений, буферных растворов; образование костной ткани, трансформация энергии

Нарушения роста, костные деформации, рахит, остеопороз, депрессия, гемолитическая анемия

Железо

В составе гемоглобина; в составе цитохромов, участников окислительных процессов в клетках

Нарушение эритропоэза (образования эритроцитов), анемия, нарушение роста, истощение

7. БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ МИКРО ЭЛЕМЕНТОВ

Микроэлементы

Биологическое воздействие на организм

Возможные заболевания при дефиците микроэлементов

Йод

Важнейший компонент гормонов щитовидной железы

Аутоиммунный тиреоидит, гипотиреоз, замедление развития центральной нервной системы

Кремний

Входит в состав скелетных образований - мышечная и костная ткань; соединительные компоненты ткани - коллаген, эластин и мукополисахариды; в крови содержится 3,9 мг/л кремния

Раннее развитие атеросклероза, слабость соединительной и костной ткани - заболевания бронхо-легочной системы, связок, хрящей, остеопороз, склонность к переломам; воспалительные заболевания желудка и кишечника

Цинк

Компонент (кофактор) более чем ста ферментов; стабильность биологических мембран; заживление ран

Нарушение роста, плохое заживление ран, отсутствие аппетита, нарушение вкуса

| | | |
|----------|---|---|
| Фтор | Образование зубной эмали, костной ткани | Нарушения роста; нарушения процесса минерализации; кариес зубов |
| Медь | Механизмы ферментного катализа (биокатализа); перенос электронов; взаимодействие с железом | Крайне редко - анемия |
| Хром | Углеводный обмен | Изменение уровня глюкозы в крови; симптомы диабета |
| Молибден | Механизмы ферментного катализа (биокатализа); перенос электронов | Склонность к кариесу; крайне редко - нарушение обмена серосодержащих аминокислот; нарушения функций нервной системы |
| Марганец | Механизмы ферментного катализа (биокатализа) | Неизвестны |

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Наличие ряда минеральных веществ в организме в строго определенных количествах - неперемное условие для сохранения здоровья человека. Важно помнить, что макро- и микроэлементы не синтезируются в организме, они поступают с пищевыми продуктами, водой, воздухом . Степень их усвоения зависит от состояния органов дыхания и пищеварения. Обмен минеральных веществ и воды, в которой они растворены, неразделимы, а ключевые элементы депонируются в тканях, по мере необходимости извлекаются в кровь.
- Сохраняя баланс микро- и макро- элементов в организме, тем самым мы сохраним свое здоровье!

9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биозэлементы в медицине.
2. <http://youcure.me/ru/blogs/makro-i-mikro-elementy-v-chelovecheskom-organizme-173/rol-i-funktsii-makro-i-mikroelementov-4807>
3. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. - Биологическая химия - 3-е изд.
4. <http://medkarta.com/?cat=article&id=20938>
5. Коломийцева М. Г., Габович Р. Д. - Микроэлементы в медицине