

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра акушерства и гинекологии

М.Л.ТЕСАКОВА, Л.М. НЕБЫШИНЕЦ, А.Н. КРУЧИНСКАЯ

НУТРИЕНТНАЯ ПОДДЕРЖКА В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ

Минск, БелМАПО
2022

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра акушерства и гинекологии

М.Л.ТЕСАКОВА, Л.М. НЕБЫШИНЕЦ, А.Н. КРУЧИНСКАЯ

НУТРИЕНТНАЯ ПОДДЕРЖКА В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ

Учебно-методическое пособие

Минск, БелМАПО
2022

УДК 618.2:616.39-085.874.25(075.9)

ББК 57.161.1я78

Т 36

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС Государственного учреждения образования
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»
протокол № 1 от 25.01.2022

Авторы:

Тесакова М.Л., доцент кафедры акушерства и гинекологии БелМАПО, к.м.н.,
доцент

Небышинец Л.М., доцент кафедры акушерства и гинекологии БелМАПО,
к.м.н., доцент

Кручинская А.Н., врач-акушер-гинеколог, клинический ординатор кафедры
акушерства и гинекологии ГУО «Белорусская медицинская академия
последипломного образования»

Рецензенты:

Курлович И.В., заместитель директора ГУ «РНПЦ «Мать и дитя»», кандидат
медицинских наук

*Кафедра акушерства и гинекологии УО «Белорусский государственный
медицинский университет»*

Тесакова М.Л.

Т 36

Нутриентная поддержка в период беременности : учеб.-метод.
пособие / М.Л. Тесакова, Л.М. Небышинец, А.Н. Кручинская –
Минск : БелМАПО, 2022. – 62 с.

ISBN 978-985-584-746-6

В настоящее время питанию женщин особенно в период планирования и во время беременности уделяется особое внимание в связи с доказанным программирующим влиянием алиментарных факторов в критические периоды развития ребенка. Организация правильного питания беременных женщин является одним из важных условий нормального течения и благополучного исхода беременности, поддержания здоровья беременной женщины и обеспечения адекватного роста и развития плода, а в последующем рожденного ребенка.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих содержание образовательных программ: переподготовки по специальности «Акушерство и гинекология» (дисциплина «Акушерство»); повышения квалификации из числа врачей-акушеров-гинекологов, а также клинических ординаторов, врачей-интернов.

УДК 618.2:616.39-085.874.25(075.9)

ББК 57.161.1я78

ISBN 978-985-584-746-6

© Тесакова М.Л., Небышинец Л.М.,
Кручинская А.Н., 2022

© Оформление БелМАПО, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПИТАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА	4
Дефицит витаминов у населения	5
Дефицит витаминов у беременных женщин.....	5
ПИТАНИЕ И РЕПРОДУКЦИЯ.....	6
АЛИМЕНТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ.....	9
Клинические проявления витаминного дисбаланса	9
Роль питания в развитии витаминного дисбаланса	11
Беременные и здоровое питание	13
ОСОБАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ДЕФИЦИТА МИКРОНУТРИЕНТОВ	16
Регулярность и адекватность поступления микронутриентов в организм женщины. Фетальное программирование	17
Профилактическое направление микронутриентной поддержки женского организма	18
Необходимость в базовых витаминно-минеральных комплексах для женщин репродуктивного возраста.....	20
Обеспеченность микронутриентами в прегравидарном периоде	21
НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ПИТАНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ	24
ХАРАКТЕРИСТИКА ВИТАМИНОВ	25
ПОЛИВИТАМИНЫ И ИХ КОМПЛЕКСЫ С МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ.....	54
Дозы витаминов в составе витаминно-минеральных комплексов	55
Композиционный состав ВМК и функциональное взаимодействие витаминов и минеральных веществ	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60

ПИТАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

«Ты есть то, что ты ешь» — о смысле этой крылатой фразы Гиппократ, как и о прямом влиянии качества питания на здоровье не задумывался разве что совсем равнодушный к своему образу жизни человек. Человеческий организм получает почти все необходимые вещества именно через пищу и воду. Состав продуктов питания и их свойства непосредственно влияют на здоровье, физическое развитие, трудоспособность, эмоциональное состояние и в целом на качество и продолжительность жизни. Трудно найти другой фактор, который бы оказывал такое серьезное воздействие на организм человека.

По мнению ряда ученых, физическое здоровье на 50% зависит от образа жизни, куда входит и характер питания человека. На наследственность и состояние окружающей среды приходится по 20%, и только 10% — на уровень медицинского обеспечения.

Оптимизация питания — это один из важнейших шагов на пути к улучшению самочувствия и повышению качества жизни. В системе биохакинга диета — это не просто элемент здорового образа жизни. Это инструмент для поддержания здоровья, совершенствования работы мозга и снижения биологического возраста.

Биохакинг — деятельность, направленная на улучшение качества жизни за счет оздоровления организма и раскрытия его новых возможностей.

Здоровый образ жизни — правила, которые человек соблюдает, чтобы сохранять здоровье и укреплять организм. В них входит правильное питание, отказ от вредных привычек и занятия спортом.

Как показывают современные исследования последних десятилетий, рацион современного человека, вполне достаточный, а иногда даже избыточный по калорийности, оказался недостаточным по содержанию витаминов и микроэлементов. Особенности аграрного производства, селективные технологии в сельском хозяйстве, использование химических удобрений и инсектицидов, употребление в пищу рафинированных продуктов, термическая обработка пищевого сырья, применение полуфабрикатов высокой степени готовности и продуктов с длительными сроками хранения дополнительно снижают поступление в организм микронутриентов.

Обычно у людей принято задумываться о нехватке витаминов только весной — при переутомлении и недомогании после долгой зимы все говорят об авитаминозе. Однако население и медицина в реальности крайне редко сталкиваются с авитаминозом, т.е. критической нехваткой витаминов. При этом, как показывают научные исследования, настоящей мировой проблемой является гиповитаминоз — постоянно низкое содержание в организме одного или нескольких витаминов.

Учёные выделяют несколько причин нехватки витаминов и минеральных веществ. Первая — общее снижение калорийности питания,

так называемая «болезнь цивилизации»: современному человеку нужно меньше еды, чем его предкам, так как работа становится менее энергозатратной, а потребность в витаминах при этом остаётся прежней. Вторая причина — нерациональное питание из-за увлечения диетами, восточными системами питания (вегетарианство и пр.) и однообразной пищи. Также среди причин гиповитаминоза — неосведомлённость населения о потребности в полезных веществах, отсутствие режима питания и несерьёзное отношение к выбору продуктов.

Дефицит витаминов у населения

Проблема сохранения и укрепления здоровья является важной медико-социальной проблемой, при этом питание — один из главных факторов, определяющих состояние здоровья человека, продолжительность и качество жизни. Правильное питание создает условия для нормального физического и умственного развития, поддерживает высокую работоспособность, обеспечивает оптимальные условия для функционирования жизненно важных систем организма, сохранения репродуктивного здоровья. В настоящее время в большинстве отечественных публикаций, посвященных проблемам питания, основное внимание уделяется дефициту микронутриентов в рационе, поскольку имеется высокий риск развития различных патологических состояний, связанных с недостаточным потреблением витаминов и эссенциальных микроэлементов. Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека, важнейшая роль принадлежит витаминам и минеральным веществам. Они относятся к незаменимым компонентам пищи и поэтому абсолютно необходимы для правильного протекания обмена веществ, роста и развития, защиты от вредных воздействий окружающей среды, снижения риска различных заболеваний. По данным эпидемиологических исследований, около 2 млрд людей в мире страдают дефицитом витамина А, йода и железа. Также проблемой общественного здравоохранения является дефицит у населения таких микроэлементов, как цинк и фолиевая кислота (ФК). Дефицит витамина С выявляется у 60-80% обследованных людей, витаминов В1, В2, В6, ФК — у 40-80%, железа — у 20-40%, кальция — у 40-60%, йода — до 70%, а более 40% населения имеет недостаток каротина. В наибольшей степени подвержены риску развития микронутриентной недостаточности беременные и кормящие женщины.

Дефицит витаминов у беременных женщин

Современные исследования свидетельствуют о широком распространении дефицита витаминов и микроэлементов среди беременных женщин во всех регионах Российской Федерации. Наиболее распространен среди беременных дефицит витаминов группы В (от 20 до 100% обследованных), аскорбиновой кислоты (от 13 до 64%), фолиевой кислоты

(70%) и каротиноидов (от 25 до 94%) (рисунок 1). У подавляющего большинства обследованных (70-80%) наблюдается сочетанный дефицит трех и более витаминов, т. е. полигиповитаминозные состояния, независимо от возраста, времени года, места проживания и профессиональной принадлежности. Тревожным остается тот факт, что нехватка витаминов обнаруживается не только зимой и весной, но и в летне-осенний период.

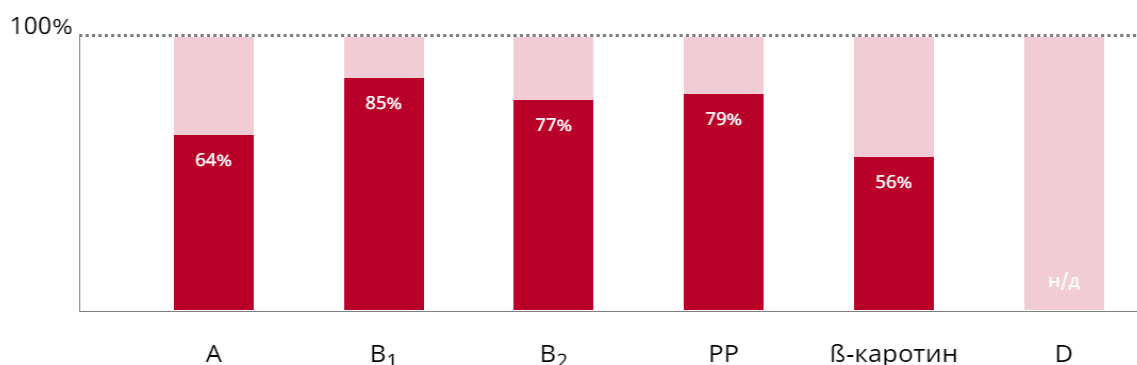


Рисунок 1 – Уровень потребления витаминов в РБ, совпадающей по широте с европейской частью РФ, (% от суточной нормы)

ПИТАНИЕ И РЕПРОДУКЦИЯ

Проблема сохранения и укрепления здоровья **женщин** является важной медико-социальной проблемой, при этом питание – один из главных факторов, определяющих состояние здоровья человека, продолжительность и качество жизни. Правильное питание, в частности, **женщин обеспечивает оптимальные условия для функционирования жизненно важных систем организма, сохранения и нормального функционирования репродуктивной системы**, создает условия для нормального физического и умственного развития, поддерживает высокую работоспособность.

В настоящее время в большинстве отечественных публикаций, посвященных проблемам питания, основное внимание уделяется дефициту микронутриентов в рационе, поскольку имеется высокий риск развития различных патологических состояний, связанный с недостаточным потреблением витаминов и эссенциальных микроэлементов. Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека, важнейшая роль принадлежит витаминам и минеральным веществам. Они относятся к незаменимым компонентам пищи и поэтому абсолютно необходимы для правильного протекания обмена веществ, роста и развития, защиты от вредных воздействий окружающей среды, снижения риска различных заболеваний. По данным эпидемиологических исследований, около 2 млрд людей в мире страдают дефицитом витамина А, йода и железа. Также проблемой общественного здравоохранения является дефицит у

населения таких микроэлементов, как цинк и фолиевая кислота (ФК). Дефицит витамина С выявляется у 60-80% обследованных людей, витаминов В1, В2, В6, ФК – у 40-80%, железа – у 20-40%, кальция – у 40-60%, йода – до 70%, а более 40% населения имеет недостаток каротина.

В наибольшей степени подвержены риску развития микронутриентной недостаточности беременные и кормящие женщины. Перинатальный период является определяющим и формирующим состояние здоровья ребенка во все последующие периоды его жизни. Развитие плода и новорожденного во многом зависит от питания матери во время беременности. Несбалансированное питание матери негативно сказывается на течении беременности и состоянии плода: увеличивается риск рождения недоношенных и маловесных детей, а недостаток йода и ФК на ранних сроках беременности приводит к развитию врожденных пороков и гестационным осложнениям. Исследования последних лет свидетельствуют о широком распространении дефицита витаминов и микроэлементов среди беременных и кормящих женщин во всем мире.

У большинства обследованных женщин, независимо от возраста, места проживания и расовой принадлежности, наблюдается сочетанный дефицит 3-х и более витаминов, т. е. полигиповитаминозные состояния, основными методами профилактики которых являются полноценное питание и использование специализированных поливитаминных и минеральных комплексов. При беременности и кормлении грудью потребность в витаминах и минеральных веществах возрастает в 2-4 раза. Увеличивается эта потребность также вследствие неблагоприятных экологических воздействий, повышается необходимость в витаминах и минералах при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и печени, длительно протекающих болезнях, антибактериальной терапии и т. д. Следует также отметить, что для благоприятного течения послеродового периода, а в последующем – и для роста здорового ребенка необходимо рациональное и сбалансированное питание кормящих женщин.

Но, как правило, за счет правильного питания потребность во всех витаминах и микроэлементах не восполнить, в связи с этим рекомендуется принимать витаминно-минеральные комплексы (ВМК). В европейских странах более половины всего населения регулярно принимают ВМК, в то время как в России данный показатель значительно ниже. Питание матери во время беременности играет ключевую роль в регуляции развития системы «мать – плацента – плод» и, тем самым, влияет на здоровье ребенка. Плацента является органом, через который осуществляется обмен газов, питательных веществ и метаболитов между матерью и плодом. Плацента имеет решающее значение для питания и оксигенации плода. В свою очередь поступление питательных веществ к плоду зависит от размера плаценты, ее морфологии и кровоснабжения. В течение нормальной беременности в плаценте происходит множество физиологических изменений, которые регулируются ангиогенными факторами, гормонами и различными генами

для обеспечения максимальной эффективности постоянно растущего спроса на питательные вещества. Изменения в материнском организме в результате недостаточного питания могут отрицательно повлиять на эти процессы. Строение и потенциальная способность плаценты участвовать в обмене веществ определяют пренатальную траекторию роста плода и влияют на массу тела при рождении. Материнское питание влияет не только на плацентарный гомеостаз, но и на правильное развитие плода. Нарушение питания женщины во время беременности может привести к синдрому задержки внутриутробного развития плода и рождению маловесных детей, что, в свою очередь, связано с повышением перинатальной заболеваемости и смертности. Имеются данные, что новорожденные с низким весом при рождении имеют повышенный риск развития метаболического синдрома во взрослом состоянии. Отрицательные последствия недостаточного питания матери, как правило, заключаются в снижении поступления питательных веществ к плоду.

Правильность питания плода – результат нескольких этапов. К ним относят кратность материнского приема пищи, наличие питательных веществ в продуктах и способность плаценты эффективно транспортировать субстраты для плода. В целом, материнское питание влияет на транспорт в плаценте, изменяя скорость доставки питательных веществ через нее.

Плацентарный транспорт аминокислот имеет ключевое значение для развития плода и зависит от активности и расположения переносчиков аминокислот. У людей снижение концентрации циркулирующих незаменимых аминокислот (например, лейцина и лизина) приводит к нарушению роста плода. Адекватный плацентарный транспорт жирных кислот, являющихся компонентом клеточной мембраны и источником энергии, к плоду имеет решающее значение для его нормального эмбрионального развития и роста. Материнская диета влияет на рост плода непосредственно – путем определения количества питательных веществ, косвенно влияющих на эндокринную систему плода, и эпигенетически – путем модуляции активности генов. Нарушение питания в критические периоды беременности может оказывать влияние на постнатальную жизнь потомства. Дефицит незаменимых пищевых веществ, в т. ч. витаминов, во время беременности отражается на здоровье женщины и будущего ребенка. Дефицит витаминов в предимплантационный период и во время беременности, когда потребность женского организма в этих незаменимых пищевых веществах особенно велика, наносит ущерб здоровью матери и ребенка, повышает риск перинатальной патологии. Учитывая вышесказанное, следует отметить, что нутритивная поддержка периода гестации – одна из главных задач акушерства, т. к. адекватная обеспеченность необходимыми пищевыми веществами во время беременности является залогом рождения здорового ребенка и, кроме того, позволяет предупредить врожденные пороки развития (ВПР) плода. По данным ВОЗ, почти все тяжелые врожденные дефекты встречаются в странах

с низким и средним уровнем ресурсов, из-за недостаточного питания матерей и воздействия тератогенных агентов. Другими известными факторами риска, связанными с ВПР, являются дефицит микроэлементов, материнские заболевания, такие как диабет, ожирение, а также применение некоторых лекарственных препаратов во время беременности.

АЛИМЕНТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ

Болезни недостаточного питания, или алиментарные болезни (alimentarius – лат., связанный с питанием), к сожалению, становятся все более актуальными в настоящее время. Чаще всего наблюдается уменьшение доли витаминов в пищевом рационе. К основным причинам алиментарной дистрофии относятся снижение материальной обеспеченности, отсутствие культуры рационального питания и образа жизни среди населения, наследственно обусловленная и приобретенная патология обмена веществ и желудочно-кишечного тракта, экзогенные интоксикации, ухудшение психосоматического здоровья населения. Среди заболеваний, связанных с недостаточным питанием, следует различать алиментарную дистрофию, гипо- и авитаминозы, смешанные формы.

В периоды относительного общественного благополучия врачи закономерно реже встречаются с патологией недостаточного питания, в связи с чем утрачиваются навыки ранней диагностики алиментарных заболеваний. Как показывают наблюдения, их симптомы, которые все чаще выявляются у беременных в женских консультациях и стационарах, нередко трактуются как гестозы разной степени тяжести и соматическая патология. Чаще всего диагностируются болезни крови (анемии, гемофилии), патология печени (HELLP-синдром, гепатозы и гепатиты), нефропатия беременных, заболевания сердечно-сосудистой системы (артериальная гипертензия, дистония, миокардиодистрофия), системные заболевания (геморрагические васкулиты, поражение кожи и периферической нервной системы), психопатология и прочие. В связи с этим представляет интерес анализ данных исследований, посвященных клиническим проявлениям витаминного дисбаланса у беременных.

Клинические проявления витаминного дисбаланса

По мнению ученых, инициирующую роль в возникновении перечисленных заболеваний опосредованно через медиаторы воспаления играет оксидативный стресс. Оксидативный стресс определяют как нарушение соотношения между про- и антиоксидантами. У беременных процессы оксидации активизируются при нутритивной патологии – гиповитаминозах, ожирении, диабете, гиперлипидемии и/или других состояниях, усиливающих перекисное окисление липидов.

Исследования показали, что в сыворотке беременных значительно снижен уровень антиоксидантов – витаминов А, С, Е, β -каротина, глутатиона и железа. Как следствие, увеличивается образование свободных радикалов и провоспалительных аминов, которые стимулируют продукцию активина А, тирозинкиназы-1 (sFlt-1), фактора некроза опухоли, интерлейкина-6, аутоантител к рецепторам ангиотензина II тип 1и тромбосана. Перечисленные биологически активные вещества играют ключевую роль в развитии указанной выше патологии.

Диагностика алиментарной гиповитаминовой дистрофии базируется на характерных клинических симптомах витаминной недостаточности. Предположить ее помогает наличие фоновой хронической патологии желудочно-кишечного тракта, сопровождающейся симптомами мальдигестии (хронический гастрит, гепатит, панкреатит); функциональных расстройств, сопровождающихся потерей нутриентов (рвота беременной); анамнестических данных, которые подразумевают низкий социально-экономический статус, отсутствие навыков рационального питания; низкую комплаентность (согласие) амбулаторному наблюдению в процессе беременности и в прегравидарный период; отсутствие или вторичный характер объективных критериев заболеваний внутренних органов, схожих по клиническим проявлениям с гиповитаминозами; лабораторных данных, подтверждающих снижение концентрации витаминов и их метаболитов в сыворотке крови.

Ранние признаки витаминной недостаточности могут проявляться как изолированно, так и на фоне алиментарной дистрофии. При дефиците витамина С, кроме неспецифических признаков астенизации, у беременных появляется кровоточивость десен, слизистой оболочки носа. Характерны серовато-синеватые перифолликулярные узелки, иногда сине-багрового цвета, на коже ягодиц, бедер, икрах и разгибательных поверхностях рук. Эти узелки образуются в связи с нарушением проницаемости капилляров волосяных фолликулов (геморрагические фолликулиты). Наружные и внутренние гематомы могут появляться от сравнительно небольших механических действий беременной и плода. Кожные геморрагии имеют излюбленную локализацию на нижних конечностях. Развиваются кровоизлияния в гладкие и поперечнополосатые мышцы, что сопровождается резкой болью. Могут наблюдаться кровоизлияния в суставы (гемартрозы), серозные полости (геморрагический плеврит, перикардит, острое нарушение мозгового кровообращения). В ряде случаев гиповитаминоз С можно рассматривать как один из механизмов формирования геморрагической фазы синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания.

Ранние симптомы дефицита витамина В1 также весьма неспецифичны и обычно трактуются как признаки астенизации. Более характерны неуверенность и неприятные ощущения в ногах (“не свои ноги”, “ноги в тугих чулках”). При пальпации икроножных мышц устанавливают болезненность по ходу нервных стволов. Симптомами гиповитаминоза В1

является атрофия мышц, замедление прибавки в весе, проявления сердечно-сосудистой недостаточности вследствие кардиомиопатии. При частичной В2-витаминной недостаточности наиболее часто наблюдаемыми у беременных признаками являются хейлоз и, реже, глоссит. Под хейлозом понимают своеобразное изменение губ. Происходит мацерация и слущивание эпителия вначале по линии смыкания губ, а позднее и по всей поверхности слизистой. Губы отекают и приобретают ярко-красный цвет. Характерно присоединение ангулярного стоматита. Гипертрофируются сосочки на языке, выступая над поверхностью слизистой. Нередко на кончике языка образуется “красная капелька”, состоящая из сливающихся между собой сосочков, слизистая которых слущивается. Нередко на боковых поверхностях отечного языка видны отпечатки зубов. Язык особенно набухает и увеличивается при сопутствующем гиповитаминозу В1 дефиците витамина В6. Этому часто сопутствуют угри. Характерно также появление перикорнеальной инъекции (разрастание краевого сосудистого сплетения в области перехода склеры в роговицу).

Дефицит никотиновой кислоты (витамина РР) клинически проявляется сухостью кожных покровов особенно на талии, животе, боковых частях туловища, разгибательных поверхностях верхних и нижних конечностей. Можно обнаружить также утолщение, шероховатость, гипертрофию сосочков и изменение рисунка языка. Проявлением пеллагры бывают упорные поносы. При этом нередко появляются коричневая пигментация кожи, в основном, на лице и шее, без видимой причины возникают очаги покраснения на открытых частях тела (на руках, ногах, шее, лице – симптомы “перчаток”, “ожерелья”). В ряде случаев развиваются психические нарушения или разнообразные неврологические расстройства по типу поражения центральной и периферической нервной систем. Алиментарная дистрофия с сопутствующим полигиповитаминозом сопровождается резким угнетением клеточного и гуморального звеньев иммунитета, снижением активности лейкоцитов, нарушением барьерной функции слизистых оболочек. Характерны изменения со стороны крови у большинства беременных (гипохромная анемия с относительным лимфоцитозом, лейкопения, тромбоцитопения), которые успешно корригируются после назначения диеты и витаминотерапии. На электрокардиограммах часто выявляются неспецифические изменения, характерные для миокардиодистрофии и гиповитаминозов: синусовая брадикардия, низкий вольтаж зубцов, замедление проводимости, нарушение фазы реполяризации. Могут появляться признаки уменьшения венозного давления, что затрудняет венопункцию при заборах крови. Данный симптом развивался быстрее и был более выраженным у женщин с исходно меньшим индексом массы тела.

Роль питания в развитии витаминного дисбаланса

Питание представляет собой сложный и динамичный процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых

веществ, необходимых для покрытия энергетических затрат, построения и возобновления структуры клеток и тканей тела и регуляции функций организма. Возникающая вследствие предсуществующей патологии желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) – гастрита, эзофагита, дуоденита, язвенной болезни, хронического панкреатита, дискинезии желчевыводящих путей – ферментативная недостаточность усугубляет состояние дистрофии органов и тканей вследствие нарушения переваривания и поступления в организм нутриентов. Поэтому простое сравнение наблюдаемых групп, регулярно принимающих поливитаминные комплексы, разработанные для беременных женщин, и не использующих таковые, было бы слишком тривиальным. В отдельные группы целесообразно включать беременных с клиническими симптомами хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта с секреторной недостаточностью, сопровождающихся мальдигестией.

Интерес представляют исследования, применяющие математические модели для расчета качества питания и нутриентов в пище. S.L. Rifas-Shiman и J.W. Rich-Edwards (2009) в популяционном исследовании использовали расчет альтернативного индекса здорового питания беременных, где учитывалось употребление таких витаминоносителей, как фрукты, овощи, доля белого и красного мяса, а, кроме того, пищевой клетчатки, жиров, полиненасыщенных жирных кислот, фолатов, кальция, железа (максимально 9 баллов). Средний индекс питания беременных составил 61 (минимальный 33, максимальный – 89), причем в более старших возрастных группах он был выше и каждые 5 лет возрастал на 1,3 балла. У беременных с ожирением индекс, напротив, снижался на 0,9 баллов на каждые 5 единиц индекса массы тела (ИМТ, рассчитанный как соотношение массы тела в кг к росту в м²). У беременных женщин, имеющих высшее образование, средний индекс питания оказался на 5,2 балла выше, чем у окончивших колледж, а у многодетных он уменьшался на 1,5 балла с рождением каждого последующего ребенка. Статистически не значимой оказалась лишь разница между группами с разной расовой принадлежностью.

Исследователи M. Mariscal-Arcas и A. Rivas использовали средиземноморский диетический коэффициент и адаптированный индекс качества питания беременных в условиях одноименной диеты (средний показатель выборки – 4,31 балла при возможных показателях 0-11), который адекватно оценивает качество питания беременных и содержание в рационе фолатов, железа и кальция. У беременных с высоким ИМТ чаще выявлялись анемия и дефицит микронутриентов (цинка, железа, фолатов и других витаминов). Однако некоторые авторы отмечают неоднозначные реакции на нормальное и повышенное содержание фолатов в сыворотке. Они уменьшают цитотоксическое действие противомаларийных, антиревматических и онкоцитостатических препаратов. Фолаты повышают риск когнитивных расстройств, инсулинорезистентности, ожирения и анемии у беременных. S. Timmermans и V.W. Jaddoe было выявлено, что при назначении фолиевой кислоты снижается маточно-плацентарный кровоток и

повышается среднее артериальное давление. Оказывая противоонкогенное протективное действие, они одновременно могут ускорять пренеопластические процессы и развитие субклинического рака. Употребление 0,4 мг фолиевой кислоты снижает риск дефектов формирования нервной системы, особенно у беременных с высоким индексом массы тела.

Повышенное содержание витамина С и фолиевой кислоты прогнозирует чрезмерно быстрый рост плода, а это является фактором риска для развития сердечно-сосудистой патологии и сахарного диабета матери.

В развитии гиповитаминозов определенную роль играют курение в течение беременности, незамужний статус, уровень образования, гестационный диабет, стресс, гиподинамия и функциональная и морфологическая перестройка органов и систем. В социоэпидемиологических исследованиях, выполненных R. McDermott, S. Campbell и др., установлено, что 62% женщин развитых стран до беременности являются хроническими курильщицами, и 37% из них продолжают курить в период беременности. В этом исследовании 71% женщин репродуктивного возраста употребляли алкоголь регулярно, причем 60% – выше допустимого количества.

На состояние здоровья и нутритивный статус женщины влияют гиподинамия и уровень ее физической активности в период беременности, и это соотносится с динамикой роста плода. Приведенные факты диктуют особые требования к изучению роли психологического типа личности беременных женщин, их позиции по отношению к своему состоянию, заболеваниям, лечению, нарушенным системам социальных связей в связи с заболеванием и прогнозу. Казалось бы, не сложно заподозрить причины формирования соматической патологии у данной категории беременных, подтвердить предположение лабораторными данными и назначить рациональную терапию. Однако наши наблюдения говорят о другом. Особенно нелегко диагностировать первые случаи заболеваний, когда еще не накоплен опыт, а клинические проявления алиментарной патологии недостаточно известны широкой массе практических врачей.

Беременные и здоровое питание

По данным НИИ питания, 30-50% заболеваний россиян имеют пищевую зависимость и взаимосвязаны с нарушением пищевого рациона. Около 80% от общей массы вредных веществ, поступающих в организм, – это пищевые составляющие: нитраты, консерванты, красители, канцерогены, пестициды. Согласно рекомендациям врачей-диетологов, необходимо формировать у граждан здоровые пищевые предпочтения. В соответствии с п. 3 ст. 17 Федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов», экологически чистыми продуктами питания должны в первую очередь питаться дети, беременные и кормящие женщины. Сбалансированное, полноценное питание беременных женщин играет

существенную роль для течения беременности и нормального внутриутробного развития плода.

Физиологические изменения организма женщины в период беременности также определяют характер питания и предпочтения женщин, как минимум, в течение девяти месяцев. Результаты клинических исследований показывают, что белковая недостаточность питания, дефицит кальция, витаминов и микроэлементов отрицательно влияют на состояние всех систем организма беременной и ребенка. Это предъявляет высокие требования к качеству, разнообразию питания, плотности рациона по пищевым составляющим и формированию в целом навыков здорового образа жизни будущих матерей (таблица 1).

Таблица 1. Дополнительные потребности в витаминах и минералах для женщин в период беременности

Витамины		Минералы	
витамин	дозировка, мг	минерал	дозировка, мг
Витамин А (ретинол)	0,1	Железо	15
Витамин В ₁ (тиамин)	0,2	Йод	70
Витамин В ₂ (рибофлавин)	0,2	Кальций	300
Витамин В ₃ (ниацин)	2	Магний	50
Витамин В ₅ (пантотеновая кислота)	1	Марганец	0,2
Витамин В ₆ (пиридоксин)	0,3	Медь	0,1
Витамин В ₉ (фолиевая кислота)	0,2	Селен	10
Витамин В ₁₂ (цианокобаламин)	0,5	Фосфор	200
Витамин С (аскорбиновая кислота)	10	Цинк	3
Витамин D (кальциферолы)	2,5		
Витамин Е (токоферол)	2		

Микронутриенты (витамины и минералы) относятся к незаменимым пищевым веществам. Они абсолютно необходимы для нормального обеспечения всех жизненных функций организма, включая воспроизводство генофонда.

Дефицит микронутриентов оказывает однонаправленное негативное воздействие на ключевые процессы роста, развития, дифференцировки тканей мозга, мышц, кроветворной, иммунной, репродуктивной систем человека. Он может иметь катастрофические последствия в виде репродуктивных потерь, тяжелых болезней матери, нарушений нормального физического и психического развития будущего ребенка.

Организм человека не синтезирует микронутриенты и должен получать их в готовом виде с пищей, причем ежедневно, так как способность запасать эти вещества впрок у организма отсутствует.

В настоящее время проблема обеспечения населения микронутриентами характеризуется следующим образом:

1. Выявляемый дефицит затрагивает не один какой-то витамин, а имеет характер сочетанной недостаточности витаминов С, группы В и β-каротина, т. е. является полигиповитаминозом.

2. Дефицит витаминов обнаруживается не только весной, но и в летне-осенний – наиболее, казалось бы, благоприятный период года и, таким образом, является постоянно действующим неблагоприятным фактором.
3. У значительной части детей, беременных и кормящих женщин поливитаминовый дефицит сочетается с недостатком железа, что является причиной широкого распространения скрытых и явных форм витаминно-железодефицитной анемии.
4. В целом ряде регионов поливитаминовый дефицит сочетается с недостаточностью поступления в организм кальция, йода, селена и ряда других макро- и микроэлементов.
5. Дефицит микронутриентов выявляется не у какой-то ограниченной категории детей и взрослых, а является уделом практически всех групп населения.

Дефицит витаминов и минеральных элементов – недостаточность по терминологии МКБ-10 – определен в класс IV "Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ", рубрики E 50-E64.

Витамины являются незаменимыми пищевыми веществами. Своим названием они обязаны латинскому слову «амины», что означает необходимые для жизни.

Многие исследователи полагают, что общая проблема цивилизованных стран – недостаточная обеспеченность организма человека витаминами и минералами. Это связано с тем, что физиологические потребности человеческого организма в микронутриентах сформированы всей предшествующей эволюцией вида, приспособленного к большим объемам простой натуральной пищи и большим энергозатратам. В последние десятилетия средние энергозатраты человека снизились в 2-2,5 раза, во столько же раз уменьшилось количество потребляемой пищи. Если бы не произошло количественного уменьшения пищевого рациона, неизбежным стало бы переедание и все опосредованные им заболевания сердечно-сосудистой, нейроэндокринной, опорно-двигательной систем и т.д.

Сокращая объемы потребляемой пищи, человек ограничивает необходимое поступление в организм и витаминов, и минералов. Следовательно, рацион современного человека, адекватный энергозатратам и даже избыточный по калорийности, не в состоянии обеспечить необходимое количество микронутриентов.

В современных поливитаминах микронутриенты содержатся в профилактических дозах, т. е., в максимально приближенных к физиологическим потребностям организма.

Таким образом, витамины, макро- и микроэлементы, входящие в состав вышеуказанных препаратов, обеспечивают полноценность рациона в витаминах и минералах. Сами витаминно-минеральные комплексы не должны рассматриваться в качестве лекарственных средств.

ОСОБАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ДЕФИЦИТА МИКРОНУТРИЕНТОВ

В современных условиях при обычном питании развитие дефицита микронутриентов неизбежно: так, по данным ВОЗ, более чем у 2 млрд людей отмечается дефицит основных витаминов и минералов, в частности витамина А, йода, железа и цинка. Из года в год отмечается тенденция нарастания и повсеместного распространения гипозлементозов (дефицит магния, йода, железа и др.) и гиповитаминозов (дефицит витаминов А, В, D и др.).

Наибольшую опасность дефицит питательных веществ представляет в период беременности. Снижение количества необходимых микронутриентов может привести к срыву компенсаторно-приспособительных возможностей матери и плода, тем самым увеличивая частоту патологии беременности, преждевременных родов, а также врожденных пороков развития (ВПР). Во время беременности возрастает суточная потребность организма в витаминах и минеральных веществах на 30-50%, при этом у 60-70% женщин, состоящих на учете по беременности, определяется недостаток витаминов и микроэлементов. При этом развитие недостаточности микронутриентов возможно и при сбалансированном рационе, вследствие дефекта ферментативных систем и нарушения абсорбции питательных веществ в тонком кишечнике. Длительное время считалось, что при беременности наибольшую опасность представляют дефициты фолиевой кислоты, витамина Е и йода, приводящие в большинстве случаев к прерыванию беременности и ВПР плода.

Однако в свете последних достижений фундаментальной науки и доказательной медицины ясно, что нормальное развитие плода и физиологическое течение беременности невозможно в условиях дефицита незаменимых микронутриентов, которые включают 20 основных витаминов и микроэлементов. Известно, что дефицит витаминов группы А приводит к нарушению цветового и ночного зрения и к повышению риска инфекционно-воспалительных заболеваний, дефицит цинка – к эмбриональной смерти плода, дефицит кальция – к остеопеническому синдрому, преэклампсии, артериальной гипертензии, дефицит витаминов группы В – к поражению центральной нервной системы и к макросомии плода. Также известно, что высокий риск развития ВПР плода может быть ассоциирован с дефицитом любого витамина, например, нехватка рибофлавина оказывает не менее значимое влияние на различные спектры развития эмбриона и плода, чем дефицит фолатов или витамина Е. Дефицит тиамина (В1), рибофлавина (В2), ниацина (В3, РР), пиридоксина (В6), миоинозитола (В8), фолатов (В9) и цианокобаламина (В12) нарушает процессы роста тканей и также отрицательно сказывается на развитии плода.

Биологическая роль витаминов и минералов в организме крайне важна и опосредована их участием в метаболических процессах путем активирования ферментных систем, гормонов и ряда белков. Коррекция нутритивного статуса беременных является результатом комплекса

мероприятий, включающих сбалансированность рациона и прием ВМК с оптимальным содержанием микронутриентов. Гармоничное применение всех возможных резервов микронутриентной поддержки беременности является практическим воплощением гуманного подхода к здоровью матери и ребенка.

Регулярность и адекватность поступления микронутриентов в организм женщины. Фетальное программирование

Адекватное поступление микронутриентов в организм беременной женщины или женщины, планирующей беременность, является обязательным условием нормального течения беременности и развития плода. Рождение здорового ребенка всегда являлось приоритетом акушерства и перинатологии. В эпоху непрекращающихся открытий и крупномасштабных исследований в области медицины становится все более реальным предупреждение осложнений беременности и пороков развития плода. Накапливающийся пул знаний подтверждает необходимость поддержания баланса витаминов и минералов в организме беременной или готовящейся к зачатию женщины. Необходимо малое количество микронутриентов для поддержания, по сути, метаболической активности целого организма, включая клеточные сигнальные пути, пролиферацию, миграцию, дифференцировку и апоптоз, что регулирует рост, функции и гомеостаз. Эти фундаментальные биологические процессы дают возможность плоду развиваться на самых ранних этапах его жизни, чтобы в последующем родиться здоровым. Витамины и минералы участвуют во взаимодействии между матерью, плацентой и плодом и способствуют нормальному развитию беременности. Неадекватное поступление витаминов и микроэлементов ассоциировано со снижением вероятности зачатия, осложнениями беременности, нарушением развития и роста плода, что может привести к потере беременности, преждевременным родам, рождению детей с малыми размерами к сроку гестации и врожденными пороками развития и отдаленным метаболическим нарушениям. Здоровье будущей мамы и ее ребенка зависит от множества факторов: профессии, соматического анамнеза, условий окружающей среды и, конечно, питания. Учитывая то, что алиментарный фактор относится к модифицируемым, беременной необходимо соблюдать диету, чтобы обеспечить правильное развитие плода. Более того, питание будущей матери оказывает влияние на здоровье и качество жизни ее будущего ребенка. Эта идея впервые прозвучала в *теории фетального программирования*, предложенной английским ученым **David Barker** в 1999 г., которая в настоящее время находит все больше сторонников в научном мире. Автор полагал, что предрасположенность человека к определенным заболеваниям является следствием воздействия различных условий окружающей среды на организм его матери на ранних и ответственных этапах формирования эмбриона/плода путем изменения его эпигенетики. Эпигенетические изменения участвуют в регуляции экспрессии

генов, однако нуклеотидная последовательность генома при этом не меняется. Механизмы эпигенетических изменений включают в себя метилирование ДНК, модификацию гистонов, длинные некодирующие РНК и микроРНК. Эпигеном плода подвержен изменениям на ранних стадиях развития. Таким образом, некие внешние причинные факторы приводят к изменению экспрессии генов, отвечающих за метаболические функции организма, не затрагивая последовательность ДНК.

Важно отметить, что фетальное программирование может наследоваться в следующих поколениях. Именно поэтому будущей маме так важно тщательно следить за своим питанием, поскольку отдаленные последствия недостаточного поступления витаминов и минералов к организму плода могут привести к развитию сердечно-сосудистых заболеваний, сниженной толерантности к глюкозе, эндокринным нарушениям и пищеварительным расстройствам у потомства (таблица 2). Чрезвычайно важно также, что тенденция к витаминдефициту среди беременных женщин сохраняется повсеместно во всем мире: во время беременности повышаются энергозатраты материнского организма, а следовательно, и потребность в микронутриентах.

Таблица 2. Некоторые возможные последствия пищевых дефицитов микронутриентов у беременных женщин

Дефицит	Последствия
ФК, В ₁ , В ₆ , Е, А, I, Zn	Врожденные пороки плода (дефект развития нервной трубки)
ФК, I, Zn	Гипотрофия плода
ФК, В ₁ , D	Недоношенность, преждевременные роды
В ₆ , В ₁₂ , фолат, I	Угроза выкидыша
В ₂ , В ₆ , В ₁₂ , фолат, Fe, Co	Анемия
В ₁ , В ₆ , C, E	Риск развития гестоза
C, D, В ₁₂	Развитие гестационного сахарного диабета [21–24]
D	Презклампсия, нарушение формирования скелета у ребенка [25], гестационный диабет [26]
C, E	Эклампсия
В ₆	Ранний токсикоз, отеки беременных
В ₂ и PP	Риск порока сердца у новорожденного
В ₂ , В ₆	Риск дефекта конечностей
D, Ca	Рахит у ребенка
A, D	Повышенная восприимчивость к инфекциям
В ₁	Острая сердечная недостаточность у новорожденных
В ₁₂	Повышение массы тела
A	Мастит у кормящих
I	Мертворождение, повышение перинатальной и детской смертности, неврологический кретинизм (умственная отсталость, глухонмота, косоглазие), микседематозный кретинизм (умственная отсталость, низкорослость, гипотиреоз), психомоторные нарушения

Профилактическое направление микронутриентной поддержки женского организма

Благоприятные исходы беременности и родов остаются архиважной задачей современного акушерства и перинатологии. В этой связи профилактическое направление является перспективным, поскольку направлено на снижение осложнений гестационного периода. Вопросам сбалансированного питания для беременных и кормящих женщин уделяется

пристальное внимание во всем мире. Оптимальная обеспеченность витаминами и минералами женщины в гестационном периоде, когда потребность в эссенциальных микронутриентах существенно повышена, является необходимым условием для физиологического течения беременности и полноценного развития плода. Особенно это важно в условиях северных и приравненных к таковым территорий.

Потребность в микронутриентах на этапах планирования и в первом триместре равна таковой до беременности. На ранних сроках гестации для женщин, не имеющих в анамнезе осложнений беременности, необходимо только обеспечить дополнительное поступление 400 мкг фолиевой кислоты и не менее 200 мг йода. Первый триместр беременности – критический период для развития центральной нервной системы и структур головного мозга будущего ребенка (таблица 3). В условиях йодного дефицита может нарушаться синтез тиреоидных гормонов у матери вплоть до развития гипотиреоза, что может стать причиной необратимых повреждений головного мозга плода, врожденных пороков и умственной отсталости у детей.

Таблица 3. Критические периоды развития эмбриона и плода

Критический период	Срок гестации	Внутриутробное формирование органов и систем эмбриона/плода
1-й	От 0 до 8 дней	Считается с момента оплодотворения яйцеклетки до внедрения бластоцисты в децидуальную оболочку. В этот период нет связи эмбриона с материнским организмом. Повреждающие факторы или не вызывают гибели плода, или эмбрион погибает (принцип «все или ничего»). Характерной чертой периода является отсутствие возникновения пороков развития даже под воздействием факторов внешней среды, обладающих выраженным тератогенным действием. Питание зародыша аутотропное – за счет веществ, содержащихся в яйцеклетке, а затем за счет жидкого секрета трофобласта в полости бластоцисты
2-й	От 8 дней до 8 нед	В этот период происходит формирование органов и систем, вследствие чего характерно возникновение множественных пороков развития. Наиболее чувствительной фазой являются первые 6 нед: возможны пороки центральной нервной системы, слуха, глаз. Под влиянием повреждающих факторов первоначально происходят торможение и остановка развития, затем беспорядочная пролиферация одних и дистрофия других зачатков органов и тканей. Значение в повреждении имеет не столько срок гестации, сколько длительность воздействия неблагоприятного фактора. Наряду с органогенезом (3–8 нед) происходит формирование плаценты и хориона. При воздействии повреждающего фактора нарушается развитие аллантаиса, который очень чувствителен к повреждению: происходит гибель сосудов, в результате чего прекращается васкуляризация хориона с возникновением первичной плацентарной недостаточности
3-й	12–14 нед	Относится к фетальному развитию. Опасность связана с формированием наружных половых органов у плодов женского пола с формированием ложного мужского гермафродитизма
4-й	18–22 нед	В этот период происходит завершение формирования нервной системы, отмечаются биоэлектрическая активность головного мозга, изменения в гемопоэзе, продукции некоторых гормонов

Во второй половине беременности потребность в витаминах и минералах увеличивается на 30-50%, а потребность в калорийности пищи возрастает не более 20%, что обусловлено интенсивной работой эндокринной системы женщины, передачей части нутриентов плоду. Непропорциональный рост потребности в калорийности пищи и микронутриентах может приводить либо к патологическому набору веса, либо к дефициту витаминов и минералов. Дефицит некоторых витаминов – фактор риска развития врожденных пороков развития (ВПР),

преждевременных родов, рождения детей с низкой массой тела. Официальные организации (Всемирная организация здравоохранения – ВОЗ, Всемирная организация продовольствия, ЮНИСЕФ) и научные экспертные комитеты рекомендуют систематический прием витаминно-минеральных комплексов (ВМК) начиная от периода перед зачатием и до конца периода грудного вскармливания, чтобы:

- увеличить вероятность зачатия;
- защитить мать и ребенка от патологических состояний в этом периоде;
- улучшить течение беременности и условия развития плода.

Необходимость в базовых витаминно-минеральных комплексах для женщин репродуктивного возраста

Наличие полигиповитаминоза у беременных достоверно повышает риск плацентарной недостаточности, внутриутробной гипоксии и задержки роста плода. Неудовлетворительное питание матери во время беременности взаимосвязано с ростом хронических болезней у детей. Эпигенетические изменения у плода при недостаточном питании матери, нарушения активности процессов метилирования ДНК в раннем возрасте определяют фенотип и состояние здоровья человека в последующие годы, влияют на формирование хронической патологии и предрасположенность к метаболическим нарушениям, заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Изменения метаболизма сохраняются на всю жизнь, усиливаются при персистировании дефицита микронутриентов после рождения и определяют высокий риск развития у детей метаболических нарушений в центральной нервной системе, а также в эндокринной и иммунной.

Рациональным представляется назначение базового ВМК:

- сбалансированного по составу с физиологическими дозами в пределах 50-100% от суточной нормы;
- содержащего элементы с бесспорной значимостью и доказанной безопасностью во время беременности;
- со статусом регистрации лекарственного средства.

Биологически активные добавки в отличие от лекарственных препаратов:

- проходят упрощенную процедуру регистрации;
- не проходят клинических исследований при регистрации;
- не контролируются с точки зрения эффективности и безопасности;
- не должны содержать фармакопейные субстанции и оказывать фармакологическое действие.

В случае выявления дефицита отдельных витаминов и минералов необходимо использовать монопрепараты с терапевтическими дозами для адресной коррекции дефицитного состояния. Прием витаминов в терапевтических дозах может приводить к нежелательным побочным эффектам, поэтому лечебную технологию осуществляют только по назначению и под наблюдением врача. Для поддержания оптимального

витаминого статуса организма алгоритм применения витаминных комплексов и ВМК состоит в краткосрочном (курс 3-4 нед) приеме витаминов в дозе до 200% рекомендуемой нормы потребления для вывода обеспеченности организма на оптимальный уровень, а затем в переходе на длительный прием физиологических доз с целью поддержания адекватной обеспеченности. В соответствии с рекомендациями ВОЗ, если ежедневный прием железа в дозе 30-60 мкг невозможен из-за побочных эффектов (запоры, металлический вкус во рту и др.), а также если распространенность анемии среди беременных в популяции не превышает 20%, для улучшения материнских и неонатальных исходов беременным рекомендуется периодический прием внутрь препаратов железа в дозе 120 мг в пересчете на железо 1 раз в неделю и фолиевой кислоты в дозе 2800 мкг (2,8 мг) 1 раз в неделю.

Обеспеченность микронутриентами в прегравидарном периоде

Особого внимания заслуживает обеспеченность витаминами и микроэлементами в периконцептуальный период. Этим термином принято обозначать временной промежуток, включающий 4 недели до зачатия и 8 недель после него.

В период активного роста и развития плода питание матери должно покрывать его повышенные потребности во всех питательных веществах. **Благополучное течение и исход беременности зависят от состояния здоровья обоих родителей, поэтому в период планирования беременности им необходимо:**

- компенсировать исходную недостаточность питания;
- нормализовать соотношение массы и роста (женщинам);
- ликвидировать проявления парциальных нарушений, связанных с питанием;
- позаботиться об энергетическом соответствии и сбалансированности рациона.

Сбалансированное питание на этапе планирования беременности обеспечивает благополучное ее течение и развитие плода. Кроме того, качество и количество грудного молока зависят от характера питания женщины во время беременности. Доказано, что правильное питание будущей матери, а также прием витаминов во время беременности и лактации снижают риск возникновения врожденных пороков развития плода и заболеваний новорожденного таких как пороки нервной трубки, гипокальциемические судороги, синдром дыхательных расстройств, позволяют снизить частоту рождения детей с малой массой тела.

При беременности обмен минеральных веществ и витаминов значительно усложняется, так как возникает новая система – фетоплацентарный комплекс. Каждая часть этой системы: плод, плацента, околоплодные оболочки и воды – принимает активное участие в этом процессе. Плацента осуществляет множество функций: трофику и белковый

синтез, гормоновыделение и гормонорегуляцию; синтез биологически активных веществ (БАВ); иммунную регуляцию; антитоксическую функцию выделения метаболитов; регуляцию процесса перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной защиты (АОЗ); депонирование биологически активных веществ (БАВ), витаминов, минералов и др.

В последнее время широко распространены исследования, посвященные изучению роли ФК в патогенезе осложнений гестации. В наибольшей степени подвержены риску развития нутриентной недостаточности беременные и кормящие женщины. Недостаточность фолатов связана с такими неблагоприятными исходами гестации, как пороки развития плода (сердечно-сосудистой, нервной системы, конечностей, органов зрения), невынашивание беременности, антенатальная гибель плода, задержка его развития, преэклампсия, преждевременная отслойка плаценты и преждевременные роды.

Основной аномалией при недостатке витамина В9 в период беременности является недоразвитие нервной трубки у плода, что может привести к таким порокам развития, как гидроцефалия и анэнцефалия; мозговые грыжи; расщелина позвоночника (spina bifida); задержка психического и физического развития; антенатальная гибель плода. Дефицит витамина В9 влияет и на состояние беременной, провоцирует и утяжеляет ранний токсикоз, женщина становится раздражительной, быстро утомляется, у нее снижается аппетит. Кроме того, возможно возникновение диспепсических явлений, головной боли и судорог. В тяжелых случаях при недостатке ФК развивается мегалобластная анемия. Поэтому врачи рекомендуют начинать прием витамина В9 еще до зачатия – поскольку нередко женщина узнает о своей беременности на сроке 5 недель и позже, когда организмы матери и плода особенно остро реагируют на нехватку ФК.

По данным различных исследований большинство взрослых людей потребляют меньше фолатов, чем это установлено нормами. Беременным и кормящим женщинам рекомендуется **фолатов 400-800 мкг/сут**, а всем остальным – 400 мкг/сут. Во время беременности значение ФК резко возрастает, ее участие в пуриновом обмене имеет определяющее значение для нормального эмбриогенеза. Достаточный уровень ФК необходим прежде всего для полноценного формирования, как уже говорилось, нервной системы плода. При беременности часто формируется отрицательный баланс ФК, обусловленный интенсивной утилизацией на нужды плода. Кроме того, ФК используется для обеспечения роста матки, плаценты, а также непрерывно усиливающегося эритропоэза в гемopoэтических органах женщины. Поэтому при беременности наблюдается прогрессивное снижение уровня ФК.

Известно участие ФК в гемопоэзе. В результате ее дефицита нарушается созревание как эритроцитов, так и миелоидных клеток, что приводит к анемии и лейкопении. По результатам некоторых исследований ученые сделали вывод, что у женщин, которые потребляют ФК за 1-2 месяца

до зачатия, значительно снижается вероятность возникновения дефектов нервной трубки у плода. В связи с вышеуказанным ВОЗ рекомендует полноценное питание и прием ФК в дозе как минимум 400 мкг/сут за 4-12 недель до зачатия и до конца I триместра беременности, при этом женщинам с высоким риском развития дефектов нервной трубки у плода рекомендуется прием ФК в дозе до 4-5 мг/сут.

Важное значение в питании беременных и кормящих женщин имеют витамины группы В: тиамин (витамин В1), никотинамид (витамин РР), рибофлавин (витамин В2), пиридоксин (витамин В6), которые участвуют в метаболизме аминокислот, углеводов, жиров, синтезе РНК и ДНК, гемоглобина, ацетилхолина, нейротрансмиттеров, обеспечивают функционирование окислительно-восстановительных реакций.

Пантотеновая кислота (витамин В5) необходима для синтеза гормонов, желчных кислот, холестерина, поддержания нормальной работы нервных клеток и обеспечения детоксикационных процессов в организме, цианокобаламин (витамин В12) – для синтеза миелина, нуклеиновых кислот и эритроцитов. Во время беременности и послеродовом периоде женщины испытывают существенный дефицит вышеуказанных витаминов, который не может быть скорректирован исключительно диетой.

Кроме того, у беременных и кормящих отмечается дефицит важных микро- и макроэлементов. Недостаток натрия (Na) сопровождается гипонатриемией и дисфункцией ЦНС, а калия (K) – гипокалиемией, нарушениями проведения нервных импульсов, снабжения головного мозга кислородом, мышечной сократимости и др. Дефицит кальция (Ca) приводит к кальциопеническим состояниям, магния (Mg) – к нарушениям со стороны сердечно-сосудистой системы и гипوماгнемическим судорогам, а также предрасполагает к повышенной подверженности стрессам, синдрому хронической усталости и головным болям. Недостаточное поступление в организм меди (Cu) сопровождается не только признаками анемии, лейкопении и костной деминерализации, но и снижением показателей иммунного статуса, а также нарушениями формирования коллагена. Низкий уровень потребления железа (Fe) является причиной снижения уровня иммунной резистентности, а выраженный дефицит Fe проявляется гипохромной анемией, мышечной слабостью, нарушениями вкуса и обоняния, патологическими изменениями структуры волос и ногтей, а также ухудшением сна. Имеются данные о нарушениях психомоторного и интеллектуального развития при недостатке Fe. При дефиците марганца (Mn) отмечаются недомогание, похудание, тошнота и/или рвота, замедление роста волос (с изменением их структуры и окраски). Также установлено, что около 80% беременных женщин в мире испытывают цинковую недостаточность. Умеренный дефицит цинка ассоциируется с осложнениями во время родов, что в свою очередь может приводить к нежелательному исходу беременности. В связи с вышеописанным, необходимо достаточное

поступление микронутриентов в организм, что возможно при приеме сбалансированного ВМК.

Сравнительные обследования показали, что у кормящих женщин, регулярно принимавших поливитаминные препараты во время беременности и продолжавших их прием после рождения ребенка, содержание витаминов А, Е, С, В2 в плазме крови находится на оптимальном уровне и значительно выше, чем у женщин, не принимавших витамины. Наличие нужного количества витаминов и минеральных веществ в организме женщины влияет не только на их содержание в грудном молоке, но и непосредственно на его количество. У женщин, чей рацион обогащен витаминами, молока в среднем в 1,85 раза больше, чем у женщин, не принимающих дополнительно микронутриенты.

Таким образом, благоприятные исходы беременности, отсутствие осложнений, а также развитие плода и новорожденного во многом зависят от питания матери до и во время гестации. Дефицит необходимых нутриентов, возникающий при беременности и кормлении грудью, обуславливает необходимость коррекции рациона питания женщины и назначения ВМК уже на этапе подготовки к беременности.

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ПИТАНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ

В последние годы отмечается неуклонная тенденция к снижению качества репродуктивного здоровья женщин детородного возраста. Значительно возросла среди беременных заболеваемость органов мочеполовой (в 2,3 раза) и сердечно-сосудистой (в 1,5 раза) систем, на 40% увеличилось число гипертензивных расстройств во время беременности, а частота анемий увеличилась более чем в 4,5-6 раз. В настоящее время проблема охраны репродуктивного здоровья населения выходит за пределы здравоохранения и приобретает характер первостепенной важности в национальной политике государства.

Наиболее частыми осложнениями беременности являются угроза прерывания и преэклампсия, которые нередко заканчиваются спонтанными абортами или преждевременными родами, рождением недоношенных детей. В основе этих осложнений беременности в большинстве случаев лежит плацентарная недостаточность, которая, если не проводить ее профилактику и лечение, может привести к гипотрофии плода и даже его гибели.

Несмотря на разнообразие причин плацентарной недостаточности (недостаточное питание; сниженное обеспечение белками, витаминами и минералами; урогенитальная инфекция; аномалии развития матки, недостаточность функции яичников, гиперандрогения, антифосфолипидный синдром; миома матки; экстрагенитальные заболевания; осложнения беременности; вредные экологические и

профессиональные факторы; стресс и др.) в патогенезе ее большую роль играют нарушения маточно-плацентарного кровообращения. Вместе с тем, поломки начинаются с клетки. В основе повреждения любой клетки лежит нарушение равновесия между системами свободнорадикального окисления (СРО) и антиоксидантной системой (АОС), в сторону преобладания СРО, в частности перекисного окисления липидов (ПОЛ). Из этого следует, что главная задача в профилактике и лечении плацентарной недостаточности - активизация АОС, для решения которой наиболее подходящими являются полинутриентные препараты.

В перечень показаний для лечения микронутриентами помимо патологии плацентарного комплекса входят угроза прерывания беременности ранних сроков (витамин Е), угрожающие преждевременные роды и преэклампсия (применение магния), гестационная анемия (препараты железа), остеопатии, в частности симфизииопатия, (препараты кальция, магния и витамина D) и т.д.

Потребность в витаминах у женщин возрастает во время беременности и лактации в 1,5-2-4 раза, что обусловлено интенсификацией деятельности эндокринной системы, обмена веществ, а также передачей части из них плоду, потерями микронутриентов во время родов (с плацентой и амниотической жидкостью), а во время лактации – с молоком.

Экзогенные факторы, способствующие развитию витаминodefицитных состояний в организме беременной женщины – это недостаток питания, низкое содержание витаминов в пище, несбалансированное питание с преобладанием углеводов, вредные привычки, прием некоторых медикаментов, неправильное хранение продуктов и неправильная кулинарная обработка последних.

В странах Европы витаминная недостаточность у беременных достигает 20-30% даже при самом сбалансированном и разнообразном рационе питания.

Таким образом, **основными методами профилактики витаминно-минеральной недостаточности в организме женщины в период беременности и лактации являются:**

- полноценное и разнообразное питание;
- использование обогащенных витаминами молочных продуктов питания;
- использование специализированных витаминно-минеральных препаратов по определенным показаниям под контролем врача.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИТАМИНОВ

Углеводы, белки, жиры, минеральные вещества, витамины и вода – шесть важнейших компонентов пищи, необходимых для нормальной жизнедеятельности человеческого организма.

Витаминами принято считать низкомолекулярные органические соединения различной химической природы и строения, синтезируемые главным образом растениями и микроорганизмами. В настоящее время открыто несколько десятков веществ (около 50), обладающих витаминными или витаминоподобными свойствами. Однако непосредственное участие в биохимических реакциях принимают лишь около 20 из них.

Витамины поступают в кишечник человека с пищей или синтезируются там микрофлорой, затем они всасываются в кровь и включаются в состав протетической группы небелковой части – кофермента.

Витамины в составе кофермента участвуют в обменных процессах клетки, связываясь с ферментативным белком (апоферментом), образуют структурно-функциональный комплекс, обладающий специфической ферментативной активностью. Таким образом, в составе кофермента витамины участвуют в реакциях гидролиза белков, жиров, полисахаридов, в замкнутом лимоннокислом цикле Кребса. В процессе этих реакций происходит образование энергии в форме аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), необходимой для поддержания жизненных функций каждой клетки и всего организма в целом. В результате таких превращений сложные молекулы распадаются до углекислого газа и воды, которые затем легко удаляются из организма. В большинстве реакций цикла Кребса участвуют один или несколько витаминов сразу.

Около десяти лет назад исходили из того, что существует 13 витаминов: А, С, D, Е, К, а также восемь разновидностей витамина В (данный взгляд имеет место и сейчас). К настоящему времени известны 13 витаминов группы В, а некоторые из них, например, витамин В₁₂, а также никотиновая кислота, имеют до шести различных разновидностей, которые по-разному проявляют себя в процессе обмена веществ. Из известных на сегодняшний день приблизительно 500 каротинов около 60 рассматриваются как предварительные стадии синтеза витамина А, а около 110 считаются даже более эффективными, чем сам витамин. Имеется по четыре разновидности витаминов С и D, а токоферол (витамин Е) известен в десятках вариантов. Следует признать, что в настоящее время в классификации витаминов много спорного.

Вместе с тем, все известные витамины по физико-химическим свойствам делят на две группы: водорастворимые и жирорастворимые. К водорастворимым из числа наиболее известных относятся витамин С (аскорбиновая кислота), витамины группы В (тиамин – В₁, рибофлавин – В₂, пиридоксин – В₆, цианокобаламин – В₁₂, никотиновая кислота – РР и др.), витамин Р, биотин и многие другие (таблица 4), к жирорастворимым – А, D, Е, К, F (таблица 5). При употреблении термина «витамин» нередко имеется в виду не один препарат, а целые группы средств. Поэтому в настоящее время обоснованно стал применяться термин «группа витамина».

Еще много неясного в открытых в последнее время псевдо- или квазивитаминах. Последние, как правило, представляют собой белковые

молекулы, которые вдруг начинают проявлять себя как витамины. К ним относятся карнитин, пантенин, коэнзим Q, биофлавины и некоторые другие вещества (таблица 6).

Чрезвычайно важными для организма являются также макро- и микроэлементы (таблица 7).

Таблица 4. Водорастворимые витамины

Биохимия	Механизм действия	Нормы потребления	Прочее
Витамин В1 (Тиамин)			
Витамин В1 присутствует в организме в форме свободного тиамин и его фосфорных эфиров: тиаминмонофосфата (ТМФ), тиаминдифосфата (ТДФ, или кокарбоксилаза) и тиаминтрифосфата (ТТФ)	ТДФ служит коферментом трех важнейших ферментов углеводного обмена: пируватдегидрогеназы, α-кетоглутаратдегидрогеназы и транскетолазы. Первые два фермента принимают участие в окислительном декарбоксилировании пировиноградной и α-кетоглутаровой кислот. Транскетолаза является ферментом пентозофосфатного пути расщепления углеводов. Тиамин оказывает влияние на проведение нервного возбуждения в синапсах. Он обладает умеренным ганглиоблокирующим и курареподобным эффектом. В то же время тиамин, изменяя процессы поляризации в нервно-мышечных синапсах, может ослаблять действие некоторых мышечных релаксантов. При недостаточности тиамин патологические изменения развиваются не только в нервной, но также и в пищеварительной и сердечно-сосудистой системах	На потребность в тиамине у взрослых оказывает влияние уровень физической активности. Суточная потребность в тиамине взрослого человека составляет 0,6 мг на 1000 ккал суточного рациона или от 1,5 до 2,5 мг/сут в зависимости от энерготрат	Среди эндогенных факторов, повышающих потребность в тиамине, наибольшее значение имеют: беременность (особенно при осложняющих ее токсикозах), лактация; заболевания желудочно-кишечного тракта (особенно сопровождающиеся диареей и нарушениями всасывания тиамин); тиреотоксикоз, диабет, подагра; алкоголизм и курение; различные инфекции, как острые грипп, дизентерия, так и хронические (туберкулез); интоксикация сульфаниламидами и антибиотиками; отравление тетраэтилсвинцом, ртутью, таллием, мышьяком, сероуглеродом, метиловым спиртом. При всех этих состояниях необходимо назначать тиамин в количестве, значительно превышающем суточную потребность в нем.

			<i>Из пищевых продуктов</i> наиболее богаты витамином В1 хлеб и хлебобулочные изделия из муки грубого помола или витаминизированной муки; крупы, особенно гречневая, овсяная, пшеничная; зерновые и бобовые; печень, нежирная свинина. Богаты тиамин пивные дрожжи и пшеничные зародыши. Молоко и молочные продукты бедны тиамин
--	--	--	---

Витамин В2 (Рибофлавин)

По своему строению витамин В₂ представляет собой 7,8-диметил-10-N-(1'-D-рибитол)-изоаллоксазин	Биологическая роль рибофлавина определяется, прежде всего, участием в построении флавиномононуклеотида (ФМН) и флавинадениндинуклеотида (ФАД). Эти вещества являются простетическими группами большого числа важнейших окислительно-восстановительных ферментов, так называемых флавиновых оксидоредуктаз или флавопротеидов. Они принимают участие в окислении жирных кислот, окислительном фосфорилировании, играя тем самым ключевую роль в процессах биологического окисления и энергообразования. Наряду с этим ФАД входит в состав моноаминоксидазы – основного фермента катаболизма биогенных аминов и, прежде всего, катехоламинов, является простетической группой глутатионредуктазы и метгемоглобинредуктазы, поддерживающих в восстановленном состоянии глутатион и гемоглобин	Потребность в рибофлавине зависит от суммарных энерготрат. Для женщин рекомендуемые нормы потребления этого витамина составляют от 1,3 до 1,8 мг/сут; для беременных увеличивается на 0,3 мг, для кормящих матерей – на 0,5 мг	При недостаточности рибофлавина развиваются изменения со стороны органов зрения: светобоязнь, васкуляризация роговой оболочки, конъюнктивит, кератит и в некоторых случаях катаракта. Рибофлавин участвует в обеспечении светового и цветового зрения и в этих реакциях тесно связан с витамином А. Рибофлавин необходим для нормального развития плода. Женщины, получавшие бедную рибофлавином пищу как до, так и во время беременности, предрасположены к недонашиванию плода и мертворождениям. Дефицит
--	---	---	--

			рибофлавина встречается часто в последние 3 месяца беременности. Появление трещин на сосках у кормящих женщин также связано с недостаточностью рибофлавина. Имеется определенная связь между рибофлавином и отдельными гормонами. В частности, витамин В₂ оказывает влияние на ферменты печени, инактивирующие эстрогены. Рибофлавин препятствует гипертрофии коры надпочечников, возникающей после приема тироксина. Из пищевых продуктов к источникам рибофлавина относятся: яйца, молоко и молочные продукты, особенно творог; мясо, печень и почки; гречневая крупа; дрожжи. Очищенный рис, макаронные изделия и белый хлеб бедны рибофлавином
--	--	--	--

Витамин РР (Ниацин)

Группа соединений важнейшими представителями которой являются никотиновая кислота (пиридин-3-карбоновая кислота) и никотинамид, обладающие одинаковой витаминной активностью	Биологическая роль никотиновой кислоты и никотинамида определяется их участием в построении никотинамидных коферментов: никотинамидадениндинуклеотида (НАД) и никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ). НАД и НАДФ являются коферментами очень многих (более 100) дегидрогеназ,	В отечественных рекомендациях потребность в ниацине составляет для женщин (по мере увеличения энерготрат) от 14 до 20 мг ниацин-эквивалентов; у беременных	Основное проявление экзогенной недостаточности никотиновой кислоты у человека – пеллагра. Острая форма пеллагры протекает тяжело, сопровождается симптомами со стороны центральной
---	--	---	---

	функционирующих на начальных этапах биологического окисления самых разнообразных соединений: углеводов, аминокислот жирных кислот и т.п. Среди них ферменты гликолиза, пентозофосфатного пути окисления углеводов, цикла трикарбоновых кислот. Ниацин легко проникает через плаценту. В грудное молоко поступает свыше 20% ниацина, принятого матерью с пищей.	увеличивается на 2, у кормящих – на 6	нервной системы и психики (энцефалопатия Эндогенная, вторичная недостаточность никотиновой кислоты, наблюдается при воспалительно-дистрофических заболеваниях желудочно-кишечного тракта, невритах, аллергических дерматозах, отравлениях свинцом, бензолом, таллием. Никотиновая кислота и никотинамид не только поступают с пищей, но могут образовываться в организме за счет эндогенного синтеза из триптофана. Никотиновая кислота и ее амид широко распространены в продуктах растительного (рисовые отруби, пшеничные зародыши) и животного происхождения (мясо, печень, почки, рыба). Источниками витамина РР служат бобовые культуры (зеленый горох, чечевица, фасоль, соя), а также арахис, шпинат, томаты, картофель, грибы, хлеб из муки грубого помола. Молоко бедно ниацином, но с учетом содержания триптофана служит хорошим источником ниациновых эквивалентов
--	---	--	--

Витамин В5 (Пантотеновая кислота)			
Термин «пантотеновая кислота» происходит от греческого слова, означающего «вездесущий», так как она была обнаружена в значительном количестве в растительных и животных тканях. Она представлена, в основном, двумя компонентами: пантотеновой кислотой (α-γ-диокси-β, β-диметилмасляная кислота) и β-аланином	В растительных и животных продуктах чаще встречается в связанном виде, главным образом, в форме коэнзима А. Он играет фундаментальную роль в обмене веществ, функционируя в качестве промежуточного акцептора, переносчика и донора остатков карбоновых кислот (ацилов) в ферментативных процессах окисления и биосинтеза жирных кислот, стерина (в частности, холестерина и стероидных гормонов), триглицеридов и фосфолипидов, в окислительном декарбоксилировании кетокислот (в том числе пировиноградной и α-кетоглутаровой) в цикле Кребса, в биосинтезе ацетилхолина, гемма и ряда других важных в биохимическом отношении соединений	Примерная суточная потребность взрослого человека в пантотеновой кислоте составляет 10-15 мг или 4-5 мг/1000 ккал	Обмен пантотеновой кислоты в организме тесно связан с функцией ряда эндокринных органов. От обеспеченности организма пантотеновой кислотой зависит деятельность надпочечников. При хронической недостаточности витамина наступает гипопункция коры надпочечников с нарушением синтеза в ней глюкокортикоидов. Из пищевых продуктов особенно богаты пантотеновой кислотой: говяжья печень, почки, мясо, гречневая крупа, горох
Витамин В6			
Витамин В₆ включает группу трех родственных соединений, обладающих сходной биологической активностью: пиридоксин, пиридоксаль и пиридоксамин. В организме эти соединения находятся преимущественно в фосфорилированной форме – пиридоксинфосфат, пиридоксальфосфат (ПАЛФ) или пиридоксаминфосфат. Все перечисленные формы витамина В₆ подвергаются в организме взаимопревращениям	Пиридоксальфосфат (ПАЛФ) является основной коферментной формой витамина В₆, контролируя практически все важнейшие реакции обмена аминокислот и других азотистых соединений, в частности, переаминирование и декарбоксилирование. Витамин В₆ принимает активное участие в обмене триптофана (биосинтез никотиновой кислоты из триптофана). В обмене серосодержащих кислот витамин В₆ контролирует путь превращения метионина в цистеин. Среди других важных функций витамина В₆ в обмене веществ следует указать на участие ПАЛФ в синтезе δ-аминолевулиновой кислоты из глицина и сукцинил-КоА	Рекомендуемая норма потребления витамина В₆ для женщин – 1,8мг/сут, для беременных повышается на 0,3мг, для кормящих – на 0,5мг/сут. Потребность в витамине В₆ зависит от содержания белка в питании. По некоторым данным оптимальное потребление витамина В₆ при высоком поступлении белка должно быть от 1,75 до 2,5 мг/сут, при	Из пищевых продуктов источником витамина В₆ служит: мясо, печень, рыба, яйца (преимущественно желток), пшеничная мука, картофель, морковь, дрожжи

	(одном из важных этапов биосинтеза порфиринов, являющихся предшественниками гемма гемоглобина) и в реакции декарбоксилирования, катализируемой глутаматдекарбоксилазой мозговой ткани В результате глутаминовая кислота превращается в γ-аминомасляную, продукция которой является важным компонентом в биохимическом механизме процессов торможения в нервной ткани. Пиридоксин корректирует изменения толерантности к глюкозе и психические нарушения, обусловленные приемом оральных контрацептивов. Даже в малых дозах пиридоксин может снижать или устранять терапевтический эффект леводопы	низком – от 1 до 1,5 мг/сут.	
Витамин В9 (Фолиевая кислота)			
Фолацин (от лат. folium – лист и англ. acid – кислота) – группа родственных соединений, обладающих биологической активностью фолиевой кислоты. Важнейшими представителями этой группы является сама фолиевая (птероилмоноглутаминовая) кислота, ее многочисленные коферментные формы, а также их ди- и полиглутаматы	Основная коферментная форма фолиевой кислоты - тетрагидрофолиевая кислота (ТГФК) - играет важнейшую роль в обмене ряда аминокислот (серина, глицина, гистидина), ресинтезе метионина и биосинтезе пуриновых и пиримидиновых оснований – предшественников ДНК и РНК. Возникающее при недостаточности организма фолатинном нарушении фолатзависимого превращения серосодержащей аминокислоты гомоцистеина в метионин ведет к накоплению в крови гомоцистеина, что рассматривается в настоящее время как важный фактор атеросклеротического поражения кровеносных сосудов	Рекомендуемые нормы потребления фолацина в нашей стране составляют (мкг/сут): для женщин – 200, повышаясь при беременности на 200 и во время кормления грудью на 100. Дополнительный профилактический прием этого витамина необходим для беременных и кормящих женщин. Антагонистами фолиевой кислоты являются сульфаниламидные препараты, нарушающие способность микроорганизмов использовать парааминобензойную кислоту для биосинтеза	При недостатке фолацина страдают прежде всего ткани, для которых характерны интенсивный синтез ДНК и высокая скорость деления клеток – кроветворная ткань и слизистая оболочка кишечника. Развивается макроцитарная (мегалобластическая) гиперхромная анемия, морфологически сходная с анемией Аддисона-Бирмера (нарушение всасывания витамина В₁₂). Наряду с нарушением эритропоэза тормозится функция белого ростка крови с развитием лейко- и тромбоцитопении. Со стороны

		фолата	органов пищеварения выявляются стоматит, гастрит, энтерит. Дефицит фолатов во время беременности может оказать тератогенное действие, быть причиной недоношенности, врожденных уродств, нарушений психического развития новорожденных. Из пищевых продуктов источником фолиевой кислоты служат зеленые овощи и фрукты. Сравнительно много фолиевой кислоты в хлебе из муки грубого помола. Богаты фолиевой кислотой печень и почки. В мясе, яйцах и молоке фолиевой кислоты мало. Особенно легко разрушается фолиевая кислота при технологической и кулинарной обработке
Витамин B12 (Кобаламин)			
Представляет собой группу родственных соединений – производных коррина, обладающих биологической (витаминной) активностью цианкобаламина. Важнейшими представителями этой группы являются цианкобаламин, оксикобаламин, аквакобаламин, метилкобаламин и S-дезоксиаденозилкобаламин.	Действие витамина B ₁₂ тесно взаимосвязано с фолиевой кислотой. Метилкобаламин осуществляет метилирование гомоцистеина в метионин, который необходим для превращения фолиевой кислоты в фолиновую. B ₁₂ необходим для синтеза протеидов, нуклеопротеидов, гемопоза. Цианкобаламин участвует в синтезе гемоглобина в эритроцитах, где действует совместно с фолиевой кислотой, в синтезе метильных групп, холина, креатина, в заключительном этапе	Рекомендуемая величина потребления должна быть достаточна не только для предупреждения анемии, но и для создания запасов витамина B ₁₂ в печени. Согласно отечественным рекомендациям, у женщин она составляет 3 мкг/сут, у беременных и кормящих повышается до	Недостаток витамина B ₁₂ приводит к тяжелым нарушениям процессов кроветворения, поражению нервной системы и органов пищеварения. Женщины с недостатком витамина B ₁₂ в организме подвергаются повышенному риску бесплодия и повторяющихся выкидышей. Витамин B ₁₂

	окисления жирных кислот Он улучшает нормальное функционирование нервной системы и печени, функциональное состояние свертывающей системы крови	4 мкг/сут.	играет ключевую роль в процессах овуляции. Из пищевых продуктов основным источником кобаламина для человека являются продукты животного происхождения: мясо, печень, почки, творог, сыр
Витамин С (Аскорбиновая кислота)			
Витамин С встречается в виде аскорбиновой, дегидроаскорбиновой кислот (обратимоокисленная форма) и аскорбигена (связанная форма). Все растения и многие животные синтезируют аскорбиновую кислоту, за исключением морской свинки, обезьяны и человека. Первичные биохимические функции аскорбиновой кислоты тесно связаны с ее фундаментальным химическим свойством – способностью к быстрым и обратимым окислительно-восстановительным превращениям. Это дает ей возможность служить как донором водорода в многочисленных восстановительных реакциях, так и промежуточным переносчиком электронов и протонов в различных окислительно-восстановительных процессах. Способность к образованию свободнорадикальной семихинонной формы придает аскорбиновой кислоте возможность активного участия в реакциях свободнорадикального окисления и гидроксилирования	Аскорбиновая кислота связана с углеводным обменом. Ее дефицит нарушает нормальную утилизацию глюкозы. Аскорбиновая кислота играет фундаментальную биохимическую и физиологическую роль, способствуя нормальному развитию соединительной ткани, процессов регенерации и заживления, повышению устойчивости к различным видам стресса, поддержанию процессов кроветворения и нормального иммунного статуса организма	Суточная потребность в аскорбиновой кислоте для взрослых людей при благополучных бытовых и климатических условиях составляет примерно 70-80 мг, увеличиваясь при курении, тяжелой физической нагрузке, нервно-эмоциональном стрессе, беременности, кормлении грудью, реабилитации после тяжелых заболеваний, операций, необходимости укрепления иммунной системы организма. Согласно нормам, принятым в нашей стране, суточное потребление витамина С должно составлять для беременных женщин – 90-100 мг, кормящих – 110-120 мг	Из пищевых продуктов источником витамина С являются шиповник, черная смородина, сладкий перец, стручковый горох, облепиха, садовая земляника, лимон. Витамин С содержится в зеленом луке, пряной зелени, в свежей белокачанной капусте, картофеле. Витамин С обладает высокой чувствительностью к условиям технологической обработки. Измельчение, растирание овощей, фруктов, ягод и прочие операции, предшествующие тепловой обработке, сопровождаются значительными потерями аскорбиновой кислоты

Таблица 5. Жирорастворимые витамины

Биохимия	Механизм действия	Нормы потребления	Прочее
Витамин А (Ретинол)			
Производные β-иона, обладающие биологической активностью ретинола: сам ретинол, ретиналь и ретиноевая кислота	В животных тканях ретинол чаще всего встречается в виде сложного эфира с пальмитиновой кислотой – ретинилпальмитата. В растительных тканях он встречается, главным образом, в виде провитамина – каротиноидов: α- и β-каротины, ликопин, лютеин, криптоксантин и др. β-каротин и каротиноиды действуют как антиоксиданты, предотвращают окисление холестерина и прогрессирование атеросклероза, стимулируют иммунную систему	Рекомендуемые нормы суточного потребления витамина А в мкг ретинолового эквивалента (1мкг ретинолового эквивалента равен 1мкг ретинола или 6 мкг β-каротина) составляют для женщин 800-1000 мкг, при беременности и кормлении грудью увеличиваясь до 1200-1400 мкг ретинолового эквивалента. Усиленное физическое напряжение повышает потребность в витамине А до 2-2,5 мг ретинолового эквивалента в сутки	β-каротин и каротиноиды действуют как антиоксиданты, предотвращают окисление холестерина и прогрессирование атеросклероза, стимулируют иммунную систему. Основным депо витамина А в организме является печень, содержащая значительное количество этого витамина, главным образом в форме ретинилпальмитата. Не рекомендуется назначать ретинол в лечебных дозах в первые 3 месяца беременности (опасность тератогенного действия). Поэтому во время беременности и лактации профилактические дозы не должны превышать физиологическую норму. Локализован в зеленых частях растений, а также в

			плодах и овощах, имеющих оранжевый цвет, в водорослях, грибах. Степень усвоения каротина из растительной пищи зависит от полноты разрыва клеточных оболочек. Каротин, содержащийся в пюре из моркови, усваивается лучше, чем из целой вареной или сырой моркови
Витамин Е (Токоферолы)			
К группе витамина Е относятся метильные производные токола и токотриенола, обладающие биологической активностью α-токоферола. Название «токоферолы» относится только к метилтоколам и, таким образом, неидентично более широкому термину «витамин Е». Индивидуальные токоферолы, обозначаемые греческими буквами α, β, γ и δ, отличаются друг от друга количеством и положением метильных заместителей в ароматическом кольце 6-оксихромана	Токоферолы выполняют в живых тканях роль биологических антиоксидантов, инактивирующих свободные радикалы и, тем самым, препятствующих развитию свободнорадикальных процессов перекисного окисления ненасыщенных липидов. Поскольку ненасыщенные липиды являются важнейшим компонентом биологических мембран, эта функция токоферола имеет большое значение для поддержания структурной целостности и функциональной активности липопротеиновых мембран клеток и субклеточных органелл. Благодаря антиоксидантным свойствам, витамин Е предотвращает развитие атеросклеротического процесса и в последние годы применяется для профилактики сердечно-сосудистых	Рекомендуемая норма составляет 12-15 МЕ/сут. Увеличение поступления полиненасыщенных жирных кислот повышает потребность в витамине Е; в связи с этим, ряд авторов предлагают рассчитывать эту потребность, исходя из содержания в пище ненасыщенных жирных кислот: 0,6 мг α-токоферола на 1 г ненасыщенных жирных кислот. Согласно отечественным рекомендациям, суточное поступление витамина Е (в мг токоферолового эквивалента) должно составлять у женщин – 8 мг, при беременности повышаясь на 2, а при кормлении – на 4 мг токоферолового эквивалента	Функция токоферолов, как биологических антиоксидантов в организме, тесно связана с функциями других компонентов антиоксидантной системы организма, в том числе селена, который входит в состав глутатионпероксидазы, восстанавливающей гидроперекиси и ненасыщенных жирных кислот и других органических соединений. Витамин Е не синтезируется в организме человека, Поступающий с пищей

	заболеваний. Кроме того, витамин Е предотвращает разрушение эритроцитов и обеспечивает беспрепятственное поступление имеющегося в них кислорода во все клетки организма. Расширяет кровеносные сосуды и сохраняет их эластичность, снижает свертываемость крови. Витамин Е замедляет процессы старения кожи и, по некоторым данным, снижает риск развития рака кожи. Поскольку плацента плохо пропускает токоферолы к плоду, то недостаточность витамина Е часто наблюдается у новорожденных детей, находящихся на искусственном вскармливании. Недостаток витамина Е у недоношенных детей может быть причиной развития анемии, ретинопатий и нарушений зрения (супралетальная фиброплазия), бронхопульмональной дисплазии, внезапной гибели новорожденных		токоферолы накапливаются, в основном, в жировой ткани. Из пищевых продуктов наиболее богаты токоферолом и растительные масла, особенно кукурузное, хлопковое и из пшеничных зародышей. Продукты животного происхождения бедны витамином Е. Из овощей источниками витамина Е являются зеленые бобы, зеленый горох, кочанный салат, из зерновых - овес, кукуруза, кукурузные зародыши, рожь, пшеничные зародыши, пшеничная обойная мука, пшеничные отруби
Витамин D (Кальциферолы)			
К витаминам группы D (кальциферолам) относятся стероидные соединения, производные 9-, 10-секохолестана, обладающие антирахитической активностью. Индивидуальные кальциферолы отличаются друг от друга структурой боковой цепи. Важнейшие представители этой группы – холекальциферол	Кальциферолы образуются в результате фотоизомеризации соответствующих провитаминов под воздействием ультрафиолетового излучения. Основные функции кальциферолов в организме связаны с поддержанием гомеостаза кальция и фосфора, осуществлением процессов	Потребность человека в витамине D составляет 400 МЕ (10 мкг) в сутки. Профилактика D-витаминовой недостаточности достигается регулярной инсоляцией, а при ее недостатке путем приема витаминных препаратов, содержащих физиологические дозы витамина D. Во	Витамин D необходим для предохранения от рахита, но также для обеспечения роста и минерализации костей и зубов в младенческом и детском возрасте, поддержания их в

(витамин D ₃) и эргокальциферол (витамин D ₂)	минерализации и ремоделирования (перестройки) костной ткани. Имеющиеся данные позволяют указать три процесса, непосредственное участие в которых витамина D может считаться достаточно обоснованным: • всасывание кальция и неорганического фосфора в кишечнике; • мобилизация кальция из скелета путем резорбции преобразованной костной ткани; • реабсорбция кальция в почечных канальцах. Наряду с паратгормоном, активизирующее влияние на синтез 1,25(OH)₂D₃ оказывают эстрогены, пролактин, гормон роста и инсулин, а также недостаток в рационе кальция и фосфора	время беременности и кормления грудью женщинам рекомендуется прием витаминизированных комплексов, содержащих 400-600 МЕ витамина D, в сочетании с другими витаминами и кальцием	здоровом состоянии в дальнейшей жизни человека с учетом повышения потребности в этом витамине во время беременности, кормления грудью и при инфекционных заболеваниях. Витамин D встречается, главным образом, в продуктах животного происхождения. Им богат жир печени трески, тунца и других рыб. В растительных продуктах он встречается весьма редко и в очень малых количествах, чаще всего в виде провитамина – эргостерина
Витамин Н (Биотин)			
Биотин представляет собой гексагидро-2-оксо-1Н-тиено[3,4-α]-имидазол-4-пентановую кислоту	Специфическая функция биотина в обмене веществ заключается в том, что он входит в состав активного центра биотинзависимых ферментов, осуществляющих реакции карбоксилирования, т. е. включения СО₂ в форме НСО₃ в различные органические кислоты	Суточная потребность в биотине взрослого человека составляет 150-200мкг, увеличиваясь у женщин во время беременности и лактации до 250-300 мкг.	Из пищевых продуктов животного происхождения биотином богаты печень и почки, из растительных продуктов – рожь и цветная капуста. Биотин содержится в коровьем молоке, в яичном желтке
Витамин Р (Флавоноиды)			
Флавоноиды – это природные полифенолы, охватывающие на сегодняшний день около	Физиологическая функция препаратов витамина Р состоит, в основном, в укреплении	Ориентировочная суточная потребность в флавоноидах	Особенно богаты флавоноидам и листья чая,

пяти тысяч соединений, которые объединяют в одну группу в соответствии с их общим свойством – способностью укреплять стенку капилляров (Р-витаминная активность). Р-витаминные свойства проявляют флаваноны (гесперидин), флавонолы (рутин, кверцетин, кверцитрин, изокверцитрин, мирицетин), халконы (гесперидинметилхалкон), дигидрохалконы (флоридин), катехины (L-эпикатехин, L-эпигалокатехин, L-эпигалокатехингаллат), антоцианидины, лейкоантоцианидины	(повышение резистентности) и снижении проницаемости стенок капилляров. По-видимому, это обусловлено их влиянием на морфологические, физико-химические и биохимические структуры клеточных мембран капилляров. Существенная роль в механизме действия флавоноидов может принадлежать их антиоксидантным свойствам, в частности, способности тормозить свободнорадикальные процессы перекисного окисления липидов. В связи с тем, что флавоноиды являются регуляторами активности ферментов разных классов, агонистами и антагонистами рецепторов, они обладают исключительно широким спектром фармакологической активности, включая кардиопротекторное, антиаритмическое, гипотензивное, спазмолитическое, противовоспалительное, радиопротекторное, антиаллергическое, гепатопротекторное, желчегонное, антисклеротическое, диуретическое и другие виды действия. Флавоноидам присущи антимуtagenные и антиканцерогенные эффекты. К флавоноидам, обладающим гормоноподобным действием, относятся изофлавоны, в частности, изофлавоны сои. Соевые изофлавоны (дайдзин, дайдзеин, генистеин, биоханин А) действуют избирательно в зависимости от количества	составляет 30-50 мг, по некоторым данным до 1000 мг.	плоды citrusовых (кожура), шиповника, черноплодно й рябины. Значительны е их количества содержатся в красном перце, черной смородине, землянике, малине, вишне, облепихе, некоторых сортах яблок, слив и винограда. Источником изофлавонов является соя и другие бобовые
---	--	---	---

	содержащихся в крови эстрогенов, проявляя как эстрогенную, так и антиэстрогенную активность. Изофлавоны сои лишены побочных действий, которые оказывают синтетические эстрогены (не стимулируют гиперплазию эндометрия и не приводят к возникновению эстрогензависимых опухолей)		
--	--	--	--

Таблица 6. Квасивитамины (витаминоподобные вещества)

Биохимия	Механизм действия	Нормы потребления	Прочее
<i>L-карнитин</i>			
Низкомолекулярное, азотсодержащее соединение, относящееся к витаминоподобным веществам. Он синтезируется в организме из аминокислот лизина и метионина при достаточном поступлении железа, витаминов С, РР, В ₆ . Играет ключевую роль в транспорте жирных кислот в митохондрии, где происходит их окисление с образованием АТФ, способствуя тем самым утилизации жиров. Оказывает сберегающий эффект в отношении белков (за счет предотвращения использования аминокислот на энергетические нужды)	Необходим для поддержания оптимального физиологического состояния и нормальной функции мышц (его содержание в мышечной ткани составляет около 20-50 мг%), участвует в процессах энергообеспечения мышечной ткани и, что особенно важно, сердечной мышцы. L-карнитин, благодаря гипохолестеринемическому и гипотриглицеридемическому действию, способствует снижению риска развития атеросклероза. Он также улучшает функцию печени, нормализует деятельность центральной нервной системы, оказывает антидепрессантный эффект, улучшает память. L-карнитин необходим для нормализации функции репродуктивной системы мужчин. Он способствует увеличению количества и подвижности сперматозоидов		
<i>Коэнзим Q (убихинон)</i>			
Является производным бензохинона и широко распространен в природе, может синтезироваться в организме человека	У человека коэнзим Q в наибольшей концентрации содержится в митохондриях – энергетических органеллах большинства клеток. Он обладает выраженными антиоксидантными свойствами, снижает мутагенный эффект цитостатических препаратов и токсических средств	Назначается в суточной дозе 30-200 мг.	Коэнзим Q содержится в мясных продуктах, рыбе, особенно сардинах, шпинате, арахисе

Витамин F (линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты)			
Указанные вещества относятся к незаменимым ненасыщенным жирным кислотам	Они способствуют лучшему усвоению в организме насыщенных жирных кислот, нормальному росту тканей, особенно молодых, улучшают лактацию, обладают умеренным гипохолестеринемическим действием	Суточная потребность в этих кислотах – 1-2 г. Это соответствует примерно 1-2 столовым ложкам растительных жиров, содержащихся в оливковом, хлопковом, кукурузном, подсолнечном, льняном и др. маслах	Немного витамина F в яичном желтке, в свином жире, сливочном масле. При избыточном и несбалансированном потреблении витамина F описано антагонистическое влияние по отношению к витамину E
Витамин B₁₅ (пангамовая кислота)			
Кальциевая соль эфира глюконовой кислоты и диметилглицина	Пангамовая кислота вызывает активацию клеточного метаболизма. Поставляет для биосинтетических процессов активные метильные группы, ионы кальция. Улучшает липидный обмен, повышает усвоение кислорода тканями, увеличивает содержание креатинфосфата в мышцах, стимулирует энергетические внутриклеточные процессы	Суточная доза для взрослых составляет 100-300 мг.	
Витамин B₁₃ (оротовая кислота)			
Оротовая кислота – предшественник пиримидиновых нуклеотидов, которые входят в состав нуклеиновых кислот	Участвует в синтезе пиримидиновых нуклеотидов, нуклеиновых кислот, фосфолипидов, билирубина. Оротовая кислота имеет большое значение для синтеза белковых молекул, нормального течения процессов роста, восстановления поврежденных тканей ускоряет процессы регенерации, стимулирует обменные процессы	Суточная доза для взрослых – 0,25-3,0 г	В наибольшем количестве она содержится в молоке, особенно козьем и овечьем, печени, дрожжах
Витамин B₄ (холин)			
Холин является предшественником ацетилхолина – одного из основных медиаторов нервной системы, входит в состав основного фосфолипида – лецитина, который является важнейшим компонентом клеточных мембран	Холин способен проникать через гематоэнцефалический барьер, при этом оказывая отчетливое влияние на функциональное состояние ЦНС, способствуя улучшению памяти. Обычно холин применяется в виде холина хлорида	Суточная потребность для взрослых составляет 0,5-1-1,5 г.	Наибольшее количество холина хлорида содержится в яичном желтке, печени, почках, мясе, капусте, бобовых, зерновых, молоке, шпинате, сое

Липоевая кислота			
Является коферментом, влияющим на многочисленные биохимические процессы	Имеет большое значение в нормализации липидного, в частности холестерина обмена, дает липотропный эффект, оказывает положительное влияние на функции печени, детоксицирующее влияние при отравлении различными веществами.	Взрослым назначается в суточной дозировке 0,05-0,15 г.	В наибольшем количестве липоевая кислота содержится в печени, почках и других внутренних органах животных
Витамин U			
Метилметионинсульфония хлорид считается активированной формой метионина, антиульцерозным фактором	Усиливает резистентность слизистой желудочно-кишечного тракта к переваривающему действию сока. Кроме того, метилируя гистамин, витамин U превращает его в неактивную форму, что способствует нормализации кислотности желудочного сока и появлению обезболивающего эффекта, оказывает антиаллергическое действие	В качестве лечебного препарата назначается взрослым в суточной дозе 0,15-0,5 г	В естественных условиях в наибольших количествах содержится в капустном соке
Пара-аминобензойная кислота (ПАБК)			
Многие исследователи относят ПАБК к витаминам группы В. В организме ПАБК может синтезироваться микрофлорой кишечника	Она активизирует всю кишечную флору, стимулирует синтез фолиевой кислоты, которая в свою очередь активизирует образование пантотеновой кислоты, являясь ее синергистом. Участвует в метаболизме белков, эритропоэзе. Обладает способностью защищать организм человека от избыточного ультрафиолетового облучения	Чаще всего назначается в дозе 90-300 мг/сут.	Основные пищевые источники ПАБК: печень, пивные дрожжи, почки, неочищенное зерно, неполированный рис, отруби, пророщенная пшеница, патока

Таблица 7. Макро- и микроэлементы

Биохимия	Механизм действия	Нормы потребления	Прочее
Железо (Fe)			
Этот элемент тесно связан с важнейшими функциями организма, является незаменимой частью гемоглобина и миоглобина, входит в состав цитохромов, участвующих в переносе электронов по дыхательной цепи митохондрий, а	В организме взрослого человека содержится около 3-4 г железа, из которых 70% может быть определено как жизненно необходимое и 30% - депонированное в тканях. Свыше 80% такого железа находится в эритроцитах в составе гемоглобина, остальное количество в миоглобине, ферросодержащих	Рекомендуемая норма потребления железа с рационом составляет для мужчин 10 мг/сут. Потребность женщин в железе вдвое выше. Однако в связи с большей эффективностью его всасывания женщинам	К окончанию срока беременности ЖДА наблюдается у 30-73% женщин. Это является причиной развития осложнений беременности (выкидыши, преждевременные роды, внутриутробная смерть плода, слабость родовых

также окислительно-восстановительных ферментов каталазы и пероксидазы. Во всех этих белках, относящихся к классу гемопротеидов, железо включено в порфириновую структуру гемма. В клетках имеется функционально активное негемовое железо, также участвующее в переносе электронов.	ферментах. Негемовое или ионизированное железо представлено в организме солями и комплексами трехвалентного (окисного) железа с белками и органическими кислотами. Условием всасывания негемового железа являются его предварительный перевод в растворимую форму и восстановление до двухвалентного состояния. Аскорбиновая кислота и цистеин способствуют всасыванию негемового железа. При этом аскорбиновая кислота не только восстанавливает трехвалентное железо в двухвалентное, но и образует с ним хелатное соединение, хорошо растворимое при низких значениях pH. Всасывание гемового железа, т.е. входящего в состав гемма гемоглобина и миоглобина, не требует каких-либо предварительных условий: гемовый комплекс абсорбируется клетками слизистой оболочки тонкого кишечника целиком. Часть железа, поступившего в клетки слизистой оболочки тонкого кишечника, соединяется со специфическим транспортным белком трансферрином. В комплексе с ним железо попадает в кровоток и переносится к тканям. Трансферрин относится к фракции γ-глобулинов. Нормальная концентрация трансферрина в плазме крови составляет около 250 мг/100 мл. Установлено, что 100 мл плазмы связывает 250-400 мкг железа. Это так называемая общая железосвязывающая способность (ОСЖС)	рекомендуется потреблять 18 мг/сут, а во время беременности и лактации -38 и 33 мг/сут, соответственно.	схваток, атония матки и восприимчивость к инфекциям), а также внутриутробных пороков развития. Как правило, при снижении уровня гемоглобина в крови ставится диагноз – анемия. Однако подтверждение или отрицание этого диагноза можно получить лишь при исследовании специфических биохимических показателей (концентрация железа, трансферрина и ферритина в сыворотке крови, общая железосвязывающая способность сыворотки крови, коэффициент насыщения трансферрина и концентрация протопорфирина в эритроцитах). В качестве дополнительных методов диагностики железодефицитных состояний могут быть использованы десфераловый тест, изучение всасывания железа, концентрации рецепторов трансферрина и содержания железа в клетках костного мозга. Наиболее богаты железом печень, колбасы с добавлением крови, а также зерновые, бобовые культуры
--	--	--	---

	сыворотки крови может существенно возрастать при увеличении потребности организма в микроэlemente, например, у женщин в поздней стадии беременности, а также при железодефицитной анемии. Большая часть железа, утилизируемого в организме человека, потребляется костным мозгом и используется для биосинтеза гемоглобина вновь образуемых эритроцитов (ретикулоцитов). Железо депонируется, главным образом, в клетках ретикуло-эндотелиальной системы печени, селезенки и костного мозга. В норме запасы железа в организме взрослого человека составляют 1 г, в том числе до 300 мг в костном мозге. Важнейшей формой депонирования микроэlementa в тканях является ферритин – водорастворимый и относительно легко реутилизируемый комплекс с белком апоферритином, способным связывать до 20% железа. Недостаток железа в организме ведет к железодефицитной анемии (ЖДА), обусловленной его нехваткой для биосинтеза гемоглобина.		
Магний (Mg)			
В организме взрослого человека содержится около 25 г магния, большая часть которого сосредоточена в костях в виде фосфатов и бикарбоната.	Физиологическая роль магния обусловлена тем, что он является кофактором ряда важнейших ферментов углеводно-фосфорного и энергетического обменов, других ферментативных процессов. Магний функционирует в качестве кофактора более чем в 300 ферментативных реакциях. Помимо этого, магний играет важную	Суточная потребность взрослого человека в магнии составляет 400 мг, при беременности и лактации она повышается до 450 мг	Особенно богаты магнием продукты растительного происхождения, обеспечивающие 2/3 его поступления с пищей. Определенное количество магния потребляется с питьевой водой

	роль в биосинтезе белка, передаче генетической информации с участием ДНК и РНК, образовании циклического АМФ, который служит посредником при передаче гормональных сигналов клетке, участвует в метаболизме глюкозы. Магний снижает возбудимость нервной системы, нормализует деятельность мышцы сердца и его кровоснабжение. Он обладает антиспастическим и сосудорасширяющим действием, стимулирует моторику кишечника и желчеотделение, способствует выведению холестерина, снижает свертываемость крови и риск камнеобразования в мочевых путях		
Калий (К)			
Калий является основным внутриклеточным ионом, в отличие от натрия – главного внеклеточного иона	Взаимодействие этих ионов имеет основное значение в поддержании изотоничности клеток. Нормальное содержание калия в сыворотке крови – 3,4-5,3 ммоль/л.	Суточное потребление калия равно приблизительно 900 мг	Основным источником калия для человека являются цитрусовые, зеленые овощи с листьями, листья мяты, семечки подсолнуха, бананы, курага, картофель, особенно сваренный или запеченный в кожуре
Кальций (Са)			
Входит в состав основного минерального компонента костной ткани – оксипатита, микрокристаллы которого образуют жесткую структуру костной ткани. Ионы кальция придают стабильность клеточным мембранам, образуя связи между отрицательно заряженными группами фосфолипидов, структурных белков	На абсорбцию кальция в кишечнике влияет обеспеченность организма витамином D, который необходим для функционирования систем транспорта кальция в тонком кишечнике. Всасыванию кальция способствуют белки пищи, лимонная кислота и лактоза. К факторам, затрудняющим абсорбцию кальция и в определенных условиях нарушающих его утилизацию, относится избыточное содержание в пище фитиновой	Рекомендуемая норма потребления кальция для взрослых составляет 800 мг/сут. В период беременности и лактации она увеличивается до 1200 мг/сут.	Основным источником кальция являются молоко и молочные продукты. Содержание кальция в мясе, рыбе, хлебе, крупах и овощах незначительно и не может покрыть потребность человека в кальции при обычном уровне потребления

и гликопротеидов. Важная роль принадлежит кальцию в осуществлении клеточных взаимодействий, которые обеспечивают упорядоченную адгезию (слипание) клеток при тканеобразовании. Кальций необходим для нормальной возбудимости нервной системы и сократимости мышц, является активатором ряда ферментов и гормонов, а также важнейшим компонентом системы свертывания крови	кислоты, неорганических фосфатов, жирных и щавелевой кислот		
Натрий (Na)			
Является основным катионом плазмы крови, определяющим величину осмотического давления	Изменение объема внеклеточной жидкости обычно происходит однонаправлено с изменением концентрации натрия. Обмен натрия в организме человека непосредственно связан с водным обменом. Нормальная концентрация натрия в сыворотке крови человека колеблется от 135 до 145 ммоль/л		Из продуктов питания в значительном количестве натрий содержат: поваренная соль, устрицы, крабы, морковь, свекла, артишоки, говядина, мозги, почки, некоторые приправы
Фосфор (P)			
Этот химический элемент в виде остатка фосфорной кислоты и ее органических соединений участвует в процессах обмена углеводов, белков и жиров, входит в состав фосфопротеидов, коферментов, фосфолипидов, фосфорилированных форм сахаров и т. д. Остаток фосфорной кислоты и ее органические соединения выполняют в организме	Фосфор играет существенную роль в деятельности центральной и периферической нервной систем. Как компонент нуклеотидов и нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), фосфат принимает участие в процессах кодирования, хранения и использования генетической информации, биосинтезе нуклеиновых кислот, белков, росте и делении клеток. В мышечной ткани происходит наиболее интенсивный обмен фосфора.	Рекомендуемая в нашей стране норма потребления фосфора составляет (мг/сут): для взрослых – 1200; для беременных и кормящих женщин – 1650-1800	Наиболее богаты фосфором молочные продукты: соотношение кальция и фосфора в них приближается к оптимальной величине. Также высоко содержание фосфора в мясе, рыбе

структурные и метаболические функции. Неорганический фосфат является компонентом минеральной структуры костной ткани – оксиапатита. Структурную функцию также несут фосфолипиды, как один из основных строительных блоков липопротеиновых мембран клеток, субклеточных органелл (ядер, митохондрий, лизосом), а также мембранных структур, в частности миелина	Макроэргические соединения фосфора – аденозинтри-фосфат (АТФ) и креатинфосфат – аккумулируют освобождаемую в процессе гликолиза и окислительного фосфорилирования энергию, которая в дальнейшем используется для механической (мышечной), химической (биосинтез различных соединений) и электрохимической (транспорт веществ через биомембраны) работ. Неорганический фосфор, в качестве одного из основных компонентов буферной системы крови, играет существенную роль в обеспечении кислотно-щелочного баланса, поддерживая его в пределах 7,33-7,51. Поддержание гомеостаза фосфора и регуляция его обмена осуществляются при участии витамина D и паратиреоидного гормона		
Сера (S)			
Входит в состав почти всех белков и ферментов в организме	Участвует в окислительно-восстановительных реакциях и других метаболических процессах, способствует секреции желчи в печени. Сера необходима для образования кератина – белка, находящегося в суставах, волосах и ногтях. Сера поддерживает упругость и здоровый вид кожи		Имеется во всех продуктах с большим содержанием белка: мясе (говядине, свинине, птице), яйцах, персиках, бобовых, моллюсках, ракообразных, молоке, чесноке
Ванадий (V)			
	Ванадий участвует в метаболизме холестерина, а также в синтезе ряда гормонов (щитовидной железы и др.)		Продуктами, содержащими ванадий, являются: грибы, соя, укроп, хлебные злаки, петрушка, печень, рыба и морепродукты
Медь (Cu)			
В организме человека содержится, в среднем, 75-150 мг меди. Этот элемент обнаружен во	Физиологическая роль меди обусловлена ее участием в регуляции процессов биологического окисления и генерации	Суточная потребность в меди для взрослых составляет 30 мкг/кг (2-3 мг/сут)	Содержание меди наиболее высоко в печени, морепродуктах, зерновых, бобовых, гречневой и

многих органах; его концентрация наиболее высока в печени, мозгу, сердце и почках, Максимальное количество меди (около 50%) сосредоточено в мышечной и костной тканях, в печени содержится 10% меди	АТФ, синтезе важнейших соединительнотканых белков коллагена и эластина, метаболизме железа, защите клетки от токсического действия активных форм кислорода и др. Показателем обеспеченности организма медью может служить ее концентрация в плазме крови и эритроцитах, составляющая в норме в среднем 17,9 мМ/л (114 мкг%)		овсяной крупе, орехах и очень низко в молоке и молочных продуктах
Цинк (Zn)			
В организме взрослого человека содержится 2-3 г цинка. Уровень цинка наиболее высок в сперме, предстательной железе эритроцитах, печени, мозгу, коже. Достаточно высока его концентрация в костях и волосах	Биологическая роль цинка определяется его необходимостью для нормального роста, развития и полового созревания, поддержания репродуктивной функции, адекватного функционирования иммунной системы, обеспечения нормализации процессов кроветворения, репарации ран, вкусового восприятия и обоняния. Установлено участие цинка в поддержании функции мужских половых желез (он является составной частью мужского полового гормона дигидрокситестостерона). Вероятно, поэтому, в наибольшем количестве он содержится в тканях тестикул и шишковидной железы, которая имеет прямое отношение к реализации сексуальной функции мужчин и женщин. Цинк относится к минеральным антиоксидантам, липотропным факторам, участвующим вместе с витамином В ₆ в образовании ненасыщенных жирных кислот. Рецептор глюкокортикоидов является цинксодержащим белком	С пищей взрослый человек должен получать цинк в количестве 15 мг/сут, беременные и кормящие женщины больше – соответственно 20 и 25 мг/сут.	Основные пищевые источники цинка: мясо, птица, твердые сыры, зерновые, бобовые культуры. Высок уровень цинка в орехах и креветках. Молоко и молочные продукты бедны этим микроэлементом
Марганец (Mn)			
В организме взрослого человека	Биохимические механизмы действия	Минимальная суточная	Содержание марганца в мясе,

содержится 12-20 мг марганца. Уровень этого микроэлемента особенно высок в головном мозге, печени, почках, поджелудочной железе	марганца связаны с его участием в функционировании оксиредуктаз, гидролаз и лигаз. Марганец выполняет функцию катализатора, способствующего образованию связи между гликозамином и серином при биосинтезе кислых гликозаминогликанов в хрящевой ткани. Он также принимает участие в синтезе меланина и дофамина, жирных кислот и образовании фосфатидилинозитола. Микроэлемент связан также с синтезом белка и нуклеиновых кислот. Предполагается определенная взаимосвязь между дефицитом марганца и заболеванием красной волчанкой. Марганец возможно участвует в процессах синтеза или метаболизма инсулина	потребность взрослых людей в марганце предположительно составляет 2-3 мг, а рекомендуемый уровень его потребления – 2,5-5 мг.	рыбе, морепродуктах, молочных продуктах, яйцах невысоко. Злаковые, бобовые, орехи содержат большое количество этого микроэлемента. Богаты марганцем кофе и чай
---	--	---	--

Хром (Cr)

В организме взрослого человека содержится 6-12 мг хрома, значительная часть которого (до 2 мг) сконцентрирована в коже, а также в костях и мышцах. В природе хром существует в виде неорганических солей, а также комплексного соединения с органическими лигандами, представляющего собой активную форму хрома и оказывающего выраженное действие на усвояемость и уровень в крови глюкозы. Это соединение рассматривают как фактор толерантности к глюкозе (ФТГ)	Биологическая роль хрома связана с его участием в регуляции углеводного и липидного обменов. Хром участвует также в регуляции метаболизма холестерина	Предполагают, что в зависимости от химической формы хрома человек должен получать с пищей 50-200 мкг/сут этого микроэлемента	Наибольшую физиологическую активность имеет хром, содержащийся в клетках пивных дрожжей. Хорошими его источниками являются говяжья печень, мясо птицы, хлеб, сухие грибы, бобовые культуры, перловая крупа, ржаная и пшеничная мука грубого помола, пиво
--	---	--	--

Йод (I)			
В организме взрослого человека содержится 20-50 мг йода, из которых около 8 мг сконцентрировано в щитовидной железе. Йод, содержащийся в воде и пищевых продуктах, всасывается в кишечнике	Биологическая роль йода обусловлена его участием в построении гормонов щитовидной железы. Физиологическая роль тироксина, следовательно, йода, как важнейшего активного компонента этого гормона, исключительно велика. Тироксин контролирует энергетический обмен – интенсивность основного обмена и теплопродукцию. Он активно воздействует на физическое развитие, дифференцировку и созревание тканей, участвует в регуляции функционального состояния центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, печени, эмоционального статуса человека. Тироксин оказывает выраженное влияние на водно-солевой, белковый и углеводный обмены. Недостаток йода во время беременности может явиться причиной появления на свет глухонемых, низкорослых детей, с глубоким нарушением умственного развития, вплоть до кретинизма	Физиологическая суточная потребность в йоде взрослых людей составляет 100-150 мкг, беременных женщин – 180, кормящих – 200 мкг.	Содержание йода в одних и тех же продуктах значительно колеблется в зависимости от концентрации микроэлемента в почве и воде конкретной местности. Исключительно высоко его содержание в морских водорослях. Большое количество микроэлемента обнаружено в морской рыбе и морепродуктах
Фтор (F)			
Фтор неравномерно распределен в организме, наиболее высока его концентрация в зубах и костях. Фтор, присутствующий в питьевой воде и продуктах питания, всасывается в кишечнике	Биологическая роль фтора связана, главным образом, с его участием в костеобразовании и формировании дентина и зубной эмали. Достаточное потребление человеком фтора необходимо для предотвращения кариеса зубов и остеопороза	Суточная потребность во фторе точно не установлена	Основным источником фтора является питьевая вода, обычно содержащая около 1 мг фтора на 1 л. С водой человек получает 1-1,5 мг фтора. При содержании фтора в питьевой воде ниже 0,5 мг/л частота кариеса зубов значительно возрастает. Пища имеет меньшее значение в обеспечении организма этим микроэлементом. Большое

			количество фтора содержат рыба (особенно треска и сом), орехи и печень. Достаточно высок его уровень в баранине, телятине, овсяной крупе
Селен (Se)			
Селен входит в состав дейодиназы тироксина, занимающей ключевое положение в биосинтезе тиреоидных гормонов	В качестве кофактора в ряде окислительно-восстановительных ферментов селен присутствует один или вместе с железом или молибденом. Важными селенсодержащими ферментами являются глутатионпероксидаза и глутатионредуктаза. Они предохраняют клетки от токсического действия перекисных радикалов. Взаимосвязь между селеном и витамином Е объясняется их взаимодействием на разных этапах образования органических перекисей. Токоферолы служат антиоксидантами по отношению к ненасыщенным липидам плазматической мембраны, предохраняя их от разрушения свободными радикалами	Суточная потребность в селене не установлена; ориентировочная величина оптимального потребления для взрослого населения составляет 80-150 мкг/сут.	К пищевым источникам селена относятся морепродукты, почки, печень, мясо, чеснок. Зерновые могут содержать значительное количество селена, что зависит от его концентрации в почве
Серебро (Ag)			
Серебро обладает выраженным бактерицидным, антисептическим, противовоспалительным, вяжущим действием. Серебро – естественный бактерицидный металл, эффективный против 650 видов бактерий, которые не приобретают к нему устойчивости, в отличие от практически всех антибиотиков. Серебро действует антибиотически против многих простейших и даже вирусов. Предполагают, что серебро подавляет ферменты, контролирующие энергетический обмен инфектантов.			
Золото (Au)			
Усиливает бактерицидное действие серебра. Металлическое золото нетоксично, в отличие от органических производных, используемых как лекарственные препараты. Возможно участие золота в нормализации иммунных процессов в организме.			
Кобальт (Co)			
Входит в структуру молекулы витамина B12. В составе этого витамина содержится до 4-15% кобальта. Таким образом, основные его свойства реализуются через витамин B12	Стимулирует кроветворение, способствует усвоению организмом железа и его преобразованию в утилизируемые формы (образование белковых комплексов, синтез гемоглобина и др.). Совместно с цинком, медью, железом кобальт участвует в процессах роста и размножения. Кобальт является	Для взрослого человека суточная потребность в кобальте составляет около 0,05-0,1 мг.	Основной естественный источник кобальта для человека – зеленые листовые овощи

	активатором некоторых ферментов. Кобальт, как цинк и марганец, способствует усилению активности и депонированию витаминов С и В ₁ . Кроме того, от наличия кобальта зависит накопление витамина А в организме, а также усвоение витаминов А, Е, С, обладающих наибольшим антиоксидантным действием. При его недостаточности нарушается обмен витаминов В ₆ и РР		
Бром (Br)			
Известны 2 стабильных и 20 радиоактивных изотопов брома	Участвует в регуляции деятельности нервной системы, воздействует на функции некоторых эндокринных органов – половых желез, щитовидной железы и др.	Рекомендуемое суточное потребление брома взрослым человеком составляет около 0,1-1 мг.	В природе бром в виде соединений встречается в воде морей, некоторых соляных озерах, в хлорсодержащих минералах, в некоторых растениях (бобовых, зерновых), молоке
Бор (B)			
Бор содержится в земной коре в больших количествах.	Имеет большое значение в формировании костной ткани, улучшая ассимиляцию кальция. Бор положительно влияет на женскую репродуктивную систему во время климакса и в менопаузе		Наибольшее количество бора человек получает, употребляя корневые, выращенные в почве, обогащенной бором. Для улучшения утилизации бора в организме он должен быть сбалансирован с кальцием, магнием и витамином D
Кремний (Cr)			
Считается, что на Земле кремний – второй элемент по распространенности после кислорода	Кремний в организме человека является важной частью всех соединительнотканых элементов: кожи и кожных придатков, костей, хрящей, кровеносных сосудов. Наибольшее количество кремния содержится в овощах и фруктах, рисе, зерновых, ягодах, изюме, инжире, жесткой питьевой воде. Значительное количество кремния содержится в одуванчике	Суточная потребность в кремнии колеблется от 20 до 50 мг.	

Дефицит витаминов во время беременности способствует возникновению и развитию железодефицитной анемии, поскольку обеспеченность витаминами С и В₂ влияет на всасывание и транспорт железа, в синтезе гемма участвует фолиевая кислота и витамин В₁₂, в созревании эритроцитов – витамин В₆.

Недостаточность витамина В₆ у беременных нередко является одной из причин раннего токсикоза. Его достаточное поступление нормализует обмен триптофана и, тем самым, оказывает нейропротекторное действие. Кроме того, недостаток витамина В₆ способствует задержке жидкости в организме.

Дефицит фолата ведет у беременных женщин к нарушению синтеза нуклеиновых кислот и белка. Следствием этого является торможение роста и деления клеток, особенно в быстро пролиферирующих тканях: костный мозг, эпителий кишечника и др. Недостаток фолиевой кислоты существенно повышает риск развития преэклампсии, тромбоэмболических осложнений у беременной женщины, возникновения врожденных пороков сердца и нервной системы у плода, его гипотрофии и недоношенности.

Дефицит йода приводит к нарушению образования гормонов щитовидной железы у беременной и вызывает нарушение формирования щитовидной железы у плода. Одним из последствий снижения функции щитовидной железы является слабоумие.

Дефицит витаминов В₆, В₁₂ и фолиевой кислоты сопровождается повышением уровня гомоцистеина в крови, оказывающего повреждающее действие на эндотелий сосудов, что ведет к системным нарушениям со стороны организма матери и плода.

В I триместре беременности питание женщины должно соответствовать обычным требованиям рационального питания. В это время происходит закладка и формирование всех систем плода, и основное внимание следует уделить качеству питания. Особенно это касается белков и витаминов.

Во II и III триместрах увеличиваются темпы роста плода, возрастает нагрузка на органы и системы матери, вследствие чего увеличиваются энергетические затраты беременной женщины, повышается потребность в микронутриентах.

С 32-й недели беременности, как правило, физическая активность женщины снижается, и калорийность пищи целесообразно уменьшить, но только не за счет белка.

Снижение калорийности питания или значительное уменьшение потребления белка во время беременности приводит к астенизации женщины, недостаточному росту плода.

Особая роль принадлежит витаминам, так как организм матери во время беременности является единственным источником витаминов и других питательных веществ для плода.

Учитывая тот факт, что по данным Института питания РАМН дефицит микронутриентов имеют от 50 до 70% беременных женщин, профилактика

витаминовой недостаточности у беременных женщин должна быть направлена на обеспечение полного соответствия между потребностями в витаминах и их поступлением с пищей. Не вызывает сомнения, что поливитаминные препараты необходимо принимать в течение всей беременности, постоянно, без перерывов. Более того, их необходимо начинать принимать обоим супругам за несколько месяцев до планируемого зачатия ребенка.

Для беременных женщин рекомендуемая норма потребления поливитаминов примерно на 25% выше, чем для женщин детородного возраста.

ПОЛИВИТАМИНЫ И ИХ КОМПЛЕКСЫ С МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Одновременное поступление витаминов более физиологично, их сочетание более эффективно по сравнению с отдельным или изолированным назначением каждого из них. Поэтому в настоящее время известно большое количество отечественных и зарубежных фармацевтических производителей, выпускающих поливитаминные препараты для беременных женщин.

В последнее время появилось много препаратов, содержащих наряду с витаминами комплекс микроэлементов. Поскольку наиболее распространенными в нашей стране дефицитными минеральными веществами являются кальций, железо, магний и цинк, то предпочтение следует отдавать препаратам «витаминов», содержащих в первую очередь именно эти минеральные вещества.

Целесообразность использования витаминно-минеральных биологических комплексов не вызывает сомнений. Современные технологии создания этих препаратов не допускают химического взаимодействия компонентов внутри таблетки. А строгий контроль фирмы-производителя и санитарно-эпидемиологический надзор государственных органов обеспечивают качество и чистоту этих композиций.

Таблетка обычного поливитамина обеспечивает 50-100% дневной физиологической нормы витаминов и минералов (необходимый для организма минимум). Кроме физиологических норм, установлены более высокие уровни потребления – так называемые абсолютно безопасные, при регулярном превышении которых возможны гипervитаминозы (отравление витаминами).

Безопасные уровни превышают физиологические в десятки и сотни раз, поэтому гипervитаминоз при приеме поливитаминов невозможен. Чтобы проявились симптомы гипervитаминоза А или D, надо регулярно превышать физиологическую норму в 10 раз (каждый день принимать 10 таблеток с этими витаминами). Безопасный уровень витаминов С и В₆ будет превышен, если принимать по 100 таблеток ежедневно, при этом для остальных витаминов уровень не будет превышен.

Поливитаминовые препараты обычно содержат 100% рекомендованных МЗ норм, обеспечивающих физиологическую потребность организма в микронутриентах. Вероятность развития гипервитаминоза настолько мала, что для биологически активных добавок к пище (БАД) официально разрешено 3-кратное превышение содержания витаминов, а для витаминов С и Е – 10-кратное.

Все эти витаминные комплексы содержат полный набор витаминов в количестве, сопоставимом с рекомендуемыми нормами потребления (РНП). Все витамины, входящие в их состав, полностью идентичны «природным», присутствующим в натуральных пищевых продуктах и по химической структуре, и по биологической активности.

Дозы витаминов в составе витаминно-минеральных комплексов

В настоящее время в аптечной сети имеется большое количество ВМК отечественного и зарубежного производства. Они отличаются по композиционному составу (набор витаминов и минеральных веществ) и дозам.

В соответствии с действующей в РФ законодательной базой содержание витаминов и минеральных веществ в биологически активных добавках (БАД) к пище может варьировать в диапазоне от 15 до 300% от рекомендуемого суточного потребления. В результате состав ВМК бывает весьма несбалансированным. Так, содержание одного из витаминов может составлять около 100% от рекомендуемого суточного потребления, тогда как другого – не превышать и 15% от рекомендуемой нормы.

Следующий пример наглядно демонстрирует сказанное. В Швейцарии при анализе состава 254 ВМК оказалось, что примерно половина из них содержит витамины в дозе, превышающей 150% от рекомендуемого суточного потребления. Примерно 2/3 ВМК содержали минеральные вещества в дозе 50-150% от их рекомендуемого потребления. Йод, столь необходимый беременным женщинам, содержался только в 25% ВМК.

Между дозой витамина и сроком достоверного повышения его уровня в крови существует обратная зависимость: чем меньше доза витамина, тем более длительный срок требуется для ликвидации витаминной недостаточности, и, наоборот, чем более высокая доза, тем более короткий срок необходим для оптимизации витаминной обеспеченности. При этом продолжительность приема, необходимая для достоверного повышения концентрации конкретного витамина в крови, весьма отличается для разных витаминов. Дозы, составляющие 30-50% от физиологической потребности организма в витаминах, не могут ликвидировать существующий дефицит в короткие сроки, они пригодны лишь для предотвращения ухудшения витаминной обеспеченности. Учитывая более высокую потребность в витаминах и распространенность недостаточности витаминов группы В и витамина D у беременных женщин, это означает, что в предназначенных для

женщин в этом физиологическом состоянии ВМК дозы этих микронутриентов должны быть около 100% от РНП.

В последние годы все чаще появляются предназначенные для планирующих беременность, беременных и кормящих женщин ВМК, в состав которых входят докозагексаеновая кислота (ДГК) и эйкозапентаеновая кислота (ЭПК). Иногда все компоненты БАД к пище содержатся в одной таблетке или капсуле, иногда представляют собой комплекс, состоящий из таблетки с витаминами и минеральными веществами и жиросодержащей капсулы. Существуют комплексы, в состав которых входят *Lactobacillus* и/или *Bifidobacterium*.

Композиционный состав ВМК и функциональное взаимодействие витаминов и минеральных веществ

Поскольку, как правило, у женщин детородного возраста, беременных и кормящих женщин встречается дефицит не какого-то одного витамина, а полигиповитаминозные состояния, при которых организм испытывает недостаток одновременно нескольких витаминов, целесообразен прием не отдельных витаминов, а их комплексов. Сочетание микронутриентов в составе ВМК вполне естественно не только потому, что в пищевых продуктах и обычном рационе питания витамины присутствуют одновременно, но и вследствие существования межвитаминных функциональных связей витаминов в организме. В отношении витаминов группы В существует устоявшееся понятие «функционально связанные витамины». Недостаточность витамина В2 приводит к снижению активности витамин В2-зависимых ферментов, участвующих в превращении в организме витамина В6 в его активные коферментные формы, в свою очередь, недостаток витамина В6 приводит к нарушению синтеза никотинамидных коферментов – биологически активных форм ниацина (витамина РР). Это послужило основанием для введения понятия вторичного эндогенного или сопутствующего дефицита витаминов группы В. На практике это означает, что обязательным условием для устранения дефицита витамина В6 является адекватная обеспеченность организма витамином В2, а для ликвидации дефицита витамина РР необходимо достичь оптимальной обеспеченности организма витаминами В2 и В6.

Во многих случаях витамины взаимно усиливают оказываемые ими физиологические эффекты. Например, взаимно усиливается влияние на кроветворение фолиевой кислоты и цианокобаламина.

Синергичными, т.е. усиливающими действие друг друга, являются все витамины группы В. Совместное действие витаминов группы В приводит к эффекту, которого невозможно достичь применением каждого из них.

Необходимым условием осуществления витамином D своих функций является полноценное обеспечение организма человека всеми витаминами, необходимыми для образования гормонально активной формы витамина D и осуществления контролируемых ею многочисленных физиологических

процессов, включая обмен кальция и остеогенез. Так, аскорбиновая кислота необходима для нормального осуществления процессов стероидогенеза, в том числе синтеза важнейшего предшественника витамина D – холестерина. Аскорбиновая кислота играет важную роль в образовании в печени транспортной формы витамина D – 25-гидроксивитамина D (25-OHD) и в почках – активных гормональных форм этого витамина: 1,25-дигидроксивитамина D (1,25(OH)2D) и 24,25-дигидроксивитамина D (24,25(OH)2D). Коферментные формы витамина B2 входят в состав активного центра флавопротеиновых монооксигеназ, осуществляющих гидроксилирование витамина D при его превращении в гормонально активную форму 1,25(OH)2D. Коферментная форма витамина B6 – пиридоксальфосфат играет важную роль в модификации структуры белков-рецепторов стероидных гормонов, в том числе рецепторов (VDR) гормонально активной формы витамина D. Никотинамидные коферменты (производные витамина PP) необходимы в качестве источника восстановительных эквивалентов в процессах гидроксилирования витамина D с образованием 1,25(OH)2D. Фолиевая кислота необходима для поддержания пролиферативной способности клеток, в том числе, клеток костной ткани в процессах ее роста и обновления.

Витамин E как антиоксидант выступает в качестве протектора микросомальных и митохондриальных гидроксилаз, в том числе участвующих в синтезе гормонально активной формы витамина D.

Витамин K участвует в посттрансляционной модификации кальцийсвязывающих белков, в том числе кальцийсвязывающего белка, синтез которого на генетическом уровне индуцирует гормонально активная форма витамина D.

В процессах остеогенеза задействованы и другие микронутриенты. Значение витаминов C и B6 в остеогенезе определяется также их ролью в синтезе и созревании коллагена – белка костной ткани, образующего соединительнотканые волокна, которые придают костям упругость при деформации, и формирующего центры нуклеации (зародышеобразования), облегчающие пространственно ориентированное, упорядоченное отложение кристаллов основного минерального вещества костей – гидроксиапатита. Аскорбиновая кислота непосредственно участвует в процессе созревания коллагена, катализируя гидроксилирование в молекуле коллагена остатков пролина в гидроксипролин. Дефицит витамина C у морских свинок, не способных так же, как и человек, синтезировать этот витамин, нарушая образование указанных форм витамина D, ведет к развитию вторичного, функционального D-гиповитаминоза, который выражается в гипокальциемии, снижении всасывания кальция в кишечнике, а также в уменьшении минеральной плотности скелета. Существенная роль в поддержании структуры и прочности скелета принадлежит также витамину B6, который в форме пиридоксальфосфата входит в состав лизилоксидазы – фермента, обеспечивающего образование поперечных «сшивок» между

соседними белковыми цепями коллагена, что придает волокнам этого белка особую прочность. Имеющееся в литературе сообщение о низкой обеспеченности витамином В6 людей с переломами шейки бедра согласуется с представлением о том, что недостаток этого витамина может повышать риск и тяжесть остеопоротических изменений. Аналогичные нарушения могут развиваться при дефиците витамина В2, коферментная форма которого входит в состав монооксигеназ, катализирующих синтез транспортной и гормональной форм витамина D.

Таким образом, необходимым условием реализации витамином D его функции по поддержанию гомеостаза кальция и remodelированию скелета является оптимальное обеспечение организма витаминами С и В2, принимающими непосредственное участие в образовании активных форм витамина D. Недостаток этих витаминов даже при нормальном снабжении организма кальцием и витамином D тормозит реализацию их функции по поддержанию нормальной структуры и минеральной насыщенности скелета. Правильность этого вывода, сделанного на основе экспериментальных исследований, убедительно подтверждается результатами многочисленных эпидемиологических исследований, демонстрирующих положительную корреляцию между уровнем потребления витамина С и плотностью скелета у людей, в частности у женщин постменопаузного возраста, наиболее подверженных остеопорозу и переломам костей. Недостаточное потребление цинка и меди также может оказывать негативное влияние на формирование кости, так как дефицит меди снижает скорость медьзависимого процесса образования поперечных сшивок коллагена, осуществляемого медьсодержащей лизилоксидазой, в ходе которого образуется органический матрикс костей, а само деление клеток остеобластов является цинк-зависимым процессом.

Улучшение обеспеченности одним витамином может способствовать эффективному превращению другого витамина в его активную форму. Ликвидировать недостаток витамина D и обусловленный им рахит у младенца невозможно без устранения недостаточности других витаминов (С, Е, К, группы В), участвующих в превращении витамина D в свою активную форму или процессах остеогенеза. Иначе говоря, при недостаточной обеспеченности организма другими витаминами прием витамина D не всегда может скорректировать нарушения, причиной которых является недостаток активных форм витамина D.

Таким образом, достаточное, т.е. соответствующее возрастной физиологической потребности, потребление витаминов и минеральных веществ является необходимым условием для поддержания костной системы беременной и кормящей женщины, а также формирования скелета ребенка. В связи с этим очевидно для того, чтобы эффективно использовать витамин D как для профилактики рахита, так и для снижения риска болезней недостаточности этого витамина, необходимо применять его в сочетании с полным набором всех необходимых для реализации его ценных свойств

витаминов в дозах, соответствующих физиологической потребности организма. На основании экспериментальных данных В.Б. Спиричевым была сформулирована концепция «Витамин D + 12 витаминов». Аналогично невозможно устранить и нарушения, обусловленные дефицитом витамина B6, если существует недостаток витамина B2, поскольку в превращениях витамина B6 принимают участие витамин B2-зависимые ферменты.

Обращает на себя внимание, что в некоторых препаратах витамины содержатся в несколько повышенных по сравнению с рекомендуемыми нормами потребления (РНП) дозах. Основанием для этого послужили данные о пользе приема витаминов в дозах, превышающих физиологическую потребность в 2-3 раза. Несколько избыточное по сравнению с РНП потребление некоторых витаминов позволяет не только предотвращать болезни дефицита этих пищевых веществ, но и обеспечивает оптимальное функционирование организма и/или предотвращает развитие некоторых дегенеративных болезней.

Соблюдение мер предосторожности по поводу возможной передозировки витаминов, получаемых в составе поливитаминных комплексов согласно рекомендуемой суточной дозе, не является оправданным. Водорастворимые витамины (В и С) в организме человека в сколько-нибудь значительных количествах не депонируются, а их избыток выводится с мочой. В некоторых случаях токсичность витаминов уменьшается при их комбинированном применении: токсичность витамина D уменьшается под влиянием витамина А.

Все современные витаминные препараты, применяемые при беременности, можно условно разделить на 3 группы:

1. витамины и минералы в виде отдельных препаратов;
2. поливитамины;
3. поливитамины с микро- макроэлементами.

При терапевтическом приеме витаминов и минералов, т.е. при клинических признаках их недостаточности, правилом является употребление витаминов и минералов в виде отдельных препаратов или желательных сочетаний (например, таких как кальций и витамин D).

Для проведения же комплексной профилактики витаминной и минеральной недостаточности во время беременности целесообразно в настоящее время пользоваться препаратами третьей группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бесспорным научным фактом является то, что питание беременных женщин – это изменяемый экзогенный фактор, который играет роль мощного эндогенного модулятора в метаболических процессах и здоровье, как матери, так и ожидаемого ею ребенка. Экспертное мнение медицинских специалистов единодушно: несбалансированное питание у беременных женщин связано с серьезными рисками для здоровья, так как повышаются, или становятся специфическими физиологические потребности организма матери в связи с внутриутробным ростом и развитием плода, и, следовательно, медицинскими и биологическими требованиями к потребляемой ею пище.

Организм плода формируется из материалов, которые поставляются ему из организма матери – первой среды его обитания. Следовательно, образ жизни беременной женщины, ее питание, отсутствие или наличие вредных привычек закладывает здоровье еще не родившегося ребенка.

Своевременной (ещё до зачатия!) и грамотной коррекции микронутриентного баланса не существует альтернатив – широкий охват пациенток этой разумной профилактической работой в интересах как отдельно взятой семьи, так и всего общества в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витаминная поддержка во время беременности / В.Л. Тютюнник [и др.] // РМЖ. – 2016. – № 5. – С. 294-296.
2. Горбачев, В.В. Витамины, микро- и макроэлементы: справочник / В.В. Горбачев, В.Н. Горбачева. – Минск: Книжный Дом; Интерпресссервис, 2002. – 544 с.
3. Коденцова, В.М. Витаминно-минеральные комплексы для беременных и кормящих женщин: обоснование состава и доз / В.М. Коденцова, М.В. Гмошинская, О.А. Вржесинская // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2015. – № 3. – С. 74-96.
4. Конышко, Н.А. Клинические и социальные аспекты дисбаланса витаминов у беременных женщин (обзор литературы) / Н.А. Конышко // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Том 27, № 2. – С. 35-37.
5. Коренная В.В. Роль микронутриентных препаратов в периконцепционной профилактике акушерских осложнений и врожденных пороков развития / В.В. Коренная, В.В. Агишева, Е.А. Любимова // Гинекология. – 2016. – Том 18. – № 2. – С. 4-7.
6. Марков, П. Концепция управления физиологически обоснованного питания во время беременности / П. Марков // Scientific e-journal: РЕМ: Psychology. Educology. Medicine. – 2016. – № 1. – С. 43-51.
7. Мотивация здорового образа жизни и формирование пищевого статуса беременных женщин / Т. Ф. Данилина [и др.] // Вестник ВолгГМУ. – 2017. – Выпуск 3 (63). – С. 45-47.
8. Муминова, К.Т. Витаминно-минеральные комплексы и беременность: известные факты и доказательные данные / К.Т. Муминова // Медицинский Совет. – 2016. – № 12. – С. 24-33.
9. Пестрикова, Т.Ю. Витаминно-минеральные комплексы как протектор акушерских и перинатальных осложнений (обзор литературы) / Т. Ю. Пестрикова, Е.А. Юрасова // Гинекология. – 2019. – Том 21. – № 5. – С. 25-33.
10. Селихова, М.С. Репродуктивное здоровье женщины и дефицит магния / М.С. Селихова, А.А. Смольянинов, Л.С. Калачёва // Вестник ВолгГМУ. – 2019. –Выпуск 4 (72). – С. 3-8.
11. Серов, В.Н. Информационное письмо Российского общества акушеров-гинекологов // РМЖ. Мать и дитя. – 2019. – № 2. – С. 84-88.
12. Современные возможности рациональной витаминотерапии у беременных / А.З. Хашукоева [и др.] // Медицинский совет. – 2018. – № 13. – С. 82-85.

Учебное издание

Тесакова Марина Леонидовна
Небышинец Лариса Михайловна
Кручинская Антонина Николаевна

НУТРИЕНТНАЯ ПОДДЕРЖКА В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 25.01.2022. Формат 60х84/16. Бумага «Снегурочка».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 3,88. Уч.- изд. л. 2,95. Тираж 120 экз. Заказ 135.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.