



ДМИТРИЙ КАЛИНИН

ПЕРЕЗАГРУЗКА ОРГАНИЗМА

С ПОМОЩЬЮ БИОДОБАВОК
И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПИЩИ

БАЗОВАЯ ПРОГРАММА

2019

ДМИТРИЙ КАЛИНИН

ПЕРЕЗАГРУЗКА ОРГАНИЗМА

С ПОМОЩЬЮ БИОДОБАВОК
И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПИЩИ:

БАЗОВАЯ ПРОГРАММА

Москва

2019

УДК 613.2

ББК 51

К17

Дмитрий Калинин

К17 Перезагрузка организма с помощью биодобавок и функциональной пищи: базовая программа.

Москва: Prime Publish, 2019. 256 с.

ISBN 978-5-7164-0832-6

В книге рассмотрены вопросы усовершенствования рациона с помощью биодобавок и функциональных пищевых продуктов. На основе анализа большого массива научных данных предложена базовая программа — комплексное мероприятие по обогащению повседневного рациона теми нутриентами, которые с высокой вероятностью находятся в дефиците при современном образе жизни и стиле питания.

Целью программы является постепенное и системное устранение сбоев в обмене веществ, связанных с хронически недостаточным поступлением определённых компонентов: пищевых волокон, фосфолипидов, омега-3 жирных кислот, витаминов, макро-, микроэлементов и флавоноидов.

УДК 613.2

ББК 51

ISBN 978-5-7164-0832-6

© Калинин Д.А.,
текст, оформление, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Слово от автора	5
Актуальная ситуация в области питания	7
БАЗОВАЯ ПРОГРАММА	14
Структурные блоки программы	17
Итоговая схема и пример программы	27
СПРАВОЧНИК	30
Глоссарий	30
Пищевые волокна и пребиотики	34
Незаменимые жирные кислоты	45
Фосфолипиды, холин, инозитол	57
Витамины	67
Общий обзор	67
Принципы подбора витаминов	70
Витамин А (ретинол и β -каротин)	76
Витамин В ₁ (тиамин)	84
Витамин В ₂ (рибофлавин)	89
Витамин В ₃ (ниацин, витамин РР)	94
Витамин В ₅ (пантотеновая кислота)	99
Витамин В ₆ (пиридоксин)	101
Витамин В ₇ (биотин)	106
Витамин В ₉ (фолат и фолиевая кислота)	109
Витамин В ₁₂ (кобаламин)	114
Витамин С (аскорбиновая кислота)	120
Витамин D	125
Витамин E	139
Витамин К	144
Макро- и микроэлементы	150
Общий обзор	150
Принципы подбора минеральных комплексов	154
Кальций (Ca)	157

Магний (Mg)	167
Цинк (Zn)	173
Медь (Cu)	178
Железо (Fe)	181
Марганец (Mn)	185
Йод (I)	188
Селен (Se)	191
Молибден (Mo)	195
Хром (Cr)	197
Другие макро- и микроэлементы	200
Флавоноиды	206
Катехины чая	209
Кверцетин и рутин	214
Цитрусовые флавоноиды	217
Антоцианы	220
Проантоцианидины	222
Литература и источники	224
Благодарности	255

СЛОВО ОТ АВТОРА

Уважаемый читатель! Прежде всего, во избежание необоснованных ожиданий и надежд, должен сказать, что я не являюсь врачом, диетологом, нутрициологом или иным специалистом, так или иначе связанным с питанием. Я в этом отношении любитель, и предлагаемая вашему вниманию работа носит любительский характер.

Что же сподвигло меня на создание этой книги? Уже несколько лет я активно интересуюсь темой биодобавок, улучшающих качество жизни. Мои изыскания основываются на аналитическом подходе к информации и биологическом мышлении, которым я обладаю благодаря своему прошлому. Двадцать лет назад я закончил биофак МГУ, некоторое время работал в академической науке, позже разрабатывал холистические схемы кормления домашних животных; всё это позволяет мне довольно уверенно чувствовать себя в теме, связанной с нутрициологией, и даёт возможность анализировать научную информацию, понимая, как отделять «зёрна от плевел» — достоверные источники от сомнительных и недостоверных.

Основные принципы здорового образа жизни и, как следствие, потенциального активного долголетия известны человечеству с античных времён — это понимание своей жизненной цели, эмоциональная устойчивость, полноценный сон, достаточная физическая активность и здоровое питание. Книга затрагивает один из аспектов питания, а именно — дополнительное обеспечение рациона теми нутриентами, которые с высокой долей вероятности находятся в дефиците у человека, ведущего современную городскую жизнь. Базовая программа, представленная в книге, основана на применении биодобавок и некоторых функциональных продуктов питания, которые позволяют укрепить здоровье и повысить качество жизни.

Безусловно, применение биодобавок не способно заменить здоровое питание. Но нередко переход на здоровое питание

требует радикальной смены пищевых пристрастий, которые формировались десятилетиями, а иногда и передавались «по наследству» в качестве родовых привычек. Очевидно, что их изменение может потребовать от человека больших усилий, времени и силы воли. Не все к этому готовы, и не у всех для этого имеется достаточно мотивации. При этом обогащение привычного рациона функциональными продуктами питания и биодобавками может стать своего рода компромиссом и во многих случаях позволяет улучшить самочувствие, психоэмоциональное состояние, работоспособность, укрепить иммунитет и принести прочие выгоды при умеренных затратах времени и сил. Не менее важно и то, что такое улучшение может послужить дополнительным стимулом для перехода к здоровому образу жизни, под которым я понимаю осознанное и бережное отношение к психофизиологическим ресурсам собственного организма.

Книга состоит из двух частей. В первой части рассмотрены структурные блоки базовой программы и её итоговая схема. Вторая часть содержит описание нутриентов и биоактивных веществ, задействованных в программе, а также теоретическое и методологическое обоснование программы.

Работа проведена при поддержке народного финансирования, организованного на краудфандинговой площадке planeta.ru в 2017-2018 гг. В проекте поучаствовало более 300 человек, которым я хочу выразить свою искреннюю благодарность.

Отдельную благодарность выражаю генеральным спонсорам проекта — доктору Георгию Юрьевичу Погосову и моей маме Любови Леонидовне Калининой. Также я глубоко признателен почётным спонсорам проекта: Анатолию Жук, Егору Григорьеву, Маргарите Павлович, Михаилу Спиридонову, Наталье Шмуклер, Ольге Димитревич и Ольге Торозовой.

Наконец, я бесконечно признателен Тане Месхи, моей жене, которая всесторонне содействовала моему труду, бережно создавая и поддерживая необходимую рабочую атмосферу.

АКТУАЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ В ОБЛАСТИ ПИТАНИЯ

Научно-техническая революция, начало которой пришлось на 1940-50-е гг., при всех своих плюсах принесла человечеству немало печальных последствий. В большинстве стран мира коренным образом изменился образ жизни. Урбанизация, автоматизация производства, механизация труда, распространение автомобилей, изобретение новых средств коммуникации — «тёмной стороной» этого прогресса явилось резкое снижение повседневной физической активности человека и возрастание гиподинамии.

Человек стал меньше двигаться, а вместо пищи, к которой он был приспособлен эволюционно, начал массово употреблять продукты, производство которых снижало трудозатраты. В результате повсеместно увеличилась доля высококалорийной рафинированной пищи и продуктов, подвергнутых глубокой технологической обработке, значительно возросло потребление промышленных трансжиров, вдвое сократилось количество пищевых волокон в рационах. Интенсивная эксплуатация сельскохозяйственных угодий стала причиной оскудения почв, из-за чего привычные продукты стали обеднены микронутриентами (витаминами, минералами и др.) и больше не могли полноценно восполнять эволюционно обусловленные пищевые потребности человека.

Неестественное питание и обилие используемых лекарств, с помощью которых человек пытался нивелировать последствия такого образа жизни, за последние сто лет изменили спектр, симптоматику и характер многих заболеваний. Начиная с середины XX в., частота так называемых болезней цивилизации, связанных с изменившимся образом жизни, стремительно возрастала. Речь идёт об инсульте, атеросклерозе, диабете, остеохондрозе, ожирении, онкологических заболеваниях, некоторых психических расстройствах — сегодня они приняли характер

пандемии и заняли ведущие места среди причин инвалидности и смертности практически во всём мире.

Лишний вес является фактором особого риска в отношении многих болезней цивилизации. Гиподинамия и энергетический дисбаланс, при котором калорийность рациона превышала энергетические затраты организма, привели к резкому росту числа людей с избыточной массой тела. По оценкам ВОЗ, в 2016 г. около двух миллиардов взрослых жителей планеты (39% населения) имели избыточный вес. В России избыточная масса тела фиксируется у половины взрослого населения, по данному показателю наша страна находится на четвёртом месте в мире, уступая лишь США, Индии и Китаю.

Но даже если оставить в стороне сугубо клинические состояния, очевидно, что влияние неадекватного питания распространяется и на в целом здоровых людей, потому что именно от пищи во многом зависит полнота реализации физиологического и биохимического потенциала, закреплённого в генотипе человека. Упадок сил, снижение иммунитета, угнетённый психоэмоциональный фон, ослабление когнитивных способностей и множество других состояний, ухудшающих благополучие человека, во многом являются как следствием нездорового питания, так и предвестником грядущих заболеваний.

Выход из сложившейся ситуации очевиден: восстановление необходимой физической активности и правильное питание. Однако что значит «правильное питание» и по каким критериям его определить?

Классическая парадигма питания, или теория сбалансированного питания, возникла около 200 лет назад и окончательно сформировалась на рубеже XIX-XX вв. Немалый вклад в её развитие внесли такие врачи и учёные, как Г. Гельмгольц, С.П. Боткин, И.П. Павлов, Н.И. Пирогов и др. Расцвет этой теории пришёлся на 1960-70 гг., и вплоть до 1990-х гг. она занимала господствующее положение в науке. Ключевыми принципами теории сбалансированного питания являлись следующие:

- идеальное питание — это такое питание, при котором поступление в организм пищевых веществ соответствует их расходу, и такое равновесие должно достигаться в течение как можно более коротких промежутков времени;
- пища — это совокупность полезных, балластных и вредных (токсичных) компонентов, отличающихся по физиологическому значению;
- ценность пищи определяется полезным компонентом, который включает аминокислоты, углеводы, жирные кислоты, витамины, минералы и другие нутриенты;
- утилизация пищи осуществляется только силами самого организма.

В рамках теории сбалансированного питания была открыта роль незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов. Были разработаны практические рекомендации по предотвращению их дефицита, благодаря чему ушли в прошлое многие болезни, связанные с недостатком незаменимых питательных веществ. Рационы, составленные на основе этой теории, применялись во множестве стран и были включены в официальные государственные нормативы. На принципах теории сбалансированного питания построено большинство технологий современной переработки сельскохозяйственных продуктов. Многие наработки теории послужили фундаментом для всех последующих научно обоснованных концепций питания.

Теория сбалансированного питания стала первой молекулярной теорией в биологии и медицине. Она была логически безупречной и тщательно проработанной, однако обладала одним мировоззренческим изъяном, который в конечном счёте и стал причиной распространения болезней цивилизации. В конце XIX — начале XX вв., когда происходило становление этой теории, в биологии господствовало механистическое мировоззрение: живые организмы представлялись замкнутыми системами, состоящими из строго подчинённых друг другу элементов, все взаимодействия между которыми причинно связаны и заранее

жёстко predetermined. Являясь детищем своей эпохи, теория сбалансированного питания рассматривала человека как «машину», которая постоянно обновляется и требует «топлива», а пищеварительную систему — как своего рода «химическую лабораторию», работе которой могут помешать только «несовершенство» пищи или внешние факторы среды (например, болезнетворные микроорганизмы).

Процесс пищеварения, с точки зрения теории сбалансированного питания, выглядел так: еда попадает в пищеварительный тракт, подвергается измельчению, затем полезный компонент пищи под действием ферментов расщепляется на составные части — нутриенты, которые проходят через кишечный барьер и попадают во внутреннюю среду организма. Балластный компонент в пищеварении не участвует, выводится через кишечник и не играет физиологической роли; если его убрать, то можно повысить концентрацию полезных веществ и тем самым усовершенствовать пищу.

Этим балластным компонентом являлись пищевые волокна, об огромной роли которых наука ещё ничего не знала. Было предложено удалять эти волокна из пищи, чтобы получать концентраты с повышенной пищевой ценностью. Так началось производство рафинированных продуктов, которым в то время прочили большое будущее и верили, что они смогут решить многие проблемы человечества. Прогнозы оправдались наполовину: сегодня рафинированная пища занимает значительную долю мирового продовольственного рынка, вот только массовое её внедрение вместо улучшения качества жизни обернулось лавинообразным ростом болезней цивилизации.

Критическая переоценка теории сбалансированного питания началась в середине XX в., как раз в период её расцвета. В 1950-70-е гг. был совершён ряд важных открытий, которые показали, что роль пищи выходит далеко за рамки простого обеспечения организма «строительными блоками» и энергией. Открытие гормональной системы кишечника и признание её

частью эндокринной системы позволило увидеть, что состав потребляемой пищи оказывает непосредственное влияние на весь гормональный статус организма. Обнаружение роли кишечной микробиоты (симбиотических микроорганизмов, обитающих в желудочно-кишечном тракте) привело к пониманию, что в метаболическом смысле человек — это нечто гораздо большее, чем совокупность клеток человеческого тела. В результате на рубеже 1980-1990-х гг. сформировалась новая концепция, названная теорией адекватного питания, которая вобрала в себя всё ценное, что было в теории сбалансированного питания, но также выдвинула ряд принципиально новых соображений.

Вот ключевые положения этой теории.

1. Поступление пищевых веществ в организм должно соответствовать их расходу. Это положение заимствовано у теории-предшественницы, однако с существенным уточнением: такое равновесие достигается в течение довольно продолжительного времени, что обусловлено существованием депо и механизмов контроля внутренней среды.

2. Пищеварительная система эволюционно приспособлена не к отдельным компонентам пищи, а ко всему пищевому комплексу в целом, включая балластные вещества и некоторые токсические соединения.

3. Существует два типа питательных веществ: первичные нутриенты, которые поступают в составе пищи, и вторичные нутриенты, которые вырабатывает кишечная микробиота (ряд витаминов, аминокислот, короткоцепочечных жирных кислот и др.).

4. Критерием ценности пищи является не только количество калорий и нутриентов, но и её способность обеспечивать поток регуляторных веществ: гормонов, образующихся в желудочно-кишечном тракте под влиянием пищи, и экзогормонов, которые поступают с пищей или вырабатываются под её воздействием кишечной микробиотой.

Практической реализацией постулатов теории адекватного питания стали принципы оптимального (или рационального)

питания, согласно которым необходимо соблюдать равновесие между энергией, поступающей с пищей, и энергетическими затратами организма, баланс между белками, жирами, углеводами, микронутриентами и пищевыми волокнами, режим питания и профилактическую направленность рациона.

Эти положения, в частности, легли в основу методических рекомендаций Роспотребнадзора (Нормы..., 2009), где нормы физиологических потребностей определяются как «среднённые величины необходимого поступления пищевых и биоактивных веществ, обеспечивающие оптимальную реализацию физиолого-биохимических процессов, закреплённых в генотипе человека».

Теория адекватного питания вполне отвечает сведениям, накопленным современной наукой. Тем не менее, она имеет существенный недостаток, так как учитывает лишь состав продуктов, но не учитывает индивидуальных особенностей обмена веществ. Иными словами, разработанные нормы рассчитаны на среднестатистического человека, однако в природе такого человека не существует. Преодолеть этот недостаток в настоящее время не представляется возможным, потому что нет критериев оценки индивидуального пищевого статуса организма.

В заключение хотелось бы сказать, что представления о живой природе и о месте в ней человека последовательно проходили через разные мировоззрения. До XVII в. господствовала холистическая парадигма, выраженная в словах Гиппократов «человек есть универсальная и единая часть от окружающего мира». С XVII-XVIII вв. в науке возобладало механистическое и редуccionистское мировоззрение, в соответствии с которым свойства живой системы могут быть выведены из анализа её составных частей. Однако, начиная со второй половины XX в., биология вновь начала возвращаться к холистической парадигме с её принципом «целое всегда есть большее, чем сумма его частей». И всё же большинство даже современных научных теорий питания, как представляется, несут на себе

печать редуccionистского подхода хотя бы потому, что оперируют не пищей как таковой, а совокупностью содержащихся в ней питательных веществ, каждое из которых можно описать, определить его действие, выделить и добавить в рацион. Но мы не знаем и никогда не узнаем до конца, как в действительности влияет пища на нашу жизнь. Впрочем, здесь проходит граница любой науки, ведь наука оперирует не действительностью, а лишь представлением о ней.

«Мы не прервём наши изыскания, и в конце наших исканий мы окажемся там, с чего начали, и узнаем это место в первый раз», — возможно, эти слова Томаса Элиота описывают путь, которым идёт научное познание. Может быть, когда-нибудь в будущем человечество повернётся к тысячелетнему опыту предков, но уже не с целью создать очередную «идеальную еду», а чтобы пробудить в себе ту забытую «пищевую интуицию», которая свойственна существам, живущим в гармонии с природой.

БАЗОВАЯ ПРОГРАММА

Базовая программа — это комплексное мероприятие по обогащению повседневного рациона пищевыми веществами, которые при усреднённом городском образе жизни с высокой долей вероятности находятся в дефиците.

Цель программы — устранение сбоев в обмене веществ, связанных с недостаточным поступлением ряда нутриентов: пищевых волокон, фосфолипидов, омега-3 жирных кислот, витаминов, макро-, микроэлементов и флавоноидов.

Программа рассчитана на год. Предполагается, что это достаточный срок для восстановления обмена веществ, нарушенного долговременной пограничной недостаточностью перечисленных нутриентов.

Теоретическое и методологическое обоснование программы приведено в разделе «Справочник» для каждого используемого вещества, здесь же представлена только практическая «выжимка» из проведённых изысканий.

Границы применения. Программа рассчитана на практически здоровых людей старше 20 лет. Под «практически здоровым» понимается человек с отсутствием жалоб на недомогания, у которого нет заболеваний, требующих регулярного медицинского наблюдения, и не нарушена нормальная работоспособность (Устинова, 2016).

Провести грань между практически здоровым состоянием и начальными стадиями патологий не так-то просто, ведь человек может чувствовать себя здоровым, когда в его организме уже наблюдаются патологические изменения. По этой причине

применять базовую программу даже здоровым людям рекомендуется только с одобрения врача.

Программа не предназначена для:

- беременных и кормящих женщин, так как у них изменяется гормональный статус и потребность организма в ряде нутриентов, чего данная программа не учитывает;
- людей с хроническими заболеваниями, аутоиммунными и онкологическими болезнями, поскольку некоторые компоненты программы могут ухудшать такие состояния;
- людей с психическими или психоэмоциональными расстройствами, так как у них может быть повышена чувствительность к ряду биоактивных веществ.

Программа предложена только в ознакомительных целях и не является рекомендацией к применению. Её задача — показать, каким образом можно обогатить питание с помощью биодобавок и функциональных продуктов.

Ключевые принципы. Базовая программа — не замена рациональному питанию, она предназначена только для коррекции погрешностей рациона и может стать своего рода компромиссом для тех людей, которые не планируют переходить на полностью здоровое питание, но желают чувствовать себя лучше. В программе используются нутриенты, которые современным научным сообществом признаны веществами с установленным физиологическим действием, и в отношении которых существует вероятность пищевого дефицита.

Эффективность. Программа не гарантирует обязательного улучшения здоровья, так как здоровье — многофакторный динамический процесс, зависящий от индивидуальных особенностей и образа жизни человека. Несмотря на то, что программа не требует радикального изменения питания и стиля жизни, её эффективность напрямую зависит от следующих факторов.

1. Достаточное потребление белковой пищи, при котором в сутки организм получает 65-117 г белка в случае мужчин и 58-87 г в случае женщин (Нормы..., 2009).

2. Оптимизация жировой составляющей рациона: снижение доли промышленных трансжиров вплоть до полного их исключения из рациона (фастфуд и продукты, в приготовлении которых используется маргарин, фритюрный жир, гидрогенизированное или перегретое растительное масло), а также уменьшение потребления насыщенных жиров и замена их растительными маслами. Эти меры способствуют нормализации холестерина и снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и диабета (Nishida, 2009; ВОЗ, 2018).

Суточная норма насыщенных жиров зависит от общей калорийности рациона, двигательной активности и составляет для мужчин не более 26-45 г, для женщин — не более 20-33 г.

4. Употребление чистой воды. Научно обоснованных норм потребления питьевой воды не существует, пить нужно столько, сколько хочется, стараясь не испытывать долгое время жажду.

5. Полноценный здоровый сон, то есть такой сон, который позволяет чувствовать себя выспавшимся.

6. Достаточная двигательная активность. ВОЗ рекомендует минимум 20-30 мин. быстрой ходьбы в день (WHO Global Physical Activity). Эти рекомендации, однако, сегодня пересматриваются; согласно новым данным, достаточной двигательной активностью являются ежедневные прогулки быстрым шагом длительностью не менее двух часов, если к этому нет медицинских противопоказаний. Такой уровень активности существенно снижает риск развития диабета, инсульта, ишемической болезни сердца и ряда онкологических заболеваний (Куи, 2016). Разумеется, если организм не привычен к таким нагрузкам, их нужно вводить постепенно.

СТРУКТУРНЫЕ БЛОКИ ПРОГРАММЫ

В базовой программе учтено 28 нутриентов, которые для удобства объединены в 7 структурных блоков.

Источниками нутриентов служат несколько функциональных продуктов питания (ФП: овсяная каша, различные растительные масла, морковь и зелёный чай) и около десятка различных биодобавок (БАД):

	Источник	Дозировка, в сутки
Блок 1. ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА		
FOS и инулин	БАД	3-5 г
Растворимые пектины	БАД	1-2 г
Резистентные крахмалы, β-глюканы	ФП (овсяная каша)	одна порция
Нерастворимые волокна	ФП (овсяная каша) и БАД (отруби)	2 чайных ложки отрубей
Блок 2. ОМЕГА-3 КИСЛОТЫ		
ALA	ФП (рыжиковое или конопляное масло)	1-2 чайные ложки
EPA+DHA	БАД (омега-3)	500-1000 мг
Блок 3. ФОСФОЛИПИДЫ		
Фосфатидилхолин Фосфатидилинозитол	БАД (лецитин)	1-2 чайные ложки
Блок 4. ВИТАМИНЫ		
β-каротин	ФП (морковь)	1 шт.
В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₆ , В ₉ , В ₁₂	БАД (комплекс витаминов группы В)	см. ниже
Витамин С	БАД	90-250 мг
Витамин Е	ФП (растительные масла)	1 чайная ложка
Блок 5. ВИТАМИН D		
Витамин D Витамин К ₂	БАД	по результатам анализа на 25(OH)D

Блок 6. МАКРО- и МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

Ca, Mg, Zn, Cu, Mn, Se	БАД	см. ниже
------------------------	-----	----------

Блок 7. ФЛАВОНОИДЫ

Катехины	ФП (зелёный чай)	3-5 чашек
----------	------------------	-----------

Цитрусовые флавоноиды	БАД	500-600 мг
-----------------------	-----	------------

Дозировки компонентов программы располагаются в пределах профилактического оптимума, который обеспечивает эффективность и одновременно безопасность приёма. Конкретные примеры подходящих препаратов доступны в онлайн-приложении к книге по ссылке <http://perezagruzka.org/bd>.

Блок 1. ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА

Тип волокон	Источник	Дозировка	Курс	Курсов в год
FOS и инулин	БАД	3-5 г	1 мес.	4
Растворимые пектины	БАД	1-2 г	1 мес.	4
Резистентные крахмалы β-глюканы	овсяная каша	одна порция	на постоянной основе	
Нерастворимые волокна	БАД	2 чайн. лож.	на постоянной основе	

FOS и инулин — из биодобавок (допустимо только инулин). Суточная дозировка — 3-5 г. Продолжительность курса — 1 месяц, в программе предусмотрено 4 курса по схеме «месяц через два». Принимать можно в любое время дня независимо от еды.

Растворимые пектины — в виде яблочного или цитрусового пектина. Суточная дозировка — 1-2 г (1 г на один приём, начинать лучше с одного приёма в день). Продолжительность курса — 1 месяц, в программе предусмотрено 4 курса по схеме «месяц через два».

Принимать пектины можно в любое время дня независимо от еды, размешивая с водой или соком, но лучше всего —

за 15-30 мин. до завтрака. Во время курса важно потреблять больше воды.

Резистентные крахмалы и β-глюканы — из овсяной каши. Одна порция каши (50 г крупы) покрывает значительную долю потребности в этих нутриентах. Принимается на постоянной основе весь год не реже 2-3 раз в неделю.

Нерастворимые волокна — в виде пшеничных, овсяных, яблочных или других отрубей (клетчатки). Суточная дозировка — около 2 чайных ложек. Отруби можно добавлять в любую еду, в том числе в овсяную кашу. Принимаются на постоянной основе весь год.

Важно: между приёмом добавок с волокнами и любых других биодобавок должно пройти не менее часа.

Схема первого блока (Пе — пектин, Ин — FOS и инулин):

Пе	Ин		Пе	Ин		Пе	Ин		Пе	Ин		
Нерастворимые волокна												
Овсяная каша												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
МЕСЯЦЫ ПРОГРАММЫ												

Блок 2. Омега-3 кислоты

ω-3 кислота	Источник	Дозировка	Курс	Курсов в год
ALA	рыжиковое или конопляное масло	1-2 чайн. ложки	на постоянной основе	
EPA+DHA	БАД (рыбий жир, омега-3)	500-1000 мг	3-4 нед.	3

ALA (α-линоленовая кислота) — из нерафинированного рыжикового или конопляного масла (их можно чередовать). Суточная доза — 1-2 чайные ложки. Принимают на постоян-

...стр. 20-56 доступны в полной версии книги

ФОСФОЛИПИДЫ, ХОЛИН, ИНОЗИТОЛ

Фосфолипиды — химические соединения на основе фосфатидной кислоты, содержащие глицерол и два остатка молекул жирных кислот. Фосфатидная кислота может реагировать с холином, инозитолом, этаноламином и серином, образуя, соответственно, фосфатидилхолин (PC), фосфатидилинозитол (PI), фосфатидилэтанолламин (PE) и фосфатидилсерин (PS). Как минимум, первые три фосфолипида играют огромную роль в жизни каждой клетки организма. Вместе с холестерином, они являются главными структурными и функциональными компонентами всех клеточных мембран.

Клеточные мембраны — это текучие структуры, в плоскости которых перемещаются молекулы липидов и белков. Баланс между фосфолипидами и холестерином определяет эту текучесть. Фосфолипиды влияют также на работу мембранных компонентов: рецепторов, ионных каналов и транспортных белков, и выступают предшественниками сигнальных молекул, с помощью которых работа клетки управляется извне.

Фосфолипиды — антагонисты холестерина. «Хороший» холестерин отличается от «плохого» прежде всего тем, что содержит больше фосфолипидов. С середины XX в. фосфолипиды пытались использовать как средство, снижающее уровень холестерина в организме, однако современные исследования показали, что поступающие с пищей фосфолипиды не изменяют содержание фракций холестерина, уже циркулирующего в крови, но могут затруднить всасывание холестерина из пищи (Oosthuizen, 1998; Cohn, 2010).

Наибольшее содержание фосфолипидов отмечено в сердце, печени, почках, лёгких, скелетной мускулатуре и головном мозге (Shchipunov, 2002). Лёгочный сурфактант (субстанция, которая выстилает альвеолы и препятствует слипанию их

стенки при дыхании) почти на 90% состоит из фосфатидилхолина (Gimenez, 2011).

Лецитин — смесь фосфолипидов с триглицеридами. Впервые лецитин был выделен в 1850 г. из яичного желтка и получил название «эссенциальные фосфолипиды». Лецитин используют в пищевой промышленности в качестве природного эмульгатора при производстве шоколадных изделий, маргарина и кондитерской выпечки, а также он является одной из распространённых биодобавок. Иногда словом «лецитин» обозначают его основной фосфолипид — фосфатидилхолин.

Фосфатидилхолин применяют при лечении некоторых заболеваний печени, включая цирроз, гепатит С и алкогольный жировой гепатоз. Клиническая эффективность фосфатидилхолина для таких состояний окончательно не подтверждена, но и не отрицается (Buchman, 1992; Guan, 1995; Niederau, 1998). Вероятно, фосфатидилхолин способен снижать уровень гомоцистеина в крови, что, в свою очередь, может быть связано со снижением риска сердечно-сосудистых заболеваний (Olthof, 2005). Определённую пользу он приносит и как профилактическое средство против желчных камней, которые образуются в процессе нарушения обмена холестерина (Gaby, 2009). Фосфатидилхолин иногда применяют как вспомогательное средство при терапии нервных патологий, включая болезнь Альцгеймера, хотя его эффективность в этом отношении не ясна (Higgins, 2003).

Попадая в организм с пищей, фосфолипиды расщепляются в кишечнике под действием фосфолипаз поджелудочной железы до глицерина, жирных кислот, ортофосфорной кислоты и азотистого остатка (холина из фосфатидилхолина, инозитола из фосфатидилинозитола и т.д.). Часть холина и инозитола используется вновь для эндогенного синтеза соответствующих фосфолипидов, а часть выполняет специфические функции.

Холин («витамин В₄») — предшественник ацетилхолина и бетаина. Ацетилхолин участвует в передаче нервных импульсов, бетаин регулирует уровень гомоцистеина, эндогенный синтез

фосфатидилхолина, сфингомиелина (сфинголипида, входящего в состав миелиновых оболочек нервных клеток) и др.

Инозитол («витамин В₈») обеспечивает нормальное функционирование нервной и мышечной ткани, играет важную роль в действии серотонина и дофамина.

Важную роль в обмене фосфолипидов играют витамины А, Е, В₉, цинк и магний. Так, при недостатке витамина А изменяется состав жирных кислот в фосфолипидах печени и сердца, ухудшается текучесть клеточных мембран, образуется много окисленных фосфолипидов, что приводит к нарушению работы генов в таких клетках (Khanna, 1983; Patrignani, 2001). Витамин Е предохраняет содержащиеся в фосфолипидах ω-3 кислоты от окисления, а витамин В₉ участвует в метаболизме холина. От статуса цинка зависит нормальное соотношение жирных кислот в фосфолипидах. Наконец, недостаточность магния приводит к снижению содержания самих фосфолипидов в мембранах клеток (Gimenez, 2011).

Источники поступления. Содержание фосфолипидов в некоторых пищевых продуктах (в 100 г) (по: Weihrauch, 1983):

	РС	РЕ	РІ	PS	Всего*
Кур. яйца, желток	~6.8 г	2 мг	64 мг	—	~10 г
Кур. яйца, целын.	~2.6 г	578 мг	—	—	~3.5 г
Куриная печень	1.1 г	829 мг	—	146 мг	~2.5 г
Соевые бобы	917 мг	536 мг	287 мг	—	~2 г
Овсяная крупа	430 мг	230 мг	—	46 мг	~1.5 г
Подсолн. семечки	385 мг	142 мг	265 мг	—	~1 г
Сельдь	499 мг	219 мг	—	140 мг	~1 г
Куриная кожа	316 мг	247 мг	—	82 мг	~1 г
Куриная грудка	391 мг	187 мг	—	100 мг	~0.8 г
Говядина	260-439 мг	106-286 мг	32-68 мг	48-141 мг	~0.7-1.1 г
Арахис	270 мг	50 мг	150 мг	—	~0.6 г
Коровье молоко	12 мг	10 мг	2 мг	1 мг	~35 мг

РС — фосфатидилхолин, РЕ — фосфатидилэтаноламин, РІ — фосфатидилинозитол, РS — фосфатидилсерин.

* — общее количество всех (не только указанных в таблице) фосфолипидов.

Из таблицы видно, что в пищевых продуктах наиболее распространённым фосфолипидом является фосфатидилхолин. Основной путь его поступления, однако, не пища, а желчь, в которой содержится около 22% этого вещества. Фактически, через желчь в организм человека поступает в 2-4 раза больше фосфатидилхолина, чем из рациона (Cohn, 2010).

Холин. По статистике, в США основную часть холина население получает из яиц, далее с большим отрывом следуют мясные, рыбные и некоторые зерновые продукты (USDA, 2008). Растительные масла (кроме соевого) не играют значимой роли в качестве источника холина. Определённая и, возможно, значительная часть потребности в холине обеспечивается за счёт эндогенного синтеза из аминокислоты метионина, однако в силу индивидуальных особенностей этот синтез может быть недостаточным; так, у женщин в постменопаузе он нередко затруднён из-за снижения уровня эстрогена (Corbin, 2012).

Инозитол. Основные пищевые источники инозитола — соевые бобы, арахис, семена подсолнечника, чернослив (около 470 мг на 100 г), апельсины и апельсиновый сок (307 мг и 204 мг соответственно), грейпфрут и грейпфрутовый сок (199 мг и 380 мг), а также некоторые другие растительные продукты (Clements, 1980), но основная часть инозитола образуется посредством синтеза из глюкозы в печени и почках. Такой синтез способен полностью обеспечить потребность человека в инозитоле, но лишь при соблюдении ряда условий; так, высокое содержание глюкозы в рационе, которое свойственно современному типу питания, существенно подавляет внутренний биосинтез инозитола (Dinicola, 2017).

Лецитин — один из наиболее богатых пищевых источников фосфолипидов. Сырьём для производства лецитина служат

соя, подсолнечные, рапсовые семена и куриные яйца. Именно от сырья зависит соотношение присутствующих в лецитине фосфолипидов:

Лецитин	РС	РЕ	РІ	РА	Всего
Соевый ¹	15-22%	11-22%	10-16%	4-10%	47-70%
Подсолнечный ¹	16-26%	4-10%	15-19%	2-5%	41-60%
Рапсовый ¹	17-31%	9-15%	10-18%	4-10%	46-74%
Яичный ²	66-76%	15-22%	<1%	—	81-98%

¹ van Hoogevest, 2014; Guiotto, 2015. ² Wabel С.Т. 1998.

РС — фосфатидилхолин, РЕ — фосфатидилэтанолламин, РІ — фосфатидилинозитол, РА — фосфатидная кислота. Содержание фосфатидилсерина (PS) в лецитине незначительно.

Важной характеристикой лецитина является также жировой состав. В этом продукте присутствует несколько жирных кислот, большая часть приходится на пальмитиновую, стеариновую, вакценовую, линолевою и линоленовую. Растительные лецитины, по сравнению с яичным, существенно богаче ненасыщенными кислотами:

Лецитин	Насыщ. жирные кислоты		Ненасыщенные жирные кислоты		
	ПАЛЬМИТИ- НОВАЯ	СТЕАРИНОВАЯ	ВАКЦЕНОВАЯ ($\omega-7$)	ЛИНОЛЕВАЯ ($\omega-6$)	$\omega-3$
Соевый	16-21%	4-5%	17-18%	55-63%	5-7%
Подсолнечный	11-16%	4-5%	18-21%	54-63%	0%
Рапсовый	7-10%	1%	49-56%	25-31%	4-6%
Яичный	31%	15%	24%	16%	0%

Данные по: van Hoogevest, 2014; Guiotto, 2015.

Биодоступность фосфолипидов высокая, для фосфатидилхолина она превышает 90% (Zierenberg, 1982).

Взаимодействия с другими веществами. Лецитин повышает биодоступность жирорастворимых витаминов, катехинов,

куркумина, экстракта виноградных косточек и силимарина (Kidd, 2009).

Нормы потребления фосфолипидов в настоящее время не определены. Холин признан минорным биоактивным веществом с установленным физиологическим действием, и для него существуют нормы адекватного потребления. В России нормы установлены также для инозитола.

Адекватное потребление (AI) и верхний допустимый уровень потребления (UL) для лиц старше 18 лет, кроме беременных и кормящих женщин (m — для мужчин, f — для женщин):

	АДЕКВАТНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ (AI), в сутки	
	РПН ¹	ИОМ, FDA ²
Холин	500 мг	m: 550 мг, f: 425 мг
Инозитол	500 мг	не установлено

	Верхний допустимый уровень (UL), в сутки		
	РПН ¹	ИОМ ²	SFC ³ EVM ⁴
Холин	3000-3500 мг	3500 мг	не установлен
Инозитол	не установлен		

¹ Роспотребнадзор (Нормы..., 2009). ² Нац. академия медицины США (ИОМ, 2000, 2001; FDA, 2016). ³ Науч. комитет по продовольствию в ЕС (SCF, 2006). ⁴ Брит. экспертная группа по витаминам и минералам (EVM, 2003).

Национальная академия медицины США (ИОМ, 1998) при вычислении нормы адекватного потребления (AI) холина исходила из таких его количеств, при которых уровень АЛТ (аланинаминотрансферазы) в крови поддерживается в пределах статистической нормы.

Верхний допустимый уровень потребления (UL) для холина определяет те предельные значения, превышение которых сопровождается возрастанием риска дестабилизации артериального давления в сторону его снижения и появлению специфического «рыбного» запаха от тела (ИОМ, 1998).

Потребление холина обычно снижается с возрастом. Так, в США люди старше 71 года потребляют лишь половину от рекомендованных значений (Zeisel, 2009).

Недостаточность и переизбыток. Недостаток фосфолипидов проявляется широким спектром симптомов — от ухудшения общего самочувствия, быстрой утомляемости и нарушений сна до снижения функции сердца, печени, мускулатуры и развития когнитивных нарушений.

Клинический дефицит холина встречается редко и может приводить к жировому гепатозу печени, жировой дегенерации мышц, атеросклерозу, снижению когнитивной функции и неврологическим расстройствам (Zeisel, 2009). Субклиническая недостаточность сопровождается повышенной утомляемостью, ухудшением когнитивных функций, раздражительностью, снижением настроения, расстройствами сна и др.

Клинический дефицит инозитола практически не встречается. Субклиническая недостаточность сопровождается повышенной чувствительностью к стрессу, бессонницей, ухудшением состояния волос и кожи, снижением когнитивной функции. Несмотря на то, что эндогенный синтез инозитола может достигать 4 г в сутки, а типовая диета обеспечивает поступление около 1 г этого вещества, недостаточность инозитола часто фиксируется в исследованиях. Причинами являются избыточное содержание глюкозы в рационе, излишнее устранение фитина из растительной пищи в процессе её приготовления, потребление большого количества кофе, ухудшение функций кишечной микробиоты, гормональный статус организма и множество других факторов (Dinicola, 2017).

Переизбыток холина может возникать при бесконтрольном приёме холинсодержащих препаратов в дозах, превышающих верхний допустимый уровень потребления (UL). Часто он приводит к «синдрому рыбного запаха», который является признаком неспособности печени справиться с избыточным поступлением холина.

Переизбыток инозитола не описан.

Профилактика недостаточности. Наиболее предпочтительными источниками фосфолипидов, холина и инозитола являются богатые ими пищевые продукты. Фосфатидилхолин содержит 13-14% холина, следовательно, чтобы обеспечить организм адекватным количеством холина, мужчины должны получать с пищей не менее 4 г фосфатидилхолина, женщины — не менее 3 г. Это соотносится с мнением ряда авторов, согласно которому нормальное потребление фосфолипидов должно находиться на уровне 2-8 г в день (Cohn, 2010).

Выше было показано, что такое количество фосфатидилхолина содержится в 1-2 куриных яйцах, 300-500 г соевых бобов, примерно килограмме мяса или овсяной крупы. Таким образом, достаточная диетическая обеспеченность холином наблюдается у людей, которые регулярно и в достаточно больших количествах (7-14 штук в неделю) потребляют яйца. Помимо этого, источником холина являются продукты, при изготовлении которых используют лецитин, но которые едва ли можно отнести к здоровому питанию: шоколадные изделия, маргарин и кондитерская выпечка.

Хорошим средством предотвращения недостаточности холина, инозитола и фосфолипидов является лецитин. Расчёт на основании приведённых выше данных показывает, что суточная норма холина содержится в 16-21 г растительного лецитина и 4-6 г яичного лецитина. Эти цифры не учитывают поступление холина из пищи, и для практического применения их необходимо скорректировать.

В 2007-2008 гг. в США была проведена оценка потребления холина, которая показала, что ежедневный рацион среднестатистического взрослого американца содержит от 396 мг (мужчины) до 260 мг (женщины) холина, что ниже уровня адекватного потребления (Chester, 2011). В лецитиновом эквиваленте эти цифры равны, соответственно, 9-19 г (в среднем 14 г) и 6-13 г (в среднем 10 г) растительного лецитина, или 3-4 г лецитина

из яиц. Учитывая эти значения, можно определить суточный профилактический оптимум: 6-7 г для растительного лецитина (в среднем для обоих полов) и 1-2 г для лецитина из яиц.

Учитывая, что UL для холина более чем в 6 раз выше значений AI, диапазон полученных цифр для растительного лецитина можно без опасений расширить до 5-10 г в сутки (примерно 1-2 чайные ложки), что совпадает с рекомендациями, которые дают некоторые производители лецитина относительно своих продуктов:

Лецитин	РС, %	Кол-во лецитина для удовлетворения суточной потребности в холине	Профилактический оптимум (в сутки)
Соевый, подсолнечный, рапсовый	15-31%	m: 13-28 г (в среднем 21 г) f: 10-22 г (в среднем 16 г)	5-10 г (1-2 чайн. ложки)
Яичный	66-76%	m: 5-6 г, f: 4-5 г	1-2 г

РС — фосфатидилхолин, m — для мужчин, f — для женщин.

Более предпочтительным является лецитин из растительно-го сырья (соевый, подсолнечный или рапсовый), так как он содержит фосфатидилинозитол, которого нет в яичном лецитине. Экономически выгоднее использовать лецитин в порошке или гранулах, а не в капсулах.

Бытует мнение, что соевый лецитин, из-за содержащихся в нём изофлавонов, обладает эстрогенной активностью, поэтому не подходит женщинам в период постменопаузы по причине опасности повышения риска развития ряда онкологических заболеваний, а также не подходит мужчинам из-за снижающего тестостерон действия. Действительно, исследование, проведённое *in vitro*, показало, что соевый лецитин обладает определённой эстрогенной активностью, как и подавляющее большинство продуктов, изготовленных из сои (Behr, 2011). Однако в этом же исследовании авторы отмечают, что эстрогенная активность среднестатистического рациона в целом оказалась значительно ниже, чем считалось ранее. EFSA (2015) заключил, что соевые

изофлавоны не опасны для женщин в постменопаузе и не повышают у них риск развития онкологических заболеваний. Кроме того, ряд авторов полагает, что ошибочно рассматривать соевые изофлавоны как вещества, действующие аналогично эстрогену, и ошибочно рассматривать их вне контекста остальной совокупности «соевых» соединений (Messina, 2016). Соевый протеин, по некоторым предварительным данным, может в небольшой степени и при некоторых условиях снижать уровень тестостерона у мужчин (Крамер, 2013), однако неизвестно, обладает ли тем же свойством соевый лецитин.

Продолжительность курсового профилактического приёма лецитина — 4–6 недель. В год допустимо два–три курса.

Лецитин принимают с едой или после еды. Дозы, превышающие одну чайную ложку, нужно разбивать на два приёма в день. В дни, когда в рационе присутствуют яйца, лецитин принимать не обязательно.

Лецитин содержит много фосфора, поэтому для поддержания кальций-фосфорного баланса желательно увеличить в рационе долю продуктов, содержащих кальций (например, молоко) или совмещать лецитиновые курсы с курсами кальция.

Противопоказания и побочные эффекты. Основные противопоказания к приёму лецитина — аллергия на исходное сырьё (в основном это касается соевого лецитина), желчнокаменная болезнь и склонность к образованию камней в желчном пузыре, панкреатит в стадии обострения, повышенный уровень фосфора в крови.

Лецитин — в целом безопасное вещество. В редких случаях при его приёме возможны негативные реакции со стороны желудочно-кишечного тракта: тошнота, диарея, дискомфорт в желудке, повышенное слюноотделение.

...стр. 67-113 доступны в полной версии книги

	Профил. оптимум, в сутки	Предпочтит. формы
В ₉ (фолат, фолиевая кислота)	фолат: не менее 400 мкг фолиевая к-та: 240-1000 мкг	фолаты «пищевой» фолат

Верхняя граница профилактического оптимума равна UL, нижняя — значению RDA, установленному Национальной академией медицины США.

В биодобавках витамин В₉ представлен в виде различных синтетических фолатов, фолиевой кислоты, реже — «пищевого» фолата. Предпочтительной формой является фолаты и «пищевой» фолат.

Продолжительность профилактического приёма витаминов группы В составляет 4-6 недель. В год допустимо до трёх курсов.

Важно: приём биодобавок с витамином В₉ может маскировать симптомы В₁₂-дефицитной анемии, но это не останавливает её развитие (Clarke, 2010).

Противопоказания и побочные эффекты. Противопоказанием к приему витамина В₉ является В₁₂-дефицитная анемия.

Из побочных эффектов возможны аллергические реакции при гиперчувствительности к витамину В₉.

ВИТАМИН В₁₂ (КОБАЛАМИН)

Витамин В₁₂ (кобаламин) — водорастворимый кобальтсодержащий энзимовитамин, который объединяет четыре родственные соединения: цианокобаламин, гидроксокобаламин, метилкобаламин и аденозилкобаламин. Играет важную роль в синтезе ДНК, жирных кислот, производстве энергии, функционировании нервной системы и образовании эритроцитов.

Основная коферментная форма витамина В₁₂ — метилкобаламин, который задействован в превращении гомоцистеина в метионин и восстановлении ТНФ (активной формы витамина В₉).

Вторая форма, аденозилкобаламин (дибенкозид), присутствует в организме в меньшем количестве и играет важную роль в клеточном дыхании.

Обе формы витамина В₁₂ циркулируют в крови в виде голотранскобаламинов — комплексов с транспортными белками. Большая часть (около 80%) приходится на голотранскобаламин I, меньшая — на голотранскобаламин II, но именно последний переносит витамин В₁₂ внутрь клеток.

Недостаточность витамина В₁₂ приводит к В₁₂-дефицитной анемии, которая связана с накоплением мегалобластов (незрелых предшественников эритроцитов) в костном мозге. Симптомы В₁₂-дефицитной анемии в действительности являются симптомами функциональной недостаточности витамина В₉, так как недостаток метилкобаламина приводит к внутриклеточному дефициту ТНФ (метаболита В₉) даже тогда, когда в крови циркулирует достаточное количество витамина В₉.

Другое проявление недостаточности витамина В₁₂ — развитие неврологических патологий, которые обусловлены демиелинизацией и необратимой гибелью нейронов. Эти патологии проявляются нарушениями чувствительности, онемениями и покалываниями в конечностях, особенно в ногах, когнитивными нарушениями, бессонницей и др.

В пище В₁₂ находится в форме белковых комплексов метил-, аденозил- и гидроксокобаламина (EVM, 2003). Под воздействием желудочного сока В₁₂ высвобождается из них и вновь связывается со специальным гликопротеидом — внутренним фактором Кастла, и в таком виде поступает в тонкий кишечник. Лишь около 1% витамина абсорбируется без участия фактора Кастла (посредством пассивной диффузии), поэтому наиболее распространённой причиной недостаточности В₁₂ является уменьшение или прекращение синтеза этого фактора в результате некоторых заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Незначительная часть витамина В₁₂ синтезируется кишечной микробиотой.

В₁₂ выделяется с желчью и подвергается повторному всасыванию в кишечнике при участии витамина В₉. Предполагается, что реабсорбции подвергается до 50% выделяемого В₁₂.

В₁₂ — единственный водорастворимый витамин, который способен в больших количествах накапливаться в организме. Запасы В₁₂ хранятся в печени и могут поддерживать потребность организма в течение 3-5 лет даже без поступления витамина из пищи, при этом в сутки из организма выводится всего 0.1-0.2% запасённого витамина.

Источники поступления. Витамин В₁₂ содержится в продуктах животного происхождения, тогда как в растительной пище практически не встречается. Морские водоросли и спирулина, хотя и содержат достаточно много В₁₂, но в неусвояемой человеком форме (Dagnelie, 1991).

Содержание В₁₂ в некоторых продуктах (в 100 г) (по: Диетология, 2012; USDA FCD, 2018):

Говяжья печень	60 мкг	Другая рыба	2-10 мкг
Другие субпродукты	4-30 мкг	Говядина, баранина	2-5 мкг
Моллюски, осьминоги	12-20 мкг	Сыры	1-3 мкг
Атлантическая сельдь	10-14 мкг	Индейка	2 мкг

Биодоступность В₁₂ дозозависимая, составляет около 50% при поступлении с пищей в количестве 1.5-2.5 мкг, а далее резко снижается. Это обусловлено тем, что 1.5-2.5 мкг витамина полностью насыщают транспортную систему, связанную с фактором Кастла (IOM, 1998; EVM, 2003).

Взаимодействия с другими веществами. Биологическое действие витамина В₁₂ тесно связано с В₁, В₉, железом и медью (IOM, 1998; EVM, 2003; Скальный, 2004; Максименя, 2008):

- В₁₂ способствует переходу витамина В₉ в активную форму, но длительный приём В₉ снижает уровень В₁₂ в организме;
- усвоению В₁₂ частично препятствуют витамин В₁, железо и медь;
- В₁₂ усиливает аллергические реакции на витамин В₁.

Нормы потребления. Рекомендуемые нормы пищевого потребления (RDA) и верхний допустимый уровень потребления (UL) витамина В₁₂ для лиц старше 18 лет (кроме беременных и кормящих женщин) с учётом всех источников поступления (БАД — только из биодобавок):

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ НОРМЫ (RDA), в СУТКИ				
	РПН ¹	ИОМ, FDA ²		
В ₁₂ (кобаламин)	3 мкг	2.4 мкг		
ВЕРХНИЙ ДОПУСТИМЫЙ УРОВЕНЬ (UL), в СУТКИ				
	РПН ¹	ИОМ, FDA ²	SFC ³	EVM ⁴
В ₁₂ (кобаламин)	не установлен		2000 мкг (БАД)	

¹ Роспотребнадзор (Нормы..., 2009). ² Национальная акад. медицины США (ИОМ, 1998; FDA, 2016). ³ Науч. комитет по продовольствию в ЕС (SCF, 2006). ⁴ Брит. экспертная группа по витаминам и минералам (EVM, 2003).

Национальная академия медицины США (ИОМ, 1998) установила RDA для витамина В₁₂ по следующим критериям: уровень гемоглобина в крови, средний объём эритроцитов, содержание В₁₂ в сыворотке крови. Значение RDA учитывает биодоступность витамина и является оптимальным с точки зрения участия В₁₂ в кроветворении.

Верхний допустимый уровень потребления (UL) большинством организаций не установлен, так как нет достоверных сведений о неблагоприятных воздействиях высоких доз. Токсичность В₁₂ при пероральном приёме считается очень низкой.

Британская экспертная группа по витаминам и минералам (EVM, 2003) установила UL для В₁₂ из биодобавок (2000 мкг) на основании крупного исследования Juhlin (1997), согласно которому в дозировках, не превышающих 2000 мкг, риск развития побочных эффектов минимален.

Недостаточность и переизбыток. Недостаточность витамина В₁₂ фиксируется всего у 2% жителей России (Бекетова, 2016;

Коденцова, 2010, 2014, 2017), но нередко встречается у веганов и строгих вегетарианцев. Сторонникам таких диет рекомендуется следить за статусом витамина В₁₂ и, в случае обнаружения недостаточности, восполнять его из биодобавок (Donaldson, 2000; Lightowler, 2000).

Наиболее частая причина недостаточности В₁₂ у невегетарианцев — уменьшение синтеза фактора Кастла в результате заболеваний желудочно-кишечного тракта. Кроме того, В₁₂ высвобождается в желудке под воздействием кислой среды, поэтому пониженная кислотность желудочного сока также может способствовать развитию недостаточности (ИОМ, 1998).

Основные симптомы недостаточности: снижение аппетита, быстрая утомляемость, раздражительность, головокружения, головные боли, онемения конечностей и другие неврологические нарушения, развитие анемии и др.

Чрезмерно большие дозы В₁₂ при пероральном применении могут вызвать угревидные высыпания на коже.

Статус витамина В₁₂ определяют с помощью анализа крови на цианокобаламин, гомоцистеин и голотранскобаламин II.

Уровень цианокобаламина в крови даёт слабое представление о запасах В₁₂ в организме, так как этот запас может долгое время поддерживаться за счёт запасов витамина в тканях. Кроме того, такой анализ не даёт представления о внутриклеточных концентрациях В₁₂, поэтому не пригоден для определения нарушений его метаболизма.

Повышение уровня гомоцистеина в крови может указывать на недостаточность В₁₂, однако может быть обусловлен и другими причинами, в частности, чрезмерно высоким уровнем витаминов В₆ и В₉.

Уровень голотранскобаламина II даёт наиболее точную картину. Такой анализ проводят для дифференциальной диагностики анемий, а также при подозрении на функциональную недостаточность витамина В₁₂ на фоне нормальной концентрации общего цианокобаламина в крови.

Приём биодобавок с витамином В₉ может маскировать симптомы недостаточности В₁₂ (IOM, 1998; Clarke, 2008).

Профилактика недостаточности. Наилучший способ увеличить потребление витамина В₁₂ — повысить долю богатых им продуктов в рационе. Если это невозможно, то для профилактики недостаточности можно прибегнуть к курсовому приёму витаминов группы В. Желательно, чтобы дозировка В₁₂ в них находилась в пределах профилактического оптимума:

	Профилакт. оптимум, в сутки	Предпочтительные формы
В ₁₂ (кобаламин)	3-2000 мкг	любые

Верхняя граница профилактического оптимума равна UL по рекомендациям EVM, нижняя — максимальному из рассмотренных значений RDA.

В биодобавках витамин В₁₂ встречается в форме цианокобаламина, метилкобаламина и аденозилкобаламина. Две последние формы нередко позиционируются производителями как наиболее биодоступные, однако достоверных подтверждений этому нет (Carmel, 2008). Существуют также сублингвальные (подъязычные) препараты витамина В₁₂, которые также заявляются как наиболее биодоступные, однако независимые исследования не выявили никаких преимуществ таких форм (Sharabi, 2003; Yazaki, 2006).

Продолжительность профилактического приёма витаминов группы В составляет 4-6 недель. В год допустимо до трёх таких курсов.

Противопоказания и побочные эффекты. Противопоказаниями к приёму витамина В₁₂ являются гиперчувствительность к витамину, повышенная свёртываемость крови, склонность к тромбообразованию.

При гиперчувствительности возможны аллергические ре-

...стр. 120-156 доступны в полной версии книги

Продолжительность профилактического приёма мультиминеральных комплексов или биодобавок с отдельными элементами не должна превышать 1 месяца. В год допустимо один-два курса (для магния и цинка — до трёх-четырёх курсов).

Суточную норму желателно разбивать на два приёма с перерывом не менее 4 часов, и принимать препараты с пищей или после еды.

У многих элементов есть противопоказания к применению, которые описаны ниже.

КАЛЬЦИЙ (Ca)

Кальций — эссенциальный макроэлемент, играющий ключевую роль в процессе усвоения всех остальных макро- и микроэлементов. Кальций выполняет множество функций, среди которых регуляция внутриклеточных процессов, обеспечение проницаемости клеточных мембран, нервной передачи, сократимости мышц, свёртывания крови, формирование костной ткани, регуляция функции эндокринных желёз, поддержание сердечной деятельности.

Кальций поступает в организм с пищей и всасывается в тонком кишечнике. Большая часть всасывается при участии кальцитриола (гормональной формы витамина D), меньшая — посредством пассивной диффузии. Из кишечника кальций поступает в кровоток и разносится по тканям и клеткам. Основная часть направляется в костную ткань, где кальций накапливается и увеличивает минерализацию костей, небольшая часть остаётся во внеклеточном пуле (биологических жидкостях организма, включая кровь).

В организме взрослого человека массой 70 кг содержится примерно 1 кг кальция, около 99% — в костной ткани. В костях кальций и фосфор образуют кристаллы гидроксиапатита,

которые обеспечивают опорно-структурную функцию скелета. Также костная ткань содержит аморфный фосфат кальция — основной резерв ионов кальция и фосфора, из которого при необходимости они быстро поступают в кровоток.

В костной ткани кальций находится в динамическом балансе: с одной стороны, кости непрерывно отдают его во внеклеточный пул, с другой — поглощают обратно. В течение первого года жизни такой оборот кальция приближается к 100%, затем резко снижается и у взрослых людей составляет лишь 2-3% в год. Пик костной массы достигается в возрасте примерно 30 лет, а уже к 40-50 годам скорость резорбции (разрушения) костной ткани может превысить скорость её построения. Этот механизм лежит в основе развития остеопении (снижения плотности костей) и остеопороза.

Внеклеточный пул составляет около 1% от запаса кальция в организме, но именно он обеспечивает выполнение большинства функций, присущих этому макроэлементу. Скорость обновления внеклеточного пула очень высока и достигает 30 раз в сутки. Циркулируя в жидкостях организма, кальций попадает в почки, где повторно всасывается (реабсорбируется) и снова поступает в кровоток. Через механизм почечной реабсорбции в организм возвращается 97-99% кальция (8-9 г в сутки), и лишь 100-200 мг выводится с мочой.

В крови кальций примерно поровну распределяется между двумя фракциями: ионизированной и связанной с белками. Физиологически активным является ионизированный кальций, постоянство его концентрации настолько важно для организма, что её колебания не превышают 3% (Ахполова, 2017). Это постоянство обеспечивается за счёт кальция, связанного с белками, но когда этого оказывается недостаточно, включается гормональная регуляция кальциевого обмена.

Такая регуляция осуществляется глюкокортикостероидами, соматотропином, инсулином, эстрогенами и другими гормонами и гормоноподобными веществами, однако основным

и непосредственным действием на кальциевый обмен обладают три из них:

- кальцитриол (гормональный метаболит витамина D),
- паратгормон (гормон паразитовидных желёз),
- кальцитонин (гормон щитовидной железы).

Кальцитриол активизирует всасывание кальция в кишечнике и его реабсорбцию в почках, паратгормон стимулирует образование кальцитриола и запускает процесс резорбции костной ткани; таким образом, действие этих двух гормонов повышает уровень кальция в крови.

Кальцитонин, напротив, угнетает процесс резорбции костей и подавляет реабсорбцию кальция в почках, тем самым снижая его концентрацию в сыворотке крови. Это означает, что в случае недостаточной концентрации кальция в крови организм начинает разрушать собственную костную ткань, пытаясь обеспечить выполнение жизненно важных функций. Если этот процесс продолжается долго, начинается остеопения, которая со временем переходит в остеопороз.

Остеопения и остеопороз широко распространены в современном мире. В России среди людей старше 50 лет остеопороз обнаруживается у 34% женщин и 27% мужчин, а ещё у 43% женщин и 44% мужчин определяются признаки остеопении (Михайлов, 2003). Риск развития остеопороза выше у женщин, чем у мужчин, и выше у низких людей, чем у высоких.

Основные группы риска:

- женщины в постменопаузе (обусловлено в основном гормональными причинами),
- люди, употребляющие мало молочных продуктов,
- курильщики,
- люди, ведущие малоактивный образ жизни, особенно после 30 лет (Suchy, 2010).

Также склонность к остеопорозу передаётся по наследству.

Когда речь идёт о профилактике остеопороза и тем более о его лечении, достаточное содержание кальция в рационе

является лишь одним из факторов. Обмен костной ткани напрямую зависит от кальцитриола, кальцитонина и паратгормона, а значит — от обеспеченности витамином D, состояния почек, щитовидной и паращитовидных желёз и желудочно-кишечного тракта.

Среди других факторов, без которых нормальный процесс образования костной ткани невозможен, следует отметить:

- фосфор (3 мг на 2 мг кальция) — является составной частью гидроксиапатита костного матрикса,
- магний (1 мг на 2 мг кальция) — активирует биохимические реакции при образовании костной ткани и обеспечивает её нормальную минерализацию и плотность,
- бор — необходим для нормального метаболизма кальция, фосфора и магния,
- витамин К — активирует остеокальцин, MGP и другие белки, связанные с метаболизмом кальция,
- железо, медь, витамины С и В₆ — необходимы для синтеза коллагена,
- витамин В₉ — требуется для формирования волокнистого каркаса кости из коллагена,
- марганец и витамин В₁₂ — важен для нормальной работы остеобластов (клеток, которые строят кость),
- кремний — участвует в синтезе сиалопротеинов (белков костной ткани).

Источники поступления. Содержание кальция в некоторых продуктах (в 100 г) (по: USDA FCD, 2018):

Сыр швейцарский	772-890 мг	Лосось консервир.	283 мг
Сыр пармезан	800-853 мг	Зерновой хлеб	249 мг
Сыр чеддер	710 мг	Скумбрия консервир.	241 мг
Сыр моцарелла	697 мг	Йогурт	169-183 мг
Сыр фета	493 мг	Молоко	140 мг

Биодоступность кальция дозозависимая, а также зависит от общего состава рациона и возраста человека. При поступлении

кальция в количестве более 500 мг за один приём его усвояемость резко падает. Это может привести к снижению уровня кальция в крови, усилению активности паратгормона и, как следствие, усилению резорбции костной ткани. Таким образом, избыточное потребление кальция может оказывать негативный эффект, способствуя снижению его содержания в костях (Straub, 2007; Reid, 2015).

Ухудшают биодоступность кальция пальмовое масло, щавелевая кислота, нерастворимые пищевые волокна. Наоборот, растворимые волокна, в частности, FOS и инулин, повышают биодоступность кальция (Carabin, 1999; Zafar, 2004). К дополнительным потерям кальция приводит избыток углеводов и белков в рационе, а также кофеин (одна чашка кофе вызывает потерю дополнительных 2-3 мг кальция) (Heaney, 1996).

Наибольшая усвояемость кальция (до 60%) отмечается у детей. К взрослому возрасту она снижается до 20-30% и продолжает падать по мере старения. Исключением является только период беременности, когда поглощение кальция из пищи увеличивается вновь.

Взаимодействия с другими веществами. Биологическое действие кальция связано со многими витаминами и элементами (Kerstetter, 2003; Скальный, 2004; Барашков, 2011):

- уровень кальция повышают умеренные количества магния, марганца, фосфора, кремния, бора, а также витамины D, K и группы B;
- уровень кальция снижают ненасыщенные жирные кислоты, недостаток витамина D, переизбыток фосфора, цинка, магния, кобальта, железа, калия и натрия;
- кальций снижает биодоступность железа при одновременном приёме;
- переизбыток кальция в организме приводит к дефициту цинка и фосфора.

В экспериментах на лабораторных животных было показано, что кальций и магний при одновременном приёме ухудшают

усвоение друг друга, но в отношении человека таких данных не получено (Ubbink, 1997; Basso, 2000).

Нормы потребления. Рекомендуемые нормы пищевого потребления (RDA) и верхний допустимый уровень потребления (UL) кальция для лиц старше 18 лет (кроме беременных и кормящих женщин) с учётом всех источников поступления (m — для мужчин, f — для женщин, БАД — только из биодобавок):

Рекомендуемые нормы (RDA), в сутки				
	РПН ¹		ИОМ, FDA ²	
Ca	до 60 лет: 1000 мг после 60 лет: 1200 мг		m (до 70 лет): 1000 мг; m (> 70 лет): 1200 мг f (до 50 лет): 1000 мг; f (> 50 лет): 1200 мг	

Верхний допустимый уровень (UL), в сутки				
	РПН ¹	ИОМ, FDA ²	SFC ³	EVM ⁴
Ca	2500 мг	до 50 лет: 2500 мг после 50 лет: 2000 мг	2500 мг	1500 мг (БАД)

¹ Роспотребнадзор (Нормы..., 2009). ² Нац. академия медицины США (ИОМ, 2011; FDA, 2016). ³ Науч. комитет по продовольствию в ЕС (SCF, 2006). ⁴ Брит. экспертн. группа по витаминам и минералам (EVM, 2003).

Недостаточность и переизбыток. Согласно некоторым оценкам, жители России в целом недостаточно потребляют кальций с продуктами питания (Аудит..., 2010). Однако, по мнению других авторов, потребность в кальции полностью покрывается питанием (Скальный, 2004).

Основными причинами недостаточности кальция являются:

- неадекватное питание, чрезмерное употребление кофе, курение;
- недостаточность витамина D;
- хронический стресс;
- заболевания щитовидной и околощитовидных желёз, почек, хронический панкреатит и некоторые другие болезни;
- избыточное поступление в организм фосфора, цинка, магния, кобальта, железа, калия, натрия и свинца;

- высокие (более 500 мг) разовые дозы кальция, принимаемые из биодобавок в течение долгого времени;
- повышенная потребность в кальции при беременности, грудном вскармливании, в постменопаузе.

Недостаточность кальция может долгое время протекать бессимптомно. По мере её усугубления повышается хрупкость ногтей, развиваются болезни зубов и дёсен, могут возникать возбуждение, гиперактивность, нервозность, раздражительность, бессонница, онемения конечностей, тахикардия, повышенное кровяное давление, развиваться гипокальциемия, мочекаменная болезнь, кровоточивость и другие симптомы.

Основные причины переизбытка кальция — длительное поступление кальция с лекарствами или биодобавками, гормональные нарушения кальциевого обмена (например, при гиперпаратериозе) и переизбыток витамина D.

Последствиями хронического переизбытка кальция являются образование камней в почках, особенно при одновременном недостатке витамина D (Wallace, 2011; Gallagher, 2014; Tranquilli, 2014), гастрит, язва желудка, кальциноз (отложение кальция в мягких тканях), повышение свёртываемости крови, возрастание риска развития заболеваний щитовидной и паращитовидных желёз, аутоиммунного тиреоидита, хроническая недостаточность фосфора, магния, цинка и железа. Ряд авторов указывает на связь между долговременным (месяцы и годы) приёмом кальция в дозировках более 1000 мг в сутки и увеличением риска развития рака простаты (Gao, 2005), раннего наступления менопаузы (Purdue-Smithe, 2017), старческого слабоумия у женщин старше 70 лет (Kern, 2016).

Если адекватное потребление кальция снижает риск смерти от сердечно-сосудистых заболеваний, то излишнее потребление, напротив, увеличивает такой риск (Li, 2012; Mao, 2013; Xiao, 2013). Это связано с тем, что избыточное содержание кальция в крови приводит к отложению кальция на стенках сосудов и их обызвествлению (Uemura, 2014).

Статус кальция. Концентрация кальция в крови и моче ничего не говорит о содержании кальция в костях (для её определения применяется денситометрия). Для профилактических целей определение статуса кальция нецелесообразно, однако оно имеет смысл при мероприятиях, направленных на устранение недостаточности витамина D.

Профилактика недостаточности. Предпочтительные источники кальция — богатые им пищевые продукты, которые содержат кофакторы, необходимые для его нормального метаболизма. Наилучший способ увеличить потребление кальция — повысить долю молока и молочных продуктов (особенно сыра) в рационе, уменьшить потребление кофе и сахара.

Если рацион скорректировать невозможно, то для профилактики недостаточности можно прибегнуть к биодобавкам. Следует отметить, что при уже начавшемся остеопорозе приём кальциевых добавок без дополнительной терапии неэффективен (Robbins, 2014; Zhao, 2017).

Профилактика направлена на укрепление костной ткани. Курс, который мог бы отвечать этой цели, должен включать в себя, как минимум, кальций, магний, витамины D и K.

Пример такого курса:

	ДОЗИРОВКА	ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ
Ca (кальций)	400-600 мг	цитрат, малат, гидроксиапатит, аминокислотные хелаты, кальций из водорослей
Mg (магний)	200-300 мг	цитрат, малат, пиколинат, аминокислотные хелаты
Витамин D	400-1000 IU	любая
Витамин K	90-120 мкг	K ₂ МК-7

Профилактический оптимум для кальция находится ниже значений RDA: предполагается, что недостающее количество этого макроэлемента добирается из рациона. Такой подход

позволяет существенно снизить вероятность переизбытка и побочных эффектов.

Продолжительность профилактического курса приёма кальция составляет 1 месяц. Все перечисленные препараты принимают во время или после еды. В год допустимо один-два курса.

Предложенный здесь профилактический курс может быть актуален людям старше 35-40 лет и является минимальным, но не оптимальным. Оптимальным он становится в том случае, когда проводится на фоне полной обеспеченности организма марганцем, кремнием, бором, железом, медью, а также витаминами B₆, B₉, B₁₂, C. Кроме того, малоподвижный образ жизни существенно снижает поступление кальция в костную ткань, поэтому для укрепления плотности костей критически важна достаточная ежедневная физическая нагрузка (Suchy, 2010).

В биодобавках кальций обычно встречается в форме карбоната, цитрата, малата, гидроксиапатита и аминокислотных хелатов. Также выпускаются препараты кальция на основе раковин моллюсков, кораллов и водорослей.

Сведения о сравнительной биодоступности разных форм кальция противоречивы, конкретную форму следует подбирать, основываясь на кислотности желудочного сока и чувствительности желудка.

Карбонат кальция — самое распространённое и недорогое соединение. Для его усвоения требуется кислая среда, поэтому биодоступность карбоната зависит от нормальной кислотности желудочного сока. Добавки с карбонатом кальция усваиваются лучше, если их принимать с пищей, которая сама по себе стимулирует выделение желудочного сока (Heaney, 1989).

Популярные сегодня препараты кальция из раковин моллюсков также содержат карбонат кальция, но в них он, возможно, более эффективен за счёт того, что такие добавки включают и другие микроэлементы.

Карбонат кальция чаще вызывает побочные эффекты, чем другие формы (IOM, 2011).

Цитрат и малат кальция — соли кальция и лимонной или яблочной кислоты. Их усвоение не требует определённой кислотности желудочного сока, поэтому в случаях, когда кислотность понижена, эти формы обладают преимуществом перед карбонатом. В то же время у людей со здоровым желудком биодоступность цитрата и малата, по-видимому, сопоставима с карбонатом (Sheikh, 1987; Heller, 2000; Yang, 2012).

Недостатком цитрата является то, что он может раздражать слишком чувствительный желудок. Мнение, что цитрат кальция, в отличие от других форм, не способен провоцировать образование камней в почках, ошибочно (Gallagher, 2014).

Аминокислотные хелаты кальция (глицинат и др.), а также кальций из водорослей, в отличие от цитрата и малата, не раздражают чувствительный желудок, а по биодоступности сопоставимы с ними.

Гидроксиапатит кальция представляет собой обработанную по специальной технологии костную муку. Гидроксиапатит содержит также фосфор, коллаген, немного магния и других элементов, важных для нормального кальциевого обмена. По сравнению с другими формами, гидроксиапатит меньше увеличивает концентрацию кальция в крови из-за присутствующего в составе фосфата, при этом он высокоэффективен для восполнения запасов кальция в костной ткани (Bristow, 2014).

Биодоступность гидроксиапатита не зависит от кислотности желудочного сока, а сами препараты и не раздражают чувствительный желудок.

Противопоказания и побочные эффекты. Приём любых добавок с кальцием противопоказан при хронических болезнях почек, склонности к образованию почечных камней и гиперкальциемии.

У женщин в постменопаузе даже умеренные суточные дозы кальция (до 500 мг) из добавок в ряде случаев могут провоци-

...стр. 167-208 доступны в полной версии книги

и лимфатических сосудов и повышает риск развития таких заболеваний, как рак, инсульт, диабет, болезнь Альцгеймера, катаракта (Liu, 2013). При этом дефицит флавоноидов не проявляется какими-либо самостоятельными симптомами, конкретные проявления зависят от множества факторов и могут развиваться в течение длительного времени.

Применение биодобавок с флавоноидами оправдано в следующих случаях:

- когда не получается употреблять 9-13 порций овощей и фруктов ежедневно,
- как дополнение при курсовом приёме витамина С (цитрусовые флавоноиды, рутин),
- при наличии заболеваний, при которых флавоноиды могут использоваться в качестве дополнительной поддерживающей терапии.

КАТЕХИНЫ ЧАЯ

Катехины — флавоноиды, содержащиеся в чае. Наибольшее значение для здоровья человека имеют:

- эпикатехин (EC),
- эпикатехин-галлат (ECg),
- эпигаллокатехин (EGC),
- эпигаллокатехин-галлат (EGCg).

Каждый из них существует в виде (+) и (-)-изомеров. Катехины обладают высокой антиоксидантной активностью, в несколько раз превышающей активность витаминов С и Е, при этом наиболее активны (-)-ECg и (-)-EGCg (Шарова, 2016).

В сырых листьях чая катехины присутствуют в основном в виде (+)-изомеров, но при последующей тепловой обработке и высушивании переходят в (-)-изомеры. У неферментированного чая (зелёного) и частично ферментированного (белого,

улуна) антиоксидантные свойства выше, чем у ферментированного чёрного чая, так как ферментирование снижает содержание катехинов, переводя их в теафлавины и теарубигины.

Катехины — не единственные фенольные соединения, которые присутствуют в чае, однако именно они составляют основную долю этих веществ. Кроме катехинов, в чае содержится небольшое количество проантоцианидинов, гликозиды кверцетина и др.

Действие чая на организм человека изучается достаточно давно. В настоящее время высказывается обоснованное предположение, что ежедневное употребление пяти и более чашек зелёного (но не чёрного) чая (около 2 г заварки на чашку) связано с 20%-ным снижением риска развития коронарной недостаточности, а также общим снижением риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний и риска смерти от всех причин (Kuriyama, 2006; Wang, 2011; Liu, 2016).

В одном из исследований было показано, что потребление трёх и более чашек зелёного или чёрного чая в день связано с 16%-ным снижением риска развития диабета II типа (Huxley, 2009). В других работах было продемонстрировано, что высокое потребление зелёного чая способно снижать уровень общего холестерина в крови и уровень ЛПНП («плохого» холестерина), не изменяя при этом концентрации ЛПВП («хорошего» холестерина) (Zheng, 2011; Khalesi, 2014), а также снижать риск возникновения ишемического инсульта (Kokubo, 2013).

Регулярное потребление зелёного чая способствует сохранению когнитивных способностей у людей с нормальной когнитивной функцией (Feng, 2016), а также связано с более низкой распространённостью когнитивных нарушений у пожилых людей (Kuriyama, 2006). Употребление зелёного чая в сочетании с L-теанином (аминокислотой, которая в небольшом количестве содержится в чае и обуславливает его неприятный привкус) улучшает память и внимание у людей с умеренными когнитивными нарушениями (Park, 2011). Вероятно, такое совместное

действие катехинов и L-теанина обусловлено ингибированием ацетилхолинэстеразы (Kim, 2008).

Катехины зелёного чая обладают пребиотическим эффектом, стимулируя активность кишечной микробиоты (в частности, *Clostridium* sp.) (Liu, 2018), однако этот эффект проявляется только при употреблении чая, но отсутствует при приёме биодобавок на основе зелёного чая (в том числе добавок EGCG) (Janssens, 2016).

В исследованиях на лабораторных животных зелёный чай способствовал снижению риска развития некоторых типов рака, однако в отношении человека часть этих данных не была подтверждена, другая часть пока остаётся невыясненной (Zhang, 2018). При этом длительное потребление слишком горячего чая, наоборот, увеличивает риск развития рака пищевода, особенно у лиц, принимающих алкоголь (Yang, 2018).

Биодобавки на основе зелёного чая (в частности, EGCG) нередко позиционируются производителями как средство, способствующее снижению веса, но многие исследования последних лет не подтверждают этого (Phung, 2010; Janssens, 2015; Chen, 2016).

Источники поступления. Главный источник катехинов — чай. В гораздо меньшем количестве катехины содержатся также в яблоках, абрикосах, персиках, грушах, клубнике, чернике, клюкве, винограде, шоколаде, красном вине (Liu, 2013).

Содержание катехинов в 100 мл заваренного чая (в скобках — средние значения) (Neveu, 2010):

	(-)—EC	(-)—ECg	(-)—EGC	(-)—EGCG	ВСЕГО (в СРЕДНЕМ)
Зелёный чай	0-74 мг (8 мг)	0-64 мг (8 мг)	0-100 мг (20 мг)	1-271 мг (27 мг)	63 мг
Улун	0-13 мг (3 мг)	0-18 мг (5 мг)	0-40 мг (10 мг)	0-86 мг (18 мг)	36 мг
Чёрный чай	0-17 мг (4 мг)	0-32 мг (7 мг)	0-51 мг (7 мг)	0-68 мг (9 мг)	27 мг

Видно, что содержание катехинов в чае варьируется в очень широких пределах. Это зависит от сорта чая, места его произрастания, времени сбора, способа обработки листьев и других факторов. В среднем, одна чашка зелёного чая (2 г заварки) обеспечивает поступление 10-40 мг EGCG, при этом содержание катехинов не зависит от упаковочной формы чая (заварочный или в пакетиках) и времени заваривания (в пределах от 3 до 20 мин.) (Friedman, 2006). В белом чае содержание катехинов сходно с зелёным, но, вероятно, белый чай обладает сниженной антиоксидантной активностью из-за меньшего количества других антиоксидантов (Unachukwu, 2010).

Биодоступность катехинов из чая составляет не более 2%. Скорее всего, она зависит от состояния кишечной микрофлоры (Warden, 2001; Mereles, 2011), и повышается в присутствии витамина С, лецитина, рыбьего жира или при заваривании чай в мягкой воде (Kidd, 2009; Mereles, 2011).

Взаимодействия с другими веществами. Катехины синергично действуют с L-теанином.

Нормы потребления и профилактика недостаточности. В России в силу распространённой традиции чаепития катехины составляют 80-90% от общего количества флавоноидов, поступающих с пищей (Шарова, 2016). Согласно нормам Роспотребнадзора, рекомендуемый уровень потребления катехинов — 100 мг в сутки (Нормы..., 2009). Это эквивалентно нескольким чашкам зелёного чая, но определить точное содержание катехинов в конкретном сорте и партии чая без специальных лабораторных исследований невозможно. С учётом данных, приведённых в начале этого обзора, представляется, что оптимальным является ежедневное потребление 3-5 чашек зелёного чая в день, если для этого нет противопоказаний.

Для полного насыщения напитка катехинами достаточно заваривать чай в течение 3-5 мин. Употреблять чай следует тёплым, но не горячим. Использование биодобавок EGCG в качестве замены зелёному чаю нецелесообразно из-за их потенциальной

гепатотоксичности (см. ниже), а также по причине того, что чай содержит целый спектр антиоксидантов, синергично действующих друг с другом, и дополнительно обладает пребиотическим эффектом.

Противопоказания. Исследования, проведённые на лабораторных животных, показали, что EGCG теряет свою антиоксидантную активность в присутствии железа (Yeoh, 2016). Исходя из этого, не рекомендуется пить чай сразу после приёма пищи, богатой железом (мясо, капуста, шпинат), а также совмещать чаепития с приёмом железосодержащих биодобавок.

Людам, чувствительным к кофеину, следует иметь в виду, что зелёный чай содержит достаточно большое количество этого вещества.

Чай содержит определённое количество фтора, поэтому чрезмерное потребление чая, особенно в регионах с повышенным содержанием фтора в окружающей среде, может привести к развитию флюороза (заболеванию зубов).

Чай может усиливать действие некоторых лекарств, поскольку катехины подавляют активность цитохромов P450 в печени, обезвреживающих чужеродные соединения, в том числе лекарственные средства. Форма CYP3A4 цитохрома P450, кроме того, вовлечена в метаболизм эстрогенов. Ингибируя её, катехины способствуют повышению уровня эстрогенов, что может приводить к различным неблагоприятным последствиям.

Следует ограничить потребление зелёного чая во время беременности и подготовки к ней. Предварительные данные показывают, что катехины могут приводить к нарушению внутриутробного развития плода, известному как «расщепление позвоночника», которое происходит у эмбриона на третьей неделе (Correa, 2000).

С осторожностью следует употреблять чай при наличии оксалатных камней в почках или при склонности к их образованию. Прежде всего, это относится к чёрному чаю, который содержит в 2-10 раз больше оксалатов, чем зелёный (Massey, 1993).

Уменьшить количество оксалатов способно молоко, добавляемое в чай (Charrier, 2002).

Не рекомендуется пить много чая людям с заболеваниями печени.

Побочные эффекты. Высокие дозы добавок EGCG и, возможно, слишком большие количества чая оказывают токсическое влияние на печень (Dostal, 2015). EFSA (2018) сообщал, что биодобавки EGCG, принимаемые в дозировках, превышающих 800 мг в сутки, способны вызывать поражения печени. Описаны случаи, когда приём даже гораздо меньших дозировок EGCG (400 мг в сутки) приводил к развитию острой печёночной недостаточности (Patel, 2013).

Зелёный чай может снижать давление, это необходимо иметь в виду людям с пониженным артериальным давлением (Khalesi, 2014).

КВЕРЦЕТИН И РУТИН

Кверцетин — один из самых распространённых в природе и один из наиболее изучаемых флавоноидов. Считается лучшим антиоксидантом среди флавоноидов; по данным теста TEAC (теста по оценке антиоксидантной активности), кверцетин в 5 раз активнее, чем витамины С и Е (Шарова, 2016).

Кверцетин нередко позиционируют как средство для борьбы с различными аллергиями, однако это действие было показано только *in vitro* (Middleton, 1986), но до сих пор не доказано *in vivo*. Точно так же *in vitro*, но не *in vivo* была продемонстрирована нейропротекторная активность кверцетина как антиоксиданта, защищающего нейроны от окислительного стресса (Нео, 2004).

...стр. 215-223 доступны в полной версии книги

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. **Ардатская М.Д. 2015.** Пробиотики, пребиотики и метабиотики в коррекции микробиологических нарушений кишечника // Медицинский совет. 13: 94-99.
2. **Аудит состояния проблемы остеопороза в странах Восточной Европы и Центральной Азии. 2010.** <https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/Eastern-European-Central-Asian-Audit-2010-RU.pdf> (дата обр.: 10.09.2018).
3. **Ахполова В.О., Брин В.Б. 2017.** Обмен кальция и его гормональная регуляция // Журнал фундаментальной медицины и биологии. 2: 38-46.
4. **База мед. знаний Хеликс. 2018.** <https://helix.ru/kb> (дата обр.: 10.09.2018).
5. **Барашков Г.К. 2011.** Медицинская бионеорганика. Основы, аналитика, клиника. М.: Изд-во БИНОМ. 512 с.
6. **Бекетова Н.А., Погожева А.В. и др. 2016.** Витаминный статус жителей Московского региона // Вопр. питания. 85(4): 61-68.
7. **Бекетова Н.А., Сокольников А.А. и др. 2016.** Витаминный статус беременных женщин-москвичек: влияние приема витаминно-минеральных комплексов // Вопр. питания. 85(5): 77-85.
8. **Бовбель И.Э. 2017.** Современные представления о микробиоте кишечника и возможности эффективного применения пробиотиков в практике врача-педиатра // Медицинские новости. 2: 37-45.
9. **ВОЗ. 2018.** Здоровое питание. <http://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> (дата обр.: 21.11.2018)
10. **Воробьева И.В. 2015.** Современные данные о роли антоцианозидов и флавоноидов в лечении заболеваний глаз // Вест. офтальм. 131(5): 104-110.
11. **Гилельс А.В., Гришина Т.Р. и др. 2016.** Метаболиты витамина D: роль в диагностике и терапии витамин-D-зависимых патологий // Фармакокинетика и фармакодинамика. 4: 9-18.
12. **Голубкина Н.А. 2016.** Селеновый статус Калининградской области // Микроэл. в мед. 17(4): 21-26.
13. **Громова О.А. 2015.** Витамин D и его синергисты // Consilium Medicum. Pediatrics (Suppl.). 1: 14-19.
14. **Громова О.А., Торшин И.Ю., Пронин А.В. 2015.** Особенности фармакологии водорастворимой формы витамина D на основе мицелл // Фарматека. 1: 46-49.
15. **Гусева Д.А., Прозоровская Н.Н. и др. 2010.** Антиоксидантная активность растительных масел с разным соотношением омега-6/омега-3 жирных кислот // Биомедицинская химия. 56(3): 342-350.
16. **Диетология. 2012.** Диетология: 4-е изд. / Под ред. А. Ю. Барановского. СПб.: Питер. 1024 с.

...стр. 225-253 доступны в полной версии книги

480. **Yang Y.X. 2012.** Chronic PPI Therapy and Calcium Metabolism // *Curr Gastroenterol Rep.* 14(6): 473–479.
481. **Yazaki Y., Chow G., Mattie M. 2006.** A single-center, double-blinded, randomized controlled study to evaluate the relative efficacy of sublingual and oral vitamin B-complex administration in reducing total serum homocysteine levels // *J Altern Complement Med.* 12(9): 881–885.
482. **Yeoh B.S., Aguilera Olvera R., et al. 2016.** Epigallocatechin-3-Gallate Inhibition of Myeloperoxidase and Its Counter-Regulation by Dietary Iron and Lipocalin 2 in Murine Model of Gut Inflammation // *Am J Pathol.* 186(4): 912–926.
483. **Yetley E.A. 2007.** Multivitamin and multimineral dietary supplements: definitions, characterization, bioavailability, and drug interactions // *Am J Clin Nutr.* 85(1): 269–276.
484. **Yeum C.H., Choi J.S. 2006.** Effect of naringin pretreatment on bioavailability of verapamil in rabbits // *Arch Pharm Res.* 29(1): 102–107.
485. **Yusuf S., Dagenais G., et al. 2000.** Vitamin E supplementation and cardiovascular events in high-risk patients. The Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators // *N Engl J Med.* 342: 154–160.
486. **Zadok D., Levy Y., et al. 1997.** The effect of anthocyanosides on night vision tests // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 38: 633.
487. **Zafar T.A., Weaver C.M., et al. 2004.** Nondigestible oligosaccharides increase calcium absorption and suppress bone resorption in ovariectomized rats // *J Nutr.* 134(2): 399–402.
488. **Zehnder D., Bland R., et al. 2001.** Extrarenal expression of 25-hydroxyvitamin D3-1 α hydroxylase // *J Clin Endocrinol Metab.* 86(2): 888–894.
489. **Zeisel S.H., da Costa K.A. 2009.** Choline: an essential nutrient for public health // *Nutr Rev.* 67(11): 615–623.
490. **Zempleni J., Mock D.M. 1999.** Bioavailability of biotin given orally to humans in pharmacologic doses // *Am J Clin Nutr.* 69(3): 504–508.
491. **Zerwekh J.E. 2008.** Blood biomarkers of vitamin D status // *Am J Clin Nutr.* 87(4): 1087–1091.
492. **Zhao J.G., Zeng X.T., et al. 2017.** Association Between Calcium or Vitamin D Supplementation and Fracture Incidence in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis // *JAMA.* 318(24): 2466–2482.
493. **Zhang D., Kaushiva A., et al. 2018.** Non-herbal tea consumption and ovarian cancer risk: a systematic review and meta-analysis of observational epidemiologic studies with indirect comparison and dose-response analysis // *Carcinogenesis.* 39(6): 808–818.
494. **Zheng X.X., Xu Y.L., et al. 2011.** Green tea intake lowers fasting serum total and LDL cholesterol in adults: a meta-analysis of 14 randomized controlled trials // *Am J Clin Nutr.* 94(2): 601–610.
495. **Zierenberg O., Grundy S.M. 1982.** Intestinal absorption of polyenephosphatidylcholine in man // *J Lipid Res.* 23(8): 1136–1142.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа над книгой проведена при поддержке народного гранта, организованного на крауд-площадке PLANETA.RU в 2017-2018 гг. Как автор, я хочу искренне поблагодарить всех, кто принял участие в этом проекте.

Отдельная благодарность — генеральным спонсорам:

ГЕОРГИЮ ЮРЬЕВИЧУ ПОГОСОВУ,
ЛЮБОВИ ЛЕОНИДОВНЕ КАЛИНИНОЙ

и почётным спонсорам:

Анатолию Жук, Егору Григорьеву,
Маргарите Павлович, Михаилу Спиридонову,
Наталье Шмуклер, Ольге Димитревич и Ольге Торозовой.

Также существенный вклад внесли:

Ася Игнатьева	Елена Калинина	Мария Шмакова
Дарья Борец	Елена Селивестрова	Наталья Цветкова
Дмитрий Борец	Елена Соколовская	Октай Мамедли
Дмитрий Сучков	Елена Субботина	Ольга Яшкина
Дмитрий Ярков	Елена Темерева	Татьяна Еременко
Евгений Корнюшенко	Ирина Белецкая	Татьяна Ситникова
Екатерина Гордеева	Любовь Совалова	Татьяна Шмидт
Елена Галочкина	Маргарита Ершова	Цутому Ота
	Мария Тужилина	

Научно-популярное издание

Дмитрий Калинин

ПЕРЕЗАГРУЗКА ОРГАНИЗМА

с помощью биодобавок и функциональной пищи:
базовая программа

www.perezagruzka.org

Оформление и вёрстка: Дмитрий Калинин



Издание частных книжных проектов
с «Первой образцовой типографией»

www.primepublish.ru

Тел.: 8 (495) 984-97-49
115054 Москва, ул. Валовая, д. 28

Подписано в печать 15.03.2019 г.
Формат 60x90/16. Гарнитура PT Serif Pro.
Усл. п. л. 16. Тираж 500 экз.

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография»
Филиал «Чеховский печатный двор»
142300 Московская обл., г. Чехов, ул. Полиграфистов, 1
8 (495) 988 6341 • sales@chpd.ru • www.chpd.ru