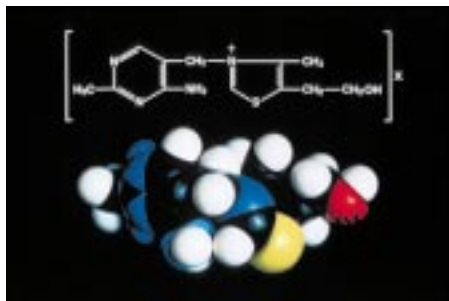




# Витамин В<sub>1</sub>

Кристаллы тиамин в поляризованном свете

Структурная формула и молекулярная модель тиамин



## История

История открытия витамина В<sub>1</sub> (тиамин) интересна и важна для истории витаминов в целом, поскольку именно открытие тиамин и присвоение ему данного названия привело к возникновению слова «витамин» (от латинского слова «вита» - жизнь и «амин» - азотсодержащее соединение). Более того, революционным стали в начале двадцатого века осознание того, что отсутствие определенного вещества в рационе питания может привести к заболеваниям. Таким образом, изучение именно тиамин положило начало всем остальным исследованиям в области диетологии.

## Исторические даты

VII век – первое классическое описание болезни бери-бери в трактате по этиологии и симптомам заболевания (автор Чао-Ян-Фанг Ву Чин).

1882-1886 гг. – К. Такаки, врач японской армии сокращает заболеваемость бери-бери в японском флоте, улучшив рацион питания моряков.

1897 г. – голландские офицеры-медики Эйхман и Гринс демонстрируют, что симптомы болезни бери-бери можно вызвать у цыплят, если их кормить шлифованным рисом, но эти симптомы не появляются или исчезают, если в корм цыплят добавлять рисовые отруби.

1912 г. – Казимир Функ выделяет фактор, препятствующий возникновению болезни бери-бери из экстракта рисовых отрубей и называет его витамином – амином, важным для жизни.

1927 г. – Британский Медицинский Исследовательский Совет предлагает витамин В<sub>1</sub> для профилактики и лечения болезни бери-бери.

1936 г. – Роберт Вильямс устанавливает и публикует химическую формулу витамина, дав ему название тиамин.

1937 г. – первое промышленное производство тиамин.

1943 г. – осуществляются диетические исследования, подтверждающие недостаточность витамина В<sub>1</sub> в продуктах питания, производимых в США.

Американский департамент продовольствия и питания устанавливает стандарты витаминизации муки, требующие обязательного добавления тиамин, ниацина, рибофлавина и железа в белую муку.

## Функции тиамин в организме

Тиамин необходим для метаболизма углеводов, в котором он выполняет функцию кофермента. Коферменты – это так называемые «вспомогательные молекулы», активизирующие ферменты – белки, которые контролируют ход тысяч биохимических реакций, протекающих в организме. Тиамин-кофермент – тиамин-пирозофосфат является ключевой молекулой для ряда реакций расщепления глюкозы при производстве энергии. Кроме того, тиамин играет важную роль при передаче нервного импульса и в реакциях аэробного метаболизма.

## Проявления недостаточности

Два основных заболевания, вызванных недостатком тиамин, – это болезнь бери-бери (распространенная главным образом на Востоке) и синдром Вернике-Корсакова. Болезнь бери-бери, что в переводе означает «не могу, не могу», проявляется главным образом в нарушениях нервной и сердечно-сосудистой систем. Она сопровождается серьезным мышечным истощением, расстройством психики и ведет в конечном счете к сердечной недостаточности. Детский бери-бери, при котором симптомы рвоты, конвульсии, вздутие живота и отсутствие аппетита появляются внезапно, может привести к ле-

тальному исходу от сердечной недостаточности.

В настоящее время гораздо чаще встречается синдром Вернике-Корсакова. Недостаточность тиамин в этом случае вызывается комбинацией ряда различных факторов, таких как неправильное питание (в частности при замене пищи алкоголем) и сниженная усвояемость. Хотя синдром Вернике-Корсакова связан преимущественно с алкоголизмом, он также иногда наблюдается у людей, которые постятся, или которые страдают хронической тошнотой. Симптомы варьируют от слабого расстройства и депрессии до психозов и комы. Если лечение не начать вовремя, может наступить необратимое повреждение памяти.

В настоящее время ряд исследований пищевого рациона, проводимых Институтом питания РАМН показал, что предельная недостаточность тиамин наблюдается у большого числа людей, и поэтому тиамин следует рассматривать как проблемный витамин. Предельная недостаточность тиамин может проявляться в таких неясных симптомах как повышенная утомляемость, раздражительность и невнимательность.

Часто предельная недостаточность тиамин, требующая дополнительного потребления данного витамина, наблюдается в следующих ситуациях:

- у женщин в период беременности и кормления грудью;
- при тяжелых физических нагрузках;
- при регулярном употреблении большого количества спиртного;
- при большом количестве потребляемых углеводов в рационе питания;
- при ряде заболеваний (дизентерия, диарея, рак, тошнота/рвота, заболевания печени, инфекционные заболевания, воспаление щитовидной железы).

## Потребности организма

Потребность в тиамине зависит от количества потребляемой пищи и ее энергетической ценности. Рекомендуемая Минздравом РФ норма для взрослых 1,1-1,4 мг из расчета средней потребляемой энергии. Дополнительно для женщин в период беременности и кормления грудью рекомендуется увеличить суточную норму потребления тиамин на 0,4-0,6 мг. Рекомендуемые дозы для детей ниже в силу их меньшего размера тела: суточная норма тиамин 0,3-0,5 мг (для младенцев) и 0,8-1,5 мг (для подростков) в зависимости от возраста и энергетической ценности потребляемой пищи.

Терапевтические дозы витамина В<sub>1</sub> при лечении болезни бери-бери и других форм проявления недостаточности витамина В<sub>1</sub> варьируются от 100 мг в сутки при слабо выраженной недостаточности до 200-300 мг в сутки в тяжелых случаях.



Животные источники витамина  $B_1$ : печень, цыпленок, ветчина

цельные зерновые злаки, орехи, бобовые растения, сушеные бобы и животная пища. Некоторые люди в качестве дополнительных источников тиамина используют пивные дрожжи.

На полках аптек витамин  $B_1$  чаще всего можно найти в составе мультивитаминных комплексов в сочетании с другими витаминами группы В. Это объясняется тем, что действие витамина  $B_1$  усиливается в присутствии витаминов  $B_{12}$ ,  $B_2$ ,  $B_6$ , ниацина и пантотеновой кислоты.

Также в качестве хорошего источника витамина  $B_1$  можно рассматривать **ОБОГАЩЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ.**

### Применение витамина $B_1$ в пищевой промышленности и стабильность

В процессе перемола пшеницы в белую муку, а также при полировке коричневого риса в белый, злаковые теряют тиамин, содержащийся в отрубях. По данным немецких ученых, увеличение потребления хлеба из высосортной пшеничной муки вместо сортов хлеба из зерна грубого помола («темных» сортов) привело к снижению поступления в организм человека витамина  $B_1$  примерно на 50 % (в целом за столетие).

На графике (рис. 1), основанном на данных Всемирной Организации Здравоохранения, наглядно видно какие значительные потери витамина  $B_1$  происходят в результате помола и увеличения сортности, поэтому тиамин обязательно входит в обогащающие добавки для муки из высших сортов и изделий из нее с целью достижения уровня пищевой ценности продукта. Во многих странах мира, государственные органы обязывают производителей проводить обогащение муки, хлеба, зерновых продуктов необходимыми микронутриентами, куда всегда входит тиамин.

Витаминизация белой муки, злаковых, макаронных изделий и риса была начата в США во время Второй Мировой войны (1939-1945 гг.), вскоре этому примеру последовали и другие

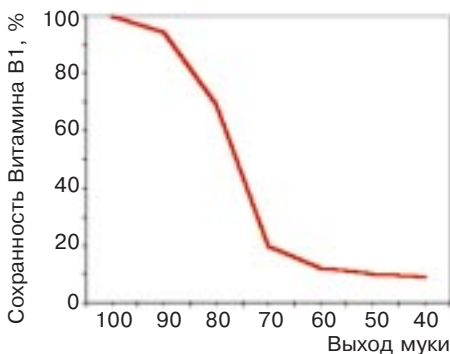


Рис. 1. Потери витамина  $B_1$  в результате помола, источник: данные ВОЗ

Прочие источники витамина  $B_1$ : цельные злаки, бобовые растения, сушеные бобы, орехи

### Основные источники

Витамин  $B_1$  в небольших количествах содержится в различных продуктах. Больше всего тиамина содержится в сушеных пивных дрожжах. Другими источниками тиамина являются мясо (свинина, баранина, говядина), птица,



Продукты питания, обогащенные витаминами группы В: мука, хлеб, зерновые завтраки



Обогащенные продукты Российского производства – булочки «Студенческие»

страны. Витаминизация основных продуктов питания практически искоренила в развивающихся странах заболевания, связанные с недостаточностью витамина  $B_1$ .

В настоящее время во многих странах очищенный рис, пшеничную и ржаную муку, хлеб и хлебобулочные изделия, зерновые завтраки обогащают витамином  $B_1$ , обычно в комплексе с другими витаминами и некоторыми микроэлементами, восполняющими потерю соответствующих питательных веществ при переработке. Растущая популярность в России готовых к употреблению зерновых продуктов, таких как: различные хлопья, воздушные зерна, подушечки, батончики из прессованных зерен с разнообразными добавками, и позиционирование их в качестве полезных для здоровья продуктов повышает интерес к ним в качестве отличного продукта для обогащения.

Технология обогащения проста. Обогащение муки и хлебобулочных изделий удобнее осуществлять смесью витаминов, которая чаще всего представляет собой комбинацию витаминов группы В, зачастую с добавлением же-

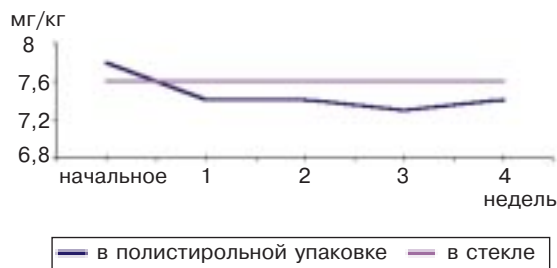


Рис. 2 приведены данные исследования стабильности витамина В<sub>1</sub> в питьевом йогурте, источник: Хоффманн-Ля Рош, Базель

леза. Отдельные витамины или их смесь добавляются в муку в необходимых количествах через объемный питатель.

Существует два способа внесения премикса в муку:

- гравитационный;
- воздушно-конвективный (для пневматических систем).

Гомогенность микронутриентов в обогащаемой муке существенно зависит от того, в каком месте технологической цепочки расположен питатель, и очень важно, чтобы перемешивание микронутриентов с мукой было хорошим.

Низкая стоимость, простота технологии обогащения муки, мучных и зерновых продуктов делают этот способ лик-

видации витаминной недостаточности наиболее эффективным.

Несмотря на то, что тиамин является одним из самых нестабильных среди витаминов группы В, кроме муки и мучных изделий он широко используется для обогащения таких продуктов как детское питание, молоко и молочные продукты, напитки и их концентраты, сахаристые изделия. Сохранность витамина В<sub>1</sub> в готовом продукте обеспечивается за

счет технологических передозировок. Многочисленные исследования стабильности тиамин в различных продуктах питания позволили получить точные данные для компенсации потерь.

Тиамин довольно стабилен при выпечке хлеба: потери составляют 15-25 %. Это объясняется тем, что хотя температура выпечки высокая (более 200 °С), внутри выпекаемого хлеба, температура значительно ниже, и поэтому более 70 % витаминов сохраняется. Последующая же тепловая обработка готовых обогащенных продуктов: выпечка, пастеризация или кипячение могут снизить содержание тиамин до 50 %.

Существуют продукты, которые мож-

но обогащать витамином В<sub>1</sub> практически без потерь: напитки, концентраты растворимых напитков или молочных продуктов. Исследования показывают, что сохранность витамина В<sub>1</sub> в мультивитаминных соках после 12 мес. хранения составляет 92 % при хранении в 200 мл упаковке типа Tetra Brik, и 96 % в 1-литровой бутылке из темного стекла.

На рис. 2 приведены данные исследования стабильности витамина В<sub>1</sub> в питьевом йогурте. Сохранность тиамин после 4-х недель хранения составляет в полистирольной упаковке – 95 %, в стеклянной – 100 %.

Для максимального сохранения витамина В<sub>1</sub>, исходно содержащегося в продуктах питания, следует учитывать его особенности. Хорошая растворимость тиамин в воде приводит к уменьшению его содержания в пище. Значительная часть тиамин теряется вместе с жидкостью, образующейся при оттаивании мяса или с водой, используемой для приготовления мяса и овощей. Для сохранения тиамин продукты следует готовить в закрытой посуде в течение как можно более короткого времени, их также не следует вымачивать или слишком долго подвергать нагреванию. Выделяемые соки и вода, используемая при приготовлении, должны повторно использоваться в качестве подливки или соусов.