

Витамины

Лекция 3

План лекции:

1. Витамин А – Ретинол;
2. Витамин Е – Токоферол;
3. Витамин Д – Эргокальциферол;
4. Витамин К – Филлохинон.

- Жирорастворимые витамины в отличие от водорастворимых откладываются в жировом депо, плохо выводятся с мочой. Они могут сохраняться в течении длительного времени в организме.
- Прием больших доз этих витаминов опасен.
- Длительное нарушение пищеварения жиров может привести к гиповитаминозу.

Витамин А -- Ретинол

- Источники: печень, рыбий жир, молочные продукты, предшественник витамина А – каротин поступает с пищей растительного происхождения.
- Витамин А существует в виде: спирта – ретинол, альдегида – ретиналь и сложных эфиров – ретинолпальмитат, ретинолацетат.

- В организме человека основная часть витамина А депонируется в печени в виде ретинилпальмитата.
- Попадая в кровь ретинол связывается со специфическим ретинол-связывающим белком и транспортируется по крови.

Участвует в следующих процессах:

- фотохимический акт зрения;
- поддержание нормальной функции эпителия и слизистых;
- стабилизация лизосом;
- участвует в синтезе гликопротеинов.

Фотохимический акт зрения:

- Основное светочувствительное вещество сетчатки – родопсин. Он состоит из опсина (липопротеин) и ретинальной простетической группы. При действии кванта света родопсин распадается с образованием трансформы ретиналя и опсина. Это вызывает местную деполяризацию, сигнал распространяется.

(продолжение)

- Затем в темновой период он превращается с помощью алкогольдегидрогеназы в транс-ретинол, и изомеризуется в цис-ретинол – изомеразой. После этого превращается в цис-ретиналь при помощи той же алкогольдегидрогеназы и встраивается в опсин.



- Витамин А обеспечивает нормальное функционирование слизистых глаз, обеспечивая нормальную влажность.
- Повышает сопротивляемость всего организма, особенно дыхательные пути от респираторной инфекции.
- Принимает участие в формировании костей, кожи, зубов и волос.
- Способствует защите организма от развития онкологических и инфекционных заболеваний.

Недостаточность вит А:

- Выделяют первичную недостаточность – в следствие длительного отсутствия витамина в пищи.
- Вторичная недостаточность – метаболические нарушения превращения каротина в витамин А.

Проявления:

- Со стороны органов зрения:
нарушается темновая адаптация – увеличивается промежуток при переходе из светлого помещения в темное. В тяжелых случаях – ночная слепота (гемералопия – куриная слепота).

- Кератит конъюнктивы глазного яблока и роговицы. Это приводит к ее высыханию, утолщению, сморщиванию и пигментации. В тяжелых случаях – бляшки Бито – инфильтрация и помутнение роговицы. Затем кератомалиция с разрывами роговицы, сморщивание глазного яблока и его выбухание (эктазия роговицы и передняя стафилома).

Проявления со стороны других органов:

- Роговое перерождение эпителия и слизистых – экземы, ихтиозы, фолликулярные дискератозы.
- Повышенная травматизация кожи от высоких и низких температур – частые ожоги и отморожения.

(продолжение)

- Кератинизация верхних дыхательных путей – трахеиты, бронхиты.
- Снижение иммунитета – различные инфекционные заболевания.
- У детей задержка роста и развития.

Гипервитаминоз:

- Острая передозировка – повышение температуры, потливость, кожные высыпания, тошнота, рвота.
- Хроническая передозировка – выпадение волос (алопеция), «чешуйчатая» кожа, головные боли (повышение внутричерепного давления), боли в костях, увеличение печени и селезенки. В период беременности – пороки развития.

Каротиноиды

- Источники: овощи и фрукты желто-красного цвета.
- Основные представители каротиноидов: α -каротин, β -каротин, β -криптоксантин, лютеин, ликопин.
- Некоторые каротиноиды в организме распадаются с образованием витамина А. Например β -каротин при распаде образует две молекулы витамина А.
- Каротиноиды имеют самостоятельный механизм действия.

Биологические эффекты каротиноидов:

- антиоксиданты – защищают клеточные структуры от свободных радикалов;
- препятствуют накоплению холестерина -- снижают развитие атеросклероза;
- стимулируют иммунную систему.
- тормозят рост злокачественных опухолей.

- Токсичностью не обладают. При передозировке -желтая окраска кожи.

Витамин Е

- Это группа витаминов, в которую входит α -, β -, γ -, σ -токоферолы. Наиболее активный из них α -токоферол.
- Поступают токоферолы с растительными маслами: подсолнечное, оливковое.
- Имеют выраженное антиоксидантное свойство. Препятствуя ПОЛ они сохраняют целостность мембран защищая клетку и ее структуру от повреждения.

Основные эффекты:

- Антиоксиданты.
- стимулирует систему кровообращения. Снижают продукцию простагландинов уменьшают агрегацию тромбоцитов (препятствует тромбообразованию). Нормализует свертывающую систему.
- препятствует накоплению холестерина – уменьшает риск развития атеросклероза.

(продолжение)

- имеет антиканцерогенное свойство (защищает ДНК)
- улучшает иммунную систему:
 - иммунокорригирующие св-ва – снижает кол-во пероксидов в иммунокомпетентных клетках;
 - иммуномодулирующие св-ва – стимулирует выработку интерлейкина-2;
 - иммунорегулирующие св-ва – подавляет супрессорную активность лимфоцитов (Тс), увеличивая активность Тх .

(продолжение)

- предупреждает развитие катаракты;
- улучшает синтез белка: нормализует функцию мышц, увеличивает переносимость физических нагрузок.
- улучшает функцию половых желез;
- улучшает функцию нейронов – улучшает память.

Недостаточность:

Четкий клинический синдром не описан.

Отдельные проявления:

- Гемолиз эритроцитов;
- неврологические нарушения:
мозжечковая атаксия,
периферическая невропатия.
- гипотрофия мышц;
- прерывание беременности.

Передозировка

- Токсичность токоферола крайне низкая. Могут наблюдаться расстройства желудка, снижение иммунитета, коагулопатии.

Витамин Д

- Существует несколько разновидностей витамина Д: Д1, Д2, Д3, Д4, Д5.
- Наиболее распространенные:
 - Эргокальциферол – (активированный эргостерол) или кальциферол -- витамин Д2. Эргокальциферол поступает с пищей: рыбий жир, яичный желток.

(продолжение)

- Холекальциферол – (активированный 7-дегидрохолестерол) – витамин Д3. Он образуется в организме из 7-дегидрохолестерола в коже под воздействием ультрафиолета.

- Витамины Д2 и Д3 подвергаются в организме одинаковым метаболическим превращениям и оказывают одинаковое физиологическое значение.

- Витамин Д – это прогормон, из него образуется несколько активных метаболитов обладающих гормональными свойствами. Поступая в организм (или образуясь) он гидроксилируется в печени с образованием 25-(ОН)-Д3 (25-гидроксихолекальциферол), затем в почках с образованием 1,25-(ОН)Д3 – (1,25-дигидроксихолекальциферол) или кальцитриол – это самый активный метаболит.

- Образуются также и другие метаболиты обладающие гормональной активностью. Гидроксилирование в почках контролируется паратгормоном (гормоном паращитовидной железы).
- Кальцитриол оказывает эффекты через рецепторы.

Эффекты:

- увеличивает всасывание кальция в кишечнике и почках (повышает синтез кальций-связывающего белка);
- увеличивает отложение кальция в костной ткани;
- стимулирует остеобласты;
- влияет на клеточную дифференцировку;
- обладает иммуномодулирующим свойством.

При снижении витамина Д
увеличивается уровень паратгормона.
Он стимулирует остеокласты, что
приводит к резорбции костей.

Гиповитаминоз:

- У детей – рахит.

Причины:

- недостаточно УФ.
- отсутствие витамина Д в пище.
- нарушение функции почек (витамин-Д-резистентный рахит)

Признаки рахита:

1. раздражительность, двигательное беспокойство;
2. гипотония мышц;
3. позднее закрытие родничков;
4. недостаточная минерализация костей черепа;
5. реберно-хрящевые утолщения;
6. в тяжелых случаях O- и X-образное искривление ног.

- У взрослых дефицит витамина Д – остеомаляция.

Проявления:

Деминерализация главным образом позвоночника и нижних конечностей.

У пожилых людей усугубляется остеопороз, легко возникают переломы.

Гипервитаминоз

Проявления:

- потеря аппетита;
- тошнота;
- головная боль;
- нарушение сна;
- раздражительность.

- Передозировка может привести к кальцинозу сердечных клапанов и формированию камней в почках.

Витамин К

- Витамин К — это общее название для группы из трех жирорастворимых витаминов.
- Витамин К1 — филлохинон — поступает из пищи (содержится в люцерне, свиной печени, рыбной муке, растительных маслах);
- витамин К2 — менахинон — производится бактериями в кишечнике;
- витамин К3 — менадион — синтетический.

- Витамин К принимает участие в реакциях карбоксилирования факторов коагуляции: Протромбин (II фактор), проконвертина (VII), Кристмаса (IX), Стюарта-Прауэра (X).

- Кроме того принимает участие: метаболизм костей – костный белок (остеокальцин) регулирует функции кальция в костях в процессе их обновления и минерализации. Витамин К способствует преобразованию остеокальцина в его активную форму. В функционировании почек: участвует в синтезе мочевого белка, который препятствует образованию почечных камней оксалатной природы.

- Недостаточность крайне редка.
Причины:
 - неадекватное питание с дисбактериозом;
 - длительная диарея (дизентерия);
 - передозировка непрямыми антикоагулянтами (они конкурентные антагонисты витамина К).

- Ранний признак дефицита витамина К – снижение протромбина в крови до 35% (кровоточивость), при снижении до 15-20% -- тяжелые кровотечения.
- Синтетический препарат менадион (викасол) превращается в печени в активный витамин К. Эффекты коагуляции реализуются через 12-18 часов после введения.