

# Лекция №6

## *Витамины, минеральные соли, микроэлементы; их значение, нормирование, источники в питании*

Профессор, д.м.н.

Н.И.Латышевская

# Дефиниция

***Витамины*** – низкомолекулярные органические соединения, относящиеся к классу незаменимых пищевых веществ, не синтезируемые в организме или синтезируемые в недостаточных количествах, выполняющие общую функцию биокатализа.

## *История витаминов*



**Николай Иванович  
Лунин – русский  
ученый, открывший в  
1880г. «вещества,  
незаменимые для  
питания» .**

**В 1911 году польский  
ученый Казимир Функ  
выделил вещество в  
кристаллическом виде  
(оказавшееся смесью  
витаминов). Новое  
вещество Функ назвал  
«ВИТАМИН».**



# Классификация ВИТАМИНЫ

## Водорастворимые

С, группа В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>,  
В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>, Н)

## Жирорастворимые

А, D, Е, К

## Витаминоподобные соединения

холин, инозит, оротовая, пангамовая,  
парааминобензойная кислоты,  
биофлаваноиды, метилметионинсульфоний

# Основные функции витаминов в организме

<i>Эффект действия</i>	<i>Название витамина</i>	<i>Физиологическое действие</i>
Повышающий общую резистентность	В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , РР, В <sub>6</sub> , А, С, Д	Регулируют функциональное состояние ЦНС, обмен веществ и трофику тканей
Антигеморрагический	С, Р, К	Обеспечивают нормальную проницаемость и резистентность кровеносных сосудов, повышают свертываемость крови

# Основные функции витаминов в организме

Антианемический	<b>В<sub>12</sub> , С, фолиевая кислота</b>	Нормализуют и стимулируют кроветворение
Антиинфекционный	<b>А, С, группа В</b>	Повышают устойчивость к инфекциям: стимулируют выработку антител, усиливают фагоцитоз, усиливают защитные функции эпителия.

# Основные функции витаминов в организме

Регулирующий зрение	А, В, С	Обеспечивают адаптацию глаза к темноте, усиливают остроту зрения, расширяют поле цветного зрения
Антиоксидан- тный (антиоксидан- ты)	С, Е	Защищают структурные липиды от окисления

# Классификация

- 1. Коферментные витамины** – работают в составе активных центров различных ферментов (группа В, ниацин /РР/, фолиевая к-та, биотин, витамин К).
- 2. Витамины-прогормоны** (например, витамин D, образующий 1,25-диоксивитамин D, регулирующий усвоение кальция).
- 3. Витамины-антиоксиданты** – аскорбиновая кислота, витамин Е.



# Формы витаминной недостаточности

*Авитаминозы* – полное отсутствие поступления витаминов в организм.

*Характеризуются* - тяжелая клиника, при отсутствии лечения – летальный исход.

Специфические клинические симптомы!

Авитаминоз В1 – бери-бери.

Авитаминоз С – цинга.

Авитаминоз РР – пеллагра.

Бери-бери или полиневрит – заболевание, которое развивается у человека вследствие недостатка витамина В1 (тиамина). Когда-то это заболевание довольно часто встречалось там, где основным продуктом питания был белый шлифованный рис. Для болезни бери-бери характерны парестезии и параличи.



# Пеллагра. РР – preventive pellagra



Пеллагра –  
заболевание,  
обусловленное острой  
недостаточностью в  
организме никотиновой  
кислоты (витамин РР,  
В3) в течение  
длительного времени.  
Основными симптомами  
пеллагры является три  
патологических  
состояния/заболевания  
– дерматит, диарея,  
деменция

# Формы витаминной недостаточности

***Гиповитаминозы*** – состояние резкого, но не полного, снижения запасов витамина в организме, вызывающее появление не резко выраженных специфических клинических симптомов, а также более выраженных микросимптомов.

Часто это полигиповитаминозы.

# Формы витаминной недостаточности

Субнормальная обеспеченность (скрытая форма витаминной недостаточности) – доклиническая стадия дефицита витаминов, проявляющаяся нарушениями метаболических и физиологических реакций, в которых участвуют витамины.

# Формы витаминной недостаточности

Субнормальная обеспеченность  
(скрытая форма витаминной  
недостаточности) – на первом плане  
– неспецифические синдромы  
(повышенная усталость  
раздражительность, нарушение сна,  
удлинение периода  
реконвалесценции и пр.).

# Обеспеченность населения витаминами (2017г.)

Недостаток витамина Д по уровню в крови – 57,5% взрослого населения;

Витаминов группы В - от 12,6 до 34,5%;

Витаминов А и Е - от 5,3 до 10,8%

(данные федерального

исследовательского центра питания и биотехнологий)

# Формы витаминной недостаточности

По данным ВОЗ до 80%  
населения планеты страдают  
гиповитаминозными  
состояниями!

## ПРИЧИНЫ?



# Важнейшие причины гипо- и авитаминозов (по В.Б.Спиричеву)

## *1. Недостаточное поступление витаминов с пищей:*

- 1) низкое содержание витаминов в рационе;
- 2) снижение общего количества потребляемой пищи в связи с низкими энерготратами;
- 3) потеря и разрушение витаминов в процессе технологической переработки продуктов, их хранения;
- 4) анорексия;
- 5) отклонение от сбалансированной формулы питания (например, при вегетарианстве).

# Важнейшие причины гипо- и авитаминозов (по В.Б.Спиричеву)

## *II. Угнетение кишечной микрофлоры, продуцирующей некоторые витамины:*

- 1) болезни желудка и кишечника;
- 2) последствия химиотерапии;
- 3) дисбактериозы.

## Важнейшие причины гипо- и авитаминозов (по В.Б.Спиричеву)

### *III. Нарушение ассимиляции витаминов:*

- 1) Нарушение всасывания витаминов в желудке и кишечнике (заболевания желудка, кишечника, поражения гепатобилиарной системы, в частности, нарушение секреции желчи, необходимой для всасывания жирорастворимых витаминов);
- 2) Утилизация и расщепление поступающих в пищу витаминной кишечными паразитами и патогенными микроорганизмами кишечника (авитаминоз В<sub>12</sub> при инвазии широким лентецом).

## Важнейшие причины гипо- и авитаминозов (по В.Б.Спиричеву)

### *IV. Повышенная потребность в витаминах:*

- 1) особые физиологические состояния (беременность, лактация);
- 2) особые климатические условия (Север);
- 3) интенсивная физическая нагрузка;
- 4) нервно-психические перегрузки, стрессы;
- 5) вредные производственные факторы;
- 6) инфекционные заболевания и интоксикации;
- 7) заболевания внутренних органов и эндокринных желез.

## Важнейшие причины гипо- и авитаминозов (по В.Б.Спиричеву)

### *V. Врожденные, генетически обусловленные нарушения обмена и функции витаминов:*

- 1) врожденные нарушения всасывания в кишечнике;
- 2) врожденные нарушения транспорта витаминов кровью и через клеточные мембраны;
- 3) усиление катаболизма витаминов и пр.

# Возможные негативные последствия пищевых дефицитов отдельных витаминов у беременных

Дефицит	последствия
Витамины В <sub>2</sub> , РР	Риск порока сердца у новорожденного
Витамины В <sub>6</sub> В <sub>12</sub> , фолат	Угроза выкидыша
Витамины В <sub>1</sub> В <sub>6</sub> , С, Е	Риск развития гестоза
Витамины Д, Е	Риск преэклампсии
Витамины В <sub>2</sub> , В <sub>6</sub> , В <sub>12</sub> , фолат, железо, кобальт	Анемии
Витамин В <sub>12</sub> , цинк	Повышение массы тела новорожденного

## Два направления снижения дефицита поступления витаминов

### Прием витаминно- минеральных комплексов (ВМК)

Статистика (принимают):

46,3% детей в возрасте 3-  
13 лет;

20% взрослых (мужчины  
в 2,5 раза реже, чем  
женщины;

малообеспеченных — в  
1,7 реже)

Обогащение  
микронутриентами  
пищевых продуктов  
массового  
потребления  
промышленного  
производства  
(например, обогащение  
хлебопекарной муки  
высшего сорта  
витаминами группы В).

# ВИТАМИН С (аскорбиновая кислота, Р-активные вещества, органические кислоты, танины)

- **Функции:**
- 1 – влияет на проницаемость сосудистой стенки, качество опорных тканей (фиброзной, хрящевой, дентина и пр.);
- 2- участие в обмене веществ (белковом, жировом, углеводном);
- 3-воздействует на синтез РНК и ДНК, отвечающих за передачу наследственных свойств;
- 4-участвует в утилизации экзогенного холестерина – антисклеротическое действие;
- 5- влияет на синтез гликогена;
- 6 -влияет на синтез ферментов и гормонов



# ВИТАМИН С (аскорбиновая кислота)

*Суточная потребность – 70-120мг  
для взрослого человека*

*Профилактическая доза – 50 мг*

# ВИТАМИН С (аскорбиновая кислота)

Продукты с содержанием  
витамина С свыше 100  
мг%:

- шиповник;
- зеленый горошек;
- черная смородина;
- красный перец;
- сибирская облепиха;
- брюссельская капуста.



# ВИТАМИН С (аскорбиновая кислота)

Продукты, содержащие витамин С в количествах от 50 до 100 мг%:

- красная и цветная капуста;
- клубника;
- ягоды рябины;
- виноград.



# ВИТАМИН С (аскорбиновая кислота)

Продукты, содержащие  
витамин С

От 10 до 50 мг%:

- белокочанная капуста;
- зеленый лук;
- цитрусовые; томаты;
- брусника;
- малина.



# ВИТАМИН С (аскорбиновая кислота)

Продукты с содержанием  
витамина С

ниже 10 мг%:

- картофель;
- репчатый лук;
- морковь;
- свекла;
- огурцы.



- Кислая среда способствует лучшей сохранности витамина С, поэтому в кислых первых блюдах (борщ, щи) он сохраняется лучше, чем в супах, которые имеют нейтральную реакцию.

- *Минеральные*

- *вещества*

# Минеральные вещества

Минеральные вещества – незаменимые пищевые вещества. Значение:

- ВХОДЯТ В КОМПЛЕКС ВЕЩЕСТВ, СОСТАВЛЯЮЩИХ ЖИВУЮ ПРОТОПЛАЗМУ КЛЕТОК, В СОСТАВ ВСЕХ МЕЖКЛЕТОЧНЫХ И МЕЖТКАНЕВЫХ ЖИДКОСТЕЙ (ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ);
- ВХОДЯТ В СОСТАВ ОПОРНЫХ ТКАНЕЙ, КОСТЕЙ СКЕЛЕТА;
- ИМЕЮТСЯ В СОСТАВЕ МНОГИХ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ И ДР.



## Минеральные вещества

- Эссенциальные (жизненно необходимые) железо, йод, медь, цинк, кобальт, молибден, селен, марганец, хром
- Условно-эссенциальные (условно-необходимые) фтор, мышьяк, бор, бром, литий, никель, кремний, ванадий
- Токсичные (ядовитые) алюминий, кадмий, свинец, ртуть, бериллий, барий, таллий, висмут
- Потенциально-токсичные германий, индий, золото, серебро, рубидий, титан, теллур, уран, вольфрам, олово, цирконий

# Минеральные вещества

**Макроэлементы** - присутствуют в продуктах в значительных количествах – десятки и сотни мг % (фосфор, кальций, калий, натрий, магний);

**Микроэлементы** – присутствуют в пищевых продуктах не более нескольких мг % (фтор, кобальт, железо, марганец, медь, **цинк и др.**

**Ультрамикроэлементы** – содержатся, как правило, в мкг % (селен, золото, свинец, ртуть, радий и др.

- В организме человека минеральные вещества составляют около 4% массы тела. Основная часть минеральных веществ сосредоточена в костях, остальная в виде растворов в жидких средах организма. Потребность взрослого человека в минеральных веществах составляет от 13,6 до 21г в сутки.

# Макроэлементы: калий

*Кальций.*

**Функции** – необходим для нормальной возбудимости нервной ткани и сократимости мышечных волокон; является активатором ряда ферментов и гормонов, регулирует проницаемость клеточных мембран.

**Норма потребления** – 800 мг/сутки.

**Источники:** молоко и молочные продукты, сыры, сливочное масло.



# Макроэлементы: фосфор

*Фосфор.*

**Функции** – структурные функции (вместе с кальцием, участие в процессах роста и деления клеток, энергетический обмен, ферментативные процессы.

**Норма потребления** – 1200 мг/сут.

**Источники** – мясо, рыба, бобовые культуры, крупы (овсяная, перловая, ячневая).



# Макроэлементы: магний

## *Магний.*

**Функции** – кофактор в ряде важнейших ферментативных процессов, в частности обмене фосфора, способствует снижению давления крови.

**Норма потребления** – 400 мг/сут.

**Источники** – половина суточной потребности за счет хлеба и крупяных изделий, орехи, молоко, бобовые.





# Макроэлементы: калий

*Калий.*

**Функции** – проведение нервных импульсов, коррекция щелочного баланса крови и тканевых жидкостей, регуляция ритма сердца, реакции обмена веществ (превращение глюкозы в гликоген), антагонист натрия и др.

**Норма потребления** – 2,5-5 гр/сут.

**Источники** – картофель, фасоль, горох, яблоки и виноград.



# Микроэлементы: железо

## *Железо.*

**Функции** – составная часть гемоглобина, перенос кислорода от легких к тканям, участвует в работе ферментов (цитохромы, каталазы и др.). Всего в организме содержится около 5 г железа, большая часть которого (70%) сосредоточена в гемоглобине; остальная часть – в запасных белках (ферритин, гемосидерин) и железосодержащих ферментах.

## Микроэлементы: железо

**Норма потребления** – 14 мг/сут; у женщин в период беременности и лактации – 18 мг/сут.

**Источники** – красное мясо, печень, почки, бобовые, орехи, овсяная крупа.

# Микроэлементы: железо



## микроэлементы

- Железодефицитные состояния являются одной из самых распространенных форм алиментарно-зависимых состояний. При дефиците железа развиваются гипохромная анемия, миоглобиндефицитная атония скелетных мышц, миокардиопатии, атрофический гастрит и др.

# Микроэлементы: йод

Основное биологическое значение – йод входит в состав гормонов щитовидной железы.

Участвует в процессах формирования и дифференцировки клеток, тканей, органов.

Повышает активность многих ферментов (оксидазы, аргиназы и др.).

Участвует в процессах терморегуляции.

Повышает иммунобиологическую реактивность организма.



# Микроэлементы: йод

- Источники в питании: рыбий жир, яйца, молоко, сливочное масло, мясо, печень, морская и пресноводная рыба, бобовые, и др.
- Потребность: 130-200 мкг/сутки.  
Верхний допустимый уровень – 600 мкг/сутки

# Микроэлементы: фтор

Фтор играет важнейшую роль в процессах развития зубов, придания прочности эмали зуба.

Способствует ускорению кальцификации и заживлению переломов костей.

Активирует аденилатциклазу, которая способствует регуляции обмена белков, углеводов, влияет на проницаемость мембран. Ингибирует липазы, эстеразы, лактатдегидрогеназы и пр.

# Микроэлементы: фтор

Источники в питании: морская рыба, морская капуста и другие морепродукты.; печень, баранина, орехи, различные овощи и фрукты, чай.

Физиологическая потребность: 4 мг/сутки

Спасибо  
за  
внимание!

