



ВОЛГОГРАДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

*Нутрицевтики (витамины,  
аминокислоты,  
полиненасыщенные жирные  
кислоты, минералы)*

**КАФЕДРА ФАРМАКОЛОГИИ И БИОИНФОРМАТИКИ**



---

# *ВИТАМИНЫ*

---



# Причины витаминной недостаточности

- **Качественно неполноценная пища;**
- **Повышенный расход витаминов при физических и психических нагрузках и ситуациях, требующих адаптации, при беременности, лактации, лихорадочных реакциях;**
- **Повышенные потери витаминов, в том числе при синдроме мальабсорбции;**
- **Недостаточный синтез витаминов кишечной микрофлорой желудочно-кишечного тракта и клетками организма;**
- **«Обкрадывание» организма хозяина в отношении витаминов паразитами;**
- **Поступление в организм антивитаминов;**
- **Нарушение активации и усвоения витаминов при заболеваниях внутренних органов (болезни печени и почек);**
- **Энзимопатии, приводящие к метаболической неэффективности витаминов.**

	Физиологическая потребность	Верхний допустимый уровень содержания в БАДах	Высшие терапевтические дозы в лекарственных препаратах
<b>Витамин А</b>	<b>0,9 мг / сутки</b>	<b>3 мг / сутки</b>	<b>30 мг / сутки</b>
<b>Эргокальциферол</b>	<b>10 мкг / сутки</b>	<b>15 мкг / сутки</b>	<b>До 75 мкг / сутки</b>
<b>Токоферол</b>	<b>15 мг / сутки</b>	<b>150 мг / сутки</b>	<b>49-490 мг / сутки</b>
<b>Филлохинон</b>	<b>120 мкг / сутки</b>	<b>360 мкг / сутки</b>	<b>800 мкг / сутки</b>
<b>Тиамин</b>	<b>1,5 мг / сутки</b>	<b>5 мг / сутки</b>	<b>25-50 мг / сутки</b>
<b>Рибофлавин</b>	<b>1,8 мг / сутки</b>	<b>6 мг / сутки</b>	<b>10-50 мг / сутки</b>
<b>Никотиновая кислота</b>	<b>20 мг / сутки</b>	<b>60 мг / сутки</b>	<b>100-500 мг / сутки</b>
<b>Кислота пантотеновая</b>	<b>5 мг / сутки</b>	<b>15 мг / сутки</b>	<b>200-800 мг / сутки</b>
<b>Пиридоксин</b>	<b>2 мг / сутки</b>	<b>6 мг / сутки</b>	<b>20-80 мг / сутки</b>
<b>Фолиевая кислота</b>	<b>0,4 мг / сутки</b>	<b>0,6 мг / сутки</b>	<b>800-1000 мг / сутки</b>
<b>Цианкобаламин</b>	<b>3 мкг / сутки</b>	<b>9 мкг / сутки</b>	<b>100-300 мкг / сутки</b>
<b>Аскорбиновая кислота</b>	<b>90 мг / сутки</b>	<b>900 мг / сутки</b>	<b>1000-5000 мг / сутки</b>



# Классификация витаминов и витаминоподобных веществ

- По растворимости в тех или иных растворителях:
  - **водорастворимые**  
тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота, пантотеновая кислота, пиридоксин, цианокобаламин, фолиевая кислота, аскорбиновая кислота, биофлавоноиды;
  - **жирорастворимые**  
ретинол, эргокальциферол, холекальциферол, токоферол, филлохинон, менахинон;
  - **витаминоподобные вещества**  
холин, инозит, липоевая кислота, оротовая кислота, пангамовая кислота, парааминобензойная кислота, карнитин, витамин;
  - **ковитаминны (коферменты)**  
активные биологические препараты витаминной (вит. В<sub>1</sub> – кокарбоксылаза, вит. В<sub>2</sub> – рибофлавина мононуклеотид и флавионат, вит. В<sub>6</sub> – пиридоксальфосфат, вит. В<sub>12</sub> – кобамамид) и невитаминной природы (липоевая кислота, липамид, фосфаден, карнитина хлорид, инозитол), биометаллы (макроэлементы – Ca, Mg, S; микроэлементы – Cr, Co, Fe, Cu, I, Mn, Mo, Se, Si, Zn).



# Классификация витаминов и витаминоподобных веществ

## ➤ Классификация по клиническому применению:

- *препараты, повышающие общую реактивность организма, регулирующие функциональное состояние ЦНС, обмен веществ, трофику тканей* (витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, В<sub>6</sub>, А, С, пангамовая кислота);
- *антианемические* – нормализуют и стимулируют кроветворение – витамины В<sub>12</sub>, фолиевая кислота, В<sub>6</sub>, С);
- *антигеморрагические* – обеспечивают нормальную проницаемость и резистентность сосудов, повышают свёртываемость крови – витамины С, Р, К;
- *антиинфекционные* – повышают устойчивость организма к инфекциям за счет стимуляции выработки антител, фагоцитоза, защитных свойств эпителия, нейтрализуют токсическое действие возбудителя – С, А, гр. В;
- *антитоксические (антигипоксические)* – увеличивают снабжение тканей кислородом – витамины Е, С, В<sub>6</sub>;
- *антисклеротические и липотропные* – F, холин, РР, В<sub>6</sub>, пангамовая кислота;
- *противоязвенные* – витамины U, С, Р, А;
- *регулирующие зрение за счёт обеспечения адаптации глаза к темноте, расширения полей цветного зрения* – витамины А, В<sub>2</sub>, С;
- *защищающие кожные покровы и волосы* – витамины А, В<sub>2</sub>, РР, В<sub>6</sub>.



# БИОТИН

## ■ Биологическое действие

- Участие в обмене жирных кислот и аминокислот, глюкозы;
- Утилизация глюкозы;
- Кофактор карбоксилаз;
- Катализ реакций карбоксилирования и транскарбоксилирования.

## ■ Применяемые формы

- Очищенный биотин;
- Биоцитин;
- Биотиновый комплекс из пивных дрожжей.

# ВИТАМИН Н

## ■ Признаки дефицита

- Ухудшение метаболических процессов;
- Шелушение кожи, себорейный дерматит, облысение;
- Изменение функциональной активности Т- и В-лимфоцитов.

## ■ Принципы дозирования

- Суточная потребность **50 мкг**, **верхний допустимый уровень 150 мкг / сутки.**



# ***Липоевая кислота***

## **витамин N**

### ■ **Биологическое действие**

- Участие в цикле Кребса, в реакциях окислительного декарбоксилирования пирувата, кетокислот;
- Утилизация глюкозы;
- Антиоксидантные и антирадикальные свойства.

### ■ **Применяемые формы**

- Тиоктацид, тиоктовая кислота;
- Липамид;
- Эспа-липон.

### ■ **Признаки дефицита**

- Снижение мышечной массы;
- Нарушение общего развития;
- Деменция.

### ■ **Принципы дозирования**

- Суточная потребность **30 мг**, **верхний допустимый уровень 100 мг / сутки.**



# **Биофлавоноиды**      **витамин Р**

## ■ **Биологическое действие**

- ❑ Снижение проницаемости стенок капилляров;
- ❑ Синергизм с аскорбиновой кислотой;
- ❑ Антиоксидантное и антирадикальное действие.

## ■ **Применяемые формы**

- ❑ Кверцетин;
- ❑ Коррда-К;
- ❑ Аскорутин, Рутаскорутин.

## ■ **Признаки дефицита**

- ❑ Ломкость, хрупкость капилляров, нарушение их проницаемости;
- ❑ Физическая утомляемость, снижение работоспособности.

## ■ **Принципы дозирования**

- ❑ Суточная потребность  
**50 мг / сутки.**



# ***ИНОЗИТОЛ***

# **ВИТАМИН В<sub>8</sub>**

## ■ Биологическое действие

- Образование инозитол-1,4,5-трифосфата – важнейшего вторичного мессенджера внутриклеточных сигналов;
- Синтез адениловых и гуаниловых нуклеотидов;
- Регуляция обмена жиров;
- Улучшает энергетический баланс кардиомиоцитов, увеличивает силу сердечных сокращений, улучшает кровоснабжение миокарда;
- Снижение агрегации тромбоцитов;
- Антигипоксическое действие;
- Анаболическое действие.

## ■ Применяемые формы

- Инозие Ф;
- Рибоксин.

## ■ Признаки дефицита

- Не наблюдаются.

## ■ Принципы дозирования

- Суточная потребность  
**500-1000 мг / сутки.**



# ***Карнитин***

- **Биологические действие**
  - Главная роль в транспорте жирных кислот в митохондрии;
  - Энергетический обмен клеток.
- **Применяемые формы**
  - L-карнитин (уксусный или пропионовой кислоты эфиры);
  - L-ацетилкарнитин;
  - L-пропионилкарнитин.

# **витамин В<sub>Т</sub>**

- **Признаки дефицита**
  - Мышечная слабость;
  - Отложение жиров в скелетных мышечных клетках, сердечной мышце, печени.
- **Принципы дозирования**
  - Суточная потребность **300 мг**, **верхний допустимый уровень 900 мг / сутки.**



# Коэнзим Q<sub>10</sub>

- **Биологическое действие**
  - Участие в энергетическом метаболизме;
  - Антиоксидантная активность.
- **Применяемые формы**
  - Раствор в соевом масле коэнзима Q<sub>10</sub> в мягких желатиновых капсулах.

# Убихинон

- **Признаки дефицита**
  - Ишемическая болезнь сердца;
  - Гипертония;
  - Порок митрального клапана.
- **Принципы дозирования**
  - Суточная потребность **30 мг**, **верхний допустимый уровень 100 мг/сутки**.



# ***Холин***

## ■ **Биологическое действие**

- Синтез ацетилхолина;
- Синтез основных компонентов клеточных мембран – сфингомиелина и фосфатидилхолина;
- Биосинтез метионина;
- Синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов;
- Метаболизм жиров;
- Усиление метаболических процессов в головном мозге, регуляция мозгового кровотока.

# **Витамин В<sub>4</sub>**

## ■ **Применяемые формы**

- Глиатилин;
- Холина битартрат, цитрат или хлорид;
- Фосфатидилхолин в лецитине.

## ■ **Признаки дефицита**

- Жировая инфильтрация печени;
- Нарушение жирового обмена;
- «Геморрагическая дегенерация почек».

## ■ **Принципы дозирования**

- Суточная потребность **0,5 г**, **верхний допустимый уровень 1 г / сутки.**



---

***НУТРИЦЕВТИКИ, СОДЕРЖАЩИЕ  
ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫЕ ЖИРНЫЕ  
КИСЛОТЫ И АМИНОКИСЛОТЫ***

---



# Полиненасыщенные жирные кислоты

*олеиновая, линолевая, линоленовая,  
эйкозопентаеновая, декозагексоеновая кислоты*

## Важнейшие биологические свойства

- ❖ участие в качестве структурных элементов в таких комплексах, как фосфолипиды, липопротеиды и другие
- ❖ являются необходимым элементом в образовании клеточных мембран, миелиновых оболочек, соединительной ткани
- ❖ участвуют в обмене холестерина (установлена связь ненасыщенных жирных кислот с обменом холестерина, способствуют быстрому преобразованию холестерина в холиевые кислоты и выведению их из организма).
- ❖ в качестве препаратов на их основе для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, атеросклероза, язвенной болезни и др.



# Классификация ненасыщенных жирных кислот

- ❖ **Химическая классификация (по положению и количеству двойных связей)**
  - ***омега 9-кислота*** – олеиновая кислота
  - ***омега-6-кислота*** – линолевая кислота
  - ***омега-3-кислота*** –  $\alpha$ -линоленовая кислота, эйкозапентаеновая кислота, декозагексаеновая кислоты
- ❖ **Фармацевтическая классификация (по типу «высыхания» жидких жиров)**
  - ***невсыхающие*** – оливковое, арахисовое, миндальное, персиковое, касторовое масла (омега-9-кислота)
  - ***высыхающие*** – маковое, конопляное, льняное масла (омега-3-кислота)
  - ***полувсыхающие*** – горчичное, кунжутное, хлопковое, подсолнечное, кукурузное масла (омега-6-кислота)



# Классификация ненасыщенных жирных кислот

- ❖ Классификация по источникам получения и практическому применению (медицинская классификация)
  - **Медицинские масла**
    - γ-линолевая кислота*** – масло вечерней примулы, черной смородины, энотеры двулетней, бурачника лекарственного, расторопши пятнистой
    - α-линолевая кислота*** – масло семян льна, сафлоры красильной
    - эйкозогексаеновая и декозогексаеновая кислоты*** – печень тресковых рыб (трески атлантической, пикши, путассу северной, макрурус)
  - **Пищевые масла**  
масло канолы, оливковое, соевое, кукурузное



## Показания к применению ненасыщенных жирных кислот

**Баланс между омега-6 и омега-3 кислотами в организме является критически важным в метаболизме эйкозаноидов.**

**Оптимальное соотношение омега-6 и омега-3 жирных кислот составляет 4:1, т.е. количество омега-6 жирных кислот должно превышать омега-3 жирные кислоты в четыре раза.**

**Основные направления использования полиненасыщенных жирных кислот с целью профилактики некоторых заболеваний:**

*Сердечно-сосудистые заболевания, гиперлипидемии*

*Гастроэнтерологические заболевания*

*Ревматические болезни, аллергические и воспалительные заболевания*

*Кожные заболевания*

*Трансплантология*

*Педиатрическая практика*

*Косметология*



# Аминокислоты

*Аминокислоты* – карбоновые кислоты, содержащие одну или две аминогруппы

Общий признак аминокислот, входящих в состав белка – наличие свободной **карбоксильной группы** и **свободной незамещенной аминогруппы** у альфа-углеродного атома, и, также, каждая аминокислота содержит **характерную радикальную группу**.



# Классификация аминокислот

## ➤ **Незаменимые аминокислоты**

валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин, тирозин, цистеин

в детском возрасте незаменимы также аргинин и гистидин (взрослый организм не требует их поступления с пищей)

## ➤ **Заменимые аминокислоты**

аланин, аспарагин, аспартат, гидроксизин, гидроксипролин, глицин, глутамат, глутамин, пролин, серин

## ➤ **Полунезаменимые аминокислоты**

аргинин, гистидин



# Нормы потребления белка и аминокислот

**Взрослые 85-90 г белка в сутки, или не менее 1 г/кг массы тела**

**Дети 1-12 лет – 4 –1,5 г в сутки, при беременности до 3-4 г/кг в сутки**

триптофан – 0,8-1,2 г/сутки,  
лейцин – 4,6-7,3 г/сутки, изолейцин – 2-3,1 г/сутки, валин – 2,5-3,9 г/сутки,  
треонин – 2,4-3,7 г/сутки,  
лизин – 4,1-6,4 г/сутки,  
метионин + цистин – 1,8-2,8 г/сутки,  
фенилаланин + тирозин – 4,4-6,9 г/сутки,  
гистидин – 2,1-3,4 г/сутки,  
аргинин – 6,1-9,8 г/сутки,  
цистин – 2-3 г/сутки,  
тирозин – 3-4 г/сутки,  
аланин – 6,1-9,8 г/сутки,  
серин – 8,3-13,3 г/сутки,  
глутаминовая кислота – 13,6-21,8 г/сутки,  
аспарагиновая кислота – 12,2-19,5 г/сутки,  
пролин – 4,5-7,2 г/сутки,  
глицин – 3,5-5,6 г/сутки



# Биологическая роль аминокислот

В настоящее время известно более 300 аминокислот, они могут выполнять разные функции:

- входят в состав всех белков – их 20, и такие аминокислоты называют стандартными, или протеиногенными,
- входят в состав только редких, или определенных, белков (например, оксипролин, 5-оксилизин входят в состав коллагена; десмозин – в состав эластина),
- входят в состав других соединений (например,  $\alpha$ -аланин входит в состав витамина В3, который необходим для синтеза КоА-SH),
- являются промежуточными метаболитами обменных процессов (например, орнитин, цитруллин),
- необходимы для синтеза биологически активных соединений, например, биогенных аминов, нейромедиаторов,
- необходимы для синтеза азотсодержащих соединений (полиаминов, нуклеотидов и НК),



# Биологическая роль аминокислот

углеродный скелет аминокислот может использоваться для синтеза других соединений:

а) глюкозы – такие аминокислоты называются глюкогенными (большинство из протеиногенных),

б) липидов – кетогенными (вал, лей, тир),

■ аминокислоты могут быть источником определенных функциональных групп – сульфатной (цистеин), одноуглеродных фрагментов (метионин, глицин и серин), аминогруппы (глутамин, аспарат).

■ Аминокислоты применяют в медицине: для парентерального питания больных (т. е. минуя желудочно-кишечный тракт) с заболеваниями пищеварительных и других органов, а также для лечения заболеваний печени, малокровия, ожогов (метионин), язв желудка (гистидин), при нервно-психических заболеваниях (глутаминовая кислота.); в животноводстве и ветеринарии — для питания и лечения животных, а также в микробиологической, медицинской и пищевой промышленности.



---

***Нутрицевтики  
(БАД, содержащие макро- и  
микроэлементы)***

---



# Виды минералов по потребностям организма

- **Макроэлементы** – элементы, ежедневная потребность в которых превышает 100 мг

Ca, P, Na, Cl, Mg, S

*Содержание в организме – более 0,001%*

- **Микроэлементы** – элементы, ежедневная потребность в которых менее 100 мг

Cr, Cu, I, Fe, Mn, Mo, Se, Si, V, Zn, Ni, Pb

*Содержание в организме – 0,001% - 0,000 001%*



# Виды микроэлементов

- **Эссенциальные**  
Cr, Cu, I, Fe, Mn, Mo,  
Se, Si, V, Zn, Ni
- **Нейтральные**  
B, Al, Ag, Li, Ba и др.
- **Токсические**  
Hg, Pb, As, Cd



# Биохимическое значение биометаллов

- Метаболическое
- Нейротрансмиттерное
- Пластическое



# Cr

# хром

## ■ Действие

- «Фактор толерантности к глюкозе»
- Стимуляция кроветворения
- Компонент трипсина
- Стабилизация НК

## ■ Применяемые формы

- Хрома пиколинат
- Хрома хлорид
- Хром-обогащенные дрожжи

## ■ Признаки дефицита

- Нарушение толерантности к глюкозе
- Повышение уровня ТГ и холестерина

## ■ Принципы дозирования

- АУП - 50 мкг/сут
- ВДУП - 250 мкг/сут



# V

# ванадий

## ■ Действие

- Регуляция действия инсулина, утилизация глюкозы
- Снижение синтеза холестерина
- Улучшение минерализации скелета
- Увеличение активности пероксидазы, каталазы, ферментов тканевого дыхания

## ■ Применяемые формы

- Ваналил
- Ванадат

## ■ Признаки дефицита

- Нарушение опорно-двигательного аппарата у потомства
- Увеличение смертности

## ■ Принципы дозирования

- АУП - 15 мкг/сут
- ВДУП - 60 мкг/сут



# *Si*

## кремний

### ■ Действие

- Синтез пролингидроксилазы
- Формирование и нормализация функций эпителиальных и соединительных тканей
- Уменьшение отложения липидов в стенках сосудов

### ■ Применяемые формы

- Кремниевобогатый хорстеллит
- Метасиликат натрия
- Коллоидная кремниевая кислота

### ■ Признаки дефицита

- Нарушение формирования связок, сухожилий, костей

### ■ Принципы дозирования

- АУП - 30 мг/сут
- ВДУП - 50 мг/сут



# Mn

# марганец

## ■ Действие

- Участие во многих ферментных системах (регуляция уровня глюкозы в крови, образования энергии, усиление действия супероксиддисмутазы)
- Синтез витаминов В и С
- Участие в клеточном делении и росте клеток, формировании соединительной ткани, костей
- Эмбриональное развитие органа слуха
- Регуляция Активности фагоцитоза
- Уменьшение отложения липидов
- Усвоение йода
- Регуляция нейротрансмиссии

## ■ Применяемые формы

- Пиколинат марганца
- Глюконат марганца
- Сульфат марганца
- Хлорид марганца

## ■ Признаки дефицита

- Аномалии скелета, замедление роста
- Потеря цвета волос, замедление их роста
- Нарушение равновесия
- Снижение уровня ЛПВП

## ■ Принципы дозирования

- АУП - 2 мг/сут
- ВДУП - 5 мг/сут



# Mo

## молибден

### ■ Действие

- Компонент ксантиндегидрогеназы, ксантиноксидазы, альдегидоксидазы
- Усиление эффектов фтора
- Синтез гемоглобина
- Повышение фагоцитарной активности лейкоцитов

### ■ Применяемые формы

- Молибдат натрия
- Тетратиомолибдат

### ■ Признаки дефицита

- Снижение уровня мочевой кислоты, сульфатов в сыворотке крови и моче
- Интоксикация сульфитами (увеличение ЧСС, одышка, головная боль, дезориентация, тошнота, рвота)
- Повышение уровня оксипуринов, ксантина

### ■ Принципы дозирования

- АУП - 70 мкг/сут
- ВДУП - 600 мкг/сут



# Se

# селен

## ■ Действие

- Компонент глутатионпероксидазы, формиатдегидрогеназы, глутатионредуктазы
- Самостоятельное антиоксидантное действие
- Увеличение ЛПВП, снижение ЛПНП
- Уменьшение агрегации тромбоцитов
- Регуляция продукции тиреоидных гормонов
- Восприятие света сетчаткой глаза
- Иммуномодулирующее действие
- Снижение токсического действия Hg, Cd, Al

## ■ Применяемые формы

- Селенометионин
- Селен-обогащенные дрожжи
- Соли неорганических кислот

## ■ Признаки дефицита

- Преждевременное старение
- Формирование катаракты
- Снижение иммунитета
- Воспалительные процессы
- Увеличение свободных радикалов

## ■ Принципы дозирования

- АУП - 75 мкг/сут - для мужчин, 55 мкг/сут - для женщин
- ВДУП - 150 мкг/сут



# Zn

# ЦИНК

## ■ Действие

- Компонент более 200 ферментов (карбоангидраза, щелочная фосфатаза, лецитинаминопептидаза и др.)
- Компонент инсулина
- Положительное влияние на белковый обмен (рост, развитие организма)
- Уменьшение отложения липидов
- Регуляция минерального обмена (выведение P, реабсорбция Ca)
- Иммуностимулирующее
- Нейросенсорное (зрение, восприятия вкуса и запаха)
- Стабилизация половой функции

## ■ Применяемые формы

- Сульфат цинка
- Пиколинат цинка
- Ацетат цинка
- Глицерат цинка
- Цитрат цинка

## ■ Признаки дефицита

- Заболевания кожи
- Выпадение волос
- Расстройства мышления рекуррентные инфекции
- Диарея

## ■ Принципы дозирования

- АУП - 12 мг/сут
- ВДУП - 25 мг/сут



# *B*

# бор

## ■ Действие

- Регуляция метаболизма Ca, P, Mg
- Регуляция действия витамина D
- Усиление эффектов эстрогена на минеральный обмен

## ■ Применяемые формы

- Борат натрия
- Бора хелат
- Натрий тетраборат декагидрат

## ■ Признаки дефицита

- Признаки гиповитаминоза D
- Задержка роста
- Повышение активности щелочной фосфатазы

## ■ Принципы дозирования

- АУП - 2 мг/сут
- ВДУП - 6 мг/сут



# F

# фтор

## ■ Действие

- Минерализация зубов, формирование эмали, предотвращение кариеса
- Снижение резорбции костей
- Стимуляция кроветворения
- Иммуномодулирующее действие

## ■ Применяемые формы

- Фторид натрия

## ■ Признаки дефицита

- Интенсивное поражение зубов
- Ломкость костей

## ■ Принципы дозирования

- АУП – 4 мг/сут
- ВДУП - 6 мг/сут

# Fe

# железо

## ■ Действие

- Стимуляция кроветворения, компонент гемоглобина
- Участие в окислительно-восстановительных процессах (компонент цитохромов, пероксидазы и др.)

## ■ Применяемые формы

- Геминное железо
- Негеминное железо
  - Железа сукцинат
  - Железа хлорид
  - Железа II сульфат
  - Железа II глюконат
  - Железа II fumarat
  - Железа лактат
  - Железосорбитоловый комплекс
  - Железомальтозный комплекс и др.

## ■ Признаки дефицита

- Анемия
  - Нарушение физического развития
  - Общая слабость
  - Одышка
  - Тахикардия
  - Стоматит
  - Глоссит
- Миоглобиндефицитная атония скелетных мышц
- Кардиомиопатия
- Атрофический гастрит
- Себорейный дерматит лица
- Диффузный гиперкератоз
- Конъюнктивит
- Куриная слепота

## ■ Принципы дозирования

- АУП для женщин - 18 мг/сут
- АУП для мужчин - 10 мг/сут
- ВДУП для женщин - 40 мг/сут
- ВДУП для мужчин - 20 мг/сут

# I

## ■ Действие

- Участи в синтезе тиреоидных гормонов
- Снижение уровня ЛПНП и холестерина
- Повышение фагоцитарной активности лейкоцитов
- Повышение активности половых гормонов

# ЙОД

## ■ Применяемые формы

- Йодид Na
- Йодид K
- Органические соли полученные биотехнологическим путем
  - Йода казеинат
  - Дрожжи
  - Хелатные аминокислотные комплексы

## ■ Признаки дефицита

- Гипотиреоидный синдром
- Эндемический зоб

## ■ Принципы дозирования

- АУП – 150 мкг/сут
- ВДУП - 300 мкг/сут



# Ca

## ■ Действие

- Формирование мембранного возбуждения и проведения импульсов
- Мышечное сокращение
- Регулятор высвобождения нейромедиаторов,
- Регулятор функционирования ферментов
- Регулятор эндокринных процессов
- Усиление действия вазопрессина
- Регуляция выброса соматостатина
- Повышения уровня пентагастрина
- Основа минерального обмена

# кальций

## ■ Применяемые формы

### □ Требования

- Способность легко ионизироваться
- Хорошая биодоступность
- Содержание Pb < 1 мкг на 800мкг Ca
- Способность увеличивать всасывание других минералов

### □ Кальция аспартат

### □ Кальция лактат

### □ Кальция оротат

## ■ Признаки дефицита

- Деформация костей, задержка роста у детей
- Задержка умственного и физического развития
- Остеопороз, остеомаляция
- Судорожный синдром
- Гипертензия

## ■ Принципы дозирования

- АУП – 1000 мг/сут
- ВДУП - 2500 мг/сут



# Mg

- **Действие**
  - Компонент более 300 ферментов
  - Синтез АТФ
  - Участие во всех видах обмена веществ
  - Клеточная репродукция
  - Проведение нервного возбуждения
  - Регуляция нервно-мышечной передачи (угнетение)
  - Спазмолитическое действие
  - Повышение устойчивости к стрессу и др.
- **Применяемые формы**
  - Органические
    - Магния аспартат
    - Магния малат
    - Магния сукцинат
    - Магния фумарат и др.

# магний

- Неорганические
  - Магния хлорид
  - Магния сульфат
  - Магния оксид и др.
- **Признаки дефицита**
  - Утомление, слабость
  - Раздражительность, тревога
  - Депрессия
  - Расстройства мышления
  - Потеря аппетита
  - Бессонница
  - Судороги
  - Понижение температуры тела
  - Выпадение волос, повышенная ломкость ногтей
- **Принципы дозирования**
  - АУП - 400 мг/сут
  - ВДУП - 800 мг/сут

# P

## ■ Действие

- Образование и обмен компонентов клетки (важный компонент многих органических соединений: нуклеотидов, фосфолипидов, ферментов и т.д.)
- Участие в синтезе НК
- Энергетическая функция (АТФ, АДФ и др.)
- Буферная регуляция биологических сред
- Осмотическая регуляция крови и др.

## ■ Применяемые формы

- Органические
  - Глицерофосфат кальция
  - Магниево- и кальциевые инозитфосфорные кислоты
  - Сложные эфиры глицерина и фосфорной кислоты
- Неорганические
  - Одно- и двузамещенные фосфаты калия, натрия, кальция
  - Трикальций фосфат

# фосфор

## ■ Признаки дефицита

- Отсутствие аппетита
- Головокружение
- Мышечная слабость
- Дис-, атрофия мышц
- Боль в костях
- Задержка роста у детей
- Нарушение психики

## ■ Принципы дозирования

- АУП - 800 мг/сут
- ВДУП - 1600 мг/сут



ВОЛГОГРАДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

Профессор кафедры фармакологии и биоинформатики,  
д.м.н. Н.А. Гурова