

ФГАУ «НМИЦ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ» МИНЗДРАВА РОССИИ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МАКАРОВА С.Г., ФИСЕНКО А.П.

Витамины и иммунитет в период эпидемии



Москва
2020

УДК [615.356+615.373]:616.98-036.22-084

ББК 52.817.171+55.142-52

М 15

М 15 Макарова, С. Г.

Витамины и иммунитет в период эпидемии / Макарова С. Г., Фисенко А. П. — М.: Полиграфист и издатель, 2020. — 24 с. — (Информационные материалы / ФГАУ «Нац. мед. исслед. центр здоровья детей М-ва здравоохранения Российской Федерации»).

ISBN 978-5-6044185-5-0

Сейчас, когда мир оказался перед лицом новой, плохо изученной инфекции, многие задаются вопросом, как помочь себе и своим близким? Способ хорошо известен — это прием витаминов, но почему-то мы о нем забываем. В брошюре коротко приводятся современные научные данные о роли витаминов и минеральных веществ в обеспечении адекватного иммунного ответа, а также современные рекомендации по витаминотерапии, в том числе для профилактики инфекции COVID-19.

Брошюра предназначена широкому кругу читателей, но в первую очередь тем, кто заботится о здоровье своих близких.

ISBN 978-5-6044185-5-0



9 785604 418550

© С.Г. Макарова, 2020

© Фисенко А. П., 2020

© ФГАУ «НМИЦ здоровья детей»

Минздрава России, 2020

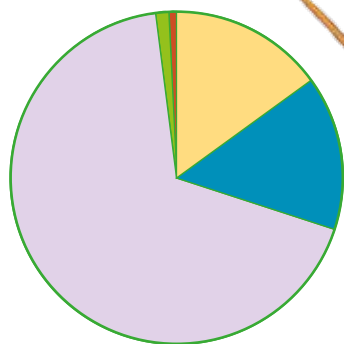
**Витамины — не лекарства, а незаменимые
пищевые вещества.**

*Владимир Борисович Спиричев, профессор,
доктор биологических наук, ведущий специалист страны
в области витаминологии, гигиены и биохимии витаминов*

**Витамины проявляют себя не своим
присутствием, а своим отсутствием.**

*Владимир Александрович Энгельгардт,
академик АН и АМН СССР,
советский биохимик, специалист
в области молекулярной биологии*

Витамины и минеральные вещества — это очень небольшая часть нашего рациона. Поэтому их называют микронутриентами, в отличие от макронутриентов (больших нутриентов) — белков, жиров и углеводов.



- Белки
- Жиры
- Углеводы
- Минеральные вещества
- Витамины



Микронутриенты являются незаменимыми веществами, то есть они не могут образовываться в организме, при этом их роль в обеспечении нормального роста, развития и функционирования органов и систем неоценима. Именно поэтому очень важно получать достаточное количество микронутриентов с пищей или из других источников.

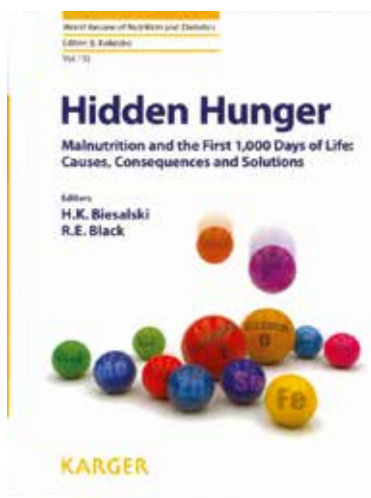


Многие микронутриенты имеют огромное значение в работе иммунной системы.

Витамины и минеральные вещества участвуют во всех звеньях иммунного ответа. Многочисленными исследованиями доказано, что витамины необходимы для образования иммунных клеток, антител и различных веществ, участвующих в иммунном ответе.

Безусловно, хотелось бы, чтобы все необходимые вещества ребенок просто получал с питанием, однако результаты исследований показывают, что в обычных продуктах содержание витаминов и минеральных веществ недостаточное, и полностью обеспечить ими организм взрослого или ребенка невозможно, даже в условиях очень качественного питания.

Появилось даже такое понятие — «скрытый голод» (hidden hunger), когда при сбалансированном рационе по калорийности и макронутриентам человек испытывает недостаток микронутриентов.



Дефицит микронутриентов в настоящее время имеет глобальные масштабы и затрагивает все страны независимо от уровня дохода населения. Согласно результатам исследований, которые регулярно проводятся в нашей стране, для всех групп населения, включая детей, беременных и кормящих женщин, характерно недостаточное потребление с пищей витаминов, а также такого важного нутриента, как омега-3 жирные кислоты.

В то же время есть научные данные о том, что при наличии в организме дефицита витаминов увеличивается вероятность возникновения вирусных и других инфекционных заболеваний за счет снижения активности иммунного ответа. Наиболее существенная, ключевая роль в регуляции иммунного ответа принадлежит витаминам D, A, C и микроэлементам — цинку и селену.

Активное участие в работе иммунной системы принимают также омега-3 жирные кислоты. Важно знать, что для витаминов характерны так называемые «функциональные межвитаминные связи», то есть взаимодействие в процессе работы. Так, нехватка в организме одного витамина не дает другому витамину проявить свои полезные свойства. Именно поэтому для адекватного функционирования иммунной системы необходима обеспеченность не только «ключевыми» микронутриентами, но и всеми другими витаминами и минеральными веществами.



Витамин D

Роль витамина D для иммунной системы настолько огромна, что его следует обсудить отдельно.

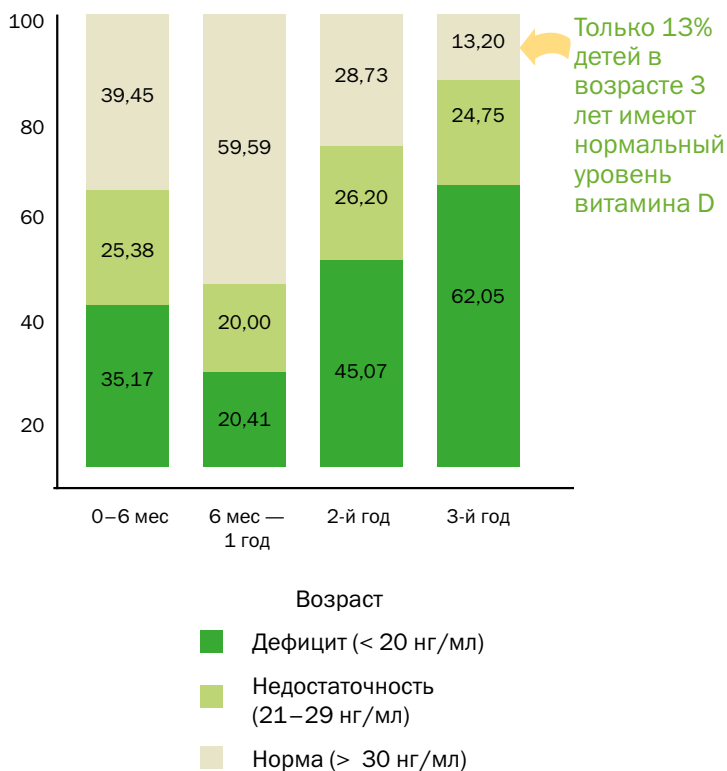


Витамин D мы можем получать с питанием и синтезировать в коже под действием солнечных лучей.



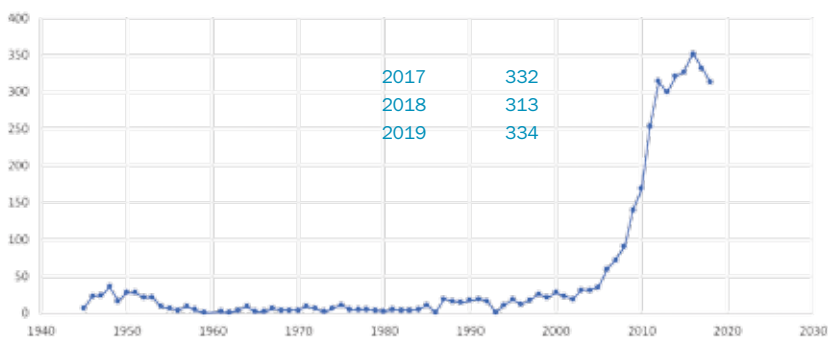
Однако солнечных дней на большей части территорий нашей страны мало, поэтому дети недостаточно проводят времени на солнце. Использование солнцезащитных кремов, загрязнение воздуха также снижают воздействие солнечной радиации и выработку витамина D.

Проведенное в России масштабное исследование показало очень низкую обеспеченность витамином D детей всех возрастных групп, особенно раннего возраста¹. Так, среди детей в возрасте от 1 года до 3 лет только 13% детей имеют нормальный уровень витамина D в крови. Интересным результатом этого исследования оказался тот факт, что обеспеченность витамином D детей в южных регионах нашей страны оказалась даже хуже, чем в северных, где профилактическому назначению витамина D традиционно придается большое значение.



¹ Захарова И.Н. и соавт. Недостаточность витамина D у детей раннего возраста в России: результаты многоцентрового когортного исследования РОДНИЧОК (2013–2014 гг.). Вопросы современной педиатрии. 2014; 13 (6): 30–34.

То, что дети с рахитом (а рахит напрямую связан с недостатком витамина D) чаще болеют различными инфекционными заболеваниями, педиатры знают давно. В настоящее время в связи с открытием иммунорегулирующей функции этого витамина растет число исследований, посвященных роли обеспеченности витамином D в профилактике и лечении инфекционных заболеваний. На основании результатов этих исследований витамин D общепризнан эффективным универсальным иммунорегулятором.

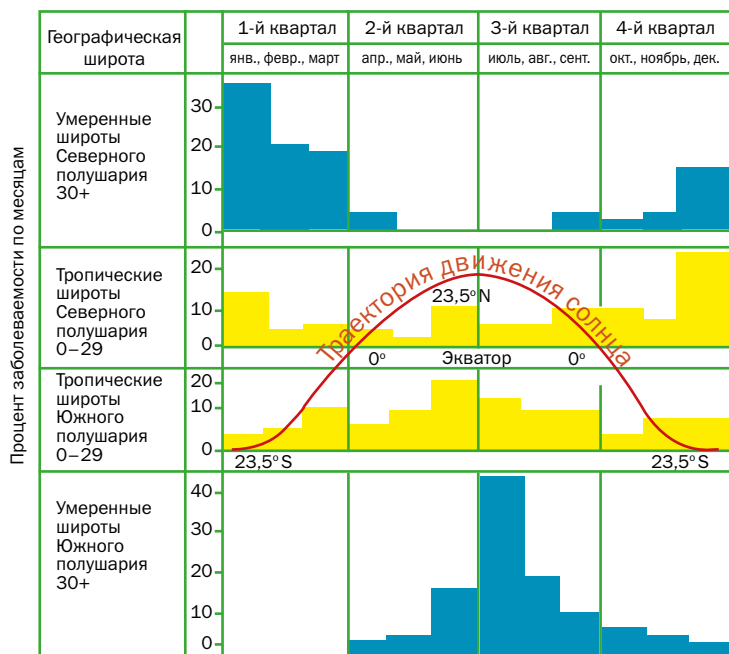


Анализ данных о числе публикаций из научного портала PubMed по поиску “Vitamin D & Infections”


Первые научные данные: 80-е годы XX века

Первые научные данные о роли обеспеченности витамином D в профилактике и лечении инфекционных заболеваний появились еще в прошлом веке. Так, в 1981 г. R. Hope-Simpson в статье «The role of season in the epidemiology of influenza»² предположил наличие связи между солнечным излучением и сезонностью эпидемии гриппа. На иллюстрации из его статьи хорошо видно, как в зимние месяцы солнце смещается в Южное полушарие и одновременно растет частота гриппа в Северном полушарии, и наоборот.

Сезонность и эпидемиология острых респираторных инфекций



² Hope-Simpson R. The role of season in the epidemiology of influenza. J Hyg. 1981;86(1):35-47.



В настоящее время существует большая доказательная база исследований, показывающая, что риск инфекционных заболеваний у взрослых и детей зависит от обеспеченности организма витамином D. Вот некоторые из них.

Витамин D и заболеваемость гриппом у детей первого года жизни

У детей первых месяцев жизни риск различных инфекционных заболеваний был обратно пропорционален уровню витамина D в крови матери в конце беременности³.

³ Moukarzel S, Ozias M, Kerling E, et al.. Maternal Vitamin D Status and Infant Infection. *Nutrients* 2018; 10 (2): 111.

Витамин D в дозе 1200 МЕ эффективен для профилактики сезонного гриппа у детей первого года жизни, также способствует более быстрому исчезновению симптомов интоксикации и восстановлению после болезни⁴.

⁴ Zhou J, Du J, Huang L, et al. Preventive Effects of Vitamin D on Seasonal Influenza A in Infants: A Multicenter, Randomized, Open, Controlled Clinical Trial. *Pediatr Infect Dis J*. 2018; 37 (8): 749–754.

Витамин D и заболеваемость гриппом и острыми респираторными вирусными инфекциями у подростков ⁵

- Обследовано 18 883 подростка
- Показано, что при нормальном уровне витамина D в крови риск заболеть острой респираторной инфекцией на 25–30% ниже.

⁵ Ginde AA, Mansbach JM, Camargo CA Jr. Association between serum 25-hydroxyvitamin D level and upper respiratory tract infection in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Arch Intern Med. 2009;169(4):384–390.

Для объединения результатов различных исследований используют специальный метод — мета-анализ. О чем говорят результаты мета-анализов?

Мета-анализ 25 исследований с общим числом участников 11 321, возраст которых не ограничивался никакими категориями — с рождения до 95 лет, показал, что регулярный прием витамина D снижает риск острых респираторных вирусных инфекций в среднем на 12%⁶. Однако, изучение результатов мета-анализов дало все основания полагать, что заболеваемость можно снизить на 40%⁷.

⁶ Martineau AR, Jolliffe DA, Hooper RL, et al. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data. BMJ. 2017; 356: i6583.

⁷ Rejnmark L, et al. Non-skeletal health effects of vitamin D supplementation: A systematic review on findings from meta-analyses summarizing trial data. PLoS One. 2017; 12(7): e0180512.

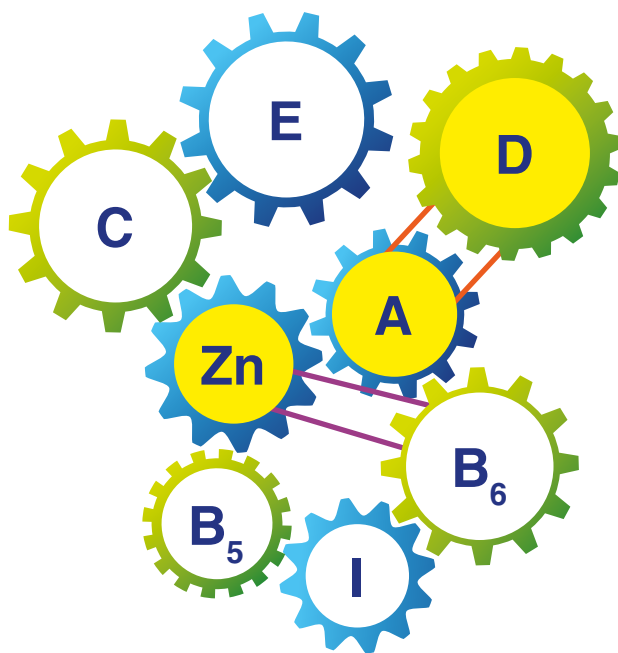
«ОДИН В ПОЛЕ НЕ ВОИН»

Однако, важно знать, что в процессах образования активных форм витамина D, а также в реализации его влияния на различные органы и ткани принимают участие другие витамины. Поэтому для того чтобы витамин D проявил в организме свои основные функции, в том числе и иммунорегуляторную, необходима хорошая обеспеченность всеми другими витаминами. Известный отечественный витаминолог, профессор В.Б. Спиричев дал этому феномену название «D + 12 витаминов»⁸.

Витамин С	Необходим для нормального осуществления процессов стероидогенеза
Витамин В ₂	Входит в активные центры флавопротеиновых монооксигеназ, ответственных за гидроксилирование витамина D с образованием его активных оксиформ — 25(OH)D, 1,25(OH) ₂ D
Витамин В ₆	Участвует в модификации некоторых белков, в том числе рецепторов стероидных гормонов
Витамин РР	Является источником восстановительных эквивалентов при синтезе оксипроизводных витамина D — 25(OH)D, 1,25(OH) ₂ D и др.
Фолатин (фолиевая кислота)	Играет важную роль в биосинтезе белков, в том числе быстрообновляемых белковых рецепторов активных форм витамина D
Витамин Е (α-токоферолы)	Как антиоксидант выступает в качестве протектора микросомальных и митохондриальных гидроксилаз, участвующих в образовании активных оксиформ витамина D — 25(OH)D, 1,25(OH) ₂ D и др.
Витамин К	Участвует в посттрансляционной модификации кальцийсвязывающих белков

⁸ Спиричев В.Б. О биологических эффектах витамина D. Педиатрия. 2011; 90: 113–119.

Именно из-за того, что эффекты витаминов и микроэлементов представляют собой сложную систему взаимосвязей в организме, общепризнанно, что с профилактической целью более эффективен прием витаминно-минеральных комплексов, чем отдельных витаминов.



Дети раннего возраста могут получить достаточное количество витаминов с искусственными смесями и продуктами прикорма. Тогда дополнительный прием витаминов не нужен. Однако и в витаминно-минеральных комплексах, и в продуктах детского питания доза витамина D небольшая, поэтому его необходимо давать дополнительно.

Витамин А

Витамин А — еще один ключевой витамин в обеспечении иммунного ответа. Он играет важную роль в иммунной защите непосредственно на «переднем крае» борьбы с инфекцией — на уровне слизистой оболочки, но также регулирует и другие звенья иммунного ответа⁹.



В доступной литературе имеются доказательства того, что назначение витамина А в обычной возрастной дозе детям с пневмонией снижало проявления диареи и рвоты, а также частоту применения антибиотиков «второй линии»¹⁰.

⁹ Cassani B1, Villablanca EJ, De Calisto J, et al. Vitamin A and immune regulation: role of retinoic acid in gut-associated dendritic cell education, immune protection and tolerance. *Mol Aspects Med.* 2012; 33(1):63–76.

¹⁰ Wu T, Ni J, Wei J. Vitamin A for non-measles pneumonia in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005; 3: CD003700.

Витамин С

Витамин С — важный участник противоинфекционного иммунного ответа. Дефицит витамина С приводит к отчетливому нарушению клеточного звена иммунитета. Важно, что потребность в витамине С возрастает при инфекционных заболеваниях, стрессе¹¹, поэтому традиционные рекомендации во время болезни употреблять большое количество цитрусовых, пить ягодный морс имеют в настоящее время серьезное научное основание.



В исследованиях доказана эффективность назначения витамина С как с целью профилактики, так и для лечения острых респираторных инфекций¹².

¹¹ Yue X, Trifari S, Åijö T, et al. Control of Foxp3 stability through modulation of TET activity. *J Exp Med*. 2016; 213(3): 377–397.

¹² Hemilä H, Chalker E. Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013; 1: CD000980.

Цинк и иммунная система

Цинк необходим для активности многих белков, вовлеченных в формирование иммунного ответа организма. Достаточно сказать, что в организме человека обнаружено по меньшей мере 1788 известных Zn-связывающих белков, из них более 330 участвуют в функционировании иммунной системы. Сражение иммунной системы с вирусными инфекциями требует иммунокомпетентных активных Т-лимфоцитов, число и активность которых в значительной степени зависит от уровня цинка. По сути, цинк является универсальным иммуномодулятором. Достаточная обеспеченность цинком необходима для секреции интерферонов. Более того, цинк способен связываться с белками на поверхности вируса и блокировать сам процесс заражения. В результате, дополнительное поступление цинка в организм способствует уменьшению общего воспаления и в то же время активизации Т-клеток — высокоточного оружия иммунной системы.

Цинк лучше усваивается в присутствии витаминов А и В₆.

Селен

Селен является одним из сильнейших антиоксидантов, и роль его особенно важна при любых инфекционных заболеваниях. Помимо того, селен, как и цинк, участвует в иммунном ответе.

Важно отметить, что недостаточность селена и цинка относятся к наиболее частым дефицитам микроэлементов у населения нашей страны.

Полиненасыщенные омега-3 жирные кислоты

Полиненасыщенные омега-3 жирные кислоты относятся к эссенциальным микронутриентам, то есть к таким веществам, которые не могут синтезироваться нашим организмом, поэтому должны поступать с пищей. Основным пищевым источником полиненасыщенных омега-3 жирных кислот являются жирные сорта рыбы (сельдь, скумбрия, лосось и др.), а также некоторые растительные масла (рапсовое, льняное). Полиненасыщенные омега-3 жирные кислоты являются предшественником большого количества веществ, участвующих в иммунном ответе. Поэтому обеспеченность ими крайне важна в период эпидемии.

Более того, недавно обнаружены новые вещества, которые вырабатываются в организме из омега-3 полиненасыщенных жирных кислот — так называемые резолвины. Их функция — регулировать иммунный ответ и помочь иммунной системе вовремя перейти от фазы атаки к фазе восстановления. Это очень важно для того, чтобы иммунный ответ не был избыточным.



Эффективность приема ВИТАМИННЫХ КОМПЛЕКСОВ И ОТДЕЛЬНЫХ ВИТАМИНОВ

Что еще нам известно благодаря научным исследованиям?

- Прием поливитаминов, содержащих витамины А, С, D, E, B₆, модулирует противовирусный иммунитет.
- Витамин B₆ стимулирует синтез нуклеиновых кислот, которые необходимы для роста клеток и выработки антител для борьбы с инфекцией.
- Витамин С в физиологической дозе повышает активность макрофагов в борьбе с инфекционными агентами.
- Прием витамина Е повышает устойчивость к вирусным инфекционным заболеваниям с периода новорожденности и далее (во всех возрастных группах).
- Дети, которые регулярно получают витаминные комплексы, реже болеют распространенными инфекционными и острыми респираторными болезнями, отитами, синуситами.

ESPEN рекомендует

ESPEN (Европейское общество по клиническому питанию и метаболизму) — это научное общество, в которое входят специалисты-нутрициологи всего мира.

В марте 2020 г. в связи с пандемией COVID-19 экспертами ESPEN подготовлено «Заключение панели экспертов ESPEN и практическое руководство по питанию пациентов с Sars-Cov-2 инфекцией».

Отдельный раздел в этом руководстве посвящен обеспеченности микронутриентами. В руководстве подчеркивается, что «пациенты с недостаточной обеспеченностью должны получить добавки, содержащие витамины и минеральные вещества».

ESPEN -2020:

«Частью общего подхода к питанию для профилактики вирусных инфекций является добавка и/или адекватное обеспечение витаминами для потенциального снижения негативного воздействия заболевания».

«Известно, что дефицит витамина D связан с повышенным риском ряда вирусных заболеваний, включая грипп, вирус иммунодефицита человека и гепатит С».

«Будущие исследования должны подтвердить, является ли недостаточный статус витамина D значимым для инфицирования и тяжести COVID-19. Однако в пользу гипотезы говорят уже имеющиеся данные: так, снижение уровня витамина D у телят увеличивает риск коронавирусной инфекции (коров)».

«В целом известно, что низкий уровень потребления микронутриентов, таких как витамины D, A, E, B₆ и B₁₂, Zn и Se, связан с неблагоприятным течением вирусных инфекций, то же касается омега-3 полиненасыщенных жирных кислот».

Рекомендации наших специалистов в период эпидемии

1. Ребенок должен получать полноценный сбалансированный рацион с достаточным количеством свежих овощей и фруктов, которые являются хорошими источниками витамина С:

- цитрусовые;
- морковь;
- яблоки;
- капуста;
- сухофрукты;
- ягодные морсы.



2. В качестве источника полиненасыщенных жирных кислот омега-3 в рационе должна присутствовать рыба, если ребенок ее не любит или не переносит, можно добавить в питание льняное масло.

3. Прием витаминно-минеральных комплексов, предназначенных для детей соответствующей возрастной категории, позволяет более полно корректировать обеспеченность микронутриентами. Но надо учитывать, что дозировки витаминов в таких комплексах — профилактические, и они не покрывают суточную потребность в витамине D. Поэтому витамин D должен быть назначен дополнительно.

О дополнительном приеме витамина D в дозах, рекомендованных в нашей стране на основании проведенных исследований, подробно говорится в Национальной программе «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции» (2018).

Рекомендации по дозам холекальциферола для профилактики гиповитаминоза D

Возраст	Профилактическая доза	Профилактическая доза для Европейского севера России
1–6 мес.	1000 МЕ/сут*	1000 МЕ/сут*
От 6 до 12 мес.	1000 МЕ/сут*	1500 МЕ/сут*
От 1 года до 3 лет	1500 МЕ/сут	1500 МЕ/сут
От 3 до 18 лет	1000 МЕ/сут	1500 МЕ/сут

* Вне зависимости от вида вскармливания (пересчет дозы на смешанном и искусственном вскармливании не требуется)

Рекомендации по дозам препаратов холекальциферола для лечения гиповитаминоза D

Уровень 25(ОН)D сыворотки крови	Лечебная доза
20–30 нг/мл	2000 МЕ/сут — 1 мес.
10–20 нг/мл	3000 МЕ/сут — 1 мес.
менее 10 нг/мл	4000 МЕ/сут — 1 мес.

Заклучение

Часто приходится отвечать на вопросы скептиков: почему нельзя полностью «насытить» ребенка витаминами за счет натуральных продуктов? Как же раньше жили?

Давайте вместе посмотрим на научные данные — результаты исследований содержания витаминов и минеральных веществ в пищевых продуктах, которые демонстрируют снижение содержания в овощах и фруктах витаминов и важных минеральных веществ в течение ряда последних десятилетий. Для некоторых веществ — эта разница весьма значительна ($\Delta\%$). Связывают такое снижение с интенсивными технологиями земледелия и преобладанием скороспелых сортов.

Снижение содержания витаминов в овощах и фруктах за 50 лет (мг/100 г)*

Продукты	Витамин А (МЕ)			Витамин В1 (мг)			Витамин В2 (мг)			Витамин С (мг)		
	50е	99	%Δ	50е	99	%Δ	50е	99	%Δ**	50е	99	%Δ
Зеленая фасоль	630	668	6,03	0,08	0,08	5	0,11	0,105	-4,5	19	16,3	-14,2
Свекла	20	38	90	0,02	0,03	55	0,05	0,04	-20	10	4,9	-51
Капуста	80	133	66,3	0,06	0,05	-16,7	0,05	0,04	-20	50	32,2	-35,6
Цветная капуста	90	19	-78,9	0,11	0,06	-48,2	9,1	0,06	-37,0	69	46,4	-32,8
Кукуруза	390	282	-27,9	0,15	0,2	33,3	3,12	0,06	-50	12,0	6,8	-43,3
Огурцы	260	215	-17,3	0,03	0,024	-20	9,04	0,02	-45,0	8,0	5,3	-33,8
Лук	50	0	-100,0	0,03	0,04	40,0	3,04	0,02	-50,0	9,0	6,4	-28,9
Картофель	20	0	-100,0	0,11	0,08	-20,0	3,04	0,03	-12,5	17,0	19,7	15,9
Помидоры	1100	625	-43,4	0,06	0,059	-1,7	3,04	0,048	20,0	23,0	19,1	-17,0
Арбуз	590	366	-37,9	0,05	0,08	60,0	0,05	0,02	-60,0	6,0	9,6	60,0

* Davis DR. American college of Nutrition, 2004.

**%Δ — разница содержания в процентах.

Снижение содержания важных минеральных веществ в овощах и фруктах за 50 лет (мг/100 г)*

Продукты	Кальций			Магний			Железо			Медь		
	30е	80е	%Δ	30е	80е	%Δ	30е	80е	%Δ	30е	80е	%Δ
Свекла	24,9	20,0	-19,7	15	11	-26,7	0,37	1	70,3	0,07	0,02	-71,4
Капуста (зимой)	72,3	68	-5,9	16,8	6	-64,3	1,23	0,6	-51,2	н/д	0,02	-
Морковь (зимой)	48	25	-47,9	12	3	-75	0,56	0,3	-46,4	0,08	0,2	-75
Сельдерей	52,2	41	-21,5	9,6	5	-47,9	0,61	0,4	-34,4	0,11	0,01	-90,9
Грибы	2,9	6	106,9	13,2	9	-31,8	1,03	0,6	-41,7	0,64	0,72	12,5
Горошек	15,1	21	-39,1	32	32	12,6	1,88	2,8	48,9	0,23	0,05	-78,3
Картошка (сезонная)	7,7	5	-35,1	24,2	17	-29,8	0,75	0,4	-46,7	0,15	0,08	-46,7
Помидоры	13,3	7	-47,4	11	7	-36,4	0,43	0,5	16,3	0,1	0,01	-90
Бананы	6,8	6	-11,8	41,9	34	-18,9	0,41	0,3	-26,8	0,16	од	-37,5
Яблоки	3,6	3	-16,7	4,7	3	-36,2	0,29	0,1	-65,5	0,11	0,02	-81,8
Апельсины	41,3	47	13,8	12,9	10	-22,5	0,33	0,1	-69,7	0,07	0,05	-28,6
Дыня	19,1	20	4,7	20,1	11	-45,3	0,81	0,3	-63,0	0,04	0	-100

* Mayer A-M. British food Journal, 1997.

Именно поэтому специалисты по питанию во всем мире сейчас признают, что полностью нормализовать свой микронутриентный статус за счет даже самых качественных натуральных продуктов питания невозможно.

А сейчас, в период пандемии, эксперты пишут о том, что прием витаминов и витаминно-минеральных комплексов для улучшения иммунного ответа становится важнейшей дополнительной стратегией для снижения рисков инфекционной заболеваемости как у взрослых, так и у детей. Важность этой меры рассматривается наряду с весомостью гигиенических мероприятий и предусмотренной в дальнейшем вакцинации.