Лекция № 8. Витамины: их физиологическая роль, классификация

План лекции:

1) Роль витаминов в организме

2) Классификация витаминов

3) Краткая характеристика витаминов

**1) Роль витаминов в организме**

*Витамины* относятся к группе незаменимых нутриентов органической природы, разнообразного строения, которые необходимы для обеспечения обмена веществ в организме человека. Витамины должны постоянно поступать с пищей, так как они не синтезируются в организме и лишь немногие депонируются в тканях. Потребность в витаминах исчисляется в миллиграммах и даже в тысячных долях (микрограммах).

Дефицит какого-либо витамина субъективно вначале неощутим. Возникающие нарушения обмена веществ на первых порах не проявляются во внешних признаках. Однако постепенно развивающиеся *гиповитаминозы*в дальнейшем могут привести к необратимым патологическим состояниям — *авитаминозам.*

Следствием недостаточного поступления витаминов является снижение устойчивости организма к действию повреждающих факторов. В связи с этим роль этих нутриентов особенно велика в условиях научно-технического прогресса.

Различают первичные (экзогенные) и вторичные (эндогенные) гиповитаминозы.

*Первичные гиповитаминозы* обусловлены низким содержанием Витами нов в пищевых продуктах. Такие состояния могут развиваться в результате несбалансированного питания преимущественно рафинированными продуктами, недостаточного потребления растительной пищи, использования способов кулинарной обработки или консервантов, разрушающих витамины. Инактивация этих нутриентов происходит в процессе хранения, при действии кислорода.

На содержание витаминов в блюдах отрицательно влияет их повторный подогрев. Многие из этих нутриентов неустойчивы в щелочной или сильнокислой среде, при освещении ультрафиолетовыми лучами.

*Вторичные гиповитаминозы* развиваются вследствие нарушения функции органов пищеварительной системы, под влиянием инфекционных агентов, заболеваний печени, применения некоторых лечебных средств. Так, понижение кислотности желудочного сока является причиной разрушения некоторых витаминов, поступающих в желудок. Нарушение процессов всасывания в тонком кишечнике сопровождается недостаточным поступлением витаминов в кровь. Некоторые лекарства, например ацетилсалициловая кислота, усиливают выведение витаминов из организма с мочой.

В сравнительно редких случаях могут развиваться *гипервитаминозы.* Они связаны с приемом витаминов в дозах, существенно превышающих физиологические нормы (например, при передозировке витаминов А и D, которые применяют у детей для профилактики рахита и нарушений роста).

Потребность в витаминах зависит от возраста, пола, характера трудовой деятельности, климатического пояса, состояния здоровья.

**2) Классификация витаминов**

В группе витаминов различают *собственно витамины,* т. е. вещества, в отсутствие которых развиваются специфические авитаминозы, и *витаминоподобные вещества,* степень незаменимости которых не доказана. Однако они проявляют благоприятный эффект на процессы обмена веществ, особенно в экстремальных условиях.

Витамины делят на две группы: водорастворимые и жирорастворимые. Ниже приведена современная классификация витаминов (табл. 3).

В ряде продуктов содержатся *провитамины,* т. е. соединения, из которых в организме образуются витамины. К ним относятся каротины, расцепляющиеся в ряде тканей с образованием ретинола (витамина А), некоторые стерины (эргостеролы, 7-дегидрохолестерин и др.), превращающиеся в витамин D под влиянием ультрафиолетовых лучей.

Классификация витаминов представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Классификация витаминов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Водорастворимые витамины | Жирорастворимые витамины | Витаминоподобные соединения |
| Тиамин (витамин В1)  Рибофлавин (витамин В2)  Ниацин (никотиновая кислота, витамин РР)  Пиридоксин (витамин В6)  Цианкобаламин (витамин В12)  Фолацин (фолиевая кислота)  Пантотеновая кислота (витамин Вз)  Биотин (витамин Н)  Аскорбиновая кислота (витамин С) | Ретинол (витамин А)  Кальциферолы (витамин D)  Токоферолы (витамин Е)  Филлохиноны (витамин К) | Биофлавоноиды (витамин Р)  Пангамовая кислота (витамин В15)  Парааминобензойная кислота (витамин H1)  Оротовая кислота (витамин  B13)  Холин (витамин В4)  Инозит (витамин В8)  Метилметионинсульфоний (витамин U)  Липоевая кислота  Карнитин (витамин В*Т* ) |

**3) Краткая характеристика витаминов**

### ***Водорастворимые витамины***

[***Аскорбиновая кислота (витамин С)***](http://vip-aloe.com/p1705277-forever-absorbent-forever.html) - одно из важнейших для нормальной деятельности человеческого организма веществ. Активно участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, в образовании стероидных гормонов, влияет на все виды обмена в тканях, усиливает фагоцитарную активность, ускоряет заживление ран и повышает сопротивляемость к инфекциям, обладает дезинтоксикационным действием при отравлении многими ядами и бактериальными токсинами, стимулирует эритропоэз. Суточная потребность в аскорбиновой кислоте у взрослого человека 70 - 120 мг. В условиях Крайнего Севера потребность в витамине С повышается на 30 - 50 %.

***Тиамин (витамин B1) -*** способствует усвоению углеводов и жиров, активно участвует в обмене медиаторов (ацетилхолина, адренолиноподобных веществ и гистамина - химических передатчиков нервного возбуждения). Недостаток тиамина ведет к нарушению углеводного обмена и накоплению в тканях молочной и пировиноградной кислот, что в свою очередь может привести к развитию невритов, нарушению сердечной деятельности, заболеваниям нервной системы и пищеварительного тракта. Полное отсутствие тиамина в пище ведет к развитию тяжелой формы авитаминоза - болезни бери-бери. Суточная потребность в тиамине для взрослых 2 - 3 мг. При усиленной физической и умственной работе и нахождении на холоде потребность в нем увеличивается на 30 - 50 %.

***Рибофлавин (витамин B2) -*** относится к группе флюоресцирующих пигментов, называемых флавинами, и входит в состав комплексной ферментной системы, участвующей в окислительно-восстановительных реакциях организма, чем объясняется его регулирующая роль в различных видах обмена. Рибофлавин - коферментная группа 50 ферментов тканевого дыхания. В2-гиповитаминозы характеризуются поражением глаз (светобоязнь, помутнение хрусталика), слизистых оболочек и кожи (экзематозные изменения вокруг крыльев носа, глаз и углов рта). Витамин В2 способствует накоплению в печени запаса витамина B12, который необходим для синтеза гемоглобина. Суточная потребность в рибофлавине для взрослых 2,5 мг.

***Холин (витамин B4) -*** донатор метильных групп. В организме человека регулирует жировой обмен, осуществляет липотропную функцию. В виде ацетилхолина он входит в состав лецитина, способствует удалению жира из печени. Является химическим медиатором при передаче нервных импульсов. Суточная потребность для взрослых в холине 250 - 600 мг.

***Пантотеновая кислота (витамин B5, кальция пантотенат) -*** предшественник кофермента А, который играет важную роль в процессах ацетилирования и окисления. Пантотеновая кислота участвует в углеводном, белковом и жировом обмене и в синтезе ацетилхолина. В значительных количествах содержится в коре надпочечников и стимулирует образование кортикостероидов, а также усиливает регенерацию тканей. Недостаток пантотеновой кислоты в организме может быть следствием длительного применения антибиотиков и сульфаниламидов и характеризуется интенсивными ночными болями в ногах. Суточная потребность взрослого человека в пантотеновой кислоте 10 - 12 мг.

***Пиридоксин (витамин B6) -*** предшественник ряда ферментов, играющих важную роль в обмене триптофана, метионина, цистеина, глютаминовой и других аминокислот. В организме человека пиридексин после фосфорилирования превращается в пиридоксаль-5-фосфат. Улучшает обмен белков и жиров, стимулирует синтез ненасыщенных жирных кислот, необходим для нормального функционирования нервной системы. Его недостаток ведет к развитию макроцитарной гипохромной анемии и нарушению обмена веществ. Улучшает пигментную функцию печени, стимулирует кислотообразование. Суточная потребность взрослого человека в пиридоксине 2 - 4 мг.

***Инозит (витамин B8) -*** участвует в транспорте липидов и обмене веществ в нервной ткани. Взаимодействие инозита с пантотеновой кислотой предупреждает инозит-витаминную недостаточность. Являясь фактором роста для микробов, инозит способствует синтезу витаминов в кишечнике человека. Суточная потребность взрослого человека в инозите 1 - 1,5 мг.

[***Цианокобаламин (витамин B12)***](http://vip-aloe.com/p5789755-forever-b12-plyus.html) ***-*** регулирует (как фактор роста) гемопоэз и способствует нормальному созреванию эритроцитов. Вместе с фолиевой кислотой участвует в синтезе лабильных метильных групп и в образовании холина, метионина, креатина, нуклеиновых кислот, способствует накоплению в эритроцитах соединений, содержащих сульфгидрильные группы, активирует свертывающую систему крови. Существенно влияет на обмен углеводов, липидов и некоторых аминокислот. Способствует нормализации содержания холестерина и фосфолипидов в сыворотке крови, улучшает функции печени и нервной системы. В организме человека синтезируется микрофлорой кишечника, откуда легко всасывается вместе с мукопротеинами и поступает в органы, накапливаясь в наибольших количествах в почках, печени и стенке кишечника. По мере надобности витамин B12 поступает из печени в костный мозг. Суточная потребность взрослого человека в цианокобаламине 1 - 3 мг.

***Кальция пангамат (витамин B15) -*** кальциевая соль пангамовой кислоты; улучшает углеводный и липидный обмен, способствуя снижению высокого содержания фракции -липопротеидов и оптимальному использованию кислорода тканями, стимулирует функцию коры надпочечников и печени, способствует утилизации витаминов С и B1, оказывает дезоксицирующее действие, повышает скорость созревания эритроцитов и их обновляемость в кровеносном русле. Способность пангамата кальция ускорять окислительные процессы в организме, нормализовать углеводный и липидный обмен с одновременным улучшением течения ряда заболеваний, сопровождающих преждевременное старение, позволяет считать пангамат кальция одним из ведущих средств в профилактике и лечении преждевременного старения. Суточная потребность взрослого человека в витамине B15 - 2 мг.

***Фолиевая кислота (витамин B9, фолацин) -*** стимулирует созревание эритроцитов в костном мозге, участвует в синтезе аминокислот, нуклеиновых кислот, пуринов и в обмене холина, повышает активность трансметилирования. Недостаточность фолиевой кислоты проявляется главным образом в виде макроцитарной анемии, а также в нарушении трофики слизистых оболочек. Суточная потребность взрослого человека в фолиевой кислоте около 2 мг.

***Никотиновая кислота (витамин РР)*** и никотинамид (амид никотиновой кислоты) - специфические противопеллагрические средства, которые улучшают углеводный обмен, оказывают сосудорасширяющее действие и положительно влияют на гемодинамику.

РР-гиповитаминозы **характеризуются тремя «д»:** дерматитом, диареей (длительным поносом, вызванным поражением пищеварительного тракта) и деменцией (синдромом поражения центральной нервной системы). Никотиновую кислоту и ее амид (аминикотин) применяют как сосудорасширяющее средство при атеросклерозе, заболеваниях печени, энтероколитах, некоторых формах психоза и отравлениях сульфаниламидами. Суточная потребность взрослого человека в никотиновой кислоте 15 мг. В природе никотиновая кислота в свободном состоянии встречается в малых количествах.

***Витамин Р -*** группа растительных пигментов-флавоноидов (рутин, кверцетин, витамин Р из цитрусовых), регулирующих проницаемость стенок капилляров и уменьшающих их ломкость, особенно в сочетании с аскорбиновой кислотой. Это спутник аскорбиновой кислоты в растительном мире, и лишь в ее присутствии отмечается положительный эффект действия витамина Р. Механизм действия самого витамина Р не вполне выяснен. Предполагают, что недостаток витамина Р играет роль при тех болезненных состояниях, при которых повышена проницаемость стенок капилляров. Клиническими проявлениями недостаточности витамина Р считают: характерные боли в ногах при ходьбе, боли в плечевых суставах, слабость, быструю утомляемость, спонтанные петехиальные кровоизлияния, обусловленные пониженной устойчивостью капилляров, и др. Применяют при заболеваниях, сопровождающихся нарушением проницаемости сосудов (геморрагических диатезах, кровоизлияниях в сетчатку глаза, цинге, гипертонии, лучевой болезни), заболеваниях печени и язвенной болезни. Суточная потребность взрослого человека в витамине Р 25 мг.

***Биотин (витамин Н) -*** принимает участие в обмене жирных кислот и переносе в организме углекислого газа. При недостатке биотина нарушается утилизация организмом фолиевой кислоты и превращение ее в активные коферментные формы. Биотин благоприятно влияет на общее состояние организма, способствует сохранению тиамина и аскорбиновой кислоты в тканях (последняя в свою очередь замедляет выведение биотина из организма). Существует также тесная связь между биотином и пантотеновой кислотой в организме человека. При недостатке биотина исчезает аппетит, появляются мышечные боли на фоне нервно-трофических расстройств, наблюдается быстрая утомляемость.Потребность в биотине у человека покрывается за счет синтеза его микрофлорой кишечника, поэтому её трудно оценить. С известной долей приближения можно считать, что минимальной ежедневной дозой биотина для взрослого человека является 0,15 - 0,3 мг.

***Жирорастворимые витамины***

***Ретинол (витамин А, аксерофтол) -*** образуется в организме человека из поступающего с пищей каротина, участвует в образовании зрительного пигмента и обеспечивает нормальное зрение, способствует нормальному обмену веществ и развитию молодого организма. Он необходим для нормального роста эпидермы и эпителия слизистых оболочек, повышает их устойчивость к заболеваниям, оказывает благоприятное влияние на функции слезных, сальных и потовых желез, а также повышает устойчивость организма к некоторым ядам и токсинам. При низком содержании витамина А кожа и слизистые оболочки теряют влажность и становятся сухими и роговидными. Недостаток витамина А может привести к нарушению минерального обмена и к изменению слизистой мочевого пузыря, почечных лоханок и желчного пузыря, что способствует образованию камней, ухудшению зрения, нарушению секреции слюны и желудочного сока. Для нормальной жизнедеятельности человека 1/3 суточной потребности в витаминах этой группы должна поступать с продуктами животного происхождения, содержащими витамин А, а 2/3 - с растительными продуктами, содержащими каротин - провитамин А.

***Кальциферолы (витамин D) -*** группа витаминов (D1, D2, D3, D4, D5) стероидной структуры, участвующих в регуляции кальциевого и фосфорного обмена. Недостаток витамина D приводит к развитию рахита Практическое значение имеют кальциферол, или эргокальциферол (D2), и холикальциферол (D3). Витамин D повышает резорбцию кальция и фосфорной кислоты из кишечника, поддерживает равновесие кальция и фосфора в крови, а также регулирует их усвоение в тканях. Отсутствие или недостаток витамина D приводит к нарушению всасывания кальция и к гипокальциемии. При этом наблюдается усиленное выделение кальция с мочой. Суточная потребность взрослого человека в витамине D приблизительно 500 мг, или 500 МЕ (международных единиц), при одновременном введении соответствующих количеств кальция и фосфора.

***Токоферолы (витамин Е) -*** группа витаминов, обладающих антистерильной активностью. Они регулируют нормальное развитие и функции эпителия половых желез и развитие зародыша. Витамин Е является активным противоокислительным средством (антиоксидантом), тормозит обмен белков, нуклеиновых кислот и стероидов. Между витамином Е и витамином А существует синергизм: в присутствии витамина Е витамин А лучше утилизируется организмом, его эпителизирующая способность увеличивается, с другой стороны, витамин А усиливает специфическое антистерильное действие витамина Е. Недостаток витамина Е в организме человека вызывает болезненные изменения в скелетных мышцах, в мышцах сердца, нервных клетках и половых железах, ведет к повышению хрупкости и проницаемости капилляров, нарушению течения беременности и самопроизвольному аборту. Суточная потребность взрослого человека в витамине Е 20 - 30 мг.

***Филлохиноны (витамин К) -*** группа противогеморрагических, или коагуляционных, витаминов, широко распространенных в природе. Известны три разновидности витамина К: витамин К1 содержится в зеленых частях различных растений (листьях люцерны, шпината, крапивы, салата, капусты, в корнеплодах моркови, кукурузных рыльцах и др.); витамин К2 синтезируется кишечной палочкой; витамин К3 или викасол, получен синтетическим путем. Противогеморрагическая активность витамина К3 в 2 - 2,5 раза больше таковой естественного витамина K. Физиологическое действие витамина К1 не вполне выяснено. Однако установлено, что любая недостаточность витамина К1 сопровождается понижением уровня протромбина в крови. Противогеморрагическая роль витамина К не ограничивается его влиянием на протромбиногенез. Полагают, что витамин К стимулирует образование и других компонентов, участвующих в свертывании крови, и прежде всего фибриногена. Кроме того, витамин К оказывает благоприятное влияние на сосудистый эндотелий, обладает антибактериальным и антимикробным, а также выраженным болеутоляющим свойствами.Дефицит витамина К приводит к уменьшению образования протромбина, замедлению свертывания крови, кровоизлияниям, но при нормальной свертываемости крови витамин К ее не повышает. Суточная потребность организма взрослого человека в витамине К 15 мг (в переводе на викасол). Необходимо помнить, что при заболеваниях потребность в витаминах увеличивается в 3 раза.

Вопросы для самоконтроля:

1. Витамины: определение и роль витаминов
2. Классификация витаминов
3. Краткая характеристика водорастворимых витаминов
4. Краткая характеристика жирорастворимых витаминов