



ВГМУ

кафедра терапии №2 ФПК и ПК  
курс ПК «Клиническая фармакология в профессиональной  
деятельности провизора»

**лекция**  
**Клиническая фармакология**  
**ВИТАМИНОВ**

Подготовила доцент М.Л.Кавцевич



# Витамины

- Витамины – низкомолекулярные органические соединения, необходимые для осуществления механизмов ферментативного катализа, нормального течения обмена веществ, поддержания гомеостаза, биохимического обеспечения всех жизненно важных функций организма.

Известно 13 витаминов, абсолютно необходимых человеку.



# Витамины

- **История открытия витаминов**
- Во второй половине XIX века считалось, что пищевая ценность продуктов определяется содержанием в них белков, жиров, углеводов, минеральных солей и воды. Между тем за века человечество накопило немалый опыт длительных морских путешествий, когда при достаточных запасах продовольствия люди гибли от цинги. Почему?
- На этот вопрос не было ответа до тех пор, пока в 1880 году русский ученый Николай Лунин, изучавший роль минеральных веществ в питании, не заметил, что мыши, поглощавшие искусственную пищу, составленную из всех известных частей молока (казеина, жира, сахара и солей), чахли и погибали. А мышки, получавшие натуральное молоко, были веселы и здоровы. "Из этого следует, что в молоке... содержатся еще другие вещества, незаменимые для питания", - сделал вывод ученый.



# Витамины

- Еще через 16 лет нашли причину болезни "бери-бери", распространенной среди жителей Японии и Индонезии, питавшихся в основном очищенным рисом. Врачу Эйкману, работавшему в тюремном госпитале на острове Ява, помогли... куры, бродившие по двору. Их кормили очищенным зерном, и птицы страдали заболеванием, напоминавшим "бери-бери". Стоило заменить его на рис неочищенный - болезнь проходила.
- Первым выделил витамин в кристаллическом виде польский ученый Казимир Функ в 1911 году. Год спустя он же придумал и название - от латинского "vita" - "жизнь".



# Витамины

- **Витамин С**
- Впервые выделен в 1923-1927 гг. S.S. Zilva из лимонного сока.
- **Витамин Е**
- Впервые выявили роль витамина Е в репродуктивном процессе в 1920 г. У белой крысы, обычно очень плодовитой, было отмечено прекращение размножения при длительной молочной диете (снятое молоко) с развитием авитаминоза Е.
- В 1922 г. Эванс и Бишоп установили, что при нормальных овуляции и зачати, у беременных самок крыс происходила гибель плода при исключении из рациона жирорастворимого пищевого фактора, имеющегося в зеленых листьях и зародышах зерна. Авитаминоз Е у самцов крыс вызывал изменения семенного эпителия.
- В 1936 году получены первые препараты витамина Е путем экстракции из масел ростков зерна. Синтез витамина Е осуществлен в 1938 г. Каррером.



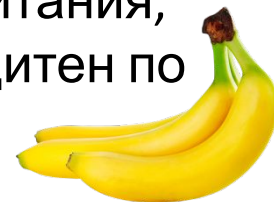
# Витамины

- **Витамин К**
- Впервые было высказано предположение о наличии фактора, влияющего на свертываемость крови, в 1929 г. Датский биохимик Хенрик Дам выделил жирорастворимый витамин, который в 1935 г. назвали витамином К (koagulations vitamin) из-за его роли в свертываемости крови. За эту работу ему в 1943 г. была присуждена Нобелевская премия.
- **Витамин Н**
- В 1901 г. Уильдьерс установил вещество, необходимое для роста дрожжей и предложил его называть "биосом" (от греческого слова "жизнь").
- В кристаллическом виде это вещество выделил впервые в 1935 Кегль из желтка яиц и предложил назвать "биотин".



# Витамины

- Рациональное питание - важнейшее условие сохранения здоровья, нормального роста и развития человека. По последним данным ВОЗ, состояние здоровья человека лишь на 15% зависит от системы здравоохранения, на столько же - от генетических особенностей, а на 70% - от образа жизни и питания. Сегодня не вызывает сомнения, что полноценное питание определяется не только энергетической ценностью пищи, сбалансированностью рациона по белкам, жирам и углеводам, но и обеспеченностью витаминами, микроэлементами и минералами. Витаминодефицитные состояния сегодня рассматриваются ВОЗ как проблема голодания. Расчеты показывают, что соответствующий средним энергозатратам современного человека рацион питания, даже сбалансированный и разнообразный, дефицитен по большинству витаминов на 20-30%.



# Витамины

- Результаты популяционных исследований, проведенных Институтом питания РАМН, свидетельствуют о весьма тревожной ситуации, сложившейся в последние годы в России. Отмечаются крайне недостаточное потребление и все более нарастающий дефицит витаминов (А, группы В, С, Е) и ряда микроэлементов (железо, цинк, йод) у значительной части населения. Так, дефицит витаминов группы В выявляется у 30-40%, бета-каротина - более чем у 40%, витамина С - у 70-90% обследуемых. При этом витаминный дефицит носит сочетанный характер и обнаруживается не только зимой и весной, но и в летне-осенний период. Общую ситуацию можно рассматривать как массовый круглогодичный полигиповитаминоз.





# Витамины

Группы риска развития витаминodefицитных состояний:

- дети и подростки в период наиболее интенсивного роста;
- женщины, применяющие оральную контрацепцию;
- пожилые люди;
- курильщики;
- лица, употребляющие высокие дозы алкоголя;
- люди с хроническими заболеваниями или с недавно перенесенными острыми бактериальными и вирусными инфекциями;
- женщины, придерживающиеся жесткой диеты;
- люди с повышенными физическими нагрузками или перегрузками;
- люди с повышенными умственными нагрузками;
- беременные женщины;
- вегетарианцы;
- дети и взрослые с низким социально-экономическим уровнем.



# Витамин А

- Витамин А является жирорастворимым витамином и включает ряд близких по структуре соединений:
- ретинол (витамин А-спирт, витамин А<sub>1</sub>, аксерофтол);
- дегидроретинол (витамин А<sub>2</sub>);
- ретиналь (ретинен, витамин А-альдегид);
- ретиноевая кислота (витамин А-кислота);
- эфиры этих веществ и их пространственные изомеры.



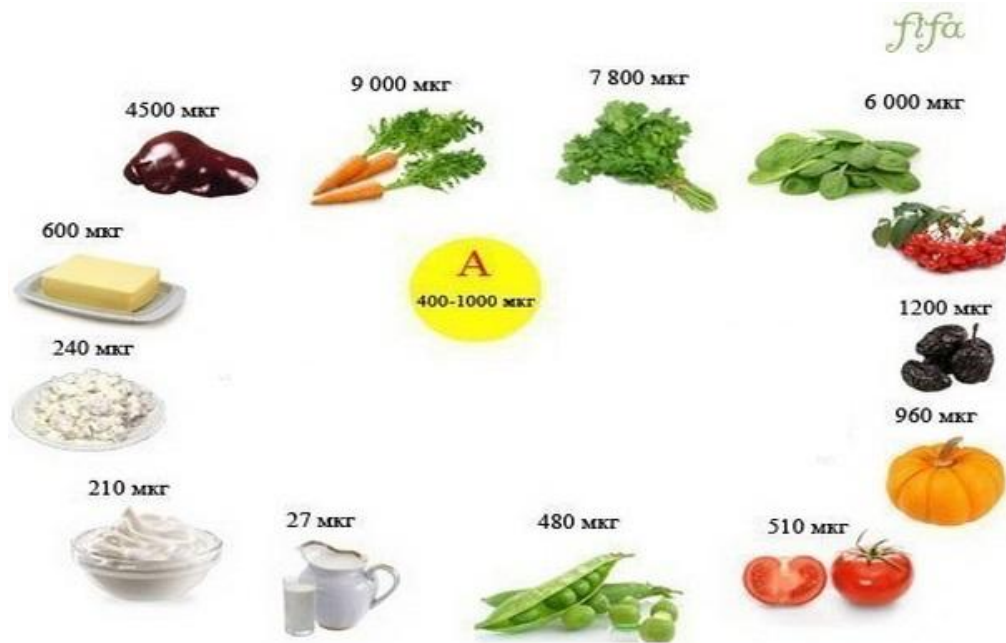
# Витамин А

- Впервые витамин А был выделен из моркови, от английского «carrot» (морковь) произошло название группы витаминов А - каротиноиды. Каротиноиды содержатся в растениях, некоторых грибах и водорослях и при попадании в организм способны превращаться в витамин А. К ним относятся а, в и d-каротин, лютеин, ликопен, зеаксантин. Всего известно порядка 500 каротиноидов. Наиболее известным каротиноидом является в-каротин. Он является провитамином витамина А (в печени он превращается в витамин А в результате окислительного расщепления). 1 ЭР (эквивалент ретинола) = 1 мкг ретинола = 6 мкг в-каротина. 1



# Витамин А

- Лучшие источники витамина А - рыбий жир и печень, следующими в ряду стоят сливочное масло, яичные желтки, сливки и цельное молоко. Зерновые продукты и снятое молоко, даже с добавками витамина, являются неудовлетворительными источниками, равно как и говядина, где витамин А содержится в ничтожных количествах.
- Исследования последних лет показали, что ни один из растительных или животных продуктов не может восполнить дефицит витамина А, поэтому необходим его дополнительный прием (Бюллетень ВОЗ, 1999).



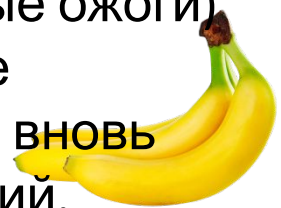
# Витамин А

- Витамин А участвует в окислительно-восстановительных процессах, регуляции синтеза белков, способствует нормальному обмену веществ, функции клеточных и субклеточных мембран, играет важную роль в формировании костей и зубов, а также жировых отложений; необходим для роста новых клеток, замедляет процесс старения.
- Издавна известно благотворное влияние витамина А на зрение: еще в древности вареная печень - один из основных источников витамина А - использовалась как средство от ночной слепоты. Он имеет огромное значение для фоторецепции, обеспечивает нормальную деятельность зрительного анализатора, участвует в синтезе зрительного пигмента сетчатки и восприятии глазом света.



# Витамин А

- Витамин А необходим для нормального функционирования иммунной системы. Применение ретинола повышает барьерную функцию слизистых оболочек, увеличивает фагоцитарную активность лейкоцитов и других факторов неспецифического иммунитета. Витамин А защищает от простуд, гриппа и инфекций дыхательных путей, пищеварительного тракта, мочевых путей. Ретинол необходим для поддержания и восстановления эпителиальных тканей, из которых состоят кожа и слизистые покровы. Не зря практически во всех современных косметических средствах содержатся ретиноиды - его синтетические аналоги. Витамин А применяется при лечении заболеваний кожи (акне, псориаз). При повреждениях кожи (раны, солнечные ожоги) витамин А ускоряет процессы заживления, а также стимулирует синтез коллагена, улучшает качество вновь образующейся ткани и снижает опасность инфекций.



# Витамин А

- Ввиду своей тесной связи со слизистыми оболочками и эпителиальными клетками, витамин А благотворно влияет на функционирование легких, а также используется при лечении некоторых болезней желудочно-кишечного тракта (язвы, колиты).
- Ретинол необходим для нормального эмбрионального развития, питания зародыша и уменьшения риска таких осложнений беременности, как малый вес новорожденного.
- Витамин А принимает участие в синтезе стероидных гормонов (включая прогестерон), сперматогенезе, является антагонистом тироксина - гормона щитовидной железы.



# Витамин А

- Антиоксидантное действие  $\beta$ -каротина играет важную роль в предотвращении заболеваний сердца и артерий, он обладает защитным действием у больных стенокардией, а также повышает содержание в крови 'полезного' холестерина (ЛПВП).
- Лютеин и зеаксентин - главные каротиноиды, защищающие наши глаза: они способствуют предупреждению катаракты, а также снижают риск дегенерации желтого пятна (важнейшего элемента органа зрения), которая в каждом третьем случае является причиной слепоты.
- Еще один каротиноид - ликопин (содержится в семенах томатов) защищает от атеросклероза, предотвращая окисление и накопление на стенках артерий холестерина низкой плотности. Кроме того, это самый 'сильный' каротиноид в отношении защиты от рака, особенно рака молочной железы, эндометрия и простаты.





# Витамин А

## Суточная потребность

- Взрослому человеку следует ежедневно потреблять около 3300 МЕ витамина А. При заболеваниях, связанных с недостаточностью ретинола, дозировка может быть увеличена до 10000 МЕ в день.
- Потребность в витамине А может значительно меняться в зависимости от климатических условий: холодный климат не влияет на потребность и обмен витамина А, но при повышении температуры окружающей среды и увеличении времени пребывания на солнце (например, во время летнего отдыха на юге) потребность в витамине А резко возрастает.
- У женщин, принимающих оральные контрацептивы, потребность в витамине А снижается (Multivitamin supplementation in oral contraceptive users. Mooij PN et al. Contraception 1991 Sep;44(3):277-88).



# Витамин А

Причины возникновения гиповитаминоза А:

- недостаточное содержание витамина А в пище, особенно в зимне-весенний период;
- несбалансированное питание (длительный дефицит полноценных белков нарушает усвоение витамина А);
- ограничение потребления жиров (витамин А является жирорастворимым);
- заболевания печени и желчевыводящих путей;
- заболевания поджелудочной железы, кишечника;
- резекция тонкого кишечника с синдромом мальабсорбции;
- недостаточное потребление витамина Е (витамин Е, являясь антиоксидантом, препятствует окислению витамина А).



# Витамин А

*Клинически значимые диагностические симптомы недостаточности витамина А в организме*

- Раннее старение кожи с образованием морщин
- Наличие перхоти
- Повышенная болевая и температурная чувствительность
- Повышенная чувствительность зубной эмали
- Слезящиеся на холоде глаза
- Скопление корок и слизи в углах глаз, ощущение 'песка' в глазах, покраснение век
- Ослабленная эрекция, ускоренная эякуляция, слабость сфинктера мочевого пузыря



# Витамин А

- Самым известным симптомом гиповитаминоза А является так называемая 'куриная слепота' (ночная слепота или гемералопия) - резкое ухудшение зрения при пониженной освещенности. Дефицит витамина А ведет к изменениям практически во всех органах и системах организма.

Витамин А назначают:

- при различных заболеваниях кожи и слизистых оболочек (молочница, себорейная экзема);
- при заболеваниях глаз (конъюнктивит, кератит); ежедневный прием ретинола улучшает адаптацию к темноте;
- для активации процессов заживления и регенерации при лечении ожогов, ран, переломов;
- ретинол входит в состав комплексной терапии при лечении острой и хронической пневмонии, острых и хронических заболеваниях печени и желчевыводящих путей.



# Витамин А

- Препараты витамина А назначают внутрь, внутримышечно и местно.
- Витамин А применяют в профилактических и лечебных дозах. Профилактические дозы устанавливают исходя из суточной потребности организма человека в витаминах. Применение витамина А в лечебных целях должно проводиться строго под контролем врача.
- Лечебные дозы витамина А при авитаминозах легкой и средней тяжести составляют для взрослых 33 000 МЕ (0,01 г) в сутки; детям - 1000-5000 МЕ в сутки. При заболеваниях кожи взрослым - 50000-100000 МЕ, детям - 5000-10000 МЕ в сутки.
- Разовые дозы витамина А не должны превышать 50000 МЕ для взрослых и 5000 МЕ для детей, суточные - 100000 МЕ для взрослых и 20000 МЕ для детей.
- Профилактическая суточная доза витамина А для взрослого человека составляет 3300 МЕ.



# Витамин А

- При беременности не рекомендуется принимать более 6000 МЕ витамина А в день, т.к. в больших дозах он оказывает тератогенный эффект. Токсический эффект наблюдается при дозировках свыше 25000 МЕ в сутки. Беременным нельзя употреблять рыбий жир.
- При планировании беременности также необходимо учитывать, что ретинол накапливается в организме, и в случае, если у женщины проводилось лечение высокими дозами витамина А, беременность лучше планировать не ранее, чем через 6 месяцев после окончания приема ретинола.
- Детям нельзя принимать более 18000 МЕ витамина А в день в течение месяца.



# Витамин А

- При гипотиреозе следует избегать приема  $\beta$ -каротина, поскольку организм не сможет преобразовать его в витамин А.
- При передозировке витамина А могут наблюдаться боли в животе; задержки менструаций; увеличение печени и селезенки; желудочно-кишечные расстройства; выпадение волос; зуд; суставные боли; тошнота; рвота; мелкие трещины на губах и в уголках рта.
- При длительном применении витамина А необходимо одновременно принимать витамин Е, т.к. его недостаток препятствует усвоению витамина А.
- Превращению витамина А в его активную форму способствует цинк, поэтому дефицит цинка приводит к нарушению усвоения витамина А.



# Витамин А

- Есть данные об отрицательном взаимодействии каротина с алкоголем: при их комбинации возможно повреждение печени в большей степени, чем при приеме только алкоголя, это необходимо принимать во внимание при частом и значительном употреблении спиртосодержащих препаратов.
- При приеме препаратов, понижающих уровень холестерина, нужно принимать во внимание, что они могут нарушать всасывание жиров и жирорастворимых витаминов, поэтому прием витамина А должен осуществляться в разное время с гиперлипидемическими средствами.
- При приеме слабительных средств минерального происхождения нарушается всасывание жирорастворимых витаминов, в т.ч. витамина А.





# Витамин В<sub>1</sub>

- Витамин В<sub>1</sub> - водорастворимый витамин, легко разрушается при тепловой обработке в щелочной среде. Фосфорилированная форма тиамина - тиаминпирофосфат - образуется в организме человека и является предшественником ферментов, которые играют существенную роль в обмене углеводов, в процессах декарбоксилирования пировиноградной кислоты - кетокислот.
- Витамин В<sub>1</sub> поступает в организм с пищей, преимущественно растительного, а также животного происхождения, синтезируется микрофлорой толстой кишки. Больше всего тиамина содержится в горохе, крупах овсяной и гречневой крупах, орехах, жирной



# Витамин В<sub>1</sub>

- Витамин В<sub>1</sub> необходим для окислительного декарбоксилирования кетокислот (пировиноградной и молочной), синтеза ацетилхолина, он участвует в углеводном обмене и связанных с ним жировом, белковом, водно-солевом обмене, оказывает регулирующее воздействие на трофику и деятельность нервной системы.
- При недостаточном поступлении тиамина, пировиноградная и молочная кислоты накапливаются в тканях, нарушается синтез ацетилхолина, вследствие чего ухудшаются функции нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем.



# Витамин В<sub>1</sub>

- Тиамин улучшает циркуляцию крови и участвует в кроветворении.
- Тиамин оптимизирует познавательную активность и функции мозга. Он оказывает положительное действие на уровень энергии, рост, нормальный аппетит, способность к обучению и необходим для тонуса мышц пищеварительного тракта, желудка и сердца. Тиамин выступает как антиоксидант, защищая организм от разрушительного воздействия старения, алкоголя и табака.
- Как и все витамины группы В, тиамин обладает хелатными свойствами.



# Витамин В<sub>1</sub>

- Подавляющее большинство людей нуждается в дополнительном приеме витамина В<sub>1</sub>. Это необходимо людям, чью большую часть рациона питания составляет вареная пища или рафинированные мучные и зерновые продукты. Люди, употребляющие алкоголь и чай, также нуждаются в более высоких дозах витамина В<sub>1</sub>.
- Потребность в витамине В<sub>1</sub> повышается во время болезни и в период выздоровления, в стрессовых ситуациях, при физических нагрузках, в период беременности и кормления, у пациентов с гиперфункцией щитовидной железы.
- Кроме того, потребность в тиамине увеличивается с возрастом: у пожилых людей снижается способность усваивать и метаболизировать тиамин, им показаны повышенные дозировки В<sub>1</sub>. В среднем суточная потребность витамина В<sub>1</sub> для здорового взрослого человека составляет для мужчин 1.2-2.6, для женщин 1.1-1.9



# Витамин В<sub>1</sub>

- При полном авитаминозе В<sub>1</sub> развивается болезнь бери-бери: в организме нарушается углеводный обмен, и накапливаются молочная и пировиноградная кислоты. При этом наблюдаются поражения нервной системы (полиневриты, которые могут оканчиваться параличами), сердечной мышцы (она теряет способность эффективно сокращаться, сердце больного увеличивается, учащается пульс), пищеварительного тракта (снижается аппетит, появляются запоры). У больных наблюдается резкое общее истощение, распространённ



# Витамин В<sub>1</sub>

**Бери- бери**- поражение нервной системы, отставание в росте, слабость и паралич конечностей и дыхательных мышц.

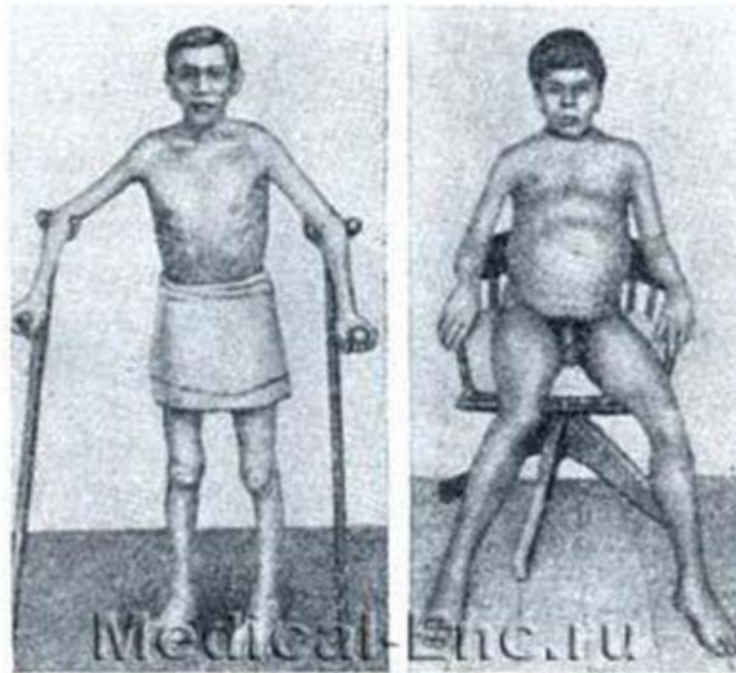


Рис. 1. «Сухая» форма бери-бери.

Рис. 2. Сердечная форма бери-бери.

# Витамин В<sub>1</sub>

**Первичными признаками развивающегося гиповитаминоза В<sub>1</sub> являются:**

Со стороны нервной системы:

- повышенная раздражительность, ощущение внутреннего беспокойства, плаксивость,
- депрессия,
- бессонница (временами стойкая),
- снижение памяти,
- онемение рук и ног,
- боли,
- зуд,
- ухудшение координации,
- зябкость при комнатной температуре,
- нарушение функций мозга,
- повышенная умственная и физическая утомляемость;
- синдром Вернике-Корсакова (присущий больным, страдающим алкоголизмом).



# Витамин В<sub>1</sub>

Со стороны пищеварительной системы:

- снижение аппетита,
- ощущение тяжести или жжения в подложечной области,
- тошнота,
- запоры,
- диарея,
- потеря веса,
- увеличение печени.

Со стороны сердечно-сосудистой системы:

- одышка даже при небольшой физической нагрузке,
- тахикардия,
- артериальная гипотония,
- острая сердечно-сосудистая недостаточность (может развиваться в некоторых случаях при отсутствии своевременной диагностики и назначения лечения).





# Витамин В<sub>1</sub>

## Показания к назначению витамина В<sub>1</sub>

- Гипо- и авитаминоз В<sub>1</sub> (бери-бери);
- недостаточность кровообращения,
- миокардит,
- эндартериит;
- дополнительный прием тиамин необходим также при применении диуретических препаратов, т.к. они ускоряют его выведение из организма;
- невриты и полиневриты;
- периферические параличи;
- астено-вегетативный синдром;
- дерматозы неврогенного происхождения; зуд кожи различной этиологии, пиодермия, экзема, псориаз.



# Витамин В<sub>1</sub>

- Тиамин используется для лечения органических дисфункций мозга, таких как 'синдром органического поражения мозга', способствует лучшему функционированию мозга у здоровых людей, повышая способность к обучению и умственные способности в целом. Дополнительный прием витамина В<sub>1</sub> способствует лечению депрессии, ряда других психических заболеваний. Есть данные о профилактическом эффекте тиамина в отношении болезни Альцгеймера.
- Применение витамина В<sub>1</sub> показано для лечения заболеваний органов пищеварения.
- Нарушения обмена веществ и болезни эндокринной системы (тиреотоксикоз, сахарный диабет, ожирение), также являются показанием к приему тиамина.
- Витамин В<sub>1</sub> выступает как антиоксидант, защищая организм от разрушительного воздействия старения, алкоголя и табака.



# Витамин В<sub>1</sub>

- В лечебных целях применяют тиамин бромид и тиамин хлорид. Оба препарата имеют слабый характерный запах дрожжей.
- Препараты применяют внутрь (после еды) и парентерально.
- Дозы тиамин бромид обычно применяют в больших дозах, чем тиамин хлорид: 1 мг тиамин хлорид соответствует по активности 1,29 мг тиамин бромид.
- Дозы при приеме внутрь тиамин хлорид составляют для взрослых 0,01 г (10 мг) 1-3 раза в день. Детям в возрасте до 3 лет - по 0,005 г (5 мг) через день, 3-8 лет - 3 раза в день через сутки, старше 8 лет - по 0,01 г 1-3 раза в день. Курс лечения - 30 дней.
- При нарушениях всасывания в кишечнике и при необходимости быстрого создания высоких концентраций витамина В<sub>1</sub> в крови его вводят внутримышечно: взрослым по 0,025-0,05 г тиамин хлорид или 0,03-0,06 г тиамин бромид 1 раз в день; детям - по 0,0125 г тиамин хлорид или по 0,015 г тиамин бромид. Курс лечения - 10-30 инъекций.



# Витамин В<sub>1</sub>

- Тиамин обычно хорошо переносится. Подкожные инъекции болезненны из-за низкого pH растворов.
- В редких случаях (обычно при парентеральном введении) возможны аллергические реакции (кожный зуд, крапивница, отек Квинке). Наиболее сильные реакции могут наблюдаться при внутривенном введении тиамина.
- Витамин В<sub>1</sub> противопоказан лицам с лекарственной непереносимостью в анамнезе.
- Передозировка витамина В<sub>1</sub> повышает активность ацетилхолина, играющего важную роль в патогенезе аллергии.
- Длительное введение чрезмерных доз витамина В<sub>1</sub> может привести к нарушению функции печени и почек.



# Витамин В<sub>1</sub>

- Не рекомендуется одновременное парентеральное введение витамина В<sub>1</sub> с пиридоксином (витамином В<sub>6</sub>) и цианкобаламином (витамином В<sub>12</sub>), а также с пенициллином, стрептомицином или никотиновой кислотой.
- Сульфаниламиды, а также спиртосодержащие препараты нарушают нормальное всасывание витамина В<sub>1</sub>. Антагонистом тиамин является холин.
- Антибиотики, лекарства, содержащие серу, оральные контрацептивы, антацидные препараты могут снижать уровень тиамин в организме.
- Для перевода тиамин в его активную форму необходим магний.



# Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)

- Рибофлавин разрушается под действием света, плохо растворяется в воде (растворимость повышается при снижении рН) и спирте.
- Биологически активной формой рибофлавина является флавинадениндинуклеотид, синтезирующийся в организме человека в почках, печени и других тканях. Другое производное рибофлавина - рибофлавин-5-фосфорная кислота встречается естественном виде в дрожжах. Благодаря им обеспечивается нормальное течение окислительно-восстановительных процес
- Витамин В<sub>2</sub> широко распространен в природе. В организм поступает с мясными и молочными продуктами.



# Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)

- Витамин В<sub>2</sub> ускоряет процессы обмена веществ в организме, участвуя в метаболизме белков, жиров и углеводов.
- Рибофлавин необходим для образования красных кровяных телец и антител, для дыхания клеток и роста. Он улучшает поглощение кислорода клетками.
- Он улучшает состояние органа зрения, снижает усталость глаз и играет большую роль в профилактике катаракты.
- Витамин В<sub>2</sub> оказывает положительное воздействие на слизистые оболочки пищеварительного тракта.
- Рибофлавин сводит к минимуму негативное воздействие различных токсинов на дыхательные пути.
- Рибофлавин необходим для метаболизма триптофана, который превращается в организме в ниацин.
- Одним из ценнейших качеств рибофлавина является его способность ускорять в организме превращение пиридоксина - витамина В<sub>6</sub> - в его активную форму.



# Витамин В2 (рибофлавин)

## Суточная потребность.

- В среднем женщинам в сутки необходимо около 1.3 – 2.2 мг этого витамина, а представителям сильной половины – 1.4-3 мг.
- Потребность в рибофлавине увеличивается при повышенных физических нагрузках, а также при приеме оральных контрацептивов.
- Систематическое употребление алкоголя деформирует механизм усвоения витамина В<sub>2</sub>, поэтому у лиц, злоупотребляющих алкоголем, потребность в рибофлавине повышена.





# Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)

При пониженном содержании или отсутствии в пище рибофлавина развивается гипорибофлавиноз, а затем арибофлавиноз.

При гиповитаминозе В<sub>2</sub> отмечается:

- снижение аппетита, падение массы тела;
- слабость;
- головная боль, чувство жжения кожи;
- резь в глазах, нарушение сумеречного зрения;
- болезненность в углах рта и на нижней губе.



# Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)

При развитии заболевания:

- трещины и корочки в углах рта (ангулярный стоматит);
- воспаления слизистой полости рта и языка;
- себорейный дерматит носа, губных складок;
- поражения кожи, дерматиты, выпадение волос;
- расстройства пищеварения;
- изменение роговицы, повышение чувствительности к свету, конъюнктивит, блефарит;
- головокружения, бессонница, замедленная умственная реакция;
- задержка роста;
- дефицит рибофлавина отражается на тканях, богатых капиллярами и мелкими сосудами (ткань мозга). При дефиците частым проявлением может быть церебральная недостаточность разной степени выраженности, проявляющаяся ощущением общей слабости, головокружением, снижением тактильной и болевой чувствительности, повышением сухожильных рефлексов.



# Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)

Показаниями к назначению рибофлавина являются:

- гипо- и арибофлавиноз;
- гемералопии, конъюнктивиты, ириты, кератиты, язвы роговицы, катаракта;
- длительно незаживающие раны и язвы;
- острый и хронический гепатит;
- хронический колит и энтероколит;
- нарушения функции кишечника;
- нарушения питания;
- лучевая болезнь;
- астенический синдром;
- недостаточность кровообращения;
- болезнь Адисона;
- тиреотоксикоз;
- работа в контакте с промышленными ядами и солями тяжелых металлов.



# Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)

## Дозировки

- Витамин В<sub>2</sub> применяется перорально (в порошках, таблетках или драже), а также в виде глазных капель и инъекций.
- Разовая лечебная доза при приеме внутрь для взрослых составляет 5-10 мг в день, в тяжелых случаях - 10 мг 3 раза в день. Курс лечения - 1-1,5 месяца. Детям назначают по 2-5 мг и до 10 мг в день в зависимости от возраста.



# Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)

## Взаимодействие

- Гипотензивные препараты (блокаторы ангиотензин-конвертирующего фермента) усиливают превращение рибофлавина в коферментные формы.
- Нейролептики (большие транквилизаторы - аминазин, пропазин, тизерцин, терален, метеразин, фторфеназин) ингибируют метаболизм рибофлавина, в частности, аминазин блокирует превращение рибофлавина в одну из коферментных форм.
- Периферические вазодилататоры блокируют превращение рибофлавина в коферментные формы.
- Препараты, регулирующие функцию щитовидной железы (тиреодин), усиливают преобразование рибофлавина в его коферментные формы.
- Рибофлавин способствует абсорбции железа, его мобилизации и сохранению.
- Также витамин В<sub>2</sub> способствует усвоению пиридоксина (витамина В<sub>6</sub>).



# Витамин В<sub>5</sub> (пантотеновая кислота, пантотенат кальция)

- Пантотеновая кислота получила свое название от греческого "пантотен", что означает "всюду", из-за чрезвычайно широкого ее распространения. Пантотеновая кислота, попадая в организм, превращается в пантетин, который входит в состав коэнзима А, который играет важную роль в процессах окисления и ацетилирования. Коэнзим А - одно из немногих веществ в организме, участвующее в метаболизме и белков, и жиров, и углеводов.
- Витамин В<sub>5</sub> необходим для обмена жиров, углеводов, аминокислот, синтеза жизненно важных жирных кислот, холестерина, гистамина, ацетилхолина, гемоглобина. Пантотеновая кислота чувствительна к не термической обработке теряется почти 50%  
потребность в витамине В<sub>5</sub> для здорового колеблется от 10 до 15 мг в сутки.
- Потребность в витамине В<sub>5</sub> повышается при тяжелых физических нагрузках, а также



# Витамин В<sub>5</sub> (пантотеновая кислота, пантотенат кальция)

К дефициту витамина могут привести малое содержание в пище белков, жиров, витамина С, витаминов группы В, заболевания тонкого кишечника с синдромом мальабсорбции, а также длительное применение антибиотиков.

Симптомы гиповитаминоза:

- усталость
- депрессия
- расстройство сна
- повышенная утомляемость
- головные боли
- тошнота
- мышечные боли
- жжение, покалывание, онемение пальцев ног
- жгучие, мучительные боли в нижних конечностях, преимущественно по ночам
- покраснение кожи стоп
- диспепсические расстройства
- язвы 12-перстной кишки



# Витамин В<sub>5</sub> (пантотеновая кислота, пантотенат кальция)



Как лекарственное средство кальция пантотенат применяют при:

- полиневритах, невралгиях
- экземе
- острых и хронических бронхитах, бронхиальной астме
- трофических язвах, ожогах
- токсикозе беременных
- гипертиреозе
- туберкулезе
- недостаточности кровообращения
- хронических заболеваниях печени
- хроническом панкреатите, гастродуодените

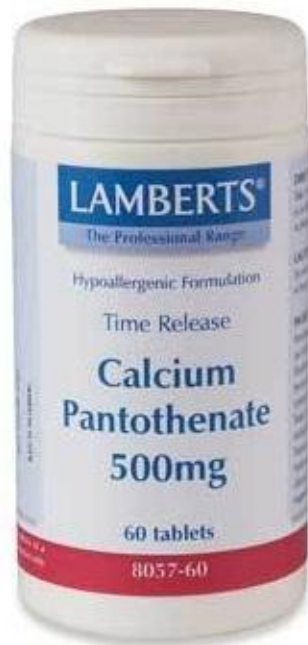
Пантотенат кальция применяется в комплексной терапии абстинентного синдрома у больных алкоголизмом. Витамин В<sub>5</sub> показал свою эффективность в больших дозах (до 10 г в сутки) при лечении акне (угревой сыпи).





# Витамин В<sub>5</sub> (пантотеновая кислота, пантотенат кальция)

- Пантотенат кальция применяют внутрь, внутримышечно или внутривенно.
- Внутрь взрослым назначают по 0,1-0,2 г 2-4 раза в день; детям от 1 до 3 лет - по 0,005-0,1 г, от 3 до 14 лет - 0,1-0,2 г 2 раза в день. Суточная доза для взрослых - 0,4-0,8 г, для детей - 0,1-0,4 г.
- В дерматологии витамин В<sub>5</sub> применяют в больших дозах: у взрослых по 1,5 г в сутки, у детей по 0,1-0,3 г 2-3 раза в день.



# Витамин В<sub>5</sub> (пантотеновая кислота, пантотенат кальция)

Пантотенат кальция хорошо переносится. При приеме внутрь возможны диспепсические явления; при внутримышечных инъекциях - болезненность.

## Взаимодействие

- Пантотенат кальция повышает эффективность сердечных гликозидов.
- Уменьшает токсическое действие стрептомицина и других противотуберкулезных препаратов.
- Витамин В<sub>5</sub> необходим для нормального поглощения и метаболизма фолиевой кислоты.



# Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)

- Активностью витамина В<sub>6</sub> обладает группа соединений, производных пиридина (пиридоксин (пиридоксол), пиридоксаль и пиридоксамин), объединяемых общим названием 'пиридоксин'.
- Пиридоксин хорошо растворим в воде, спирте, нерастворим в эфире, жировых растворителях.
- Пиридоксин быстро разрушается под воздействием света, однако устойчив к действию кислорода и высоких температур.



# Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)

- Источники витамина В<sub>6</sub> растительного происхождения - неочищенные зерна злаковых, зеленые листовые овощи, дрожжи, гречневая и пшеничная крупы, рис, бобовые, морковь, авокадо, бананы, грецкие орехи, паточка, капуста, кукуруза, горчица полевая, картофель, соя. Животного происхождения - мясо, рыба, устрицы, молоко, печень трески и крупного рогатого скота, почки, сердце, яичный желток. Витамин В<sub>6</sub> синтезируется также микрофлорой кишечника.



# Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)

- Витамин играет важную роль в обмене веществ, необходим для нормального функционирования центральной и периферической нервной системы, участвует в синтезе нейромедиаторов. В фосфорилированной форме обеспечивает процессы декарбоксилирования, переаминирования, дезаминирования аминокислот, участвует в синтезе белка, ферментов, гемоглобина, простагландинов, обмене серотонина, катехоламинов, глутаминовой кислоты, ГАМК, гистамина, улучшает использование ненасыщенных жирных кислот, снижает уровень холестерина и липидов в крови, улучшает сократимость миокарда, способствует превращению фолиевой кислоты в ее активную форму, стимулирует гемопоэз.
- При атеросклерозе витамин В<sub>6</sub> улучшает липидный обмен.



# Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)

- Суточная потребность для взрослых составляет 1,6-2,2 мг, для беременных - 1,8-2,4 мг.
- Потребность в пиридоксине повышается при приеме антидепрессантов и оральных контрацептивов, во время стресса и повышенных нагрузок, а также у лиц, употребляющих алкоголь, и курильщиков.
- Повышенное содержание в пище белков, богатых триптофаном, метионином, цистеином, а также кишечные инфекции также повышают потребность в пиридоксине.
- Повышенные дозы витамина В<sub>6</sub> необходимы больным СПИДом, гепатитами, лучевой болезнью.



# Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)

Возможные последствия дефицита витамина В<sub>6</sub>:

- судороги, депрессия, раздражительность, заторможенность, повышение уровня тревожности, бессонница;
- дерматит на лице, над бровями, около глаз, иногда на шее и волосистой части головы, сухие дерматиты в области носогубной складки, себорея, глоссит, хейлит с вертикальными трещинами губ, стоматит;
- снижение аппетита, тошнота и рвота (особенно у беременных);
- конъюнктивиты, полиневриты верхних и нижних конечностей.



# Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)

Показания к применению:

- В<sub>6</sub>-гиповитаминоз
- токсикоз беременных
- анемии
- лейкопении различной этиологии
- заболевания нервной системы (паркинсонизм, малая хорėja, радикулиты, невриты, невралгии)
- болезнь Менъера
- морская и воздушная болезнь
- острые и хронические гепатиты





# Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)

- Имеются данные об эффективности пиридоксина при атеросклерозе и сахарном диабете (снижает содержание гликолизированного гемоглобина). В ряде исследований пиридоксин показал свою эффективность при депрессиях: он положительно влияет на выработку норэпинефрина и серотонина.
- Витамин В<sub>6</sub> широко применяют в дерматологии.

Высокие дозы витамина В<sub>6</sub> вошли в протоколы лечения:

- детского аутизма и энуреза
- генерализованной тревожности
- в комбинированную потенцированную терапию противоэпилептическими препаратами

Пиридоксин включен в протокол лечения 'вывода из запоя' и синдрома похмелья.



# Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)

- Пиридоксин применяют внутрь (после еды), подкожно, внутримышечно и внутривенно. Парентерально витамин В<sub>6</sub> вводят при нарушениях всасывания в кишечнике, а также в случаях, когда прием внутрь невозможен (при рвоте).
- Лечебные дозы при приеме внутрь составляют для взрослых 0,02-0,03 г 1-2 раза в день. Курс лечения составляет до 1-2 месяцев. Парентерально взрослым вводят по 0,05-0,1 г в сутки (в 1-2 приема), детям - по 0,02 г. курс лечения для взрослых составляет 2 недели



# Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)

В целом пиридоксин хорошо переносится. В отдельных случаях возможны аллергические реакции.

С осторожностью пиридоксин следует назначать:

- больным с язвенной болезнью желудка и 12-перстной кишки (в связи с возможным повышением кислотности желудочного сока)
- при тяжелых поражениях печени
- больным с ишемической болезнью сердца
- при парентеральном введении витамин В<sub>6</sub> не следует смешивать в одном шприце с цианкобаламином (витамином В<sub>12</sub>) и тиамином (витамином В<sub>1</sub>).



# Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)

- Комплексообразующие соединения ('комплексоны'), такие, как пеницилламин и купренил, связывают и инактивируют витамин В<sub>6</sub>.
- Кортикостероидные гормоны также могут приводить к вымыванию витамина В<sub>6</sub>.
- При приеме эстрогенсодержащих препаратов возникает сильный дефицит витамина В<sub>6</sub>.
- Прием противосудорожных, а также противотуберкулезных препаратов может приводить к дефициту витамина В<sub>6</sub>, однако в данном случае следует с осторожностью принимать пиридоксин, т.к. большие дозы могут нарушить действие препарата.
- Всасывание и усвоение пиридоксина нарушается при регулярном употреблении спиртосодержащих препаратов.
- Витамин В<sub>6</sub> может уменьшать эффективность средств для лечения болезни Паркинсона.



# Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, витамин В<sub>С</sub>)

- К витамину В<sub>9</sub> можно отнести группу соединений - фолиевая кислота, фолацин, фолаты.
- Витамин В<sub>9</sub> - водорастворимый витамин, он хорошо растворяется в воде при щелочных значениях рН. Легко разрушается при кулинарной обработке и на свету.



# Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, витамин В<sub>С</sub>)

- Растительными источниками фолиевой кислоты являются бобовые, зеленые листовые овощи, морковь, злаки (ячмень), отруби, гречневая и овсяная крупы, бобовые, дрожжи, орехи, бананы, апельсины, дыня, абрикосы, тыква, дрожжи, финики, грибы, корнеплоды. Источники животного происхождения - печень, говядина, баранина, свинина, курица, яичный желток, молоко, сыр, лосось, тунец.
- Как и все витамины группы В, в незначительном количестве фолиевая кислота синтезируется микрофлорой кишечника.
- Запасы фолиевой кислоты в организме

истощаются при употреблении алкоголя

Дополнительный прием

бифидобактерий увеличивает синтез

фолиевой кислоты в толстом кишечнике



# Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, витамин В<sub>С</sub>)



- Фолиевая кислота метаболизируется до тетрагидрофолиевой кислоты, являющейся кофактором ферментных систем, принимающих участие в переносе различных углеродных радикалов. Фолатные коферменты участвуют в биосинтезе пуриновых и пиримидиновых оснований, нуклеиновых кислот, аминокислот, а также увеличивают использование организмом глутаминовой кислоты и тирозина.
- Фолиевая кислота принимает активное участие в процессах регуляции функций органов кроветворения, оказывает антианемическое воздействие при мегалобластной анемии, положительно влияет на функции кишечника и печени, повышает содержание холина в печени и препятствует ее жировой инфильтрации.
- Фолиевая кислота поддерживает иммунную систему, способствуя нормальному образованию и функционированию белых кровяных телец.



# Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, витамин В<sub>С</sub>)



- Фолиевая кислота играет важную роль при беременности. Она регулирует формирование нервных клеток эмбриона, что крайне важно для его нормального развития. Ежедневный прием фолиевой кислоты на ранних сроках беременности может предупредить такие дефекты нервного ствола плода, как анэнцефалия и расщепление позвоночника (spina bifida) в 75% случаев. Фолиевая кислота предотвращает преждевременные роды, рождение недоношенных детей. Фолиевая кислота незаменима для снятия послеродовой депрессии, так что ее по праву можно назвать самым главным "женским" витамином. В высоких дозах фолиевая кислота обладает эстрогеноподобным действием, она может замедлить наступление менопаузы и ослабить ее симптомы, а у девушек-подростков она может корректировать задержку полового развития. Недостаточность фолиевой кислоты часто встречается у людей, страдающих псориазом.





# Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, витамин В<sub>С</sub>)

- Потребность взрослого человека в фолиевой кислоте составляет 200 мкг в сутки. Во время беременности такая потребность удваивается, составляя 800 мкг. Для лактирующих женщин рекомендуется 600 мкг, так как во время кормления грудью фолиевая кислота выделяется с грудным молоком и одновременно должны быть восстановлены потери фолиевой кислоты во время беременности.



# Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, витамин В<sub>С</sub>)



## Симптомы гиповитаминоза

- "Красный язык", анемия, апатия, усталость, бессонница, беспокойство, нарушения пищеварения, поседение, замедление роста, затрудненное дыхание, проблемы с памятью, врожденные дефекты потомства.

## Показания

- Энтерит, заболевания органов кроветворения, некоторые интоксикации, лучевая болезнь, заболевания печени (хронический гепатит, цирроз), атеросклероз, псориаз.
- Фолиевая кислота помогает при депрессиях и повышенной тревожности, а также показана при лечении дисплазии шейки матки.



# Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, витамин В<sub>С</sub>)

- С лечебной целью фолиевую кислоту назначают взрослым по 5 мг в сутки, детям - в меньших дозах в зависимости от возраста. Курс лечения составляет 20-30 дней.

## Признаки гипервитаминоза

- Большие дозы фолиевой кислоты иногда вызывают у детей диспепсию, повышение возбудимости ЦНС.
- Длительное применение больших доз фолиевой кислоты не рекомендуется из-за возможности снижения в крови концентрации витамина В<sub>12</sub>



# Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, витамин В<sub>С</sub>)



- Фолиевую кислоту лучше принимать вместе с витаминами В<sub>12</sub> и С.
- При приеме гиполлипидемических препаратов, антимаболитов, сульфаниламидов, а также спиртосодержащих препаратов нарушается всасывание фолиевой кислоты. Кортикостероидные гормоны способствуют вымыванию фолиевой кислоты.
- Уровень фолиевой кислоты понижается при приеме аспирина в высоких дозах.
- Эстрогензаместительная терапия ведет к сильному дефициту фолиевой кислоты.
- Нитрофурановые препараты нарушают обмен фолиевой кислоты.
- Дефицит фолиевой кислоты может развиваться при применении противосудорожных препаратов (барбитураты, производные гидантоина), однако одновременный прием больших доз фолиевой кислоты может снижать эффективность этих препаратов.
- Дефицит фолиевой кислоты может возникать при приеме противотуберкулезных препаратов.



# Витамин

## $B_{12}$ (цианокобаламин)



- Витамин  $B_{12}$  - единственный водорастворимый витамин, способный накапливаться в организме, - он откладывается в печени, почках, легких и селезенке.
- Цианокобаламин - это кристаллический порошок темно-красного цвета без запаха. Цианокобаламин относительно стабилен на свету и при высоких температурах.



# Витамин В<sub>12</sub> (цианокобаламин)

- Растительными источниками витамина В<sub>12</sub> являются морская капуста, соя и соевые продукты, дрожжи, хмель.
- Но в большем количестве этот витамин содержится в продуктах животного происхождения - печени, почках, говядине, домашней птице, рыбе, яйцах, молоке, сыре, устрицах, сельди и другой рыбе

*Продукты питания богатые витамином В12*  
антианемический витамин, кобаламин, цианокобаламинол

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:



<b>Печень</b>  Говядина 60 мкг, свинина 30 мкг, курица 16,58 мкг	<b>Осьминог</b>  20 мкг	<b>Скумбрия</b>  12 мкг	<b>Сардина</b>  11 мкг	<b>Кролик</b>  4,3 мкг
<b>Говядина</b>  2,6 мкг	<b>Морской окунь</b>  2,4 мкг	<b>Свинина</b>  2 мкг	<b>Баранина</b>  2 мкг	<b>Треска</b>  1,6 мкг
<b>Карп</b>  1,5 мкг	<b>Сыр голландский</b>  1,4 мкг	<b>Краб</b>  1 мкг	<b>Яйцо куриное</b>  0,5 мкг	<b>Сметана</b>  0,4 мкг

# Витамин

## В<sub>12</sub> (цианокобаламин)

- Активной формой витамина В<sub>12</sub> является аденозилкобаламин , или кобамамин.
- Цианокобаламин обладает выраженным липотропным действием, он предупреждает жировую инфильтрацию печени, повышает потребление кислорода клетками при острой и хронической гипоксии.
- Витамин В<sub>12</sub> участвует в процессах трансметилирования, переноса водорода, активирует синтез метионина. Усиливая синтез и способность к накоплению протеина в организме, цианокобаламин оказывает также анаболическое воздействие.
- Повышая фагоцитарную активность лейкоцитов и активизируя деятельность ретикулоэндотелиальной системы, цианокобаламин усиливает иммунитет.



# Витамин

## $B_{12}$ (цианокобаламин)

- Также витамин  $B_{12}$  играет важную роль в регуляции функции кроветворных органов: он принимает участие в синтезе пуриновых и пиримидиновых оснований, нуклеиновых кислот, необходимых для процесса эритропоэза, активно влияет на накопление в эритроцитах соединений, содержащих сульфгидрильные группы.
- От обеспеченности цианокобаламином зависит широкий спектр эмоциональных и познавательных способностей. Поддержание оптимального уровня этого витамина способствует предотвращению депрессии, старческого слабоумия и спутанности мышления.
- Витамин  $B_{12}$  помогает преодолеть бессонницу, а также помогает приспособиться к изменению режима сна и бодрствования, что объясняется участием цианокобаламина в синтезе мелатонина.
- Цианокобаламин помогает нормализовать пониженное кровяное давления.
- Витамин  $B_{12}$  является одним из веществ, необходимых для здоровья репродуктивных органов мужчин и женщин, так, он способен корректировать снижение содержания сперматозоидов в семенной жидкости.





# Витамин

## В<sub>12</sub> (цианокобаламин)

- Суточная потребность человека в цианокобаламине составляет около 3 мг; она повышается до 4 мг во время беременности и в период кормления грудью.
- Потребность в цианокобаламине увеличивается при употреблении алкоголя и курении.
- Также дополнительный прием цианокобаламина необходим вегетарианцам, т.к. этот витамин содержится, в основном, в продуктах животного происхождения.
- Повышена потребность в витамине В<sub>12</sub> у беременных, пожилых людей, больных СПИДом, а также пациентов с хронической диареей.





# Витамин В<sub>12</sub> (цианокобаламин)



## Симптомы гиповитаминоза

- Плохая усвояемость пищи, запор, увеличение печени.
- Хроническая усталость, раздражительность, депрессия, головокружение, звон в ушах, сонливость, головные боли, затрудненное дыхание, расстройства зрения, галлюцинации, потеря памяти.
- Пернициозная анемия, неврологические расстройства, иммунодефициты, гастродуодениты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки.
- Даже небольшое снижение содержания цианокобаламина в крови по сравнению с нормой может нанести значительный вред мозгу и нервной системе.



# Витамин

## $B_{12}$ (цианокобаламин)

### Показания

- Применение цианокобаламина показано больным мегалобластной анемией, при анемиях у беременных, а также при заболеваниях печени и хроническом панкреатите.
- Целесообразен прием витамина  $B_{12}$  при лучевой болезни, заболеваниях нервной системы (рассеянный склероз, энцефаломиелит, радикулит, полиомиелит, ДЦП).
- Применение витамина  $B_{12}$  показано у недоношенных и новорожденных детей после перенесенных инфекций.





# Витамин В<sub>12</sub> (цианокобаламин)

## Дозировки

- Для лечения цианокобаламин назначают внутримышечно или внутривенно по 0,1-0,2 мг 1 раз в 2 дня.
- При приеме внутрь цианокобаламин плохо всасывается, всасывание можно несколько улучшить при одновременном приеме фолиевой кислоты.
- Прием цианокобаламина противопоказан при острой тромбоэмболии, эритремии, эритроцитозе.





# Витамин В<sub>12</sub> (цианокобаламин)



Побочные явления при передозировке цианокобаламина:

- отек легких;
- застойная сердечная недостаточность;
- тромбоз периферических сосудов;
- крапивница; редко - анафилактический шок.

## Взаимодействие

- Всасыванию цианокобаламина может препятствовать калий. Поскольку цианокобаламин накапливается в организме, при приеме калия короткими курсами опасности не возникает, но длительное применение калия (например, у пациентов, принимающих диуретические препараты) может привести к истощению запасов цианокобаламина.
- При приеме гиполипидемических средств нарушается всасывание витамина В<sub>12</sub>.
- Кортикостероидные гормоны, а также нейролептики способствуют вымыванию цианокобаламина.
- Дефицит цианокобаламина может возникать при приеме противотуберкулезных препаратов.
- Витамин С в больших количествах может повлиять на способность адсорбировать витамин В<sub>12</sub> из пищи.
- 



# Витамин С (аскорбиновая кислота)



- Витамин С является водорастворимым витамином. Впервые выделен в 1923-1927 гг. Зильва (S.S. Zilva) из лимонного сока.
- Витамин С - мощный антиоксидант. Он играет важную роль в регуляции окислительно-восстановительных процессов, участвует в синтезе коллагена и проколлагена, обмене фолиевой кислоты и железа, а также синтезе стероидных гормонов и катехоламинов. Аскорбиновая кислота также регулирует свертываемость крови, нормализует проницаемость капилляров, необходима для кроветворения, оказывает противовоспалительное действие.
- Витамин С является фактором защиты организма от последствий стресса. Усиливает репаративные процессы, увеличивает устойчивость к инфекциям. Имеется много теоретических и экспериментальных предпосылок для применения витамина С с целью профилактики раковых заболеваний. Известно, что у онкологических больных из-за истощения его запасов в тканях нередко развиваются симптомы витаминной недостаточности, что требует дополнительного их введения.



# Витамин С (аскорбиновая кислота)



- Существуют данные, показывающие профилактическую роль витамина С в отношении рака толстой кишки, пищевода, мочевого пузыря и эндометрия (Block G., Epidemiology, 1992, 3(3), 189-191).
- Витамин С улучшает способность организма усваивать кальций и железо, выводить токсичные медь, свинец и ртуть.
- Важно, что в присутствии адекватного количества витамина С значительно увеличивается устойчивость витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, А, Е, пантотеновой и фолиевой кислот. Витамин С предохраняет холестерин липопротеидов низкой плотности от окисления и, соответственно, стенки сосудов от отложения окисленных форм холестерина.
- Способность успешно справляться со стрессом в большей степени зависит от витамина С, чем от какого-либо другого витамина. Надпочечники, которые выделяют гормоны, необходимые, чтобы действовать в стрессовых ситуациях, содержат больше аскорбата, чем любая другая часть тела. Витамин С помогает выработке этих стрессовых гормонов и защищает организм от токсинов, образующихся в процессе их метаболизма.
- Наш организм не может запастись витамином С, поэтому необходимо постоянно получать его извне. Поскольку он водорастворим и подвержен действию температуры, при термической обработке пищи он разрушается.



# Витамин С (аскорбиновая кислота)

- Значительное количество аскорбиновой кислоты содержится в продуктах растительного происхождения (цитрусовые, овощи листовые зеленые, дыня, брокколи, брюссельская капуста, цветная и кочанная капуста, черная смородина, болгарский перец, земляника, помидоры, яблоки, абрикосы, персики, хурма, облепиха, шиповник, рябина, печеный картофель). В продуктах животного происхождения витамин С представлен незначительно. Лишь немногие люди и особенно дети едят достаточно фруктов и овощей, которые являются главными пищевыми источниками витамина С. Тепловая обработка и хранение приводят к разрушению большей части витамина С.

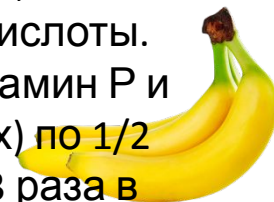




# Витамин С (аскорбиновая кислота)



- Помимо витаминных препаратов, для профилактики гиповитаминоза С используются плоды шиповника. Плоды шиповника отличаются относительно высоким содержанием аскорбиновой кислоты. Используют собранные в период созревания и высушенные плоды разных видов кустарников шиповника. Они содержат, помимо витамина С, витамины К, Р, сахара, органические дубильные и другие вещества. Применяют их в виде настоя, экстрактов, сиропов, пилуль, конфет, драже. Настой из плодов шиповника готовят следующим образом: 1 столовую ложку плодов помещают в эмалированную посуду, заливают 200 мл горячей кипяченой воды, закрывают крышкой и нагревают на водяной бане 15 мин, затем охлаждают при комнатной температуре не менее 45 мин, процеживают. Оставшееся сырье отжимают и доводят объем полученного настоя кипяченой водой до 200 мл. Принимают по 1/2 стакана 2 раза в день после еды. Детям дают по 1/3 стакана на прием. Для улучшения вкуса можно к настою прибавить сахар или фруктовый сироп. Сироп из плодов шиповника готовят из сока плодов различных видов шиповника и экстракта ягод (рябины красной, рябины черноплодной, калины, боярышника, клюквы) с добавлением сахара и аскорбиновой кислоты. Содержит в 1 мл около 4 мг аскорбиновой кислоты, а также витамин Р и другие вещества. Назначают детям (в профилактических целях) по 1/2 чайной или 1 десертной ложке (в зависимости от возраста) 2 - 3 раза в день.



# Витамин С (аскорбиновая кислота)

Суточная потребность человека в витамине С зависит от ряда причин: возраста, пола, выполняемой работы, состояния беременности или кормления грудью, климатических условий, вредных привычек.

- Болезни, стрессы, лихорадка и подверженность токсическим воздействиям (таким, как сигаретный дым) увеличивают потребность в витамине С.
- В условиях жаркого климата и на Крайнем Севере потребность в витамине С повышается на 30-50 процентов. Молодой организм лучше усваивает витамин С, чем пожилой, поэтому у лиц пожилого возраста потребность в витамине С несколько повышается.
- Доказано, что противозачаточные средства (оральные контрацептивы) понижают уровень витамина С в крови и повышают суточную потребность в нем.

Суточная потребность витамина С составляет 60-100 мг. Обычная терапевтическая доза составляет 500-1500 мг ежедневно.



# Витамин С (аскорбиновая кислота)

## Симптомы гиповитаминоза

- По данным руководителя лаборатории витаминов и минеральных веществ Института питания РАМН проф. В.Б. Спиричева, результаты обследований в разных регионах России, показывают, что подавляющее большинство детей дошкольного и школьного возраста испытывает недостаток необходимых для их нормального роста и развития витаминов.
- Особенно неблагоприятно обстоит дело с витамином С, недостаток которого был выявлен у 80-90% обследованных детей.
- При обследовании детей в больницах Москвы, Екатеринбурга, Нижнего Новгорода и других городов дефицит витамина С обнаруживается у 60-70%.
- Глубина этого дефицита нарастает в зимне-весенний период, однако у многих детей недостаточная обеспеченность витаминами сохраняется даже в более благоприятные летние и осенние месяцы.



# Витамин С (аскорбиновая кислота)

При недостаточности поступления витамина в течение длительного времени может развиваться гиповитаминоз. Возможные симптомы дефицита витамина С:

- кровооточивость десен
- выпадение зубов
- легкость возникновения синяков
- плохое заживление ран
- вялость
- потеря волос
- сухость кожи
- раздражительность
- общая болезненность
- суставная боль
- ощущения комфорта
- депрессия.



# Витамин С (аскорбиновая кислота)

Потребность в витамине С повышена:

- в период роста,
- в период беременности и лактации,
- при тяжелой физической нагрузке,
- при переутомлении,
- в период выздоровления после тяжелого заболевания,
- в зимний период при повышенном риске развития инфекционных заболеваний
- при геморрагическом диатезе
- при кровотечениях (носовых, легочных, маточных)
- при передозировке антикоагулянтов
- при инфекционных заболеваниях и интоксикации
- при нефропатии беременных
- заболеваниях печени
- болезни Аддисона
- при вялозаживающих ранах и переломах костей
- при дистрофии.



# Витамин С (аскорбиновая кислота)

Витамин С хорошо переносится даже в высоких дозах.

- Однако при слишком больших дозах приема может развиваться диарея.
- Большие дозы могут вызвать гемолиз (разрушение красных кровяных клеток) у людей, страдающих отсутствием специфического фермента глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. Поэтому людям с таким нарушением можно принимать повышенные дозы витамина С только под строгим наблюдением врача.
- Если аскорбиновую кислоту принимать в больших дозах одновременно с аспирином, может возникнуть раздражение желудка, вследствие чего, разовьется язва (аскорбиновая кислота в виде аскорбата кальция имеет нейтральную реакцию и менее агрессивна по отношению к слизистой желудочно-кишечного тракта).
- При применении витамина С с аспирином следует также помнить, что большие дозы аспирина могут привести к усиленному выделению витамина С через почки и потере его с мочой и, следовательно, через некоторое время к дефициту витамина.
- Витамин С способствует всасыванию алюминия в кишечнике, и поскольку алюминий в избытке может быть токсичен, не следует принимать дополнительные количества аскорбиновой кислоты и одновременно препараты, которые содержат алюминий (например, Альмагель).



# Витамин С (аскорбиновая кислота)

- Большие дозы витамина С (1 г или больше) могут изменить способность усваивать витамин В<sub>12</sub> из пищи или из пищевых добавок. Это может привести к дефициту витамина В<sub>12</sub>.
- Жевательные конфеты и жевательные резинки с витамином С могут повредить эмаль зубов, следует полоскать рот или чистить зубы после их приема.
- При беременности не рекомендуется принимать слишком высокие дозы витамина С, поскольку у плода может возникнуть зависимость.
- Не следует назначать большие дозы больным с повышенной свертываемостью крови, тромбофлебитами и склонностью к тромбозам, а также при сахарном диабете. При длительном применении больших доз аскорбиновой кислоты возможно угнетение функции инсулярного аппарата поджелудочной железы. В процессе лечения необходимо регулярно контролировать ее функциональную способность.





# Витамин С (аскорбиновая кислота)



- **Комитет экспертов ВОЗ ввел понятие о безусловно допустимой суточной дозе витамина С, которая не превышает 2,5 мг/кг веса тела, и условно допустимой суточной дозе витамина С, которая составляет 7,5 мг/кг (Шилов П.И., Яковлев Т.Н., 1974).**





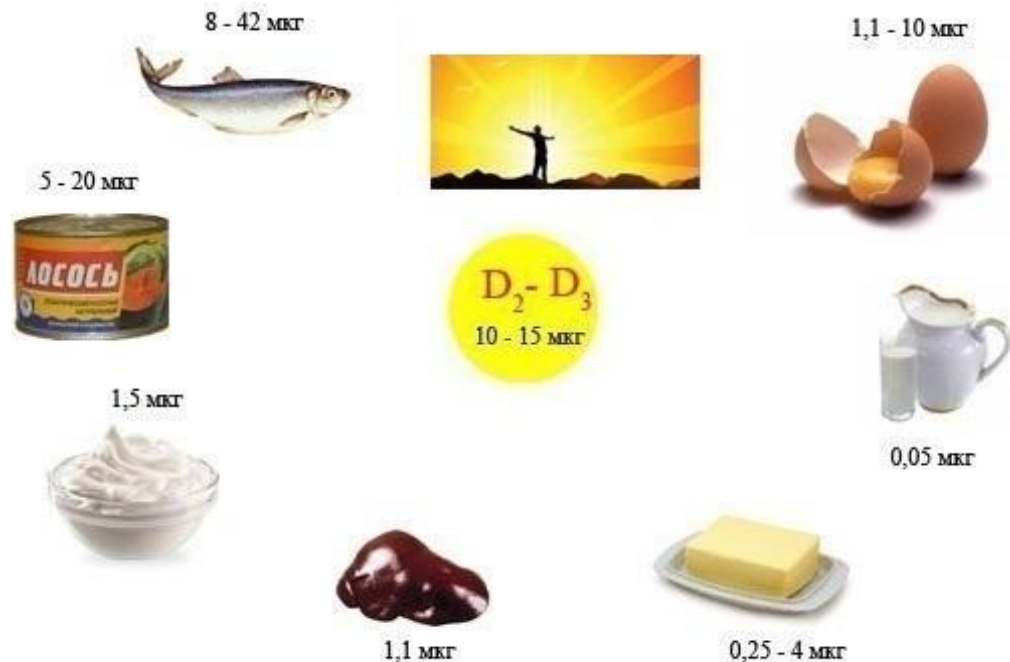
# Витамин D (кальциферолы)

- Витамины группы D образуются под действием ультрафиолета в тканях животных и растений из стероидов.
- К витаминам группы D относятся:
- витамин D<sub>2</sub> - эргокальциферол; выделен из дрожжей, его провитамином является эргостерин;
- витамин D<sub>3</sub> - холекальциферол; выделен из тканей животных, его провитамин - 7-дегидрохолестерин;
- витамин D<sub>4</sub> - 22, 23-дигидро-эргокальциферол;
- витамин D<sub>5</sub> - 24-этилхолекальциферол (ситокальциферол); выделен из масел пшеницы;
- витамин D<sub>6</sub> - 22-дигидроэтилкальциферол (стигма-кальциферол).
- Сегодня витамином D называют два витамина - D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub> - эргокальциферол и холекальциферол - это кристаллы без цвета и запаха, устойчивые в воздействию высоких температур. Эти витамины являются жирорастворимыми, т.е. растворяются в жирах и органических соединениях и нерастворимы в воде.



# Витамин D (кальциферолы)

- Активность препаратов витамина D выражается в международных единицах (МЕ): 1 МЕ содержит 0,000025 мг (0,025 мкг) химически чистого витамина D. 1 мкг = 40 МЕ
- Яичный желток, сливочное масло, сыр, рыбий жир, икра, молочные продукты
- холекальциферол образуется в коже под воздействием ультрафиолетовых лучей солнечного



# Витамин D (кальциферолы)

- Витамин D образуется в коже под действием солнечных лучей из провитаминов. Провитамины, в свою очередь, частично поступают в организм в готовом виде из растений (эргостерин, стигмастерин и ситостерин), а частично образуются в тканях их холестерина (7-дегидрохолестерин (провитамин витамина D<sub>3</sub>)).



# Витамин D (кальциферолы)

- При условии, что организм получает достаточное количество ультрафиолетового излучения, потребность в витамине D компенсируется полностью. Однако количество витамина D, синтезируемого под действием солнечного света зависит от таких факторов как:
  - длина волны света (наиболее эффективен средний спектр волн, который мы получаем утром и на закате);
  - исходная пигментация кожи и (темнее кожа, тем меньше витамина D вырабатывается под действием солнечного света);
  - возраст (стареющая кожа теряет свою способность синтезировать витамин D);
  - уровень загрязненности атмосферы (промышленные выбросы и пыль не пропускают спектр ультрафиолетовых лучей, потенцирующих синтез витамина D, этим объясняется, в частности, высокая распространенность рахита у детей, проживающих в Африке и Азии в



# Витамин D (кальциферолы)

- Дополнительными пищевыми источниками витамина D являются молочные продукты, рыбий жир, яичный желток. Однако на практике молоко и молочные продукты далеко не всегда содержат витамин D или содержит лишь следовые (незначительные) количества (например, 100 г коровьего молока содержит всего 0,05 мг витамина D), поэтому их потребление, к сожалению, не может гарантировать покрытие нашей потребности в этом витамине. Кроме того, в молоке содержится большое количество фосфора, который препятствует усвоению витамина D.



ВИТАМИН

D

# Витамин D (кальциферолы)

- **Действие**
- Основная функция витамина D - обеспечение нормального роста и развития костей, предупреждение рахита и остеопороза. Он регулирует минеральный обмен и способствует отложению кальция в костной ткани и дентине, таким образом, препятствуя остеомалации (размягчению) костей.
- Поступая в организм, витамин D всасывается в проксимальном отделе тонкого кишечника, причем обязательно в присутствии желчи. Часть его абсорбируется в средних отделах тонкой кишки, незначительная часть - в подвздошной. После всасывания кальциферол обнаруживается в составе хиломикронов в свободном виде и лишь частично в форме эфира. Биодоступность составляет 60-90%.
- Витамин D влияет на общий обмен веществ при метаболизме  $\text{Ca}^{2+}$  и фосфата ( $\text{HPO}_2\text{-4}$ ). Прежде всего, он стимулирует всасывание из кишечника кальция, фосфатов и магния. Важным эффектом витамина при этом процессе является повышение проницаемости эпителия кишечника для  $\text{Ca}^{2+}$  и P.
- Витамин D является уникальным - это единственный витамин, действующий и как витамин, и как гормон. Как витамин он поддерживает уровень неорганического P и Ca в плазме крови выше порогового значения и повышает всасывание Ca в тонкой кишке.



# Витамин D (кальциферолы)

- В качестве гормона действует активный метаболит витамина D - 1,25-диоксихолекациферол, образующийся в почках. Он оказывает влияние на клетки кишечника, почек и мышц: в кишечнике стимулирует выработку белка-носителя, необходимого для транспорта кальция, а в почках и мышцах усиливает реабсорбцию  $Ca^{++}$ . Витамин  $D_3$  влияет на ядра клеток-мишеней и стимулирует транскрипцию ДНК и РНК, что сопровождается усилением синтеза специфических протеидов. Однако роль витамина D не ограничивается защитой костей, от него зависит восприимчивость организма к кожным заболеваниям, болезням сердца и раку. В географических областях, где пища бедна витамином D, повышена заболеваемость атеросклерозом, артритами, диабетом, особенно юношеским. Он предупреждает слабость мускулов, повышает иммунитет, необходим для функционирования щитовидной железы и нормальной свертываемости крови.
- Витамин  $D_3$  участвует в регуляции артериального давления (в частности, при гипертонии у беременных) и сердцебиения.
- Витамин D препятствует росту раковых и клеток, что делает его эффективным в профилактике и лечении рака груди, яичников, предстательной железы, головного мозга, а также лейкемии.



# Витамин D (кальциферолы)

- Рекомендуемой суточной дозой витамина является:
- для взрослых 2,5 - 5,0 мкг, для беременных 10,0 мкг
- Повышена потребность в витамине D выше у людей, испытывающих недостаток ультрафиолетового облучения:
- проживающих в высоких широтах,
- жителей регионов с повышенной загрязненностью атмосферы,
- работающих в ночную смену или просто ведущих ночной образ жизни,
- лежащим больных, не бывающим на открытом воздухе.
- У людей с темной кожей (негроидная раса, загорелые люди) синтез витамина D в коже снижается. То же можно сказать о пожилых людях (у них способность преобразовывать провитамины в витамин D снижается вдвое) и тех, кто придерживается вегетарианской диеты или употребляет в пищу недостаточное количество жиров.
- Отрицательно влияют на усвоение витамина D расстройства кишечника и печени, дисфункция желчного пузыря.
- У беременных и кормящих женщин потребность в витамине D повышается, т.к. необходимо дополнительное количество его для предупреждения рахита у детей.





# Витамин D (кальциферолы)

- **Симптомы гиповитаминоза**
- Основным признаком недостаточности витамина D является рахит и размягчение костей (остеомалация).
- Более легкие формы дефицита витамина D проявляются такими симптомами как:
  - потеря аппетита, снижение веса,
  - ощущение жжения во рту и в горле,
  - бессонница,
  - ухудшение зрения.



# Витамин D (кальциферолы)

- Показаниями к приему витамина D являются:
- гипо- и авитаминоз D (рахит)
- переломы костей
- остеопороз, сенильный и на фоне приема кортикостероидов
- гипокальциемия, гипофосфатемия
- остеомиелит (воспаление костного мозга)
- остеомаляция
- замедленное образование костной мозоли
- остеодистрофия почечного генеза
- гипопаратиреоз и гиперпаратиреоз с остеомаляцией
- красная волчанка с преимущественным поражением кожи
- хронический гастрит с ахлоргидрией
- хронический энтерит с синдромом мальабсорбции (в т.ч. глютенная энтеропатия, болезнь Уиппла, болезнь Крона, радиационный энтерит)
- энтероколит, протекающий с остеопорозом
- хронический панкреатит с секреторной недостаточностью
- туберкулез



# Витамин D (кальциферолы)

- Витамин D<sub>2</sub> (эргокальциферол) назначают беременным женщинам для предупреждения рахита у детей на 30-32-й неделях беременности дробными дозами в течение 10 дней, всего на курс 400000-600000 МЕ; кормящим матерям - по 500 МЕ ежедневно с первых дней кормления до начала применения препарата у ребенка.
- В целях профилактики рахита детям начинают давать эргокальциферол с трехнедельного возраста, общая доза на курс - 300000 МЕ.
- Для лечения рахита назначают 2000-5000 МЕ ежедневно в течение 30-45 дней.
- При лечении большими дозами препаратов витамина D рекомендуется одновременно назначать витамин А, а также витамины группы В.
- В целях профилактики обычно назначают витамин D<sub>3</sub> (холекальциферол) обычно в дозе 300-500 МЕ в сутки.



# Витамин D (кальциферолы)

- Витамин D является жирорастворимым и, следовательно, накапливается в организме, поэтому при его передозировке могут возникнуть серьезные проблемы.
- Поскольку витамин D повышает содержание кальция в крови, его избыточное потребление может привести к избыточной концентрации кальция. При этом кальций может проникать в стенки сосудов и провоцировать образование атеросклеротических бляшек. Этот процесс может ускоряться при дефиците в организме магния.
- Препараты витамина D противопоказаны при таких заболеваниях как:
  - гиперкальциемия,
  - туберкулез легких (активные формы),
  - язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки
  - острые и хронические заболевания печени и почек,
  - органические поражения сердца.



# Витамин D (кальциферолы)

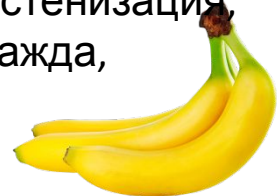
## Признаки гипервитаминоза

При применении неадекватных доз витамина D и продолжительном лечении развивается острое или хроническое отравление (D-гипервитаминозы).

- При передозировке витамина D наблюдается:
  - слабость, потеря аппетита, тошнота, рвота, запоры, диарея,
  - резкие боли в суставах, головные и мышечные боли,
  - лихорадка, повышение артериального давления, судороги, замедление пульса, затруднение дыхания.

Длительное применение витамина D в повышенных дозах или использование его в сверхвысоких дозах может вызвать:

- рассасывание стромы костей, развитие остеопороза, деминерализацию костей,
- увеличение синтеза мукополисахаридов в мягких тканях (сосуды, клапаны сердца и т.д.) с последующей их кальцификацией;
- отложение солей  $Ca^{++}$  в почках, сосудах, в сердце, в легких, кишечнике, приводящее к значительным нарушениям функции этих органов (астенизация, головная боль, головокружение, тошнота, рвота, нарушение сна, жажда, полиурия, оссалгии и артралгии).



# Витамин D (кальциферолы)

## Взаимодействие

- При приеме препаратов, понижающих уровень холестерина, нужно принимать во внимание, что они могут нарушать всасывание жиров и жирорастворимых витаминов, поэтому прием витамина D должен осуществляться в разное время с гиперлипидемическими средствами.
- Прием минеральных слабительных средств препятствует всасыванию витамина D, а синтетические слабительные могут нарушать обмен витамина D и кальция.
- Кортикостероидные гормоны способствуют выведению витамина D из организма, а также нарушают всасывание и обмен кальция.
- Барбитураты и дифенин также нарушают нормальный обмен витамина D, вследствие чего может развиваться рахит и остеомаляция у взрослых.
- Некоторые противотуберкулезные препараты (парааминосалицилат) могут изменять обмен витамина D и нарушать баланс кальция и фосфора.
- Витамин D может снижать эффективность сердечных гликозидов.
- Антациды и стероидные гормоны (кортизон) также влияют на всасывание витамина D.
- Прием витамина D в значительных дозах может приводить к дефициту железа. Это объясняется тем, что витамин D стимулирует поглощение кальция в кишечнике, кальций конкурирует за всасываемость с железом.



# Витамин Е (токоферола ацетат)



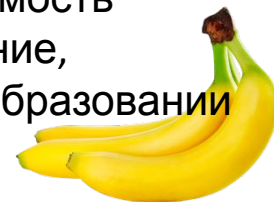
- Токоферол объединяет ряд ненасыщенных спиртов-токоферолов, из которых наиболее активным является альфа-токоферол.
- Впервые выявили роль витамина Е в репродуктивном процессе в 1920 г. У белой крысы, обычно очень плодовитой, было отмечено прекращение размножения при длительной молочной диете (снятое молоко) с развитием авитаминоза Е.
- В 1922 г. Эванс и Бишоп установили, что при нормальных овуляции и зачати, у беременных самок крыс происходила гибель плода при исключении из рациона жирорастворимого пищевого фактора, имеющегося в зеленых листьях и зародышах зерна. Авитаминоз Е у самцов крыс вызывал изменения семянного эпителия.
- В 1936 году получены первые препараты витамина Е путем экстракции из масел ростков зерна.
- Синтез витамина Е осуществлен в 1938 г. Каррером.



# Витамин Е (токоферола ацетат)



- При дальнейших исследованиях выяснилось, что роль витамина Е не ограничивается только контролем за репродуктивной функцией (В.Е. Романовский, Е.А. Синькова "Витамины и витаминотерапия").
- Витамин Е также улучшает циркуляцию крови, необходим для регенерации тканей, полезен при предменструальном синдроме. Он обеспечивает нормальную свертываемость крови и заживление; снижает возможность образования шрамов от некоторых ран; снижает АД; способствует предупреждению катаракты; укрепляет стенки капилляров; предотвращает анемию.
- В качестве антиоксиданта витамин Е защищает клетки от повреждения, замедляя окисление липидов (жиров) и формирование свободных радикалов. Он защищает другие растворимые жирами витамины от разрушения кислородом, способствует усвоению витамина А и защищает его от кислорода. Витамин Е замедляет старение, может предотвращать появление старческой пигментации. Витамин Е участвует также в формировании коллагеновых и эластичных волокон межклеточного вещества. Токоферол предотвращает повышенную свертываемость крови, благоприятно влияет на периферическое кровообращение, участвует в биосинтезе гема и белков, пролиферации клеток, образовании гонадотропинов, развитии плаценты.





# Витамин Е (токоферола ацетат)



## Источники

- Растительные масла: подсолнечное, хлопковое, кукурузное; семечки яблок, орехи (миндаль, арахис), турнепс, зеленые листовые овощи, злаковые, бобовые, яичный желток, печень, молоко, овсянка, соя, пшеница и ее проростки.
- Травы, богатые витамином Е: одуванчик, люцерна, льняное семя, крапива, овес, лист малины, плоды шиповника.



# Витамин Е (токоферола ацетат)

- Суточная потребность = дети до 1 года жизни - 0,5 мг/кг (обычно полностью получают с молоком матери), взрослые - 0,3 мг/кг.
- Витамин Е назначают внутрь. Обычная рекомендуемая доза для взрослых составляет 100-200 МЕ, ежедневно, во время или после еды, в течение 1-2 месяцев. При необходимости через 2-3 месяца проводят повторные курсы. Не рекомендуется длительный прием витамина Е в дозах, превышающих 150 МЕ/сутки.

При повышенных нагрузках иногда используют более высокие дозы - до 600 МЕ/сутки; в редких случаях назначают до 1000 МЕ/сутки.

Максимальная суточная доза Витамина Е составляет 1000 мг (1100 МЕ синтетического или 1500 МЕ натурального витамина Е)



# Витамин Е (токоферола ацетат)



## Симптомы гиповитаминоза

- Первым и наиболее ранним признаком, проявляющимся довольно быстро при недостаточном поступлении с пищей витамина Е и избыточном поступлении ненасыщенных жирных кислот, является мышечная дистрофия. Дистрофия скелетных мышц считается наиболее универсальным проявлением авитаминоза Е. Наиболее тяжелые поражения отмечаются в диафрагме. Мышечные волокна подвергаются распаду, а в некротизированных волокнах откладываются соли кальция.
- В печени при авитаминозе Е описаны некрозы, жировая дистрофия, расширение синусоидов, уменьшение содержания гликогена.
- Недостаточность также может провоцировать сокращение длительности жизни красных кровяных клеток (эритроцитов). Исследования на животных доказывают, что при дефиците витамина Е могут также страдать сердечная мышца и репродуктивные функции организма.



# Витамин Е (токоферола ацетат)

## Показания

- гиповитаминоз,
- высокая физическая нагрузка,
- нарушение менструального цикла,
- угроза прерывания беременности,
- климактерические вегетативные нарушения,
- нарушение функции половых желез у мужчин,
- астенический синдром,
- посттравматическая вторичная миопатия,
- заболевания связочного аппарата и мышц,
- дегенеративные и пролиферативные изменения суставов и связочного аппарата позвоночника и крупных суставов,
- псориаз,
- при эпилепсии (для повышения эффективности противосудорожных средств),
- в комплексном лечении при многих заболеваниях (как антиоксидант).



# Витамин Е (токоферола ацетат)



## Безопасность

- Дополнительный прием токоферола может вызвать увеличение кровяного давления и сывороточных триглицеридов и может уменьшить потребность в инсулине у инсулинзависимых диабетиков. Поэтому важно регулярно контролировать сахар в крови, если пациент с диабетом начинает принимать витамин Е. Также важно, начиная дополнительно принимать этот витамин, увеличивать дозы постепенно, начиная с небольших.

## Противопоказания:

- повышенная чувствительность к препарату.

## Побочные действия:

- аллергические реакции,
- при приеме больших доз возможны диарея и боли в эпигастральной области.



# Витамин Е (токоферола ацетат)

Следует с осторожностью применять:

- при тяжелом кардиосклерозе,
- при инфаркте миокарда,
- при повышенном риске развития тромбоза.
- Признаки гипervитаминоза**
- Витамин Е относительно нетоксичен. Обзор более 10 тысяч случаев дополнительного приема витамина Е в высоких дозах (от 200 до 3000 МЕ в день) в течение нескольких лет показал, что каких-либо серьезных побочных эффектов не наблюдалось. При высоких дозах может развиваться проходящая тошнота, метеоризм, диарея, может подниматься кровяное давление.



# Витамин К (синтетический фитоменадион)



- Витамин К является жирорастворимым витамином, запасаемым в небольших количествах в печени, он разрушается на свету и в щелочных растворах.
- Впервые было высказано предположение о наличии фактора, влияющего на свертываемость крови, в 1929 г. Датский биохимик Хенрик Дам (Henrik Dam) выделил жирорастворимый витамин, который в 1935 г. назвали витамином К (koagulations vitamin) из-за его роли в свертываемости крови. За эту работу ему в 1943 г. была присуждена Нобелевская премия.
- Можно сказать, что витамин К - противогеморрагический витамин, или коагуляционный.
- Витамин К также играет важную роль в формировании и восстановлении костей, обеспечивает синтез остеокальцина - белка костной ткани, на котором кристаллизуется кальций. Он способствует предупреждению остеопороза, участвует в регуляции окислительно-восстановительных процессов в организме.
- В организм витамин К поступает в основном с пищей, частично образуется в кишечнике. Всасывание витамина, поступающего с пищей, происходит при участии желчи.
- По биологической активности синтетический препарат сохраняет свойства природного витамина К<sub>1</sub>.



# Витамин К (синтетический фитоменадион)



- Под общим названием витамин К объединяется большая группа близких по своему химическому составу и действию на организм веществ (от витамина  $K_1$  до  $K_7$ ).
- Из этой группы наибольший интерес представляют две главные формы витамина К, существующие в природе: витамин  $K_1$  и витамин  $K_2$ .
- Витамин  $K_1$  - вещество, которое синтезируется в растениях и содержится в листьях. Витамин  $K_2$  - вещество, которое преимущественно синтезируется в организме человека бактериями в тонком кишечнике, а также клетками печени животных. Витамин К можно обнаружить во всех тканях животных.

Витамин: **К**











(филлохинон, нафтохинон, менаквинон, менадотренон)





# Витамин К (синтетический фитоменадион)

Наиболее богаты витамином К зеленые листовые овощи, зеленые томаты, плоды шиповника, листья шпината, капуста, крапива, овес, соя, рожь, пшеница. Из пищевых продуктов наиболее богатое содержание этого витамина в печени свиньи, яйцах. Витамин К синтезируется также микрофлорой в кишечнике человека.

<b>Шпинат</b>  Витамин К (филлохинон): 482,9 (мкг)	<b>Салат</b>  Витамин К (филлохинон): 173,6 (мкг)	<b>Капуста брокколи</b>  Витамин К (филлохинон): 101,6 (мкг)	<b>Капуста белокочанная</b>  Витамин К (филлохинон): 76 (мкг)	<b>Огурец</b>  Витамин К (филлохинон): 16,4 (мкг)
<b>Лук репчатый</b>  Витамин К (филлохинон): 16 (мкг)	<b>Капуста цветная</b>  Витамин К (филлохинон): 16 (мкг)	<b>Перец острый</b>  Витамин К (филлохинон): 14 (мкг)	<b>Морковь</b>  Витамин К (филлохинон): 13,2 (мкг)	<b>Помидор и томатная паста</b>  Витамин К (филлохинон): 7,9 (мкг)
<b>Груша</b>  Витамин К (филлохинон): 166,9 (мкг)	<b>Груша</b>  Витамин К (филлохинон): 4,5 (мкг)	<b>Яблоко</b>  Витамин К (филлохинон): 2,2 (мкг)	<b>Чеснок</b>  Витамин К (филлохинон): 1,7 (мкг)	<b>Бананы</b>  Витамин К (филлохинон): 0,5 (мкг)

# Витамин К (синтетический фитоменадион)



## Суточная потребность

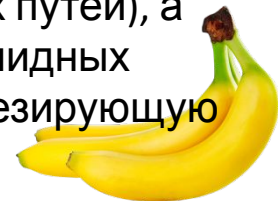
- Потребность в витамине К, то есть то количество, которое необходимо для предотвращения дефицита в нормальных условиях, 1 мкг на килограмм веса тела в день. При весе 60 кг человеку требуется 60 мкг витамина К в день. Типичный рацион содержит от 300 до 500 мкг витамина К в день. Дефицит витамина - явление редкое, за исключением тех случаев, когда питание резко ограничено или когда взаимодействия с лекарствами влияют на усвояемость витамина. Даже без пищевых источников нормально функционирующая популяция бактерий кишечника может произвести достаточно витамина К.
- Антибиотики повышают необходимую норму приема витамина К в добавках. Прием антибиотиков, убивающих бактерии, влияет на процесс его синтеза кишечными бактериями. Антибиотики влияют и на усвоение витамина К.
- Сверхбольшие дозы витамина К могут накапливаться в организме и вызывать покраснение и потоотделение.



# Витамин К (синтетический фитоменадион)



- Дефицит витаминов группы К в организме приводит к развитию геморрагического синдрома.
- У новорожденных недостаточность витамина К проявляется кровотечениями изо рта, носа, пупка, мочевых путей. Появляются желудочно-кишечные кровотечения, кровавая рвота, дегтеобразный стул, подкожные гематомы.
- У взрослых проявления зависят от тяжести витаминной недостаточности и проявляются подкожными кровоизлияниями, кровоточивостью десен, носовыми и желудочно-кишечными кровотечениями.
- Ранним признаком гиповитаминоза К является пониженное содержание протромбина в крови. При снижении содержания протромбина до 35% наступает опасность кровоизлияния при травмах; при снижении содержания протромбина до 15-20 % могут развиваться тяжелые кровотечения. Дефицит витамина К может развиваться при длительном внутривенном питании, при нарушениях образования и секреции желчи (инфекционные и токсические гепатиты, цирроз печени, желчно-каменная болезнь, опухоли поджелудочной железы, дискинезия желчных путей), а также при длительном приеме антибиотиков или сульфаниламидных препаратов, способных угнетать микрофлору кишечника, синтезирующую витамин К.



# Витамин К (синтетический фитоменадион)



- Одной из главных причин гиповитаминоза К является также прием антикоагулянтов. Лечение сердечно-сосудистых заболеваний методами традиционной медицины зачастую включает в себя использование варфарина и других антикоагулянтов, которые разрушают практически весь витамин К, имеющийся в организме.
- К дефициту витамина К приводит также химиотерапия рака, антибиотикотерапия и применение противосудорожных препаратов. Поскольку большая часть витамина К в организме синтезируется кишечной микрофлорой, его дефицит нередко встречается у людей с дисбактериозом.
- Причиной гипо- и авитаминоза К могут являться также заболевания, сопровождающиеся нарушением всасывания жиров кишечной стенкой (диарея, язвенный колит, дизентерия, заболевания поджелудочной железы).
- Важно помнить, что прием кальция, достаточный для достижения соотношения между кальцием и фосфором, превышающим 2 : 1, влияет на синтез витамина К или на его усвояемость и может вызвать внутреннее кровотечение.
- Большой прием (порядка 2200 МЕ в день) витамина Е может уменьшить усвоение витамина К из желудочно-кишечного тракта и повлиять на нормальное свертывание крови.



# Витамин К (синтетический фитоменадион)

Медицинские показания для применения витамина К:

- гепатиты, циррозы печени,
- легочные кровотечения при туберкулезе легких,
- диспротетеинемия,
- длительные диареи,
- профилактика кровотечений при подготовке к плановой хирургической операции,
- кровотечения после ранений или хирургических вмешательств,
- послеоперационный период при угрозе кровотечения,
- септические заболевания, сопровождающиеся геморрагическими явлениями,
- кровотечения, связанные с заболеванием желудочно-кишечного тракта (язвенная болезнь, колиты и др.),
- геморрагии, связанные с передозировкой антикоагулянтов непрямого действия и некоторых лекарственных средств (антибиотики, салицилаты, сульфаниламиды, транквилизаторы, противотуберкулезные и противоэпилептические препараты),
- повышенная ломкость сосудов.

Необходимо помнить, что применение витамина К при гемофилии и болезни Верльгофа неэффективно.



# Витамин К (синтетический фитоменадион)

**Противопоказаниями** к применению витамина К являются:

- тромбозы, эмболии,
- повышенная свертываемость крови,
- повышенная чувствительность к препарату.

В лечебных целях часто используется препарат Викасол. Викасол является синтетическим аналогом витамина К. Рассматривается как витамин К<sub>3</sub>. В отличие от природных препаратов витамина К (фитоменадиона), викасол является водорастворимым соединением и может применяться не только внутрь, но и парентерально.

**Доза препарата:** 0,015 г. **Выпускается:** порошки, таблетки по 0,015 г, ампулы по 1 мл 1% раствора.



# Витамин Н (биотин)

- Суточная потребность человека в биотине составляет 30-100 мкг.
- **Симптомы гиповитаминоза:** себорейный дерматит, анемия, депрессия, потеря волос, высокий уровень сахара в крови, воспаление или бледность кожи и слизистых оболочек, бессонница, потеря аппетита, мышечные боли, тошнота, воспаление языка, сухая кожа, высокий уровень холестерина в крови.



# Витамин Н (биотин)



## Взаимодействие

- Сырой яичный белок содержит вещество, которое называется авидин - антивитамин биотина. Это вещество связывает биотин и препятствует его всасыванию в кровь. При нагревании происходит денатурация авидина в яичном белке, и поэтому приготовленные яйца не мешают усваивать биотин.
- Алкоголь ослабляет способность к усвоению биотина, и поэтому хроническое злоупотребление алкоголем может привести к дефициту биотина.
- Масла, подвергшиеся тепловой обработке или воздействию воздуха в течение длительного времени, замедляют усвоение биотина.
- Антибиотики, лекарства с содержанием серы и сахарин также влияют на усвоение биотина.
- Синтез биотина может резко сократиться из-за длительного приема антибиотиков и развития дисбактериоза.





# Витамин F

- Витамин F - антихолестериновый витамин (ненасыщенные жирные кислоты линолевая, линоленовая и арахидоновая) – жирорастворимый витамин, состоит из ненасыщенных жирных кислот, получаемых из пищи. Витамином F в научной литературе, в рекламных проспектах и технической документации называют липидные препараты, содержащие эссенциальные жирные кислоты, в частности гамма-линоленовую.
- Оставляя за полиненасыщенными жирными кислотами традиционное название "витамин", их следует, с биохимической и фармакологической точки зрения, выделить в особую группу биологически активных соединений, обладающих как паравитаминным, так и парагормональным действием. В пользу первого говорит их способность при введении в организм устранять авитаминозоподобные явления. В пользу парагормонального действия полиненасыщенных жирных кислот при наличии фермента простагландинсинтетазы, свидетельствует способность превращаться в простагландины, лейкотриены, тромбоксаны и другие мощные внутриклеточные медиаторы гормонального воздействия.



# Витамин F

- Ненасыщенные кислоты линолевого типа являются для организма незаменимыми. В процессе эволюции в организме резко уменьшилась способность превращать линолевую кислоту, обычно присутствующую в растительных жирах, в гамма-линоленовую, поэтому гамма-линоленовая кислота является эссенциальной и должна поступать в организм с пищей или в составе БАД к пище.
- Гамма-линоленовая кислота (ГЛК) - полиненасыщенная жирная кислота линолевого типа, принадлежащая к семейству омега - 6, так как первая двойная связь у нее находится у шестого атома углерода, начиная с метильного конца. Гамма-линоленовая кислота, как и другие полиненасыщенные жирные кислоты, является энергетическим субстратом в процессе внутриклеточного дыхания и входит в состав фосфолипидов мембран животных клеток. При недостатке ее в пище происходит нарушение функционирования биологических мембран и жирового обмена в тканях, что приводит к развитию патологических процессов, в частности дерматозов, поражений печени, развивается атеросклероз сосудов.
- Витамин F обладает антиаллергическим действием. Гамма-линоленовая кислота способна трансформироваться через дигомо-гамма-линоленовую кислоту в простагландины E1.



# Витамин F

## Функции витамина F:

- Участие в синтезе жиров (особенно насыщенных), метаболизме холестерина.
- Противовоспалительный и антигистаминный эффекты.
- Влияние на сперматогенез.
- Образование простагландинов.
- Стимуляция иммунной защиты организма.
- Заживление ран.
- В тесном сотрудничестве с витамином D способствует ассимиляции кальция и фосфора, что является необходимым для костной ткани.



# Витамин F

- Незаменимые жирные кислоты всасываются в тонком кишечнике, как и остальные жирные кислоты, и транспортируются в составе хиломикронов к органам. В тканях они используются для образования важнейших липидов, входящих в биологические мембраны, и обладающих регуляторной активностью. При метаболизме часть их двойных связей восстанавливается.
- Если линолевой кислоты в организме достаточно, то две другие жирные кислоты могут быть синтезированы. Чрезмерное потребление углеводов увеличивает потребность в витамине F.
- Организм накапливает этот витамин в сердце, печени, почках, мозге, крови, мускулах.



# Витамин F

- Наиболее часто недостаточность витамина F проявляется в раннем детском возрасте (у детей до года), что может быть связано с недостаточным поступлением их с пищей, нарушением всасывания, инфекционными заболеваниями. Клиника гиповитаминоза у детей проявляется отставанием в росте, снижением веса, шелушением кожи, утолщением эпидермиса, увеличением потребления воды при снижении диуреза, жидким стулом. У взрослых также отмечается подавление репродуктивных функций, развитие сердечно-сосудистых и инфекционных заболеваний. Могут наблюдаться болезни кожи (экзема), волос, ломкость ногтей, прыщи.
- Различные виды дерматозов (экзема, себорея, угри, трещины, в том числе анальные).
- Аллергические заболевания.
- Аутоиммунные воспалительные заболевания.
- Профилактика флебитов.
- Сахарный диабет.
- Нарушения липидного обмена.



# Витамин F

- Токсичности у витамина F нет, но чрезмерный прием может привести к увеличению веса тела.
- Не стоит злоупотреблять омега-3 жирными кислотами, т.к. у них есть свойство разжижать кровь и они могут быть причиной кровотечений.
- Гипервитаминоз витамина F проявляется болями в желудке, изжогой, кожно-аллергическими высыпаниями и связан с передозировкой ненасыщенных жирных кислот.
- Избыток омега-6 мешает жирным кислотам омега-3 выполнять свою роль и способен провоцировать такие воспалительные процессы, как астма или артриты.

Суточная потребность витамина F измеряется в мг. Суточная потребность в витамине F для взрослых составляет около 1000 мг, что соответствует 20-30 г растительного масла.



# Витамин F

- Лучшие натуральные источники: растительные масла из завязи пшеницы, льняного семени, подсолнечника, соевых бобов, арахиса; миндаль, авокадо, овсяные хлопья, кукуруза, неочищенный рис, орехи. Двенадцать чайных ложек семечек подсолнуха могут покрыть дневную потребность в витамине. Все растительные масла должны быть первого холодного отжима, нефilterованные, недезодорированные (т.е. сохранившие свой запах).

Особенности витамина F — жирорастворим, очень чувствителен к свету, нагреванию и контакту с воздухом, что порождает образование токсичных окисей и свободных радикалов, поэтому для защиты витамина F его следует принимать одновременно с антиоксидантами (витамином E, бета-каротином и селеном). Его действие усиливается совместно с цинком



# Витамин Р

- Витамин Р - это растительные биофлавоноиды, представляющие собой группу биологически активных веществ (рутин, катехины, кверцетин, цитрин, гесперидин, эриодиктиол, цианидин). Всего известно около 150 биофлавоноидов, обладающих сходными биологическими действиями. В 1936 году А. Сент-Дьердьи из кожуры лимона выделил действующее начало, уменьшающее ломкость, проницаемость капилляров у больных с геморрагическим диатезом и у цинготных морских свинок. Оно получило название витамин Р (от "permeability" - проницаемость).



**Биофлавоноиды - природные  
"спутники" витамина С,  
которые повышают  
его усвоение и эффективность**



# Витамин Р

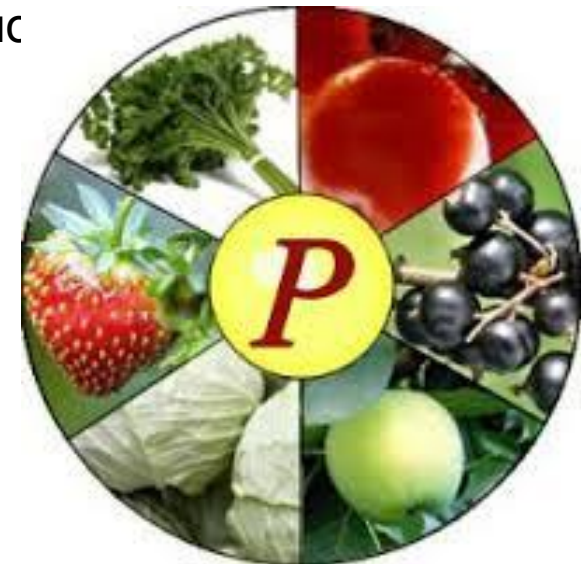
- Витамин Р находится обычно в тех же растительных продуктах, в которых встречается и аскорбиновая кислота. Особенно много витамина Р содержится в цитрусовых, черной смородине, плодах шиповника, щавеле, зеленом чае, салате. Немного меньше его присутствие в помидорах, винограде, капусте, петрушке, сливах, яблоках, ягодах. Также он содержится в гречихе, белой оболочке под кожурой цитрусовых. Данный витамин не вырабатывается нашим организмом и поэтому должен быть включен в ежедневный рацион питания

## *Продукты питания богатые витамином Р*



# Витамин Р

- Суточная потребность взрослого человека в рутине - 30 мг, кверцетине - 15 мг, геспередине - 100 мг.
- Витамин Р является эффективным антиоксидантом. Катехины зеленого чая способны восстанавливать клеточную структуру, в основе действия которых лежит их свойство перехватывать свободные радикалы кислорода и обезвреживать их. Являясь мощными природными антиоксидантами, биофлавоноиды предохраняют клетки нашего организма от разрушительного воздействия свободных радикалов, предотвращая старение организма, нарушения иммунитета, возникновение заболеваний.



# Витамин Р

- Препятствуя активности свободных радикалов, биофлавоноиды повышают устойчивость организма к воздействию неблагоприятных внешних факторов, замедляют процессы старения. Рутин, гесперидин, кверцетин в составе витамина Р обладают капилляроукрепляющим свойством: нормализуют и поддерживают структуру, эластичность, функцию и проницаемость кровеносных сосудов, предупреждают их склеротическое поражение, способствуют расширению сосудов и поддержанию нормального АД; снимают отеки, улучшают кровообращение, препятствуя развитию варикозной болезни.
- Биофлавоноиды, совместно с витамином С, препятствуют разрушению гиалуроновой кислоты, которая укрепляет и "цементирует" клетки сосудов между собой. Благодаря этому, сохраняется структура капилляров повышается их прочность, снижается проницаемость стенок сосудов, предупреждая появление синяков.



# Витамин В<sub>13</sub> (оротовая кислота, урацилкарбоновая кислота)

- Оротовая кислота – кристаллический порошок белого цвета
- Источники: дрожжи, молоко (особенно лошадиное), печень, молочные продукты.
- Синтезируется в кишечнике, у кормящих женщин выделяется с молоком.

## Действие

- Стимулирует обмен белка в организме, нормализует функцию печени, способствуя регенерации гепатоцитов. Оротовая кислота участвует в синтезе метионина, обмене фолиевой кислоты и пантотеновой кислоты. Оротовая кислота улу репродуктивное здоровье, благоприятно влия на развитие плода при беременности.



## Витамин В<sub>13</sub> (оротовая кислота, урацилкарбоновая кислота)

В качестве препарата оротовой кислоты используется оротат калия, показаниями к его приему являются:

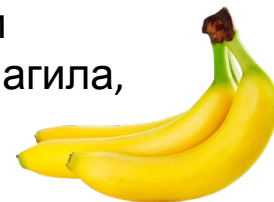
- заболевания печени, цирроз
- хроническая сердечная недостаточность
- вирусные гепатиты
- язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки
- нефропатии
- послеоперационный период

Суточная доза оротовой кислоты составляет:

- 0,5-1,5 г, иногда до 3 г для взрослых
- В зависимости от тяжести заболевания суточные дозы и длительность лечения могут быть увеличены, т.к. препарат нетоксичен. Продолжительное применение оротовой кислоты не вызывало каких-либо побочных явлений или осложнений.

### Взаимодействие

- Оротовая кислота назначается с целью улучшения переносимости лекарственных препаратов: антибиотиков, сульфаниламидов, делагила, стероидных гормонов.



# Витамин В<sub>15</sub> (пангамовая кислота, пангамат кальция)

- Физиологически активное водорастворимое соединение, обладающее витаминоподобными свойствами. Не доказано, что недостаточность пангамовой кислоты в организме человека ведет к нарушению обмена веществ, следовательно, она не является витамином, правильнее называть ее витаминоподобным веществом.
- Разрушается в воде и под воздействием света.
- Источник: семена растений (тыква, кунжут, подсолнечник), пивные дрожжи, цельный коричневый рис, цельное зерно, дыня и арбуз, косточки абрикосов, орехи, миндаль, печень кроль

## Витамин В<sub>15</sub>



## Витамин В<sub>15</sub> (пангамовая кислота, пангамат кальция)



- Служит источником свободных метильных групп.
- Улучшает липидный обмен, снижает уровень холестерина в крови.
- Участвует в окислительных процессах, повышает усвоение кислорода тканями, устраняет гипоксию, ускоряет восстановительные процессы, увеличивает продолжительность жизни клеток.
- Стимулирует работу надпочечников, печени.
- Стимулирует синтез белков. Повышает содержание креатинфосфата в мышцах и гликогена в печени и мышцах
- Обладает противовоспалительным, антигиалуронидазными свойствами, дает сосудорасширяющий и ганглиоблокирующий эффекты.
- Стимулирует иммунные реакции.
- Обладает детоксицирующими свойствами, снижает потребность в алкоголе и предотвращает похмелье.



# Витамин В<sub>15</sub> (пангамовая кислота, пангамат кальция)

- Точная суточная потребность человека в пангамовой кислоте не установлена, но ориентировочно считается, что для взрослого человека она составляет 1-2 мг в сутки.

## Симптомы гиповитаминоза

- Повышенная утомляемость.
- При недостатке пангамовой кислоты в организме могут отмечаться нервные расстройства, нарушения работы желез, недостаточность снабжения тканей организма кислородом и заболевания сердечно-сосудистой системы.





# Витамин В<sub>15</sub> (пангамовая кислота, пангамат кальция)



Показания к назначению:

- различные формы атеросклероза
- пневмосклероз
- бронхиальная астма
- эмфизема легких
- хронические гепатиты
- хроническая алкогольная интоксикация
- начальная стадия цирроза печени
- зудящие дерматозы
- некоторые заболевания сердечно-сосудистой системы (хроническая коронарная недостаточность)
- витамин В<sub>15</sub> назначается для лучшей переносимости сульфаниламидов, кортикостероидов и противотуберкулезных средств.



# Витамин В<sub>15</sub> (пангамовая кислота, пангамат кальция)



- Применяется кальциевая соль пангамовой кислоты - кальция пангамат.
- Суточная доза витамина В<sub>15</sub> (пангамата кальция) для приема внутрь 100-300 мг.
- Суточную дозу рекомендуется разбивать на 3-4 приема. Курс лечения 20-40 дней. Повторные курсы возможны через 2-3 месяца.
- Противопоказаниями к приему являются глаукома, тяжелые формы артериальной гипертонии.
- Побочные явления:  
У лиц старческого возраста может вызвать ухудшение состояния, прогрессирование адинамии, усиление головной боли, появление бессонницы, раздражительности, тахикардии, экстр: ухудшение сердечной деятельности.

## Взаимодействие

- Пангамовая кислота эффективнее при совместном приеме с витаминами А и Е.



**Спасибо за внимание!**

