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 кислотаКарнитин (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