

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПИТАНИЯ,
БИОТЕХНОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩИ
(ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»)

УТВЕРЖДАЮ

Научный руководитель ФГБУН
«ФИЦ питания и биотехнологии»
Д-р, внештатный диетолог Минздрава РФ
академик. РАН, д.м.н., профессор
Тутельян В.А.



Важный
23 / 12 / 20 19 г.

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ К КОРРЕКЦИИ ВИТАМИННОЙ И
МИКРОНУТРИЕНТНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ С УЧЕТОМ
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕТАБОЛОМА ЧЕЛОВЕКА**
(Методические рекомендации)

Москва
2019 г.

УДК: 613.2
ББК: 51.230
42 с.
Тираж

Методические рекомендации: «Новые подходы к коррекции витаминной и микронутриентной недостаточности с учетом индивидуальных особенностей метаболизма человека». Под редакцией Стародубовой А.В., Москва, 2019 г., Издательство, 21 л.

Разработчики:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи» (Стародубова А.В., д.м.н.; Вараева Ю.Р.; Ливанцова Е.Н., Косюра С.Д., Жилинская Н.В.).

Рецензенты:

Виктория Владиславовна Егорова – заведующая организационно-методическим отделом по диетологии НИООЗМ ДЗМ, врач-диетолог высшей квалификационной категории

Анна Альбертовна Блумберг – специалист организационно методического отдела по диетологии НИООЗМ ДЗМ, врач-диетолог

Елена Семеновна Чедия – доцент кафедры диетологии и нутрициологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, к.м.н., доцент, врач-диетолог высшей квалификационной категории

Аннотация:

Данные методические рекомендации содержат подробную информацию новых подходов к коррекции витаминной и микронутриентной недостаточности с учетом индивидуальных характеристик, данных комплексной оценки пищевого и витаминного статуса.

ISBN:

Методические рекомендации составлены в рамках Госзадания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (тема № 0529-2017-0058)

СОДЕРЖАНИЕ

Титульный лист	1
Информационный лист	2
Содержание	3
Нормативные ссылки	4
Ключевые слова	5
Список сокращений	5
Термины и определения	6
Введение.....	8
Основная часть.....	9
1 Краткая характеристика основных групп микронутриентов	9
1.1 Витамины	9
1.2 Витаминоподобные вещества	22
1.3 Минеральные вещества	24
2 Алгоритм оценки пищевого и витаминного статуса и назначения витаминов и минералов	31
2.1 Комплексная оценка пищевого и витаминного статуса	31
2.2 Уровень 1	34
2.3 Уровень 2	35
2.4 Уровень 3	36
2.5 Уровень 4	36
Заключение	40
Список литературы	41

НОМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих методических рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативно-правовые акты и стандарты.

– Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

– ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам».

– ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

– ГОСТ 7.80-2000 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления».

– ГОСТ 7.83-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения».

– ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления (Библиографическая ссылка)».

– Распоряжение правительства Российской Федерации от 29.06.2016 г. №1364-р «Об утверждении «Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года»».

– Распоряжение Правительства РФ от 25.10.10 г. № 1873-р «Об утверждении «Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020года»».

– Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 05.08.2003 г. № 330 «О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации» с изменениями и дополнениями (ред. от 24.11.2016 г.).

– Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21.06.2013 г. № 395-н «Об утверждении норм лечебного питания».

– Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19.08.2016 г. № 614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания».

– Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15.11.2012 г. № 920н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «диетология»».

– Методические рекомендации МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ».

– Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Витамины, витаминоподобные вещества, микронутриенты, минеральные вещества, витаминная недостаточность, коррекция витаминной недостаточности.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

В настоящих методических рекомендациях применяют следующие сокращения и обозначения:

АЛТ – аланинаминотрансфераза

АСТ – аспаратаминотрансфераза

БАВ – биологически активные вещества

БАД – биологически активные добавки

ВМК – витаминно-минеральный комплекс

ВЭЖХ-МС – высокоэффективная жидкостная хроматография – масс-спектрометрия

(МС/МС – тандем масс-спектрометрия)

ГКС – глюкокортикостероиды

ГХ-МС – газ-хроматография масс-спектрометрия

ДПК – двенадцатиперстная кишка

ЖДА – железодефицитная анемия

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

ИФА – иммуно-ферментный анализ

МР – методические рекомендации

СКФ – скорость клубочковой фильтрации

ХБП – хроническая болезнь почек

ХПН – хроническая почечная недостаточность

ЯБЖ – язвенная болезнь желудка

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих методических рекомендациях применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Верхний допустимый уровень потребления – наибольший уровень суточного потребления, который не представляет опасности развития неблагоприятных воздействий на показатели состояния здоровья практически у всех лиц из общей популяции.

Витаминоподобные вещества – вещества животного и растительного происхождения с доказанной ролью в обмене веществ и энергии, сходные по своему физиологическому действию с витаминами.

Витамины – группа эссенциальных микронутриентов, участвующих в регуляции и ферментативном обеспечении большинства метаболических процессов.

Лечебное питание – питание, обеспечивающее удовлетворение физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии с учётом механизмов развития заболевания, особенностей течения основного и сопутствующего заболеваний и выполняющее профилактические и лечебные задачи. Лечебное питание является неотъемлемым компонентом лечебного процесса и профилактических мероприятий, включает в себя пищевые рационы, которые имеют установленный химический состав, энергетическую ценность, состоят из определённых продуктов, в том числе специализированных продуктов лечебного питания, подвергаемых соответствующей технологической обработке. Лечебное питание включает в себя пищевые рационы, с установленным химическим составом, энергетической ценностью, состоящие из традиционных пищевых продуктов и специализированных продуктов лечебного питания.

Микронутриенты – пищевые вещества (витамины, минеральные вещества и микроэлементы), которые содержатся в пище в очень малых количествах – миллиграммах или микрограммах. Они не являются источниками энергии, но участвуют в усвоении пищи, регуляции функций, осуществлении процессов роста, адаптации и развития организма.

Минорные и биологически активные вещества пищи с установленным физиологическим действием – природные вещества пищи установленной химической структуры, присутствующие в ней в миллиграммах и микрограммах, играющие важную и доказанную роль в адаптационных реакциях организма, поддержании здоровья, но не являющиеся эссенциальными пищевыми веществами.

Незаменимые (эссенциальные) пищевые вещества – не образуются в организме человека и обязательно поступают с пищей для обеспечения его жизнедеятельности. Их дефицит в питании приводит к развитию патологических состояний.

Нормы физиологических потребностей (Рекомендуемая норма потребления / Суточная норма потребления) – усреднённая величина необходимого поступления пищевых и биологически активных веществ, обеспечивающая оптимальную реализацию физиолого-биохимических процессов, закреплённых в генотипе человека.

Профилактическое питание – питание, предназначенное для снижения риска воздействия на организм неблагоприятных факторов производства и окружающей среды, а также снижения риска развития заболеваний, направленное на повышение защитной и антиоксидантной функций физиологических барьеров организма человека (кожи, слизистых желудочно-кишечного тракта и верхних дыхательных путей), на регуляцию процессов биотрансформации чужеродных соединений и выведение их из организма, нормализацию функций органов и систем, снижение риска дефицита незаменимых пищевых веществ, нормализацию ауторегуляторных реакций и повышение общей сопротивляемости организма в неблагоприятных эколого-гигиенических регионах.

Рекомендуемый уровень адекватного потребления – уровень суточного потребления пищевых и биологически активных веществ, установленный на основании расчётных или экспериментально определённых величин, или оценок потребления пищевых и биологически активных веществ группой или группами практически здоровых людей.

Традиционные пищевые продукты - пищевые продукты животного, растительного, микробиологического или минерального происхождения, произведённые из продовольственного сырья, полученного по традиционной технологии и/или биотехнологии и предназначенные для употребления человеком в пищу.

ВВЕДЕНИЕ

С проблемой дефицита витаминов сталкивались задолго до появления самого понятия «витамины», введённого более 100 лет назад, и она не теряет своей актуальности и по сей день. По последним данным, в некоторых регионах РФ только 20% взрослого населения адекватно обеспечено всеми витаминами, а у трети выявляется дефицит трёх и более витаминов – полигиповитаминоз. Научно-технический прогресс и достижения современной медицины позволили снизить распространённость клинически выраженного дефицита витаминов в ряде развитых стран, что обуславливает большую распространённость случаев маргинального статуса. Однако проблема недостаточной обеспеченности витаминами и минеральными веществами продолжает сохранять свою актуальность.

В России проблема дефицита микронутриентов чрезвычайно важна в связи с повышением продолжительности жизни и повышением доли пожилого населения, повышением потребности в микронутриентах, «обеднением» продуктов. Недостаточное потребление микронутриентов является одним из социально-экономических вызовов и требует решения на уровне федерального законодательства.

При этом на данный момент не существует единого алгоритма оценки витаминного статуса и назначения витаминов и/или минеральных веществ для взрослого населения. Данные методические рекомендации направлены на создание многоуровневого алгоритма коррекции микронутриентного статуса с учётом индивидуальных особенностей человека.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 Краткая характеристика основных групп микронутриентов

Микронутриенты – представлены витаминами и минеральными веществами. Кроме того, отдельно можно выделить группу витаминоподобных веществ.

1.1 Витамины

Традиционно витамины подразделяю на два основных класса: водо- и жирорастворимые.

1.1.1 Водорастворимые витамины

Водорастворимые витамины представлены витаминами группы В и витамином С.

1.1.1.1 Витамины группы В:

Витамины группы В - это водорастворимые витамины, которые необходимы для нормальной метаболической деятельности организма. Эти витамины не синтезируются организмом человека. Группа витаминов В включает: В1, В2, В3, В5, В6, В7, В9 и В12. Они необходимы для функционирования всех живых клеток организма. Рационально использование витаминов группы В в комплексе для лучшего результата.

1.1.1.1.1 Витамин В1 (Тиамин)

Выступает ко-фактором ферментативного регулирования углеводного, жирового и энергетического обменов, метаболизм разветвлённых аминокислот.

Пищевые источники: крайне распространён, продукты из пшеницы (сохраняется при грубом помоле), богаты бобовые, фасоль, шпинат, дрожжи, картофель, морковь, капуста, свинина, говядина, говяжья печень, мозг.

Суточная норма потребления: 1,5 мг в сутки. Для детей – 0,3-1,5 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: болезнь бери-бери, нарушения в работе нервной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем. Характерны неспецифические симптомы: раздражительность, усталость, головная боль. В сочетании с алкоголизмом – синдром Вернике-Корсакова.

Симптомы избыточного поступления: описаны в литературе – анафилактический шок (неспецифическая дегрануляция тучных клеток), летаргия, атаксия, дефицит меди, витаминов В2 и В3.

Группы риска дефицитных состояний: хронический алкоголизм, преимущественное употребление в пищу рыбы и морепродуктов, пациенты на хроническом гемодиализе, пациенты с синдромом мальабсорбции, сердечно-сосудистой патологией, сахарным диабетом.

Определение уровней в рутинной практике не рекомендуется. Назначается при возникновении характерных симптомов и в группах риска.

Проводится анализ цельной крови (иногда сыворотки, плазмы крови) на содержание тиамин методами ИФА, ВЭЖХ-МС. Также может проводиться анализ на определение тиамин в моче или суточной моче флуоресцентным методом. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению: лабораторно подтверждённый дефицит, хронический алкоголизм, пациенты из групп риска.

Режим дозирования:

- терапевтические дозы – парентеральные и пероральные формы:

- взрослые – 25-50 мг в сутки;
- дети 12,5-25 мг в сутки;
- курс 10-30 инъекций;

- при синдроме Вернике-Корсакова – до 100 мг в сутки длительно.
- профилактические дозы – пероральные формы – 5-15 мг курс 20-30 дней, в том числе в составе комплексов витаминов группы В или ВМК.

Контроль терапии: не требуется. Следует учитывать возможность аллергических реакций.

1.1.1.1.2 **Витамин В2 (Рибофлавин)**

Выступает ко-фактором ферментов в окислительно-восстановительных реакциях, метаболизме эритроцитов, регуляции роста, репродуктивных функций, участвует в формировании цветовосприятия и темновой адаптации клеток сетчатки глаза.

Пищевые источники: широко распространён в различных продуктах питания, особо богаты молочные продукты, печень и почки, дрожжи, яйца, миндаль, грибы, крестоцветные (капуста, брокколи и т.д.), злаки и псевдозлаки.

Суточная норма потребления: 1,8 мг в сутки. Для детей – 0,4-1,8 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: нарушение состояния кожных покровов (в том числе себорейный дерматит), слизистых оболочек, в том числе хейлиты, глосситы, ангулярные стоматиты, нарушение цветового и сумеречного зрения, анемия, мышечная слабость, боли в ногах.

Симптомы избыточного поступления: избыток поступления рибофлавина выводится с мочой. В литературе описаны – нарушения зрения, функции почек, аллергические реакции.

Группы риска дефицитных состояний: пациенты с нарушением питания, хроническими заболеваниями ЖКТ.

Определение уровней в рутинной практике не рекомендуется. Назначается при возникновении характерных симптомов и в группах риска.

Проводится анализ цельной крови (иногда сыворотки, плазмы крови) на содержание тиамин методами ИФА, ВЭЖХ-МС и ВЭЖХ-МС/МС. Также может проводиться анализ на определение рибофлавина в моче или суточной моче спектрофлуорометрическим титрованием. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению: лабораторно подтверждённый дефицит, пациенты из групп риска.

Режим дозирования:

- пероральные формы;
- взрослые – 5-30 мг в сутки;
- дети – 2,5-5 мг в сутки;
- профилактическая терапия в форме комплексов витаминов группы В или ВМК;
- курс 1-1,5 месяца.

Контроль терапии: не требуется.

1.1.1.1.3 **Витамин В3 (Витамин РР, Ниацин, Никотиновая кислота)**

Выступает ко-фактором ферментативной регуляции окислительно-восстановительных реакций энергетического метаболизма, обмене жиров и углеводов, белков и аминокислот, пуринов.

Пищевые источники: рыба (тунец), мясо, печень, яйца, молочные продукты, орехи, бобовые, дрожжи, цельнозерновые продукты. Может синтезироваться бактериальной флорой кишечника при адекватном поступлении триптофана с пищей.

Суточная норма потребления: 20 мг в сутки. Для детей – 4-20 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 60 мг в сутки.

Симптомы дефицита: Пеллагра, дизестезии, головокружение, деменция, кожные изменения (дерматиты), послабление стула.

Симптомы избыточного поступления: Приливы, гипергликемия, гиперурикемия, повышение печёночных ферментов в крови, головокружение.

Группы риска дефицитных состояний: пациенты с нарушением питания, мальабсорбцией, анорексией, заболеваниями ЖКТ и гепатобилиарной системы, после продолжительного лихорадочного периода, беременные женщины, женщины в период лактации.

Определение уровней в рутинной практике не рекомендуется. Назначается при возникновении характерных симптомов и в группах риска.

Проводится анализ цельной крови, сыворотки или плазмы крови на содержание тиаминa методами фотометрическим, микробиологическим, ИФА, ВЭЖХ-МС, анализ эритроцитарной массы флуориметрическим методом. Также может проводиться анализ на определение метилникотинамида, метилированного амида никотиновой кислоты в суточной моче. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению: пеллагра, лабораторно подтвержденный дефицит, пациенты из групп риска, дислипидемия, хронические ишемические заболевания, диабетическая полинейропатия и микроангиопатия, неврологические заболевания (невриты), длительно незаживающие раны и трофические язвы.

Режим дозирования: 16-40 мг в сутки.

- пероральные формы;
- пеллагра:
 - взрослые – до 500 мг в сутки, разовая доза не более 100 мг;
 - дети – до 50 мг в сутки, разовая доза не более 10 мг;
 - продолжительность 15-20 дней;
- терапевтические дозы:
 - взрослые – до 300 мг в сутки;
 - дети – до 50 мг в сутки;
 - продолжительность 15-20 дней;
- профилактические дозы:
 - взрослые – 25 мг в сутки, в том числе в виде комплексов витаминов группы В или ВМК;
 - дети – 20 мг в том числе в виде комплексов витаминов группы В или ВМК;
 - в группа риска возможно длительное использование профилактических доз;
- терапии ишемических состояний:
 - использование парентеральных и пероральных форм;
 - возможно использование до 1 г в сутки под наблюдением врача;
 - продолжительность терапии не более 1 месяца.
- таблетированные формы принимаются после еды, могут запиваться молоком.

Контроль терапии: при длительной терапии и/или терапии дозами, превышающими физиологическую потребность, необходим контроль уровней печёночных трансаминаз. При пероральном приёме – контроль за состоянием слизистой оболочки желудка и ДПК, с осторожностью при ЯБЖ и/или ДПК.

1.1.1.1.4 Витамин В5 (Пантотеновая кислота)

Входит в состав кофермента КоА, принимает участие в обмене белков, жиров, углеводов, холестерина, синтезе ряда гормонов (гормонов коры надпочечников), гемоглобина, способствует всасыванию аминокислот и сахаров в просвете тонкого кишечника. Повышает биодоступность и биологическую активность витамина С и витамина D.

Пищевые источники: крайне распространён в продуктах питания, им богаты дрожжи, зелёные листовые овощи, злаки, орехи, яйца, молочные продукты, икра рыб. Также синтезируется кишечной микрофлорой в значительных количествах.

Суточная норма потребления: 5,0 мг в сутки. Для детей – 1,0-5,0 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: усталость, утомляемость, нарушение сна, депрессия, головная боль, парестезии, миастезия, неспецифическое поражение кожи и слизистых оболочек: покраснение кожи стоп, язвы ДПК, диспепсия.

Симптомы избыточного поступления: избытки пантотеновой кислоты выводятся с мочой, в связи с чем данное состояние наблюдается крайне редко даже при приеме доз, значительно превосходящих физиологические потребности. При пероральном поступлении может наблюдаться дискомфорт и жжение в области желудка. Отдельно стоит учитывать возможные аллергические реакции и непереносимость препаратов Витамина В5.

Группы риска дефицитных состояний: тяжелая патология ЖКТ с выраженным синдромом мальабсорбции, длительный прием антибиотиков и сульфаниламидов. В связи с высоким содержанием в продуктах питания и микробиотическим синтезом дефицит Витамина В5 встречается у тяжелой категории пациентов с выраженным нарушением питания и усвоения пищи, как правило имеющей поливитаминовую недостаточность (прочие витамины группы В, витамин С).

Определение уровней в рутинной практике не рекомендуется. Назначается при возникновении характерных симптомов и в группах риска, у пациентов с выявленным поливитаминным дефицитом.

Проводится анализ сыворотки или плазмы крови на содержание пантотеновой кислоты методами ВЭЖХ-МС и ВЭЖХ-МС/МС. Также может проводиться анализ на определение пантотеновой кислоты в моче и суточной моче микробиологическим методом или ВЭЖХ-МС. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденный дефицит, пациенты из групп риска, атония кишечника (в особенности послеоперационная).

Режим дозирования:

- терапевтические дозы:

- в изолированном виде не рекомендовано в связи с частым сочетанием с дефицитом других микронутриентов. Преимущественное назначение в виде ВМК;
- 25 мг в сутки;
- в отдельных случаях возможно повышение дозы до 400-800 мг в сутки у взрослых и 100 мг в сутки у детей при разовой дозе не более 100 мг;
- курсом до 1 месяца;

- профилактические дозы:

- рекомендуется в составе ВМК;
- взрослые – 5-25 мг в сутки;
- дети – 1-25 мг в сутки;

- при атонии кишечника возможно использование до 1 г в сутки при разовой дозе не более 250 мг до восстановления активной перистальтики.

Контроль терапии: не требуется.

1.1.1.1.5 Витамин В6 (Пиридоксин)

Представлен рядом производных метилпиридинов (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин, пиридоксальфосфат). В виде ряда коферментов выступает в метаболизме аминокислот, триптофана, гистамина, нуклеиновых кислот, липидов, синтезе гемоглобина, формировании эритроцитов, участвует в поддержании иммунного ответа, торможения и возбуждения ЦНС.

Пищевые источники: зеленые листовые овощи, крестоцветные (шпинат, брокколи), зерновые ростки, злаки, бобовые, картофель, батат, орехи, мясо, рыба, яйца, молочные продукты, помидоры, черешня, клубника, апельсины, авокадо. Частично синтезируется кишечной микрофлорой.

Суточная норма потребления: 2,0 мг в сутки. Для детей – 0,4-2,0 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 25,0 мг в сутки.

Симптомы дефицита: снижение аппетита, нарушение состояния кожных покровов и слизистых (хейлиты, глосситы, себорея), депрессия, путаница, раздражительность, нарушение обмена аминокислот, гомоцистеинемия, микроцитарная анемия, снижение общего иммунного ответа.

Симптомы избыточного поступления: тошнота, изжога, нарушение координации, периферическая нейропатия, фоточувствительность.

Группы риска дефицитных состояний:

- беременные;
- лица пожилого и старческого возраста;
- пациенты с нарушением питания, патологией печени, ЖКТ, с выраженным синдромом мальабсорбции, различными видами нарушения состояния кишечной микрофлоры;
- пациенты, длительно получающие гормональные пероральные контрацептивы, антибиотики, противотуберкулезные препараты;
- хронический алкоголизм;
- заядлые курильщики;
- пациенты с тиреотоксикозом.

Следует учитывать возможность наличия врожденного нарушения усвоения витамина

В6.

Определение уровней в рутинной практике не рекомендуется. Назначается при возникновении характерных симптомов и в группах риска.

Проводится анализ цельной крови, сыворотки или плазмы крови на содержание пиридоксина, пиридоксальфосфата и прочих производных калориметрическими, спектрофотометрическими, флуорометрическими, ферментативными, микробиологическими методами, ИФА, ВЭЖХ-МС. Также может проводиться анализ на определение метаболитов в моче и суточной моче флуоресцентным методом. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению:

- лабораторно подтвержденный дефицит;
- пациенты из групп риска;
- комплексная терапия анемий, лейкопений;
- комплексная терапия заболеваний ЦНС (Паркинсонизм, невриты, невралгии), периферических нейропатий различного генеза (в особенности при сахарном диабете);
- комплексная терапия атеросклероза;
- комплексная терапия поражения кожных покровов (себорейные дерматиты, нейродермиты, псориаз и т.д.);
- морская болезнь и болезнь Меньера;
- пиридоксинзависимый судорожный синдром.

Режим дозирования:

- терапия и профилактика дефицита Витамина В6:

- терапевтические дозы:
 - парентерально или перорально;
 - взрослые 20-100 мг в сутки;
 - дети – 5-20 мг в сутки;
 - продолжительность 2-4 недели;
- профилактические дозы (в том числе в группах риска и приеме противотуберкулезных препаратов):
 - пероральные формы;
 - рекомендуется в виде комплекса витаминов группы В или ВМК;
 - взрослые – 5-20 мг в сутки;
 - дети – 2-5 мг в сутки;

- продолжительность – 1 месяц;
- комплексная терапия соматических заболеваний:
 - парентеральные и пероральные формы;
 - рационально использование в виде комплексов витаминов группы В;
 - возможно использование до 50 мг в сутки;
 - при парентеральном введении возможно введение разовых доз до 100 мг с кратностью 2-3 раза в неделю.
 - продолжительность 2-4 недели (при парентеральном введении – 5-10 инъекций)
- в отдельных случаях по назначению врача доза может быть повышена до 600 мг в сутки и применяться длительное время под контролем специалиста (пиридоксинзависимый судорожный синдром);
- пероральные формы принимаются после еды.

Контроль терапии: необходим при длительном использовании доз значительно превосходящих верхний допустимый уровень потребления.

1.1.1.1.6 Витамин В7 (Витамин Н, Биотин, Кофермент R)

Участвует в синтезе жиров, лецитина, глюконеогенезе и синтезе гликогена, метаболизме аминокислот.

Пищевые источники: содержится в большинстве продуктов, особо богаты печень, почки, дрожжи, бобовые, орехи, грибы, цветная капуста, шпинат, помидоры, яйца. В значительной степени синтезируется микрофлорой кишечника.

Суточная норма потребления: 50 мкг в сутки. Для детей – 10-50 мкг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: нарушение состояния кожных покровов, изменение ментального статуса, миалгия, анальгезия, нарушения сна.

Симптомы избыточного поступления: избытки биотина выводятся с мочой, в связи с чем данное состояние не наблюдается даже при приеме доз, значительно превосходящих физиологические потребности. Возможна индивидуальная непереносимость препаратов витамина В7, аллергические реакции. *С осторожностью применяется при беременности.*

Группы риска дефицитных состояний:

- пациенты с выраженным нарушением энтерального питания, выраженным синдромом мальабсорбции;
- лица, регулярно употребляющие в пищу сырой белок яйца (препятствует всасыванию биотина) и/или сахарозаменитель сахарин, продукты с сернистыми соединениями в составе (консерванты);
- пациенты, длительно получающие антибиотики, сульфаниламидные препараты;
- хронический алкоголизм;
- пациенты с выраженным дефицитом магния.

Следует учитывать возможность наличия генетически обусловленного дефицита биотинидазы.

Определение уровней в рутинной практике не рекомендуется. Назначается при возникновении характерных симптомов и в группах риска.

Проводится анализ цельной крови, сыворотки или плазмы крови на содержание биотина методами ИФА и ВЭЖХ-МС. Также может проводиться анализ на определение биотина в моче и суточной моче. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденный дефицит, пациенты из групп риска, комплексная терапия заболеваний кожи, ногтей, волос.

Режим дозирования:

- применяется в пероральных формах;
- терапевтические дозы:
 - до 600-1000 мкг в сутки;

- продолжительность 1 месяц;
- профилактические дозы:
 - рекомендован прием в составе ВМК;
 - 30-60 мкг в сутки;
 - возможен длительный прием в дозах близких к физиологической потребности;
- в дерматологической практике могут использоваться дозы до 5-10 мг в сутки продолжительностью до 1 месяца под контролем врача;
- при дефиците биотинидазы и множественном дефиците карбоксилаз доза может быть повышена до 20 мг в сутки.

Контроль терапии: не требуется.

1.1.1.1.7 Витамин В9 (Фолиевая кислота)

Представлен группой соединений фолиевой кислоты – фолатами. Выступает кофактором ферментативного регулирования метаболизма нуклеиновых кислот и аминокислот. Фолаты необходимы для синтеза нуклеиновых кислот и белка, поддержания нормального роста и деления клеток, особенно в быстро пролиферирующих тканях (костный мозг, эпителий и т.д.). Взаимосвязан с витамином В12.

Пищевые источники: широко распространен в продуктах питания, особо богаты зеленые листовые овощи, некоторые злаки, дрожжи, бобовые, цитрусовые, печень. Синтезируется кишечной микрофлорой.

Суточная норма потребления: 400 мкг в сутки. Для детей – 50-400 мкг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 1000 мкг в сутки.

Симптомы дефицита: подавление активности красного костного мозга, анемия при MCV более 100, нарушения роста и деления клеток эпителия, патология ЖКТ. Недостаточное потребление особенно опасно в период беременности, так как является одной из причин недоношенности, гипотрофии, врожденных уродств и нарушений развития плода.

Симптомы избыточного поступления: снижение судорожного порога, особенно у тех, кто принимает антиконвульсанты.

Группы риска развития дефицита:

- дети;
- женщины в период беременности и лактации;
- пациенты с повышенным гемолитическим статусом;
- пациенты с мальабсорбцией (в т.ч. целиакия, спру и пр.);
- пациенты, находящиеся на гемодиализе;
- пациенты, получающие терапию метотрексатом, противосудорожными препаратами.

Также к дефициту фолатов может приводить длительный (более 3 месяцев) прием противомаларийных препаратов, однако не рекомендуется совмещать прием витамина В9 и данных лекарственных средств одновременно.

Определение уровней назначается при возникновении характерных симптомов и в группах риска.

Проводится анализ цельной крови, сыворотки или плазмы крови, мочи и суточной мочи на содержание фолиевой кислоты и фолатов иммунохимическими методами, хемиллюминесцентным ИФА и ВЭЖХ-МС. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденный дефицит, пациенты из групп риска, комплексная терапия заболеваний кожи, ногтей, волос.

Показания к назначению:

- дети до 5 лет;
- планирование беременности, беременность и период лактации;
- мегалобластная анемия (в сочетании с витамином В12);
- терапия метотрексатом, противосудорожными препаратами;
- церебральная фолатная недостаточность.

Режим дозирования:

- пероральные формы;
- терапевтические дозы:
 - дети 1-11 месяцев: изначально 500 мкг на кг массы тела в сутки курсом продолжительностью до 4 месяцев, м.б. до 10 мг в сутки при наличии мальабсорбции;
 - дети 1-17 лет – 5 мг в сутки курсом продолжительностью до 4 месяцев, м.б. до 15 мг в сутки при мальабсорбции;
 - взрослые 5 мг в сутки курсом продолжительностью до 4 месяцев, м.б. до 15 мг в сутки при мальабсорбции.
- профилактические дозы:
 - дети – до 500 мкг длительно;
 - взрослые – до 1 мг (1000 мкг) в сутки длительно;
 - беременные женщины 400-600 мкг в сутки при планировании и подготовке к беременности и до 12 недели беременности включительно.

Контроль терапии: контроль ОАК и определение уровней фолиевой кислоты в крови 1 раз в год.

1.1.1.1.8 Витамин В12 (Цианокобаламин)

Представлен группой кобаламинов, наиболее важны цианокобаламин, метилкобаламин, гидроксикобаламин. Играет важную роль в метаболизме и превращениях аминокислот. Витамин В12 необходим для нормального функционирования красного костного мозга и синтеза клеток крови. При этом он взаимосвязан с витамином В9. В связи с чем, его дефицит приводит к нарушению кроветворения и развитию мегалобластной анемии. При этом дефицит витамина В12 может развиваться не только при нарушении питания, но и при дефиците желудочного фактора Касла, необходимого для его всасывания, и при прочих состояниях сопровождающихся мальабсорбцией.

Пищевые источники: продукты животного происхождения (особенно печень и почки), молочные продукты. Синтезируется микрофлорой толстого кишечника, однако ведутся споры о возможности эндогенного всасывания, так как предполагается, что всасывание витамина В12 возможно только в подвздошной кишке.

Суточная норма потребления: 3 мкг в сутки. Для детей – 0,3-3,0 мкг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: мегалобластная анемия при MCV более 100, пернициозная анемия, лейкопения, тромбоцитопения, демиелинизация нервных клеток, онемение конечностей, парестезии, атаксия, вторичная недостаточность витамина В9.

Симптомы избыточного поступления: боли в области сердца, тахикардия, возбуждение. Ряд исследований предполагает возможность развития рака легких при длительном (более 10 лет) регулярном применении больших доз (более 55 мкг в сутки) витамина В12. Возможны аллергические реакции.

Группы риска дефицитных состояний:

- пациенты с нарушением питания;
- пациенты с недостаточным синтезом внутреннего фактора Касла;
- пациенты с заболеваниями терминальных отделов подвздошной кишки (синдром слепой кишки, например);
- пациенты с инвазией ленточными червями (конкурентное всасывание);

Определение уровней: проводится при наличии анемии любого генеза и/или подозрении на дефицит витамина В12.

Проводится анализ цельной крови, сыворотки или плазмы крови на содержание цианокобаламина и кобаламина хемиллюминесцентным ИФА. Референсные значения могут варьироваться в разных лабораториях при использовании разных методов определения содержания витамина В12 в биологических пробах (чаще сыворотке и/или плазме крови), однако критическое клиническое значение имеет снижение уровней ниже 150 нг/л в

сыворотке крови, особенно на фоне повышения уровней гомоцистеина и метиламниевой кислоты плазмы крови.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденный дефицит, пациенты из групп риска, В12-дефицитная мегалобластная анемия, В12 дефицитная нейропатия, депрессия, асимптомное снижение уровней витамина В12 менее 150 нг/л в сыворотке крови, комплексная терапия анемий иного генеза, заболеваний печени, невралгий, нейропатий (в т.ч. диабетической), заболеваний ЦНС и ПНС (включая БАС, фуникулярный миелоз), заболеваний кожи (псориаз, атопический дерматит и прочие).

Режим дозирования:

- пероральные и парентеральные формы;
- лечение и профилактика дефицита витамина В12 и В12-дефицитных анемий и нейропатий:
 - парентеральные формы;
 - терапевтические дозы – 100-500 мкг в сутки или через день с последующим увеличением интервала между инъекциями;
 - профилактические дозы – 200-400 мкг 2-4 раза в месяц;
 - в группах риска при сохранении синтеза внутреннего фактора Касла возможно использование пероральных форм;
- комплексная терапия анемий – 30-100 мкг через день продолжительностью до 2 недель;
- комплексная терапия заболеваний ЦНС и ПНС – 200-400 мкг через день продолжительностью до 2 недель;
- с осторожностью при стенокардии (не более 100 мкг в сутки);
- несовместим в одной инъекции и/или капсуле/таблетке с витамином С, В1 и В2.

Контроль терапии: необходим контроль через 2-3 месяца от начала терапии. В дальнейшем контроль показателей крови и насыщения витамином В12 каждые 6-12 месяцев.

1.1.1.2 Витамин С

Витамин С - это водорастворимый витамин, который необходим для роста и развития организма, представляет собой формы и метаболиты аскорбиновой кислоты. Совместно с железом, усвоение которого он повышает, выступает ко-фактором гидроксирования пролина и лизина при синтезе коллагена. Это делает витамин С важным фактором регенерационных процессов. Также, одни из важнейших функций витамина С – антиоксидантная, участие в окислительно-восстановительных реакциях. В связи с чем, витамин С используется при лечении инфекционных заболеваний, улучшает заживление ран, повышает иммунитет организма. Важно отметить, что мега дозы витамина С не показали усиления заживления ран.

Пищевые источники: витамином С богаты цитрусовые, фрукты, клубника, гуава, дыня, зелень, болгарский перец и прочие. Разрушается при длительной термической обработке. Правильное разнообразное питания позволяет обеспечить организм необходимой дозой витамина С.

Суточная норма потребления: 90 мг. Для детей – от 30 до 90 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 2000 мг в сутки.

Симптомы дефицита: при развитии дефицита возникает недостаточность функциональной активности фибробластов и сниженный синтез коллагена, что приводит к нарушению репаративных процессов и ломкости капилляров – цинге, проявляющейся рыхлостью и кровоточивостью десен, носовыми кровотечениями вследствие повышенной проницаемости и ломкости кровеносных капилляров. Также происходит снижение активности иммунитета, что проявляется низкой общей сопротивляемостью организма к инфекциям.

Симптомы избыточного поступления витамина С: может быть тошнота, рвота, нарушение всасывания витамина В12, гиперурикурия, образование почечных камней.

Группы риска дефицитных состояний:

- лица с нарушением питания (дефицит в рационе свежих фруктов и овощей);
- беременные женщины;

- пациенты с тиреотоксикозом и гипертиреозом;
- пациенты в восстановительном периоде после травм, операций, ожогов, инфекционных заболеваний.

Определение уровней витамина С: в рутинной практике не рекомендуется. Назначается при возникновении характерных симптомов и в группах риска.

Проводится анализ цельной крови, сыворотки или плазмы крови, мочи и суточной мочи на содержание аскорбиновой кислоты методом титрования (реактив Тильманса) и ВЭЖХ-МС. Также может проводиться анализ на определение метаболитов в моче и суточной моче флуоресцентным методом. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению: цинга, лабораторно подтвержденный дефицит, пациенты из групп риска, комплексная терапия заболеваний кожи, ногтей, волос.

. Эффективность от назначения витамина С для ускоренного заживления ран и борьбы с инфекционными заболеваниями лицам с нормальными уровнями аскорбиновой кислоты в крови не доказана.

Витамин С не должен использоваться в рутинном режиме, только по назначению врача.

Режим дозирования: 200 мг в сутки.

- пероральные формы;
- терапевтические дозы – 200-500 мг в сутки продолжительностью до 1 недели;
- профилактические дозы – 50-100 мг в сутки;
- возможен длительный прием в дозах не превышающих физиологическую потребность в составе ВМК.

Контроль терапии: не требуется, так как Витамин С не проявляет токсического воздействия даже в больших дозах.

1.1.2 Жирорастворимые витамины:

1.1.2.1 Витамин D

Витамин D является жирорастворимым витамином, который важен для здоровья костей и обмена кальция. Формы витамина D поддерживают гомеостаз кальция и фосфора, осуществление минерализации костной ткани. Витамин D – это целая группа соединений: D2 (эргокальциферол, кальциферол), D3 (холекальциферол), дигидротахистерол, альфакальцидол (1 α -гидроксихолекальциферол) и кальцитриол (1,25-дигидрохолекальциферол).

Пищевые источники: содержится в яичном желтке, устрицах, жирной рыбе, обогащенных продуктах. Формируется в коже под действием солнечных лучей. Таким образом, дефицит витамина D возникает при неадекватном пребывании на солнце и/или неадекватной диете. Кроме того, витамин D требует гидроксирования в почках, в связи с чем, требуется коррекция витаминного статуса у пациентов с ХБП и ХПН.

Суточная норма потребления: 10 мкг в сутки. Для детей – 10 мкг в сутки. Для лиц старше 60 лет – 15 мкг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: рахит, остеомаляция. Остеопороз, мышечная слабость также возникают в первую очередь при недостатке витамина D. Различные исследования показывают, что дефицит витамина может привести и к сердечнососудистым заболеваниям.

Симптомы избыточного поступления: гиперкальциемия, гиперфосфатемия, при длительном избыточном поступлении в период роста – ранее закрытие зон роста костей.

Группы риска дефицитных состояний:

- беременные и кормящие женщины;
- дети до 5 лет;
- пожилые люди старше 65 лет;

- лица, не пребывающие на Солнце, покрывающие значительную поверхность тела одеждой, использующие средство с солнцезащитным фильтром на большой поверхности тела;
- отдельные этнические группы, кожа устойчива к действию солнечных лучей и требует более интенсивной и длительной экспозиции (характеризуются большим накоплением меланина в коже);
- пациенты с ожирением;
- пациенты с хроническими заболеваниями печени, почек и нарушением всасывания (мальабсорбции);
- лица, страдающие алкоголизмом;
- веганы и вегетарианцы;
- пациенты, получающие рифампицин или находящиеся на высокоинтенсивной антиретровирусной терапии.

Определение уровней витамина D (1,25-гидроксихолекальциферол):

Показания:

- пациенты с патологией костной ткани, состояние которых может быть связано с дефицитом витамина D или улучшено на фоне терапии витамином D;
- пациенты с характерными симптомами остеомалации и остеопороза (проксимальная миопатия, хронические боли в костях);
- изменения в биохимическом анализе крови, позволяющие заподозрить наличие дефицита витамина D: низкий уровень кальция, фосфата, изолированное повышение ПТГ;
- пациенты, проходящие терапию по поводу остеопороза, включая терапию активными и/или нативными формами витамина D;
- лица из групп риска.

Проводится анализ сыворотки или плазмы крови на содержание, 25-ОН-Д3 методами ИФА, ВЭЖХ-МС, ГХ-МС.

Для витамина D принята следующая оценка определения в сыворотке крови:

- менее 20,0 нг/мл или 50,0 нмоль/л – дефицит витамина D;
- от 20,0 до 30,0 нг/мл или от 50,0 до 75,0 нмоль/л – недостаточность витамина D;
- от 30,0 до 100,0 нг/мл или от 75,0 до 250,0 нмоль/л – нормальное содержание витамина D;
- более 150,0 нг/мл или 375,0 нмоль/л – избыток витамина D.

Показания к назначению:

- доказанное недостаточное потребление или дефицит витамина D, включая поддерживающую терапию после достижения целевых показателей и профилактику дефицита в группах риска;
- остеопороз (все формы) и остеопения;
- пациенты после бариатрической хирургии;
- пациенты с муковисцидозом;
- пациенты с патологией ЖКТ и синдромом мальабсорбция;
- хронические заболевания печени;
- ХБП с исходом в ХПН.

Режим дозирования:

Стадии витаминотерапии:

- насыщающая: 200 000 МЕ 1 раз в 4 недели или 50 000 МЕ еженедельно или 7 000 МЕ ежедневно;
- поддерживающая: 7 000 МЕ еженедельно или 1 000 МЕ ежедневно.
- профилактическая.

Профилактические дозы:

- дети до 1 года – 400 МЕ в сутки;
- дети от 1 до 18 лет – 600 МЕ в сутки;

- взрослые – 600-800 МЕ в сутки;
- лица старше 50 лет – 80-1000 МЕ в сутки;
- беременность и/или лактация – 800-1200 МЕ в сутки.

Режимы витаминотерапии:

- при установлении дефицита витамина D – 8 недель насыщающая терапия, затем переход на поддерживающие дозы длительно. Допустимо постоянное назначение поддерживающих доз в группах риска или профилактических доз их в период с октября по май прочим лицам;
- при установлении недостаточного потребления витамина D – 4 недели насыщающей терапии, затем переход на поддерживающие дозы длительно. Допустимо постоянное назначение поддерживающих доз в группах риска или профилактических доз их в период с октября по май прочим лицам;
- нормальный уровень витамина D – допустима профилактика гиповитаминоза с октября по май в группах риска и у лиц, ранее диагностированных с дефицитом или недостаточным потреблением витамина D.

Контроль терапии: уровни витамина D в крови, уровни кальция ионизированного в крови.

1.1.2.2 Витамин А

Витамин А является жирорастворимым витамином, который накапливается в печени. Представлен провитаминами ретиноидами и каротиноидами. Овощи богаты каротиноидами, а животные источники ретиноидами. Этот витамин необходим для синтеза пигментов в сетчатке глаза, поэтому его дефицит проявляется нарушением зрения по типу ночной слепоты. Кроме того может наблюдаться повреждение роговицы. Также витамин А играет важную роль в процессах роста, репродукции и дифференцировки эпителиальной и костной ткани, поддержании иммунитета.

Пищевые источники: говяжья печень, сыр, яйца (желток), жирные сорта рыбы, рыбий жир, икра, молочные продукты, обогащенные продукты. Бета-каротины: желтые, оранжевые и зеленые (лиственные) овощи, такие как шпинат, морковь, батат, красный перец, тыква, зеленый лук, зелень петрушки, бобовые, фрукты: манго, папайя, абрикосы, персики, яблоки, виноград, арбуз, дыня, шиповник, облепиха, черешня.

Суточная норма потребления: 900 мкг ретиноидного эквивалента в сутки. Для детей – 400-1000 мкг рет.экв. в сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 3000 мкг рет.экв. в сутки.

Бета-каротин: 5 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: дефицит зрения по типу ночной слепоты («куриная слепота», гемераопия), ороговение кожных покровов (фолликулярный гиперкератоз), снижение иммунного ответа на инфекционные заболевания (частые бронхиты). Врожденные нарушения обмена витамина А: гиперкаротинемия, фолликулярный кератоз Дарье.

Симптомы избыточного поступления: тошнота, рвота, снижение аппетита, головная боль, воспаление роговицы, боли в суставах. Описана острая форма отравления – судороги, паралич.

Группы риска дефицитных состояний: дети, особенно при фетальном алкогольном синдроме, пациенты с недостаточностью экзокринной функции ПЖЖ, глютеневой болезнью, спастическим колитом, болезнью Крона, муковисцидозом и пр.

Определение уровней в рутинной практике не рекомендуется. Показано при наличии характерных симптомов, в группах риска.

Проводится анализ сыворотки или плазмы крови на содержание ретинола и его производных методами ИФА, ВЭЖХ-МС, ГХ-МС. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденный дефицит. Кроме того препараты витамина А и его производных могут использоваться для лечения ряда офтальмологических и дерматологических заболеваний по назначению врача специалиста.

Режим дозирования:

- Ретинол:

- дети – 1000-5000 МЕ в сутки;
- взрослые – до 33000 МЕ в сутки.

- Бета-каротин:

- терапевтические дозы – 30-60 мг в сутки;
- профилактические дозы – 5-10 мг в сутки;
- курс 3-6 месяцев.

Беременным женщинам в первом триместре противопоказаны все формы витамина А кроме бета-каротина в связи с повышением риска нарушений развития плода (тератогенный эффект). В связи с чем, при планировании беременности и во время нее допустимо использование только бета-каротинов и ВМК, специально разработанных для данной категории населения.

Терапевтические дозы при лечении ретиноидами в офтальмологической и дерматологической практике могут отличаться от представленных.

Контроль терапии: ежегодный анализ крови на фоне терапии, отмена терапии при достижении нормальных значений.

1.1.2.3 Витамин Е (альфа-токоферол)

Жирорастворимый витамин. Имеет антиоксидантные функции, снижая негативные последствия свободных радикалов, образующихся под действием инфекции, хронического воспаления, тем самым защищая клеточную стенку от окислительного повреждения.

Пищевые источники: растительные масла – соевое, кукурузное, оливковое, орехи, семена растений. Значительное количество содержится в зеленых листовых овощах.

Суточная норма потребления: 15 мг ток.эquiv. в сутки. Для детей – 3-15 мг ток.эquiv. в сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 300 мг ток.эquiv. в сутки.

Симптомы дефицита: гемолитическая анемия, атаксия, мышечная дистрофия, нарушение когнитивных функций, увеличение печеночных ферментов в крови. Врожденные нарушения обмена витамина Е: акантоцитоз, дисэритропоэтическая анемия, мышечная гипотрофия.

Симптомы избыточного поступления: Экстремально редко – функциональное снижение активности витамина К, повышение АД, гепатомегалия, гипербилирубинемия, азотемия, гипертриглицеридемия, тромбоцитопения, некротизирующий энтероколит.

Группы риска дефицитных состояний: дети, в особенности недоношенные.

Определение уровней в рутинной практике не рекомендуется. Показано при наличии характерных симптомов, в группах риска.

Проводится анализ сыворотки или плазмы крови на содержание токоферола и/или альфа-токоферола методами ИФА, ВЭЖХ-МС, ГХ-МС. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденный дефицит, недоношенные новорожденные, мышечная дистрофия, дегенеративные изменения связочного аппарата, восстановление после инфекционных заболеваний, ревматологические заболевания, ССЗ и прочее.

Режим дозирования: 5-15 мг ток.эquiv. в сутки длительно.

Согласно исследованиям, биологически активные добавки с большим количеством Витамина Е могут привести к раку простаты у мужчин.

Контроль терапии: при длительно терапии – ежегодный анализ крови.

1.1.2.4 Витамин К

Витамин К – группа жирорастворимых метаболитов (К1 (филлохинон), К2 (менахинон), К3, К4, К5, К6 и К7 (производные нафтохинона)) (не синтезируются в организме человека), играющая жизненно важную роль в физиологических функциях организма. Витамин К является ко-фактором для синтеза γ -карбокси глутаминовой кислоты,

коагулянта. γ -карбокси глутаминовая кислота содержит 14 белков, включая 4 белка свертывания крови, т.е. протромбин, фактор VII, фактор IX и фактор X.

Пищевые источники: зеленые листовые овощи (шпинат, латук), крестоцветные (капуста, цветная капуста, брокколи, брюссельская капуста, спаржа), зеленый чай, зелень петрушки, злаковые (пшеница, отруби), тыква, авокадо, киви, бананы, соя, также молочные продукты, яйца. Синтезируется микрофлорой кишечника.

Суточная норма потребления: 120 мкг в сутки. Для детей – 30-120 мкг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: геморрагическая болезнь новорожденных, нарушенное образование тромбов – увеличение времени свертывания крови, снижению уровней протромбина в крови.

Симптомы избыточного поступления: гемолитическая анемия, желтуха.

Группы риска дефицитных состояний: дети, особенно недоношенные новорожденные.

Определение уровней в рутинной практике не рекомендуется. Показано при наличии характерных симптомов, в группах риска.

Проводится анализ сыворотки или плазмы крови на содержание витамина K1 и/или K2 и его производных методами ИФА, ВЭЖХ-МС, ГХ-МС. Единицы измерения и референсные значения могут различаться в зависимости от метода исследования и расходных материалов.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденный дефицит, группы риска, снижение риска внутренних кровотечений.

Режим дозирования: 100-200 мкг в сутки.

Контроль терапии: не требуется.

1.2 Витаминоподобные вещества

1.2.1 Глюкозамин сульфат

Необходим для формирования костей, связок, кожи, ногтей, сухожилий, суставных поверхностей.

Пищевые источники: хрящи, сухожилия животных, рыб, холодец.

Рекомендуемое суточное потребление: 700 мг в сутки.

Симптомы дефицита: дегенеративные процессы в соединительной ткани.

1.2.2 Инозит (Витамин B8)

Принимает участие в синтезе лецитина, обмене веществ.

Пищевые источники: зеленые листовые овощи, бобовые, злаковые, орехи, пивные дрожжи, цитрусовые, бананы.

Рекомендуемое суточное потребление: 500 мг в сутки. Для детей – 80-500 мг в сутки.

Симптомы дефицита: утомляемость, выпадение волос, нарушение зрения, дистрофия мышц.

1.2.3 Холин (Витамин B4)

В составе лецитина принимает участие в метаболизме фосфолипидов печени; источник свободных метильных групп. Имеет липотропный эффект.

Пищевые источники: печень, мясо птиц, яйца, сметана, растительные масла, злаковые, бобовые, соя, арахис,

Рекомендуемое суточное потребление: 500 мг в сутки. Для детей – 100-500 мг в сутки.

Симптомы дефицита: общая усталость, утомляемость, апатия, замедление всех обменных процессов.

1.2.4 L-карнитин (Витамин Bt, Витамин B11)

Принимает участие в энергетическом обмене, переносе длинно-цепочных жирных кислот через внутреннюю мембрану митохондрий.

Пищевые источники: мясо, мясо птиц, рыба, молочные продукты.

Рекомендуемое суточное потребление: 300 мг в сутки. Для детей – 60-300 мг в сутки.

Симптомы дефицита: нарушение липидного обмена, дистрофические процессы в миокарде. Развивается при синдроме Марфана, синдроме Элерса-Данлоса, синдроме Билса, туберозном склерозе, прогрессирующих миодистрофиях.

1.2.5 Оротовая кислота (Витамин В13)

Принимает участие в синтезе нуклеиновых кислот, фосфолипидов, билирубина.

Пищевые источники: печень, дрожжи, молочные продукты.

Рекомендуемое суточное потребление: 300 мг в сутки.

1.2.6 Фитостерины (стеролы и станола)

Конкурентно взаимодействуют с рецепторами холестерина в просвете кишечника, значительно снижая усвоение последнего, приводя в значительному снижению уровней холестерина ЛПНП в крови.

Пищевые источники: продукты растительного происхождения и морепродукты.

Рекомендуемое суточное потребление: 300 мг в сутки.

1.2.7 Флавоноиды

Обширная группа соединений, имеющая антиоксидантные, противоопухолевые, противовоспалительные эффекты, оказывающее влияние на риск ССЗ и сахарного диабета.

Пищевые источники: широко распространены в продуктах растительного происхождения.

Рекомендуемое суточное потребление: 250 мг в сутки. Для детей – 100-250 мг в сутки.

1.2.8 Витамин U (Метилметионинсульфоний)

Принимает участие в метилировании гистамина, необходимом для нормализации кислотности желудочного сока и каскаде аллергических реакций.

Пищевые источники: мясо, мясо птиц, рыба, яйца, молочные продукты, орехи, бобовые.

Рекомендуемое суточное потребление: 200 мг в сутки.

1.2.9 Парааминобензойная кислота (Витамин В10)

Принимает участие в метаболизме белков и кроветворении.

Пищевые источники: печень и субпродукты, яйца, молочные продукты, дрожжи, грибы, крупы, картофель, морковь, орехи, зеленые травы.

Рекомендуемое суточное потребление: 100 мг в сутки.

1.2.10 Изофлавоны и изофлавоногликозиды

По биологическому эффекту близки к флавоноидам. Принимают участие в обмене холестерина, кальция, гормонов. Обладают антиоксидантным действием.

Пищевые источники: бобовые, соя, зеленые листовые овощи.

Рекомендуемое суточное потребление: 30 мг в сутки.

1.2.11 Липоевая кислота (альфа-липовая кислота, тиоктовая кислота, Витамин N)

Принимает участие в метаболизме аминокислот и жирных кислот. Имеет липотропный эффект, детоксицирующее действие. В больших дозах применяется для лечения и профилактики осложнений сахарного диабета.

Пищевые источники: субпродукты, мясо, молочные продукты, крестоцветные, рис.

Рекомендуемое суточное потребление: 30 мг в сутки.

1.2.12 Убихинон

Убихинон (Коэнзим Q10) принимает участие в энергетическом обмене, сокращении кардиомиоцитов.

Пищевые источники: мясо, рыба (сельдь), мясо птиц, яйца, орехи, крестоцветные, цитрусовые, клубника.

Рекомендуемое суточное потребление: 30 мг в сутки.

1.2.13 Индолы

Группа соединений, принимающая участие в метаболизме ксенобиотиков, активности иммунной системы.

Пищевые источники: крестоцветные.

Рекомендуемое суточное потребление: 50 мкг в сутки.

1.3 Минеральные вещества

1.3.1 Макроэлементы

1.3.1.1 Калий

Основной внутриклеточный ион. Принимает участие в регуляции водного, кислотного и электролитного баланса, участвует в проведении нервных импульсов, регуляции АД.

Пищевые источники: мясо, орехи, какао, бобовые, картофель, тыква, чеснок, томаты, абрикосы, урюк, курага, виноград, изюм, чернослив, бананы, дыня, яблоко, черный чай,

Суточная норма потребления: 2500 мг в сутки. Для детей – 400-2500 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен. Ограничение распространяются только на пациентов с ХПН.

Симптомы дефицита: мышечная слабость, полиурия, нарушения ритма сердца.

Симптомы избыточного поступления: тошнота, рвота, нарушение ритма сердца, олиго и анурия, помрачение сознания, судороги, ощущение покалывания в руках и ногах, губах, прогрессирующий паралич.

Группы риска дефицитных состояний: хронические поносы, ворсинчатая аденома подвздошной кишки, тиреотоксикоз, синдром Кона, синдром и болезнь Кушинга, синдром Бартера, синдром Гительмана, синдром Лидла, синдром Фанкони, почечно-канальцевый ацидоз, семейный периодический паралич, прием глины, бетта2-агонистов, глицирризина, ГКС, инициация инсулинотерапии, прием тиазидных, петлевых и/или осмотических диуретиков, пенициллинов в высоких дозах.

Определение уровней показано в рутинной практике в виде биохимического анализа крови. Рефересный интервал составляет от 3,5 до 5,1 ммоль/л.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденная гипокалиемия, профилактика в группах риска.

Режим дозирования: доза может составлять от 1-2 до 6 г в сутки в виде введения парентеральных и пероральных форм. Продолжительность терапии зависит от диагноза и определяется лечащим врачом.

Контроль терапии: контроль уровней калия в крови.

1.3.1.2 Хлор

Основной анион организма, необходимый совместно с калием и натрием для поддержания осмотического давления и поддержания водно-солевого баланса. Необходим для поддержания кислотности желудочной среды (в виде соляной кислоты).

Пищевые источники: поваренная соль, питьевая вода, молочные продукты, мясо, продукты промышленного производства (за счет добавления поваренной соли).

Суточная норма потребления: 2300 мг в сутки. Для детей – 300-2300 мг в сутки.

Симптомы дефицита: развивается в совокупности с нарушением содержания иных электролитов в связи с чем, клиническая картина зависит от содержания калия и натрия.

Симптомы избытка: развивается в совокупности с нарушением содержания иных электролитов в связи с чем, клиническая картина зависит от содержания калия и натрия.

Группы риска дефицитных состояний: повторная обильная рвота, хронические поносы, ацидоз, обширный асцит, полное голодание.

Определение уровней показано в рутинной практике в виде биохимического анализа крови. Рефересный интервал составляет от 98 до 107 ммоль/л.

Показания к назначению: электролитные нарушения – гипохлоремия.

Режим дозирования: парентеральное введение до стабилизации электролитного состава крови.

Препараты хлора могут использоваться местно в дерматологической практике.

Контроль терапии: контроль электролитного состава крови.

1.3.1.3 Натрий

Основной внеклеточный ион. Принимает участие в водно-электролитном балансе, регуляции уровней гликемии, генерации и подачи нервных импульсов, сокращении мышечных волокон.

Пищевые источники: поваренная соль, питьевая и минеральная вода, продукты промышленного производства.

Суточная норма потребления: 1300 мг в сутки. Для детей – 200-1300 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен. Однако максимальный рекомендуемый уровень потребления по рекомендациям ВОЗ составляет не более 5000 мг в сутки.

Симптомы дефицита: гипонатриемия, общая слабость, апатия, головные боли, гипотония, мышечные подергивания.

Симптомы избытка: тошнота, рвота, нарушение сознания, сонливость, кома, нарушение диуреза. При хроническом избыточном потреблении поваренной соли наблюдается повышение артериального давления.

Группы риска дефицитных состояний: неадекватный диурез, несахарный диабет.

Определение уровней показано в рутинной практике в виде биохимического анализа крови. Рефересный интервал составляет от 136 до 142 ммоль/л.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденная гипонатриемия.

Режим дозирования: парентеральное введение натрийсодержащих растворов до стабилизации электролитного состава крови.

Контроль терапии: контроль электролитного состава крови.

1.3.1.4 Кальций

Один из основных элементов матрикса костной ткани. Играет большую роль в нейрональной передаче, сокращении мышечной ткани.

Пищевые источники: рыба, молочные продукты, яйца, семена растений, бобовые, соя, орехи, листовая зелень, злаки.

Суточная норма потребления: 1000 мг в сутки. Для детей – 400-1200 мг в сутки. Для лиц старше 60 лет – 1200 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления – 2500 мг в сутки.

Симптомы дефицита: деминерализация костной ткани (в первую очередь губчатой), развитие остеопении и остеопороза.

Симптомы избыточного поступления: неадекватный диурез, несахарный диабет.

Группы риска дефицитных состояний:

- беременные и кормящие женщины;
- дети до 5 лет;
- пожилые люди старше 65 лет;
- женщины в перименопаузальном периоде;
- лица с высокими физическими нагрузками;
- пациенты, получающие системную терапию ГКС;
- пациенты после хирургического лечения заболеваний ЩЖ и/или паразитовидных желез и иные причины гипопаратиреоза.

Определение уровней показано в рутинной практике в виде биохимического анализа крови. Рефересный интервал кальция ионизированного составляет от 1,16 до 1,32 ммоль/л.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденная гипокальциемия, профилактика в группах риска, терапия остеопении и остеопороза, кровотечения, аллергические реакции, миодистрофические заболевания, слабость родовой деятельности, воспалительные заболевания, туберкулез, отравления солями магния, щавелевой кислотой, фтористой кислотой, заболевания кожи.

Режим дозирования:

- парентеральные формы:

- терапия острых гипокальциемий – до 1 г разовая доза вплоть до стабилизации уровней электролитов в крови;

- пероральные формы:

- лечение и профилактика остеопении и остеопороза в сочетании с препаратами витамина D – 1,0-1,2 г в сутки постоянно;

- профилактика гипокальциемии в группах риска – 1,0-3,0г в сутки длительно.

Контроль терапии: контроль уровней ионизированного кальция в крови через 2 недели после начала терапии и далее каждые 8 недель.

1.3.1.5 Фосфор

В виде соединений – фосфатов, принимает участие в ряде важных процессов организма: энергетический обмен, регуляция кислотно-щелочного равновесия, регуляция ферментативной активности путем фосфорилирования-дефосфорилирования, входит в состав фосфолипидов, нуклеиновых оснований и нуклеиновых кислот соответственно, один из основных элементов в составе костей, зубов.

Для поддержания баланса кальция и его активного всасывания в организме важно соотношение кальция и фосфора в рационе 1:1.

Пищевые источники: рыба, грибы, семена растений, злаковые, бобовые, соя, орехи, печень.

Суточная норма потребления: 800 мг в сутки. Для детей – 300-1200 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: анорексия, анемия, рахит.

Симптомы избытка: неспецифичны, ведущую клиническую роль играет сопутствующая гипокальциемия.

Группы риска дефицитных состояний: гиперпаратиреоз, дефицит витамина D, заболевания ЖКТ с выраженной мальабсорбцией, восстановление после диабетического кетоацидоза, отравление алкоголем, тяжелые ожоги, отказ от энтерального питания, рефидинг синдром, дыхательный алкалоз, гипотиреоз, синдром и болезнь Кушинга, прием теофиллина, диуретиков, антацидов.

Определение уровней показано при подозрении на нарушение содержания фосфора и в группах риска.

Рефересный интервал кальция ионизированного составляет от 0,81 до 1,45 ммоль/л.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденный дефицит.

Режим дозирования:

- терапевтические дозы в парентеральном виде в дозе до 1 г в сутки под контролем функции почек.

Контроль терапии: содержание электролитов крови и функции почек в период терапии.

1.3.1.6 Магний

Выступает ко-фактором ферментативных процессов: энергетический метаболизм, синтез белков, нуклеиновых кислот, стабилизирует клеточные мембраны, поддерживает гомеостаз других минеральных веществ (кальция, калия и натрия).

Пищевые источники: рис, сухофрукты, орехи, темно-зеленые овощи, авокадо.

Суточная норма потребления: 400 мг в сутки. Для детей – 55-400 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: гипомагнийемия, гиперхолестеринемия, дерматит, деменция, слабость, утомляемость, выпадение волос, ломкость ногтей, головные боли.

Симптомы избыточного поступления: симптомы Паркинсонизма.

Группы риска дефицитных состояний:

- беременные и кормящие женщины;
- дети до 5 лет;
- пожилые люди старше 65 лет;
- пациенты с тяжелыми заболеваниями ЖКТ с выраженной мальабсорбцией;
- лица, страдающие алкоголизмом;
- пациенты, получающие диуретики, антацидные препараты, инсулинотерапию, ГКС, антибиотики.

Определение уровней показано в рутинной практике в виде биохимического анализа крови.

Рефересный интервал составляет от 0,66 до 1,07 ммоль/л.

Показания к назначению: лабораторно подтвержденный дефицит магния и профилактика в группах риска.

Режим дозирования:

- целесообразно сочетание с препаратами витаминов группы В;
- пероральные формы;
- дозы 100-400 мг в сутки;
- продолжительность терапии – до нормализации уровней магния в крови.

Контроль терапии: уровни магния в крови.

1.3.2 Микроэлементы

1.3.2.1 Кремний

Структурный элемент гликозаминогликанов. Стимулирует синтез гликогена.

Пищевые источники: зерновые, корнеплоды, ягоды, зеленые листовые овощи.

Рекомендуемое суточное потребление: 30 мг в сутки.

Симптомы дефицита: снижение общей иммунной устойчивости организма, повышение риска ССЗ.

1.3.2.2 Железо

Железо входит в состав гемоглобина, необходимого для снабжения органов и тканей кислородом. Всем пациентам с дефицитом железа необходимо консультирование по вопросам правильного питания для профилактики и базовой терапии ЖДА.

Пищевые источники: красное мясо, яйцо, рыба, печень, фасоль, орехи, сухофрукты (абрикосы), зерновые (бурый рис), зеленые листовые овощи (кресс-салат, кале, салат и т.д.), обогащенные продукты.

Суточная норма потребления: для мужчин – 10 мг в сутки. Для женщин – 18 мг в сутки. Для детей – 4-18 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: усталость, гипохромная анемия (MCV менее 80), атония скелетной мускулатуры, миокардиопатия, атрофический гастрит.

Симптомы избыточного поступления: анорексия, констипация, гемосидероз, недостаточность печени, сердца, ПЖЖ.

Группы риска дефицитных состояний:

Определение уровней сывороточного железа показано в рутинной практике. Подозрение на ЖДА требует дополнительного исследование общего анализа крови, сывороточного железа, насыщения трансферрина железом, ОЖСС, содержания ферритина в крови.

Показания к назначению: ЖДА, признаки тканевого дефицита железа.

Режим дозирования: фуемарат железа, сульфат железа и прочие соли в таблетках по 200 мг – лечение 1 таблетка 3 р/д, профилактика – 1 таблетка 1 р/д.

Контроль терапии: ОАК (гемоглобин) через 2-4 недели от начала терапии и после каждого изменения дозы. По нормализации уровней гемоглобина и показателей тканевого насыщения железом терапию необходимо продолжать еще в течение 3 месяцев. После отмены препаратов железа контроль ОАК должен проводиться каждые 3 месяца в течение 1 года.

1.3.2.3 Цинк

Входит в состав более 300 ферментных систем регулирующих синтез и лизис белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, экспрессию генов.

Пищевые источники: морепродукты, чеснок, семена растений, орехи, злаковые.

Суточная норма потребления: 12 мг в сутки. Для детей – 3-12 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления 25 мг в сутки.

Симптомы дефицита: анемия, вторичный иммунодефицит, плохая заживляемость ран, диарея, дисгевзия, цирроз печени, бесплодие, тератогенный эффект.

Симптомы избыточного поступления: нарушение усвоения меди, развитие анемий, эрозивный гастрит, усталость.

1.3.2.4 Фтор

Участвует в минерализации костей.

Пищевые источники: питьевая и минеральная вода, рыба, орехи, яйца, мясо, зерновые, тыква, картофель, редис, листовая зелень.

Суточная норма потребления: 4 мг в сутки. Для детей – 1-4 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления 10 мг в сутки.

Симптомы дефицита: кариес, преждевременное стирание эмали зубов.

Симптомы избыточного поступления: флюороз зубов и костей.

1.3.2.5 Марганец

Входит в состав ряда ферментных систем регулирующих метаболизм аминокислот, углеводов, катехоламинов, синтез холестерина, нуклеиновых кислот, образование костной и соединительной ткани.

Пищевые источники: зерновые, бобовые, фасоль, листовая зелень, черная смородина, малина, черника, брусника, морковь, шпинат, зеленый чай.

Суточная норма потребления: 2 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления 5,0 мг в сутки.

Симптомы дефицита: нарушение углеводного и липидного обменов, нарушения репродуктивных функций, повышенная хрупкость костей, нарушение роста.

Симптомы избыточного поступления: нарушение всасывания железа.

1.3.2.6 Медь

Входит в состав ряда ферментных систем регулирующих окислительно-восстановительные реакции, транспорта кислорода, метаболизм железа, белков, углеводов.

Пищевые источники: печень, орехи, семечки, цельнозерновые продукты.

Суточная норма потребления: 1,0 мг в сутки. Для детей – 0,5-1,0 мг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления 5,0 мг в сутки.

Симптомы дефицита: тромбоцитопения, нейтропения, нарушение формирования сердечно-сосудистой системы, скелета плода и развитие дисплазии соединительной ткани.

Симптомы избыточного поступления: тошнота, рвота, кома, некроз печени.

1.3.2.7 Йод

Участвует в росте и дифференцировке клеток, митохондриальном дыхании, трансмембранном транспорте, входит в состав гормонов щитовидной железы. Особо стоит подчеркнуть его роль (в составе гормонов ЩЖ) в нейро-поведенческом развитии плода.

Пищевые источники: морская капуста, йодированная соль, рыба, морепродукты, хурма, черная смородина, клюква, огурцы, картофель, чеснок, грибы, молочные продукты, яйца.

Суточная норма потребления: 150 мкг в сутки. Для детей – 60-150 мкг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления 600 мкг в сутки.

Симптомы дефицита: эндемический зоб с развитием гиперплазии ЩЖ и гипотиреоза, кретинизма.

Симптомы избыточного поступления: йод-индуцированная тиреопатия, гипотиреоз в результате блокирования тиреодного синтеза.

Группы риска дефицитных состояний: жители йод-дефицитных регионов, дети, подростки, беременные и кормящие женщины, пациенты с патологией ЩЖ.

Определение уровней в рутинной практике не проводится, потребление йода оценивается путем анализа экскреции йода с суточной мочой.

Показания к назначению: дефицит йода, подтвержденный лабораторно, пациенты с йод-дефицитными заболеваниями ЩЖ, группы риска.

Режим дозирования:

- пероральные формы;
- терапевтические дозы – 200-500 мкг в сутки 1-6 месяцев;
- профилактические дозы – 100-200 мкг в сутки длительно.

Контроль терапии: не требуется.

1.3.2.8 Молибден

Входит в состав ферментных систем регулирующих метаболизм серосодержащих аминокислот, пуринов и пиримидинов.

Пищевые источники: бобовые, зерновые, ливер.

Суточная норма потребления: 70 мкг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления 600 мкг в сутки.

Симптомы дефицита: ЦНС токсичность, гипоурикемия.

Симптомы избыточного поступления: гиперурикемия.

1.3.2.9 Селен

Участвует в работе антиоксидантной системы, иммунной системы, регуляции действия гормонов ЩЖ.

Пищевые источники: неочищенные цельнозерновые крупы, жиры.

Суточная норма потребления: Для мужчин – 70 мкг в сутки. Для женщин – 55 мкг в сутки. Для детей – 10-50 мкг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления 300 мкг в сутки.

Симптомы дефицита: болезнь Кашина-Бека (остеоартроз с множественными деформациями), болезнь Кшана (эндемическая миокардиопатия) наследственная тромбастения.

Симптомы избыточного поступления: раздражительность, периферическая нейропатия, выпадение волос.

1.3.2.10 Хром

Участвует в обмене углеводов, усиливая действие инсулина.

Пищевые источники: рыба, морепродукты, кукуруза, свекла, соя, молочные продукты, яйца, мясо, редис, бобовые, злаки, помидоры, крестоцветные.

Суточная норма потребления: 50 мкг в сутки. Для детей 11-35 мкг в сутки. Верхний допустимый уровень потребления не установлен.

Симптомы дефицита: нарушение обмена углеводов (наиболее часто по типу нарушения толерантности к углеводам), периферическая нейропатия.

Симптомы избыточного поступления: гастрит, раздражение кожных покровов.

1.3.2.11 Кобальт

Содержится в составе витамина В12. Участвует в обмене жирных кислот, метаболизме витамина В9.

Пищевые источники: бобовые, печень, рыба, морепродукты, свекла, земляника, молочные продукты.

Рекомендуемое суточное потребление: 10 мкг в сутки.

2 Алгоритм оценки пищевого и витаминного статуса и назначения витаминов и минеральных веществ

На схеме 1 представлен алгоритм оценки пищевого и витаминного статуса

2.1 Комплексная оценка пищевого и витаминного статуса

Комплексная оценка пищевого и витаминного статуса проводится на основе анализа пищевого статуса с использованием современных высокотехнологичных методов исследования, включая:

1. клиническое обследование:

- опрос;
- сбор анамнеза;
- осмотр, включая измерение артериального давления, частоты сердечных сокращений и дыхания;

2. оценку фактического питания с использованием одного или комбинации нескольких методов, включая:

- компьютерная программа частотной оценки питания;
- метод 24-часового (суточного) воспроизведения питания;
- метод непосредственной регистрации потребляемой пищи (взвешивания);
- метод оценки 72-часовых дневников питания;

3. оценку антропометрических показателей:

- измерение роста;
- взвешивание;
- расчет ИМТ;
- измерение объема талии, бедер и их соотношения;

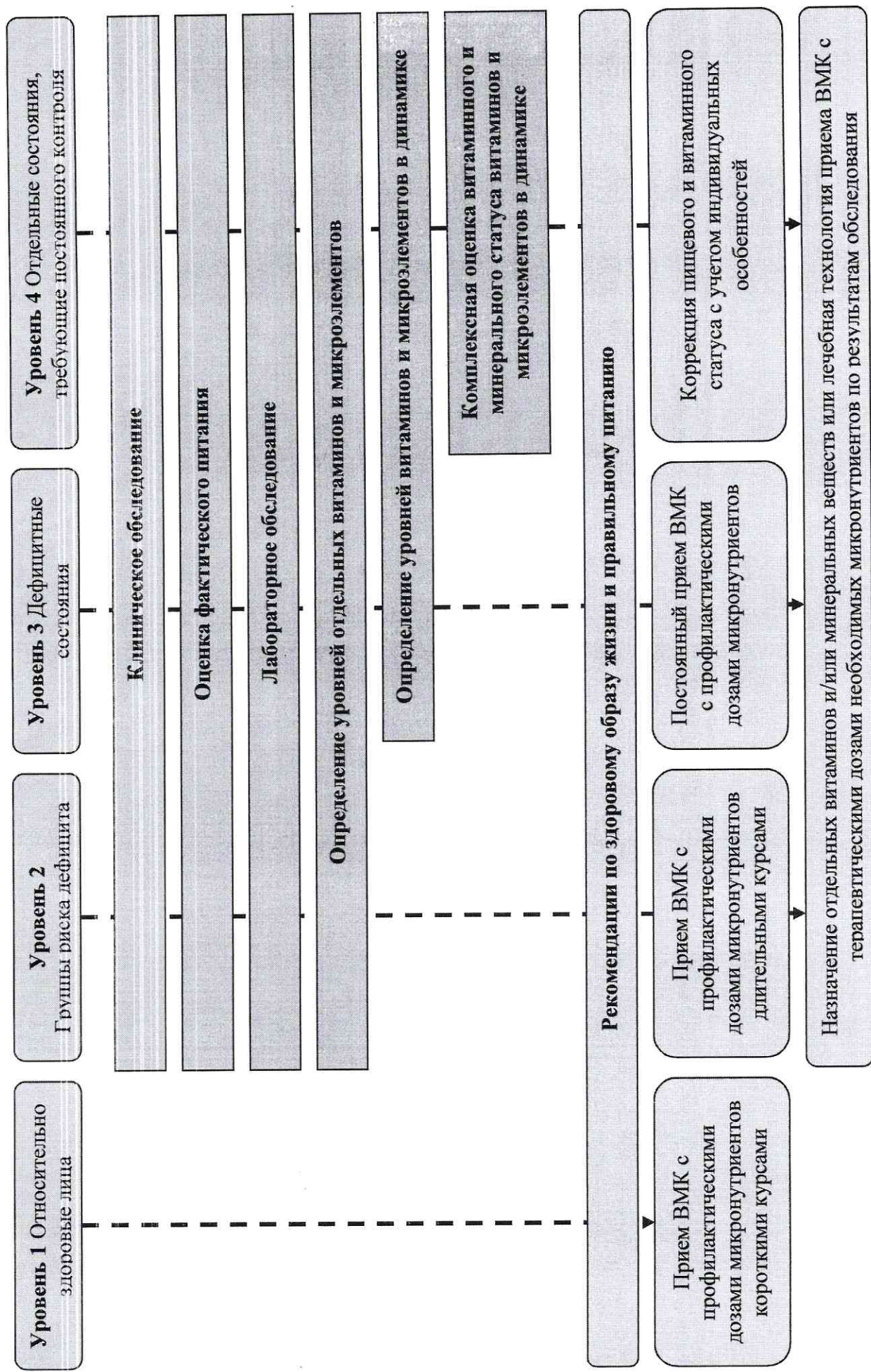
4. лабораторные показатели:

- общий анализ крови с лейкоцитарной формулой и СОЭ;
- биохимические маркеры пищевого и метаболического статуса: глюкозы, липидных фракций крови, общего белка, глобулинов, креатинина, мочевины, азотистых веществ, АЛТ, АСТ, ЩФ, ГТТ, билирубин прямой и непрямой;
- по необходимости фруктозамина, гликированного гемоглобина, преальбумина, ретинолсвязывающего белка, трансферрина;
- показатели витаминного статуса (витамины Е, А, К, С, 25(ОН)D, В1, В2, В3, В5, В6, фолиевая кислота, В12);
- показатели минерального и микроэлементного статуса (натрий, калий, магний, кальций, цинк, селен, хром, йод, фосфор, фтор и др.);
- показатели гормонального статуса (тиреотропный гормон, тироксин, трийодтиронин, инсулин, С-пептид, глюкагон, кортизол, АКТГ, гормон роста, ФСГ, ЛГ, свободный тестостерон и др.) – список параметров определяется в зависимости от индивидуальных потребностей и данных осмотра;
- показатели углеводного обмена (глюкоза крови в динамике, инсулин, С-пептид, индекс НОМА-ID, Саго, оральная глюкозотолерантная проба);
- маркеры жировой ткани (лептин, адипонектин и др.);
- показатели иммунного статуса;
- маркеры воспаления (СРБ, цитокины ФНО- α , IL-1, IL-6, IL-8, IL-10 и др.);
- маркеры оксидативного стресса (глутатион, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза, 8-гидрокси-2'-деоксигуанозин в крови и моче, F2-изопростан в моче, продукты окисления белков, малоновый диальдегид и др.);
- маркеры системы гемостаза (фибриноген, протромбиновая активность, тромбиновое время, МНО, время свертывания крови и др.);
- общий анализ мочи;

Схема 1 – Алгоритм оценки витаминного статуса и назначения витаминов и минеральных веществ

Уровни терапии витаминами и минеральными веществами	Характеристика групп пациентов, соответствующих каждому из уровней	Характеристика обследования	Рекомендации
Уровень 1	Относительно здоровые лица*	Не имеется необходимости в рутинном исследовании уровня потребления микронутриентов	Обязательны рекомендации по здоровому образу жизни и правильному питанию Рекомендована профилактическая технология приема ВМК курсами
Уровень 2	Группы риска дефицита витаминов и/или минеральных веществ* Лица с подозрением на дефицит витаминов и/или минералов*	Клиническое обследование Оценка фактического питания Лабораторное обследование (ОАК, БАК, электролиты крови, ОАМ, определение содержания витамина D в крови) Определение уровней микронутриентов, риск дефицита которых возможен у пациента	Обязательны рекомендации по здоровому образу жизни и правильному питанию Рекомендована профилактическая технология приема ВМК длительными курсами Назначение отдельных витаминов и/или минеральных веществ или лечебная технология приема ВМК с терапевтическими дозами необходимых микронутриентов по результатам обследования
Уровень 3	Пациенты с клинически выраженным дефицитом микронутриентов или с дефицит-ассоцированными* заболеваниями*	Клиническое обследование Оценка фактического питания Лабораторное обследование (ОАК, БАК, электролиты крови, ОАМ, определение содержания витамина D в крови) Определение уровней микронутриентов, риск дефицита которых возможен у пациента Контроль показателей в динамике	Обязательны рекомендации по здоровому образу жизни и правильному питанию Рекомендована постоянная профилактическая технология приема ВМК Назначение отдельных витаминов и/или минеральных веществ или лечебная технология приема ВМК с терапевтическими дозами необходимых микронутриентов по результатам обследования
Уровень 4	Специальная категория пациентов, требующих комплексной оценки пищевого и витаминного статуса	Комплексная оценка пищевого и витаминного статуса	Обязательны рекомендации по здоровому образу жизни и правильному питанию Коррекция пищевого и витаминного статуса с учетом индивидуальных особенностей

Примечание: * - В рамках расширенного обследования по желанию врача и пациента может быть рекомендована комплексная оценка пищевого и витаминного статуса. В соответствии с результатами обследования назначения витаминов и минералов может быть скорректировано с учетом индивидуальных особенностей.



- анализ суточной мочи (микроальбуминурия, потеря азота с мочевиной, потеря натрия с мочой, содержание витаминов, гормонов и их метаболитов и др.);
- исследование кала (общеклиническое, микроскопическое и др.);

5. инструментальные методы исследования:

- исследование состава тела одним из перечисленных методов:
 - 1) методом биоимпедансометрии;
 - 2) методом рентгеновской эмиссионной двухфотонной денситометрии;
 - 3) методом мультidetекторной спиральной КТ или МРТ;
- исследование показателей основного обмена или энерготрат покоя и дыхательного коэффициента методом непрямой калориметрии и расчет удельной скорости окисления макронутриентов (белков, жиров и углеводов) с учетом дыхательного коэффициента и показателей суточной экскреции азота с мочой;
- дополнительные исследования:
 - 1) электрокардиография;
 - 2) суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру;
 - 3) суточное мониторирование артериального давления;
 - 4) эхокардиография;
 - 5) суточное непрерывное мониторирование уровней глюкозы в интерстициальной жидкости;
 - 6) ультразвуковое исследование органов брюшной полости, малого таза, почек, щитовидной железы, молочных желез, яичек и т.д.;
 - 7) ультразвуковая доплерография сосудов шеи, нижних конечностей;
 - 8) полисомнография;
 - 9) кардиопульмональное тестирование;
 - 10) непрямая калориметрия нагрузки;
 - 11) КТ / МРТ;
 - 12) Сцинтиграфия и прочие.

2.2 Уровень 1

Уровень 1 алгоритма разработан для населения в целом (относительно здоровое население). Адекватное поступление всего комплекса витаминов и минеральных веществ важно для нормального функционирования организма человека, профилактики таких состояний как железо-дефицитная анемия (ЖДА), остеопороз, сердечно-сосудистые и онкологические заболевания.

На данном уровне не предписывается специализированного обследования, выходящего за пределы диспансерного наблюдения. Данный уровень алгоритмов реализуется врачами в рамках первичной медико-санитарной помощи, вне зависимости от их специализации.

Витамины и минеральные вещества – это жизненно важные микронутриенты, которые большинство людей должно получать из питания при соблюдении здорового, разнообразного и сбалансированного рациона. Каждому должны быть даны рекомендации по здоровому питанию. В том числе повышению потребления разнообразных фруктов и овощей, достаточному потреблению сложноусвояемых углеводов, сокращению потребления насыщенных жиров за счет увеличения в рационе доли поли- и мононенасыщенных жиров. Также должно быть рекомендовано достаточное потребление продуктов – источников полноценного легкоусваиваемого белка, включая продукты животного происхождения и молочные продукты. При этом следует ограничить транс-жиры, сахар и соль. Ряд исследований показывает, что приверженность здоровому образу жизни и правильному питанию позволяет обеспечить потребности здорового человека в большинстве

эссенциальных соединений. Поэтому рекомендации по здоровому образу жизни и правильному питанию обязательны для всех.

К сожалению, приверженность здоровому образу жизни не гарантирует полное обеспечение достаточного потребления всего комплекса витаминов и/или минеральных веществ. Существуют исключения, и у ряда лиц и в этом случае возможно развитие дефицита отдельных микронутриентов. В связи с этим представляется целесообразным широкое регулярное курсовое использование витаминно-минеральных комплексов (ВМК) с содержанием эссенциальных витаминов и микроэлементов в профилактических дозах (профилактическая технология приема) с учетом возраста (для водорастворимых витаминов могут составлять от 50% до 120-300% от физиологических потребностей, в зависимости от конкретного витамина; для жирорастворимых – 30-80% от физиологических потребностей). При этом не требуется контроля витаминного статуса и наблюдения врачом. Следует отметить, что на данный момент нет данных крупномасштабных исследований, подтверждающих необходимость в рутинном постоянном приеме ВМК. Необходимо подчеркнуть, что ВМК не может заменить здоровое питание, а только обеспечивает дополнительное поступление необходимых минеральных веществ и витаминов.

Стоит учитывать, что длительное поступление витаминов и минеральных веществ в дозах, значительно превосходящих физиологические потребности связано с риском превышения верхних допустимых уровней потребления и избыточным потреблением прежде всего таких микронутриентов как витамин А, железо, цинк и витамин В3.

Отдельно стоит упомянуть о возможности использования обогащенных пищевых продуктов. Употребление которых необходимо учитывать при назначении витаминотерапии для исключения риска избыточного поступления микронутриентов.

В рамках расширенного обследования по желанию врача и пациента на уровне 1 может быть проведена комплексная оценка пищевого и витаминного статуса. В соответствии с результатами обследования назначение витаминов и минеральных веществ может быть скорректировано с учетом индивидуальных особенностей. Комплексное обследование может быть назначено врачом любой специальности. При выявлении патологических состояний необходима консультация врача-специалиста.

2.3 Уровень 2

Уровень 2 представлен лицами, входящими в группы риска по развитию дефицита одного или нескольких микронутриентов, а также теми, кто имеет невыраженные клинические симптомы (микросимптомы) недостаточного поступления микронутриентов.

Для каждого витамина и/или минерального вещества есть свои факторы риска развития недостаточного потребления или дефицита. Однако для ряда категорий населения особенно характерно развитие дефицита микронутриентов и/или имеется повышенная потребность в последних. К ним относятся:

- Дети младше 5 лет.
- Беременные и кормящие женщины.
- Лица старше 50 лет и лица старческого возраста.
- Лица, мало пребывающие на солнце, проживающие в регионах с низким уровнем инсоляции, постоянно покрывающие одеждой значительную площадь кожных покровов.
- Веганы и строгие вегетарианцы.
- Лица, ограничивающие рацион питания по разным причинам, соблюдающие ограничительные диеты и посты.

При подозрении на дефицит того или иного микронутриента рекомендуется проведение общеклинического обследования (включая антропометрию), оценка фактического питания, лабораторное обследование, включая общий анализ крови и мочи, биохимический анализ крови, определение содержания в крови витамина D и иных витаминов и минеральных веществ, дефицит которых требуется исключить или дефицит

которых характерен для данной группы риска. Последующая коррекция питания и витаминотерапия проводятся в соответствии с полученными результатами обследования.

В этом случае помимо рекомендаций по здоровому образу жизни и правильному питанию показан длительный прием витаминов и минеральных веществ, желательна в виде витаминно-минеральных комплексов. Данный уровень алгоритмов реализуется как врачами общей практики в рамках первичной медико-санитарной помощи, так и узкими специалистами.

При подтверждении дефицита того или иного витамина и/или минерального вещества назначаются препараты в терапевтических дозах (лечебная технология приема) до достижения «насыщения», а затем возможен переход на профилактические дозы (профилактическая технология приема) в длительном режиме. При этом следует учитывать, что использование комплекса витаминов и минеральных веществ позволяет повысить их усвояемость и достичь нормализации витаминного статуса в значительно более короткие сроки, нежели при изолированной моновитаминотерапии.

В рамках расширенного обследования по желанию врача и пациента на уровне 2 также может быть проведена комплексная оценка пищевого и витаминного статуса для коррекции терапии с учетом индивидуальных особенностей.

2.4 Уровень 3

Обследование пациентов с клинически выраженным дефицитом витамина(ов) и/или минеральных веществ соответствует третьему уровню алгоритма. Они нуждаются в расширенном обследовании с обязательной оценкой фактического питания (потребления) и уровней витаминов в организме.

Данным пациентам также рекомендуется соблюдение здорового образа жизни и питания. Лечение проводится согласно действующим стандартам, протоколам и клиническим рекомендациями по лечению соответствующих заболеваний (остеопороз, ЖДА, В9, В12-дефицитная анемия, цинга, бери-бери и т.д.). Назначаются витамины и минеральные вещества в терапевтических дозах с регулярным мониторингом эффективности проводимой терапии. После стабилизации состояния пациенты могут быть переведены на профилактические дозы витаминов и/или минеральных веществ, в том числе и в виде ВМК (в виде профилактической технологии приема) в постоянном режиме. Данный уровень алгоритмов реализуется врачами-специалистами в рамках первичной медико-санитарной помощи, а в ряде случаев специализированной медицинской помощи в соответствии с нозологией.

Данной группе пациентов рекомендована комплексная оценка пищевого и витаминного статуса для проведения диетотерапии и, при необходимости, назначения витаминов и минеральных веществ с учетом индивидуальных особенностей.

2.5 Уровень 4

Рекомендации для отдельных групп лиц, нуждающихся в постоянном комплексном мониторинге пищевого и витаминного статуса и назначении витаминов и минералов представлены на четвертом уровне алгоритма.

К данным группам относятся:

- 1 недоношенные дети (менее 37 недель гестации);
- 2 пациенты, перенесшие шунтирующие операции на кишечнике, включая бариатрические операции, радикальное хирургическое лечение онкологической патологии желудочно-кишечного тракта с синдромом короткой кишки и др.;
- 3 пациенты, страдающие от муковисцидоза и прочих системных заболеваний, ассоциированных с выраженной мальабсорбцией и мальдигестией;
- 4 пациенты, возобновившие энтеральное питание после длительного голодания (рефидинг синдром);
- 5 пациенты, хронически злоупотребляющие алкоголем.

Данные категории пациентов требуют постоянного наблюдения врачами-специалистами, как минимум до достижения полной стойкой компенсации пищевого и витаминного статуса, мониторинга пищевого и витаминного статуса, в рамках оказания специализированной медицинской помощи, а в ряде случаев – высокотехнологичной медицинской помощи.

2.5.1 Бариатрическая хирургия

По данным рекомендаций Британского Общества Хирургического Лечения Ожирения и Метаболической Хирургии выделено 10 основных пунктов ведения пациентов, прошедших бариатрическую хирургию:

1. Вести постоянное динамическое наблюдение за пациентами.
2. Регулярно контролировать массу тела и ИМТ пациентов, проводить ежегодные встречи со специалистами диетологами для коррекции рациона питания.
3. Появление таких симптомов как рвота, дисфагия, нарушение пассажа пищи по кишечнику, или сильная боль в животе требует немедленной госпитализации в стационар и наблюдения хирургом.
4. После операции требуется постоянное наблюдение за сопутствующими заболеваниями, в особенности за сахарным диабетом, гипертонической болезнью, дислипидемией, синдромом апноэ во сне и когнитивными функциями.
5. Контроль приема рекомендованных препаратов.
6. Пациентам должен ежегодно проводиться общий и биохимический анализ крови, включая электролитный состав.
7. Пациенты должны быть ознакомлены с основными признаками и симптомами возможного нутриционного дефицита / нарушения пищевого статуса, связанного с особенностями функционирования ЖКТ после операции.
8. Контроль приема необходимых ВМК и пищевых добавок в течение всей продолжительности жизни после операции.
9. Необходимо предоставление информации пациенткам о возможных методах контрацепции и желательном планировании беременности не ранее, чем 12-18 месяцев после операции.
10. При планировании беременности и наступлении беременности необходима коррекция используемых ВМК и пищевых добавок с учетом изменившихся потребностей.

В отношении витаминотерапии ведение пациентов данной категории подразделяется на 2 основных этапа:

- первые 2 недели после операции – необходимы мультивитамины и минеральные вещества, БАВы, кальций и витамин D;
- пожизненно – ВМК с витаминами и мукронутриентами – постоянно:
 - В1 – 50-100 мг в сутки;
 - Кальций и витамин D постоянно;
 - препараты железа – 300 мкг в сутки;
 - Витамин В12 – 1 мг в/м 3 раза в месяц через 6 месяцев после операции и далее каждые 6 месяцев;
 - при планировании беременности – за 12-18 месяцев до беременности необходимо перевести на витамин А в виде бета-каротина и добавить 5 мг в сутки фолиевой кислоты за 3 месяца до беременности и до 13 недели гестации.

Описанные алгоритмы ведения пациентов после бариатрической хирургии могут быть использованы в отношении пациентов, перенесших радикальное оперативное лечение онкологической патологии ЖКТ. При этом интенсивный период наблюдения за данной группой пациентов может продолжаться до 20-30 лет после операции.

2.5.2 Муковисцидоз / Кистозный фиброз

Кистозный фиброз характеризуется развитием дефицита жирорастворимых микронутриентов. При этом ряд факторов может усугублять риск развития дефицитных состояний:

- Нарушение переваривания и всасывания жиров вследствие недостаточности экзокринной функции ПЖЖ и дефиците желчных кислот.
- Нарушение переваривания и всасывания жиров вследствие неадекватной заместительной терапии ферментными препаратами или низкой приверженности пациента к данной терапии на фоне приема витаминов.
- Недостаточное потребление микронутриентов с пищей вследствие анорексии или низкой пищевой ценности рациона.
- Низкая приверженность к предписанной терапии жирорастворимыми витаминами.
- Повышенная утилизация и низкая биодоступность витаминов.
- Синдром короткой кишки вследствие предшествующих резекций кишечника.
- Ассоциированная с муковисцидозом патология печени (цирроз, печеночная недостаточность).
- Длительная антибиотикотерапия.

Витамин D:

- Данная группа пациентов имеет высокий риск снижения минеральной плотности костной ткани и переломов при незначительных травмах.
- Дополнительные факторы риска дефицита витамина D:
 - пониженное всасывание витамина D в связи с недостаточностью экзокринной функции ПЖЖ;
 - дефицит массы тела в связи с развитием дефицита жировой ткани;
 - низкие уровни белка, связывающего витамин D;
 - редкое пребывание на Солнце в связи с плохим общим состоянием, фоточувствительностью, приемом хинолонов или по религиозным и культурным причинам.
- При ферментативной недостаточности препараты витамина D должны совмещаться с ферментативными препаратами.
- Схема назначения и дозирования не отличается от общепопуляционных.
- Контроль уровней 25-ОН-Витамина D и кальция крови должен проводиться через 3-6 месяцев на фоне терапии.

Витамин A:

- в случае недостаточности экзокринной функции ПЖЖ назначается витамин A в сочетании с ферментными препаратами;
- при сохраненной экзокринной функции ПЖЖ препараты витамина A назначаются только при лабораторно подтвержденном дефиците.

Витамин E:

- Содержание витамина E крайне важно для данной категории пациентов, так как хронические респираторные инфекции приводят к повышенному окислительному стрессу. Адекватное потребление витамина E позволяет облегчить контроль за течением легочных проявлений.

2.5.3 Недоношенные дети (менее 37 недель гестации)

- ВМК – до 6 месяцев постоянно;
- Фолиевая кислота – 50 мкг в сутки до 6 недель;
- Фосфаты – 0,5 ммоль/кг 3-4 раза в сутки под постоянным мониторингом уровней фосфата и алкалин фосфата.

2.5.4 Рефининг синдром

- Тиамин – 200-300 мг в сутки;

- Комплекс витаминов группы В – длительно, не менее 2 недель;
- ВМК – до восстановления адекватного самостоятельного питания.

2.5.5 Алкогольная зависимость

- Часто сопровождается мальнутрицией, в особенности дефицитом тиамина.
- Тиамин – 200-300 мг в сутки начальная терапия – затем 50 мг в сутки – поддерживающая доза, которая может быть в постоянном режиме при хроническом алкоголизме.
- Возможен перевод на ВМК или комплексы витаминов группы В.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблемы недостаточного потребления витаминов и минеральных веществ сохраняют свою актуальность и по настоящее время, не смотря на достижения современной промышленности и медицины, «обогащение» пищевой продукции, повышение географической и экономической доступности продуктов питания. В современной клинической практике удалось практически нивелировать тяжелые случаи авитаминозов, особенно в развитых странах, однако распространенных недостаточного поступления ряда микронутриентов и маргинального витаминного статуса, в том числе поливитаминная недостаточность, крайне высоки.

Данные методические рекомендации предоставляют детальную информацию о подходах к коррекции витаминной и микронутриентной недостаточности и впервые приводят единый алгоритм диагностики витаминного статуса и назначения витаминных препаратов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья. — Женева: ВОЗ; 2010.
2. Емельянова А.Ю., Зиновьева О.Е. Витамин В12 в лечении заболеваний нервной системы // РМЖ. — 2016 г. - №7.
3. Коденцова В.М. Витамины. — М.: МИА; 2015. — 408 с.
4. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Рисник Д.В., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности её коррекции. Состояние проблемы // Вопросы питания. — 2017 г.- №86(4). - 113–24.
5. Коденцова В.М., Намазова-Баранова Л.С., Маккарова С.Г. Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России. Краткий обзор документа // Педиатрическая фармакология. — 2017г. — №14(6). — 478–93.
6. Коденцова В.М., Погожева А.В., Громова О.А., Ших Е.В. Витаминно-минеральные комплексы в питании взрослого населения // Вопросы питания. — 2015 г. - №84. — 141-50.
7. Коденцова В.М., Рисник Д.В., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Витаминно-минеральные комплексы в лечебном питании // Consilium Medicum. — 2017 г. - №19(12). — С.76–83.
8. Косюра С.Д., Ливанцова Е.Н., Вараева Ю.Р., Копелов А.А., Червякова Ю.Б., Стародубова А.В. Витаминно-минеральные комплексы, содержащие селен и цинк // Лечебное дело. — 2019 г. - №1. — 59-62.
9. Куцев С.И., Захарова Е.Ю., Белова Н.А., Кенис В.М, Мельченко Е.В., Бучинская Н. В., Тюльпаков А.Н., Калининченко Н.Ю. , Рябых С.О., Михайлова Л.К. Федеральные клинические рекомендации (протокол) по оказанию медицинской помощи пациентам с гипофосфатазией. — М.:2015 г. — 47 с.
10. Менделевич Е.Г. Дефицит витаминов группы В: аспекты диагностики и терапии // РМЖ. - 2016. - N 7. - 442–444.
11. Национальная программа оптимизации питания детей в возрасте от 1 года до 3 лет в Российской НЗ5 Федерации / Союз педиатров России [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. — М.: ПедиатрЪ, 2016. — 36 с.
12. Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я., Белая Ж.Е., Дзеранова Л.К., Каронова Т.Л., Ильин А.В., Мельниченко Г.А, Дедов И.И. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по диагностике, лечению и профилактике дефицита витамина D у взрослых // Проблемы эндокринологии. — 2016 г. - №4. — 60-84.
13. Трисветова Е.Л. Магний в клинической практике // РФК. — 2012 г. - №8(4). — 545-53.
14. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. — 2009. — Т.78. — №1 — С. 4–16.
15. Ухолкина Г.Б. Роль магния в заболеваниях сердечно-сосудистой системы // РМЖ. — 2011 г. — №7.
16. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению анемии, обусловленной дефицитом В12 / Национальное общество детских гематологов, онкологов России. — М.:2014 г. —8 с.
17. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению железодефицитных анемий / Национальное общество детских гематологов, онкологов России. — М.:2015 г. — 43 с.
18. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению фолиеводефицитных анемий / Национальное общество детских гематологов, онкологов России. — М.:2014 г. — 6 с.

19. Шестакова Т.П. Использование Селена в медицинской практике // РМЖ. – 201 г. - №22.
20. Allen, L.H. How common is vitamin B-12 deficiency? // American Journal of Clinical Nutrition. – 2009. - №89(2). - 693S-6S.
21. Arshad A., Ali M., Manzoor S., Khan S.A., Matee-Us-Salam M.R. et al. Emerging Trends to Prescribe Multivitamins // J Virol Curr Res. – 2017 г. - №2(3). – 555588.
22. Enko, D., Kriegshäuser, G., Stolba, R., Worf, E., and Halwachs-Baumann, G. Method evaluation study of a new generation of vitamin D assays // Biochemia Medica. – 2015 г. - №25(2). - 203–12.
23. Green, R. Indicators for assessing folate and vitamin B-12 status and for monitoring the efficacy of intervention strategies // American Journal of Clinical Nutrition. – 2011 г. - №94(suppl). - 666S–72S.
24. Gregory III, J.F., Park, Y., Lamers, Nirmalya Bandyopadhyay, Y., Chi Y.-Y., Lee K., Kim S., da Silva V., Hove N., Ranka S, Kahveci T., Muller K.E., Stevens R.D., Newgard C.B., Stacpoole P.W., and Jones D.P. Metabolomic Analysis Reveals Extended Metabolic Consequences of Marginal Vitamin B-6 Deficiency in Healthy Human Subjects // PLoS ONE. – 2013 г. - №8(6). - e63544.
25. Heesen, M., Kunz, D., Rossaint, R., Brunhilde Bloëmeke Assessment of Vitamin B1 Status // Clinical Chemistry. – 2000 г. - №46(11). - 1867-8.
26. Hirowatari, Y., Yoshida, H., Kurosawa, H., Manita, D., and Tada, N. Automated measurement method for the determination of vitamin E in plasma lipoprotein classes // Nature: SCIENTIFIC REPORTS. – 2014 г. - №4(4086).
27. Holick, M.F., and Chen, T.C. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences // American Journal of Clinical Nutrition. – 2008 г. - №87(suppl.). - 1080S-6S.
28. Holick M.F., Binkley N.C., Bischoff-Ferrari H.A., et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline // J Clin Endocrinol Metab. – 2011 г. - №96(7). - 1911–30.
29. Morris, M.S., Jacques, P.F., Rosenberg, I.H., and Selhub, J. Folate and vitamin B-12 status in relation to anemia, microcytosis, and cognitive impairment in older Americans in the age of folic acid fortification // American Journal of Clinical Nutrition. – 2011 г. - №85. - 193-200.
30. Robertson A., Tirado C., Lobstein T., et al. Food and health in Europe: a new basis for action. WHO Regional Office for Europe; 2004
31. Ross, A.C., Manson, J.A.E., Abrams, S.A., Aloia, J.F., Brannon, P.M., Clinton, S.K., Durazo-Arvizu, R.A., Gallagher, J.C., Gallo, R.L., Jones, G., Kovacs, C.S., Mayne, S.T., Rosen, C.J., and Shapses, S.A. The 2011 Report on Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D from the Institute of Medicine: What Clinicians Need to Know // Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. – 2011 г. - №96(1). - 53-8.
32. Rybak, M.E., Jain, R.B., and Pfeiffer, C.M. Clinical Vitamin B6 Analysis: An Interlaboratory Comparison of Pyridoxal 5'-Phosphate Measurements in Serum // Clinical Chemistry. – 2005 г. - №51(7). - 1223–31.
33. Talwar, D., Davidson, H., Cooney, J., and O'Reilly, D.S.J. Vitamin B1 Status Assessed by Direct Measurement of Thiamin Pyrophosphate in Erythrocytes or Whole Blood by HPLC: Comparison with Erythrocyte Transketolase Activation Assay // Clinical Chemistry. – 2000 г. – №46(5). - 704–10.
34. Varaeva Y.R., Livantsova E.N., Ukrainets I.V., Kosyura S.D., Starodubova A.V. Metabolomics in Vitamin Status Assessment // Current pharmaceutical design.- 2018 г. - №24. – 46.
35. Ward E. Addressing nutritional gaps with multivitamin and mineral supplements // Nutrition Journal. – 2014. – №13. – 72.