ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»

ОБУЧАЮЩАЯ (ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ) ПРОГРАММА

по вопросам здорового питания для групп населения, проживающих на территориях с особенностями в части воздействия факторов окружающей среды (дефицит микро- и макронутриентов, климатические условия)

Раздел 1.

ПРИНЦИПЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Планируемые результаты:

- ✓ **Знать** базовые принципы здорового питания.
- ✓ **Уметь** рассчитывать и оценивать индекс массы тела.
- ✓ **Владеть** навыком контроля собственного питания.

Лекция 1. Базовые принципы здорового питания 11

Практическая работа 1 16

Лекция 2. Пирамида здорового питания 19

Практическая работа 2 23

Лекция 3. «Критически» значимые пищевые вещества и их источники 24

Практическая работа 3 27

Лекция 4. Гигиенические основы выбора, хранения и приготовления пищи как принцип здорового питания 28

Практическая работа 4 35

Лекция 1. Базовые принципы здорового питания

Для сохранения здоровья и долголетия необходимо правильно питаться. Правильное или здоровое питание предполагает соблюдение основных принципов.

1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ АДЕКВАТНОСТЬ ПИТАНИЯ

Затраты энергии и величина ее поступления должны быть сбалансированы.

ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ. Организму необходима энергия не только для выполнения какой-либо физической нагрузки, но и для поддержания функционирования всех систем организма в состоянии покоя (работа ЦНС, сердечно-сосудистой системы, пищеварительной системы и т.п.).

В детском и подростковом возрасте, а также у беременных и кормящих женщин, потребность в энергии возрастает, что связано с интенсивным ростом и образованием тканей.

Для понимания того, сколько же калорий необходимо в сутки для людей в возрасте от 13 до 80 лет, можно использовать специальную формулу Миффлина-Сан Жеора (2005 г).

! *Рассчитайте ваши суточные затраты при выполнении практической работы.*

ПОСТУПЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ. Затраты энергии в организме восполняются за счет энергии пищевых продуктов и блюд, приготовленных из них. Наиболее энергетически ценным компонентом являются жиры, при окислении 1 грамма которых образуется 9 ккал энергии. Тогда как при окислении 1 грамма белков и углеводов выделяется по 4 ккал. Вместе с тем, процесс переваривания и усвоения жиров требует больше энергии, поэтому организм в первую очередь использует «легкое горючее» – углеводы.

Для оценки энергетической адекватности рациона питания рекомендуется контроль массы тела. Контроль энергетической адекватности питания осуществляется с помощью показателя индекс массы тела (ИМТ, BMI – Body Mass Index, Индекс Кетле, весо-ростовой показатель). Он разработан в 1869 году бельгийским математиком, социологом и статистиком Адольфом Кетле. ИМТ – это отношение массы тела (в кг) к квадрату роста (в м).

! *Как рассчитать и оценить ИМТ узнаете при выполнении практической работы.*

2. ПОЛНОЦЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАЦИОНА С УЧЕТОМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Пищевые продукты и блюда из них, в конечном счете, представляют собой набор химических веществ, которые необходимы организму для жизнедеятельности. От них зависят выносливость, умственные способности человека и здоровье организма в целом.

Человек нуждается в большом количестве пищевых веществ. Выделяют основные пищевые вещества – макронутриенты (от греч. makros – большой) и микронутриенты (от греч. mikros – малый).

Макронутриенты:

белки, жиры и углеводы

Микронутриенты:

витамины, минеральные вещества

Помимо этого пищевые вещества подразделяются на незаменимые (не синтезируются в организме и обязательно должны поступать с пищей) и заменимые (синтезируются в организме).

Незаменимые пищевые вещества:

некоторые аминокислоты, жирные кислоты, витамины

Заменимые пищевые вещества

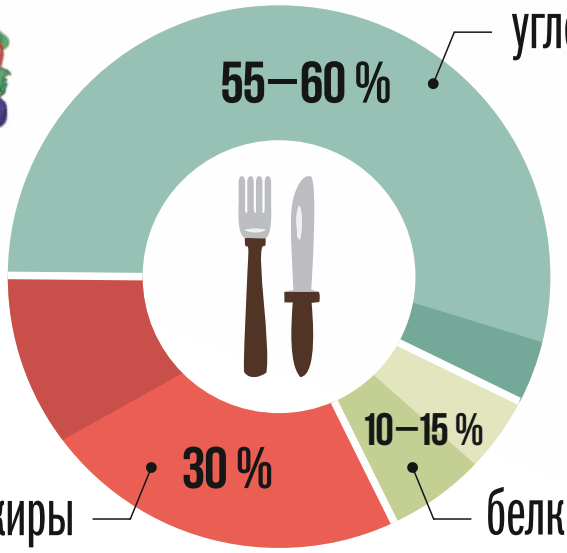
! *Определите свои нормы физиологических потребностей в пищевых веществах при выполнении практической работы.*

3. ОПТИМАЛЬНОЕ (СБАЛАНСИРОВАННОЕ) СООТНОШЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Для максимального усвоения пищевых веществ, удовлетворения пластических и энергетических потребностей организма все компоненты должны поступать в оптимальном соотношении.

От общего количества энергетической ценности рациона:

10–15% должны составлять белки **30%** – жиры **55–60%** – углеводы



углеводы

От общего количества углеводов – не более **5 %** простые углеводы

жиры

От общего количества жиров – не более **30 %** жиры животного происхождения

белки

От общего количества белков – **60 %** должны составлять белки животного происхождения

4. РАЗНООБРАЗИЕ ПРОДУКТОВ

В рационе должны присутствовать разнообразные продукты. Только при таком условии возможно обеспечить полноценное сбалансированное питание.

ЗЕРНОВЫЕ ПРОДУКТЫ, КАРТОФЕЛЬ	Сложные углеводы Белок Водорастворимые витамины: тиамин Минеральные вещества: магний, фосфор, железо, цинк, селен
МОЛОКО И МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ	Полноценный белок Минеральные вещества: кальций Насыщенные жирные кислоты Жирорастворимые витамины: А, Д
МЯСО, ПТИЦА, ЯЙЦА	Полноценный белок Насыщенные жирные кислоты Жирорастворимые витамины: А, Д, Е Водорастворимые витамины: ниацин, тиамин, рибофлавин, пиридоксин, кобаламин Минеральные вещества: железо, цинк
РЫБА	Полноценный белок Полиненасыщенные жирные кислоты Жирорастворимые витамины: А, Д Минеральные вещества: йод, фосфор, железо, медь, цинк
ОВОЩИ, ФРУКТЫ	Пищевые волокна Моно- и дисахара Водорастворимые витамины: С, каротиноиды, биофлавоноиды Минеральные вещества: магний, калий, железо Минорные компоненты пищи: органические кислоты, индолы, полифенолы, эфирные масла, фитонциды

5. ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ ПИТАНИЯ

К основным характеристикам режима питания относятся кратность приемов пищи и интервалы между ними. Определенный режим питания необходим в силу следующих причин:

- органы и системы функционируют соответственно индивидуальным биологическим ритмам;
- беспорядочное питание усложняет работу пищеварительной системы, подчиненной условным рефлексам.

Режим питания должен включать не менее трех основных приемов – завтрак, обед, ужин. И два-три дополнительных приема – второй завтрак, полдник, второй ужин. При этом интервалы между приемами пищи рекомендуется делать не более 4 часов.

6. ОПТИМАЛЬНЫЙ ПИТЬЕВОЙ РЕЖИМ

Вода – важнейший компонент человеческого организма и необходима для клеточного гомеостаза и жизни. Вода составляет приблизительно 60% массы тела человека (в диапазоне от 45% до 75%). Вода нужна для поддержания объема сосудов, служит средой для транспортировки питательных веществ в организме и помогает удалять отходы.

Необходимая суточная норма воды для одного человека зависит от таких параметров как пол, возраст, среда, двигательная активность и т. д. Тем не менее ученые не оставляют попыток определить некое среднее значение. Например, по данным Института медицины США мужчинам и женщинам в возрасте от 19 до 30 лет достаточно выпивать 3,7 л и 2,7 л в день соответственно.

Для воды не установлен верхний допустимый уровень потребления, поскольку здоровый человек способен выделять лишнюю воду и тем самым поддерживать водный баланс. Это значит, что можно пить столько, сколько хочется, с одним условием: нельзя сразу много – это вредно для почек, которые справляются примерно с 0,7–1 л жидкости в час.

Полезно знать, что организм усваивает всю воду, включая ту, которая поступает из продуктов питания (по данным Института медицины США 19% от общего количества потребляемой человеком воды) и других напитков, таких как чай, кофе, соки и т. п.

Практическая работа 1

ЗАДАНИЕ 1.

РАССЧИТАЙТЕ СУТОЧНЫЕ ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ ФОРМУЛЫ МИФФЛИНА-САН ЖЕОРА

для мужчин:

(10 х вес (кг) + 6,25 х рост (см) – 5 х возраст (г) + 5) х А

для женщин:

(10 х вес (кг) + 6,25 х рост (см) – 5 х возраст (г) – 161) х А

А – это уровень активности человека, его различают обычно по пяти степеням физических нагрузок в сутки:

1,2 – минимальная активность: преимущественная умственная деятельность, не требующая значительных физических нагрузок;

1,375 – слабый уровень активности: интенсивные упражнения не менее 20 минут один-три раза в неделю. Это может быть езда на велосипеде, бег трусцой, баскетбол, плавание, катание на коньках и т. д. Если вы не тренируетесь регулярно, но сохраняете занятый стиль жизни, который требует частой ходьбы в течение длительного времени, то выберите этот коэффициент;

1,55 – умеренный уровень активности: интенсивная тренировка не менее 30–60 мин три-четыре раза в неделю (любой из перечисленных выше видов спорта);

1,7 – тяжелая или трудоемкая активность: интенсивные упражнения и занятия спортом 5–7 дней в неделю. Трудоемкие занятия также подходят для этого уровня, они включают строительные работы (кирпичная кладка, столярное дело и т. д.), занятость в сельском хозяйстве и т. п.;

1,9 – экстремальный уровень активности: включает чрезвычайно активные и/или очень энергозатратные виды деятельности: занятия спортом с почти ежедневным графиком и несколькими тренировками в течение дня; очень трудоемкая работа (например, сгребание угля или длительный рабочий день на сборочной линии). Зачастую этого уровня активности очень трудно достичь.

ЗАДАНИЕ 2.

РАССЧИТАЙТЕ ИМТ И ОЦЕНИТЕ ЕГО ЗНАЧЕНИЕ, ПОЛЬЗУЯСЬ ПРЕДОСТАВЛЕННЫМИ ТАБЛИЦЕЙ И ГРАФИКАМИ

ИМТ для взрослого населения:

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{масса тела, кг}}{\text{рост, м} \times \text{рост, м}}$$

Таблица 1. Международная классификация значений ИМТ для взрослых людей (http://apps.who.int/bmi)

Классификация	Интервал значений ИМТ, кг/м^2
Резко выраженный дефицит массы тела	< 16,0
Умеренный дефицит массы тела	16,0-16,99
Незначительный дефицит массы тела	17,0-18,49
Недостаточная масса тела (истощение)	< 18,5
Нормальная масса тела	18,5-25,0
Избыточная масса тела	25,0
Предожирение	25,0-29,99
Ожирение 1-й степени	30,0-34,99
Ожирение 2-й степени	35,0-39,99
Ожирение 3-й степени	> 40,0

Расчёт индекса массы тела ребенка или подростка (от 2 до 20 лет) может производиться по другой формуле, которой пользуются врачи большинства развитых стран мира.

ИМТ для детей и подростков:

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{масса тела, кг}}{\text{рост, см} \times \text{рост, см}} \times 10000$$

Оценить соответствие значений показателя ИМТ нормам можно с помощью графиков (см. рис. 1 и 2).

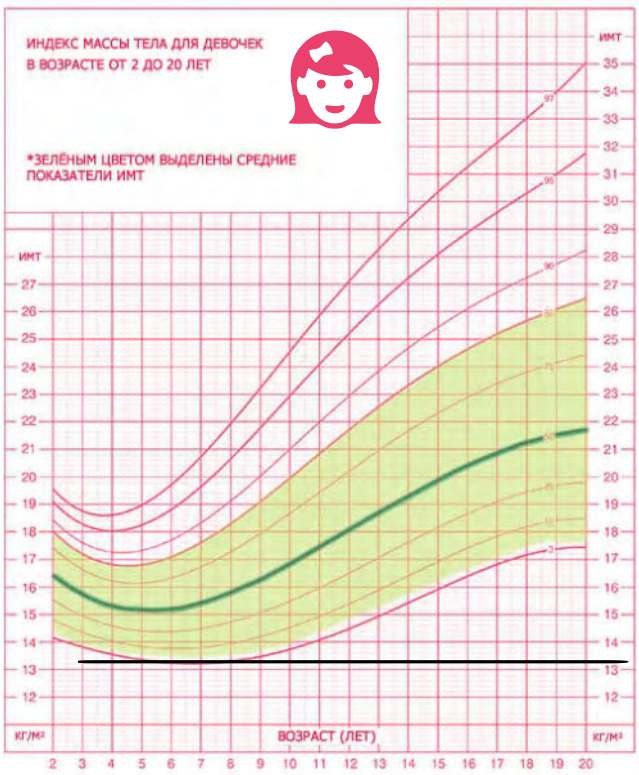


Рисунок 1. ИМТ для девочек от 2 до 20 лет

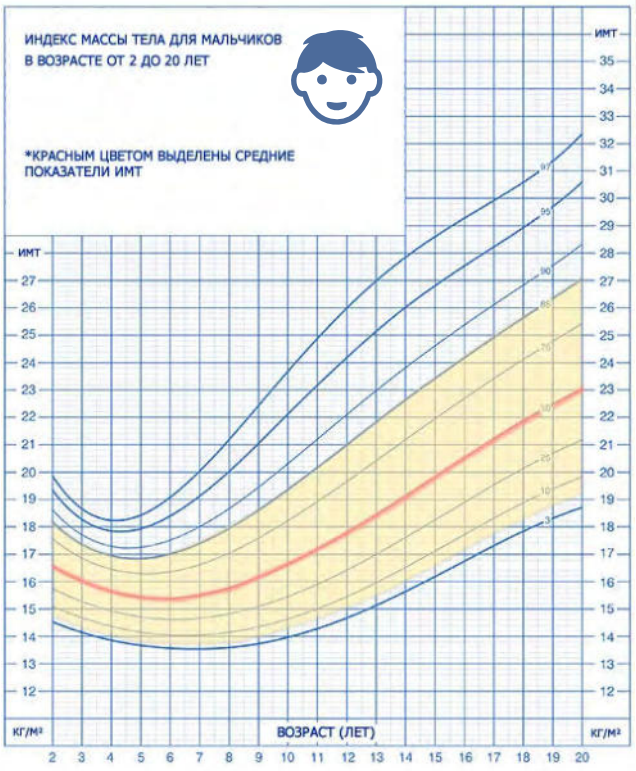


Рисунок 2. ИМТ для мальчиков от 2 до 20 лет

Снизу указан возраст, по бокам – значения ИМТ. Среднее значение отображено на графике для девочек зеленой линией, а на графике для мальчиков – красной. Нормальный диапазон индекса массы тела выделен светло-зелёным (для девочек) и жёлтым (для мальчиков) цветом. Если значение ИМТ попадает в нормальный диапазон, значит, с весом всё в порядке. Если выходит за пределы, то это свидетельствует о риске для здоровья.

ЗАДАНИЕ 3.

ОПРЕДЕЛИТЕ СВОИ НОРМЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ

С помощью Методических рекомендаций 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

(*https://base.garant.ru/2168105/*)

Лекция 2. Пирамида здорового питания

Примерная структура продуктового набора отражена в виде пирамиды и называется Пирамида здорового питания. В зависимости от содержания различных пищевых веществ существует классификация продуктов по группам. Продукты, включенные в одну группу, содержат приблизительно одинаковый набор пищевых веществ.

В России поддерживают принципы здорового питания, разработанные американскими диетологами Гарвардской школы общественного здоровья и Министерством сельского хозяйства США, которые также учитывают необходимость достаточной двигательной активности. Именно на основе этих принципов построена современная Пирамида здорового питания (см. рис. 3, MyPyramid[1]).

1. Физическая активность
2. Пропорциональность
3. Индивидуальность
4. Умеренность
5. Разнообразие

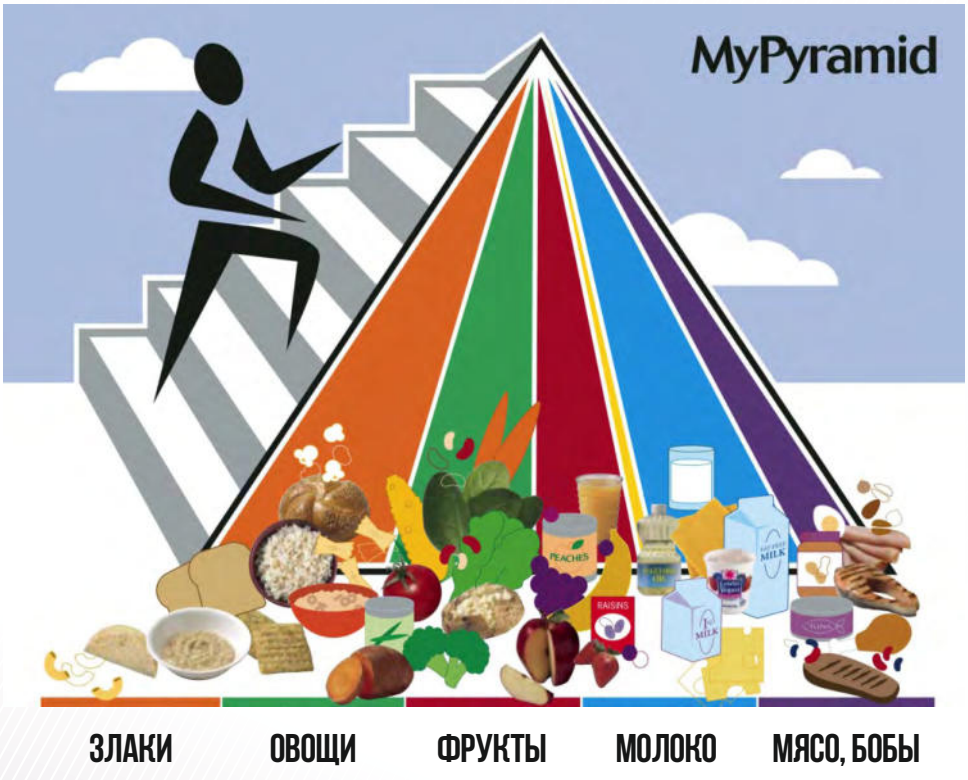


Рисунок 3. Пищевая пирамида

[1] Пищевая система MyPyramid (2005) [Электронный ресурс]. – URL: https://www.choosemyplate.gov/brief-history-usdafood-guides; Food Pyramids: What Should You Really Eat? [Электронный ресурс] // Harvard School of Public Health. – 2007. – URL: https://cdn1.sph.harvard.edu/wp-content/uploads/sites/30/2012/10/healthy-eating-pyramidhuds-handouts.pdf

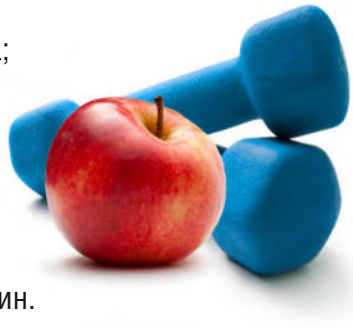
1. ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Человек, поднимающийся по лестнице, символизирует необходимость ежедневной физической активности, без которой достичь благоприятных показателей здоровья будет очень трудно, даже если питаться правильно.

Согласно Глобальной стратегии по питанию, физической активности и здоровью ВОЗ «физическая активность – это ключевой детерминант расхода энергии, и поэтому имеет важнейшее значение для энергетического баланса и сохранения оптимального веса»[2].

Физическая активность:

- сокращает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и диабета;
- оказывает положительное воздействие на метаболический синдром;
- содействует снижению кровяного давления;
- повышает уровень липопротеинов холестерина;
- способствует регулированию глюкозы в крови людей с излишним весом;
- уменьшает риск возникновения рака прямой кишки и рака груди среди женщин.



ВОЗ рекомендует
30 МИНУТ регулярной физической активности средней интенсивности **ЕЖЕДНЕВНО**

2. ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ

Размер каждого сектора пирамиды демонстрирует пропорции, в которых должны потребляться различные группы продуктов. Чем шире сектор, тем больше едим, и наоборот, чем уже – тем меньше.

3. ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ

Учитываем индивидуальные особенности (пол, возраст, вес, образ жизни, особенности профессиональной деятельности) и согласно им пользуемся пирамидой здорового питания.

---

[2] Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоровью [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения. – 2004. – URL: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_R17-ru.pdf.

4. УМЕРЕННОСТЬ

Умеренность в потреблении любых продуктов крайне важна, потому что даже очень полезная еда в больших количествах может нанести урон здоровью. Каждая группа продуктов занимает свое место в рационе и не должна исключаться (если только нет медицинских противопоказаний), но и переизбытка быть не должно.

5. РАЗНООБРАЗИЕ

Разнообразие отражено цветовой палитрой пирамиды. Каждый цвет – определенная группа продуктов. Все важны.

ОРАНЖЕВЫЙ – злаки (макароны из цельнозерновой муки, хлеб из муки грубого помола, бурый рис, отруби, крупы). Должны употребляться каждый день (не более 200 г).

ЗЕЛЕНЫЙ – овощи. Максимальное количество в день 500–600 г.

КРАСНЫЙ – ягоды и фрукты. С осторожностью цитрусовые, немного соков, лучше есть целые фрукты и не более двух порций в день.

ГОЛУБОЙ – молочные продукты. Три порции ежедневно.

ЖЕЛТЫЙ – жиры. Предпочтительно растительные жиры (орехи и злаки) и масла (оливковое, льняное, кунжутное и нерафинированное подсолнечное).

ФИОЛЕТОВЫЙ – растительные продукты: бобовые и орехи; животные: мясо, птица, яйца и рыба.

Процентное соотношение групп продуктов в предложенной эталонной пирамиде:

Злаковые	30 %
Овощи	20 %
Фрукты	15 %
Молочные продукты	25 %
Мясные и бобовые продукты	10 %

Принципы здорового питания, ставшие основанием для создания представленной пирамиды питания, вполне согласуются с Глобальной стратегией по питанию, физической активности и здоровью ВОЗ, где специалисты постулируют:

- добиваться энергетического баланса и обеспечения оптимального веса;
- ограничивать поступление энергии за счет употребления жиров и переводить потребление с насыщенных жиров и трансжирных кислот на ненасыщенные жиры;
- повышать потребление фруктов и других растительных продуктов, включая овощи, немолотое зерно и орехи;
- ограничивать потребление "свободных" сахаров;
- ограничивать потребление (натриевой) соли из всех источников и обеспечить йодирование соли.

! *При выполнении практической работы можно научиться определять размеры порций.*

Практическая работа 2

Как же с помощью подручных средств правильно наполнить тарелку едой, не переборщив с порциями, но и не уменьшив количество необходимых ингредиентов? Можно, например, воспользоваться собственными руками.

Кулак подойдет для злаковых, по объему он равен приблизительно одной чашке. Также кулак годится для определения порции фруктов.

Ладонь может стать измерителем белковой пищи (мясо, рыба, птица). Нужное количество творога тоже уместится на ладони. Толщина порции должна соответствовать мизинцу.

Горсти орехов в день будет вполне достаточно (они входят сразу в две группы продуктов – белковые и жиры).

Две ладони пригодятся для определения порции овощей.

ЗАДАНИЕ 1.

ПОСТРОЙТЕ СОБСТВЕННУЮ ФАКТИЧЕСКУЮ ПИРАМИДУ ПИТАНИЯ И СООТНЕСИТЕ ЕЕ С РЕКОМЕНДАЦИЯМИ

Сосчитайте количество съеденных порций (граммов) по каждой группе продуктов за день. Должно получиться 6 цифр (1 цифра – 1 группа продуктов).

Например:

Сегодня я съел 150 г. гречневой каши + 100 г. макарон + 100 г. хлеба = 350 г. злаковых

(1-ая цифра получена);

Я выпил 1 чашку / стакан кефира + 1 чашку молока = 2 чашки молочных продуктов

(2-ая цифра получена)

и т.д.

Лекция 3. «Критически» значимые пищевые вещества и их источники

«Критически» значимые пищевые вещества включают такие пищевые вещества, которые являются фактором риска в развитии алиментарно-зависимых заболеваний, но при этом преобладают в фактическом рационе детского и взрослого населения.

СОЛЬ

Основной компонент соли – натрий. Он имеет свойство удерживать воду: одну его молекулу окружает сразу 400 молекул воды. При избыточном потреблении соли возникает ситуация, когда сердцу надо перекачать по сосудам большее количество жидкости, чем обычно, что способствует повышению артериального давления. Поэтому избыточное потребление соли является риском в развитии целого ряда заболеваний сердечно-сосудистой системы. Исследования, проведенные по всему миру, показали, что снижение потребления соли сократило бы бремя инсультов на 24%, а заболеваемость ишемической болезнью сердца на 18%.

ВАЖНО! Рекомендуемое суточное потребление соли

Дети до 3 лет

не более **2** г

Дети до 11 лет

не более **6** г

Подростки

не более **7** г

Взрослые

4–5 г

Соль не должна добавляться в пищу детей в возрасте 0–9 месяцев!

Продукты – источники поваренной соли в пересчете на натрий (в 100 г продукта):

1. Колбасные изделия и мясные консервы – до 2000 мг
2. Консервированные овощи и соленья – до 1000 мг
3. Соленая и копченая рыбная продукция – до 6000 мг
4. Хлеб и хлебные продукты – до 500 мг

САХАР

Потребление большого количества продуктов и напитков с добавлением сахара (сиропы, соки и смузи, сладости, выпечка, безалкогольные газированные напитки, соусы и др.) связано с повышенным риском развития ожирения и диабета второго типа, а также возникновения кариеса, особенно у детей.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) призывает снижать потребление свободных сахаров до 5% от суточной калорийности рациона, но рекомендаций для здоровых людей полностью исключить сахар из питания нет.

ВАЖНО! Рекомендуемое суточное потребление добавленного сахара

Дети до 3 лет

37 г

Дети до 11 лет

40–47 г

Подростки

45 г

Взрослые

50 г

Продукты - источники добавленного сахара (в 100 г продукта):

1. Мучные кондитерские изделия – до 45%
2. Торты и пирожные – до 55%
3. Конфеты – до 84%
4. Сладкие кисломолочные продукты и творожные изделия – до 15%
5. Сладкие безалкогольные напитки – до 15%

ЖИРЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАСЫЩЕННЫЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ И ТРАНСЖИРЫ

ТРАНСЖИРЫ – ненасыщенные жирные кислоты природного или промышленного происхождения.

ПРИРОДНЫЕ – образуются в процессе жизни жвачных животных (коров и овец).

ПРОМЫШЛЕННО ПРОИЗВОДИМЫЕ – продукт технологического процесса, в ходе которого к молекулам растительных масел добавляются атомы водорода, в результате чего они переходят из жидкой в твердую форму с образованием частично гидрогенизированного масла.

Неумеренное потребление трансжиров ведет к подъему уровня холестерина в крови, что может стать причиной сужения просвета артерии, а затем развития инсульта или инфаркта. Избыток таких жиров повышает риск смерти на 34%, смерти от ишемической болезни сердца – на 28% и развития ишемической болезни сердца – на 21%.

ВАЖНО! Рекомендуемое суточное потребление жиров

насыщенные жирные кислоты

не более **20** г

(или 10 % калорийности рациона из расчета 2000 ккал/сутки)

трансизомеры жирных кислот (за исключением молочного жира)

не более **2** г

(или < 1 % калорийности рациона из расчета 2000 ккал/сутки)

Продукты – источники жиров (в 100 г продукта):

1. Мясные продукты (колбасы, консервы) – до 38%
2. Молочные продукты – до 8%, глазированные сырки – до 25%
3. Кондитерские изделия в зависимости от состава компонентов могут содержать жир до 39%

Практическая работа 3

ЗАДАНИЕ 1.

ЗАПОЛНИТЕ ТАБЛИЦУ

Как часто вы потребляете продукты, являющиеся источником соли, сахара, насыщенных жирных кислот? Заполните таблицу, и дополните сведениями о вероятных негативных последствиях.

Название продуктов	Частота в рационе	Вероятные последствия
Источники соли:		
Источники сахара:		
Источники насыщенных жирных кислот:		

Лекция 4. Гигиенические основы выбора, хранения и приготовления пищи как принцип здорового питания

ВЫБОР ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

При выборе пищевых продуктов каждый ориентируется на свои пищевые предпочтения. Вместе с тем, важным является вопрос выбора качественных и безопасных продуктов. Для правильной оценки качества и безопасности продуктов питания, приобретаемых на прилавках торговых точек (рынка, сетевых, частных, а также интернет-магазинов) необходимо знать, какая должна быть информация на упаковке (маркировка).

Маркировка

Информация о товаре должна быть представлена на русском языке непосредственно с пищевым продуктом. Текст и/или маркировка должны быть расположены на упаковке (потребительской таре), этикетке, контрэтикетке, ярлыке, листе-вкладыше, в соответствии с правилами, принятыми для отдельных видов пищевых продуктов.

Упакованный пищевой продукт должен содержать сведения:

- наименование пищевой продукции;
- состав пищевой продукции;
- количество пищевой продукции;
- дату изготовления пищевой продукции;
- срок годности пищевой продукции;
- условия хранения пищевой продукции, которые установлены изготовителем, указывают также условия хранения после вскрытия упаковки;
- наименование и место нахождения ***изготовителя пищевой продукции*** или фамилия, имя, отчество и место нахождения индивидуального предпринимателя – изготовителя пищевой продукции; наименование и место нахождения ***организации-импортера*** или фамилия, имя, отчество и место нахождения индивидуального предпринимателя-импортера;
- рекомендации и (или) ограничения по использованию, в том числе приготовлению пищевой продукции в случае, если ее использование без данных рекомендаций или ограничений затруднено, либо может причинить вред здоровью потребителей, их имуществу, привести к снижению или утрате вкусовых свойств пищевой продукции;
- показатели пищевой ценности пищевой продукции;
- сведения о наличии в пищевой продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов (ГМО);
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза.

ВАЖНО!

Обязательно при выборе пищевого продукта необходимо обращать внимание на его состав. Следует знать несколько правил в указании состава продукта:

1. Все ингредиенты указываются в порядке убывания их массовой доли в продукте. Например, если на этикетке колбасы на первом месте указано «говядина», значит, в составе продукта должно быть больше всего именно говядины, а не курицы или сои. Если какие-то составляющие присутствуют в количестве менее 2%, то их указывают в конце в любом порядке.

2. При наличии составного компонента, указывается перечень всех его ингредиентов или указывается составной компонент с дополнением к нему в скобках ингредиентов в порядке убывания их массовой доли. Например, состав глазированного сырка: творог, сахар-песок, шоколад темный (какао тертое, сахар-песок, какао-масло, эмульгатор – соевый лецитин, натуральная ваниль), сливочное масло.

3. Фрукты, овощи, орехи, грибы, специи, злаки, пряности, входящие в состав продукта, не различающиеся по массовой доле, могут указываться в любой последовательности, при этом обязательно должна быть отметка «в изменяемых соотношениях».

4. Состав не указывается у свежих фруктов, овощей, ягод, уксуса из одного вида сырья, однокомпонентной пищевой продукции, наименование которой позволяет установить наличие этого компонента, например, муки или яиц.

ХРАНЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Условия и сроки хранения пищевых продуктов также определяют их качество и безопасность.

При этом необходимо знать следующие основные правила:

- использовать пищевые продукты следует в течение срока годности, указанного на упаковке;
- приготовленные блюда и кулинарные изделия рекомендуется хранить как можно меньше;
- хранить приготовленные блюда необходимо в охлажденном виде (4±2°С);
- хранить продукты следует с учетом принципа товарного соседства.

Например, не должны соприкасаться готовые блюда с сырыми; сильно пахнущие – с продуктами, впитывающими запах, и т. д.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПИЩИ

Кулинарная обработка пищевых продуктов еще один фактор, от которого зависит качество и безопасность готового к употреблению кулинарного изделия.

Тепловая кулинарная обработка

Тепловая обработка продуктов (нагрев с целью доведения до кулинарной готовности заданной степени) является основным процессом приготовления пищи. При тепловой обработке входящие в состав продукта пищевые вещества претерпевают глубокие изменения, в результате чего продукт приобретает лучшие вкусовые качества, более мягкую консистенцию и аппетитный внешний вид (или, при неправильном проведении тепловой обработки, продукт может быть испорчен). Тепловая обработка продуктов повышает усвояемость пищи, т. к. образуются вкусовые и ароматические вещества, улучшающие процессы пищеварения. Под действием высокой температуры продукты не только размягчаются, но и обеззараживаются, – погибают микроорганизмы и разрушаются вредные вещества-токсины (например, в сыром картофеле, фасоли и некоторых грибах).

Наиболее предпочтительными режимами кулинарной обработки, с позиции здорового питания, являются варка, запекание, припускание, пассерование, тушение, варка на пару.

ВАРКА – тепловая обработка продуктов, полностью погружённых в кипящую среду (вода, бульон, сок, отвар, молоко) при температуре 100 °С в обычной посуде, в закрытых скороварках – выше 100 °С (до 115–120 °С). Нежелательно варить продукты при бурном кипении. Это приводит к быстрому выкипанию жидкости, эмульгированию жира и нарушению формы вареного продукта. Если кипение слабое, большее количество растворимых веществ переходит из продуктов в жидкость.

ЗАПЕКАНИЕ – тепловая кулинарная обработка продуктов в камере тепловых аппаратов с целью доведения их до кулинарной готовности с образованием поджаристой корочки. Выделяют три вида:

- ***открытое запекание или обжигание (гриллирование)*** – огонь (угли) расположен снизу, запекаемый предмет сверху на шампуре, вертеле или решётке;
- ***закрытое*** – запекание в духовом шкафу;
- ***краткое запекание*** – практически готовый продукт в открытой посуде помещается в духовой шкаф до получения сверху поджаристой корочки.

ПРИПУСКАНИЕ – варка продуктов в небольшом количестве жидкости или в собственном соку. При этом способе в отвар переходит меньшее количество пищевых веществ, чем при варке. Отвар, полученный после припускания, чаще используют для приготовления соусов. Припускать продукты можно и в жире при температуре 90–95°С.

ПАССИРОВАНИЕ – тепловая кулинарная обработка продуктов с жиром при температуре 110–120°С без образования поджаристой корочки, с целью экстрагирования ароматических веществ. Пассируют коренья, лук, томат, муку для сохранения красящих веществ, эфирных масел или увеличения количества водорастворимых веществ и снижения вязкости (в муке). Пассированные овощи, томатное пюре и муку используют для приготовления супов, соусов и различных вторых блюд.

ТУШЕНИЕ – это припускание в бульоне или соусе предварительно обжаренных продуктов с добавлением специй и пряностей. Тушат продукты в закрытой посуде для размягчения и придания им особого вкуса.

ВАРКА НА ПАРУ – тепловая обработка продукта при помощи пара. Этот способ сохраняет в продукте пищевые вещества и форму. Продукт варится паром, образующимся при кипении воды. Этот способ необходим при приготовлении блюд диетического питания.

ЖАРКА – тепловая обработка продуктов при непосредственном соприкосновении с жиром или без жира при температуре, обеспечивающей образование на их поверхности специфической корочки, что является результатом распада под действием высокой температуры содержащихся в продукте органических веществ и образования новых. При жарке продукты теряют часть влаги, которая удаляется в основном в виде пара, поэтому они сохраняют более высокую концентрацию пищевых веществ, чем при варке.

Важную роль при жарке играет жир. Он предохраняет продукт от пригорания, обеспечивает равномерный прогрев и улучшает вкус блюда. Вместе с тем, повышается калорийность блюда.

Различают следующие способы жарки:

- на жарочной поверхности с добавлением жира (основным способом);
- в жарочном шкафу;
- в большом количестве жира (во фритюре);
- на открытом огне;
- в поле инфракрасных лучей (ИК-нагрев).

ВАЖНО!

Жарка, а также копчение, считаются самыми опасными с точки зрения образования канцерогенных веществ:

- полициклические ароматические углеводороды, один из них без(а)пирен;
- пероксиды.

Любой вид кулинарной обработки сопровождается «потерями» пищевых веществ (см. табл. 2, 3). Под потерями подразумевают разрушение пищевых веществ (витаминов, крахмала, жиров) и улетучивание с водяным паром (жиры при тепловой обработке).

Таблица 2. Обобщенные величины потерь пищевых веществ при тепловой кулинарной обработке, %

Пищевые вещества	Растительные продукты	Животные продукты	В среднем
Белки	5	8	6
Жиры	6	25	12
Углеводы	9	-	9
Кальций	10	15	12
Фосфор	10	20	13
Магний	10	20	13
Витамин С	60	60	60

Таблица 3. Предпочтительные виды тепловой кулинарной обработки

	МЯСО	РЫБА	ОВОЩИ
НАИБОЛЬШИЕ ПОТЕРИ	Варка	Варка для жирных сортов Жарка для тощих сортов	Жарка Варка со сливом
НАИМЕНЬШИЕ ПОТЕРИ	Приготовление котлет, в особенности паровых	Варка для тощих сортов Варка для жирных сортов	Пассирование Тушение Варка на пару, без слива

Для задачи сохранения полезных качеств и свойств продуктов также используют такие виды кулинарной обработки как замораживание, консервацию, пастеризацию и сушку.

Пастеризация

Тепловая обработка продукта с целью уничтожения болезнетворных микроорганизмов, в частности неспорообразующих патогенных бактерий, или снижения общего их количества. Пастеризацию проводят при нагревании продуктов не выше 100 °С в пастеризаторах.

Замораживание

Хранение продуктов при низкой температуре, которое позволяет притормозить деятельность микроорганизмов и ферментативные изменения, без использования химических добавок, называется замораживание. Способ применим для большинства продуктов.

ВАЖНО! Правила замораживания:

- замораживать быстро, так называемая шоковая заморозка, размораживать медленно;
- никогда повторно не замораживать размороженные продукты, лучше сразу замораживать небольшими порциями;
- фрукты можно замораживать, хотя их качество может ухудшиться после размораживания.

Консервирование

Способ консервации пищевых продуктов (изготовления консервов) используется для угнетения жизнедеятельности микроорганизмов, портящих продукты, и продления срока годности.

Сушка

Сушка предполагает удаление из продукта воды, вследствие чего в них повышается концентрация сухих веществ и, соответственно, осмотическое давление до пределов, при которых усвоение продуктов микроорганизмами становится невозможным. Способ применим для большинства продуктов.

Практическая работа 4

ЗАДАНИЕ 1.

ЗАПОЛНИТЕ ТАБЛИЦУ

Проанализируйте свой фактический рацион на предмет наличия тех или иных видов кулинарной обработки в течение недели. Дополните сведениями о вероятных негативных последствиях.

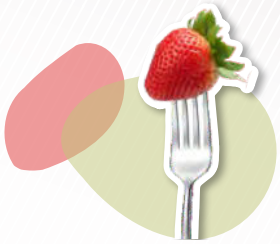
Вид тепловой обработки	Частота в рационе	Вероятные последствия
Варка		
Запекание		
Припускание		
Пассирование		
Тушение		
Приготовление на пару		
Жарка с добавлением жира		
Жарка во фритюре		
Гриллирование (открытое запекание, в том числе на огне)		
Консервирование		
Сушка		

Раздел 2.

НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ (БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОВИНЦИИ, ЭКСТРЕМАЛЬНЫЙ КЛИМАТ) И ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ

Планируемые результаты:

- ✓ **Знать** особенности питания на фоне неблагоприятного влияния таких факторов внешней среды, как биогеохимические провинции и экстремальный климат.
- ✓ **Уметь** оценить необходимость коррекции питания при условии воздействия неблагоприятных природных факторов.
- ✓ **Владеть** навыком построения и коррекции своего рациона с учетом полученных знаний.



Лекция 5. Биогеохимические провинции. Значение йода и фтора для здоровья человека. Последствия их недостаточности. Способы восполнения дефицита посредством правильной организации питания 38

Практическая работа 5 47

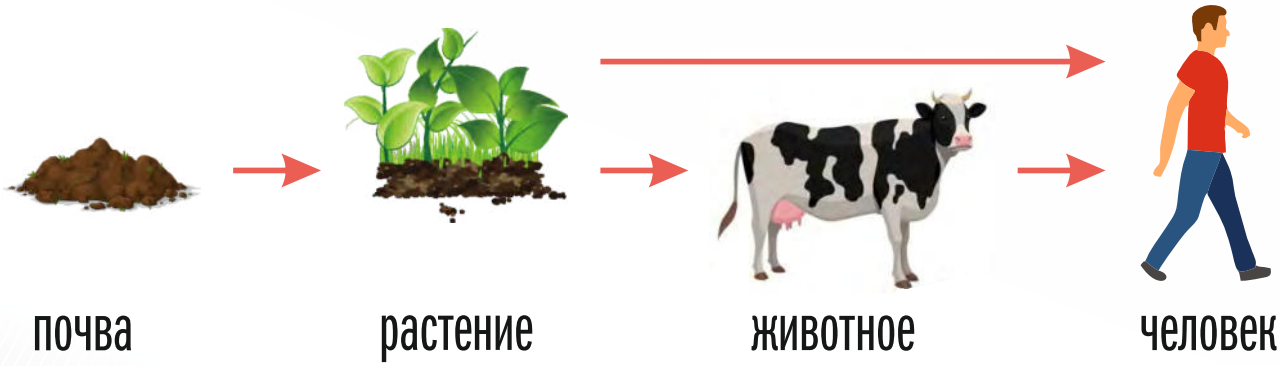
Лекция 6. Экстремальные климатические условия и здоровье человека. Особенности питания для минимизации ущерба здоровью, наносимого неблагоприятными природными условиями 48

Практическая работа 6 53

Лекция 5. Биогеохимические провинции. Значение йода и фтора для здоровья человека. Последствия их недостаточности. Способы восполнения дефицита посредством правильной организации питания

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОВИНЦИИ

В работах выдающихся советских ученых, академиков В.Н. Вернадского и А.П. Виноградова было показано, что минеральный состав человеческого тела зависит от минерального состава окружающей природной среды (биогеосферы) – почвы, воды, растительного и животного мира. При этом минеральные вещества переходят в ткани человека по пищевым цепям:



В результате минеральный состав биогеосферы определяет уровень содержания отдельных элементов в организме человека. Это послужило основой для создания учения ***о биогеохимических провинциях***.

Под биогеохимическими провинциями понимают территории (области, части страны), в пределах которых у животных и человека наблюдаются определенные биологические реакции на недостаток или избыток отдельных минеральных элементов в окружающей среде.

Советский биогеохимик В.В. Ковальский разделил всю территорию СССР на несколько биогеохимических зон (рис. 4).

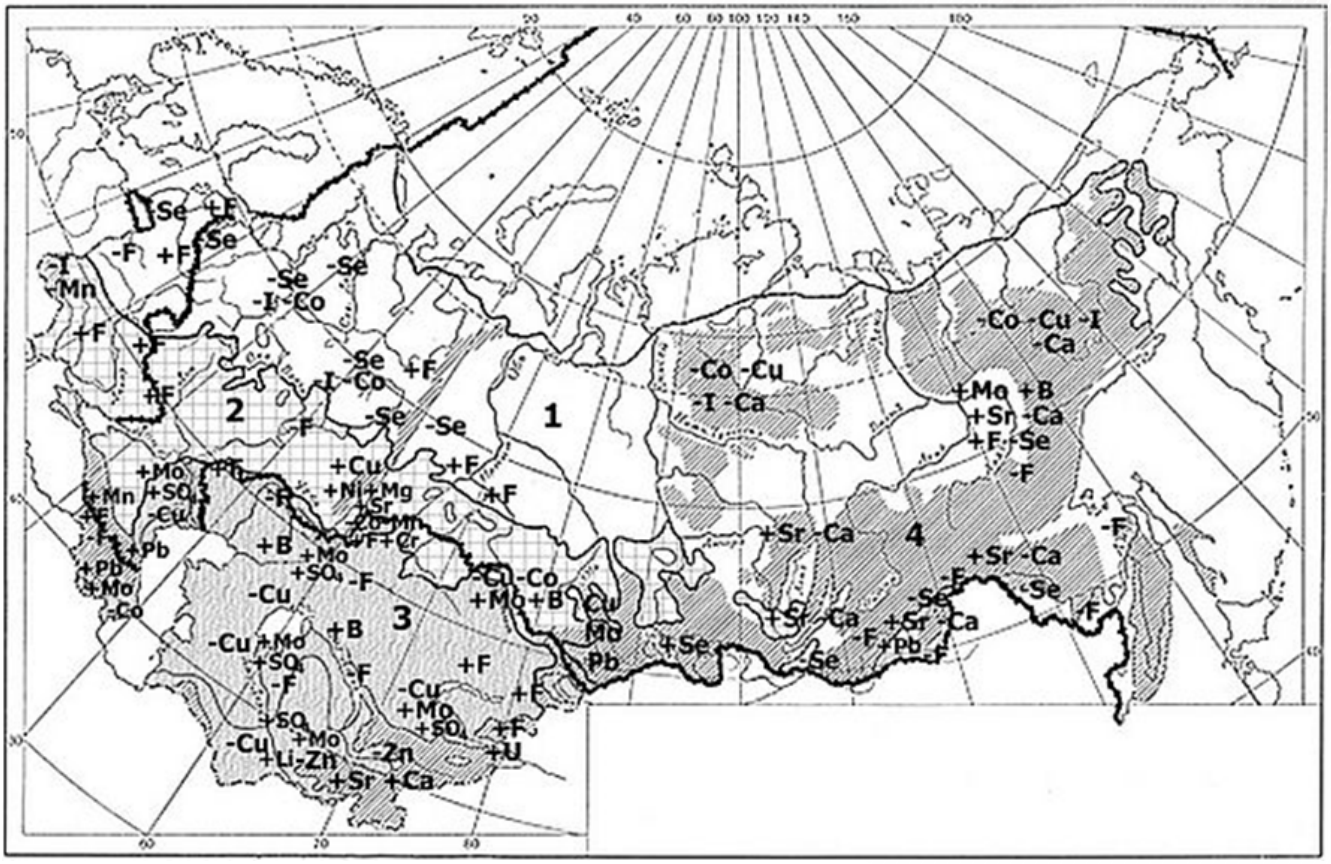


Рисунок 4. Схематическая карта биогеохимических зон и провинций (по В.В. Ковальскому)
1 – таежно-лесная зона; 2 – лесостепная и степная зоны; 3 – сухостепная и пустынная зоны; 4 – горные зоны.

Известно, что в различных биогеохимических провинциях могут возникать эндемические заболевания (см. табл. 4). Учение о биогеохимических провинциях является важнейшим научным открытием и служит основой для профилактики эндемических заболеваний.

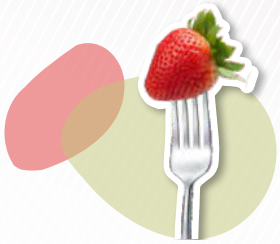
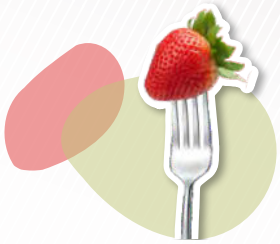


Таблица 4. Взаимосвязь недостаточного или избыточного поступления минеральных веществ и развития эндемических заболеваний

Минеральное вещество	Эндемическое заболевание
F ↑ ИЗБЫТОК ФТОРА	**Эндемический флюороз** – системное нарушение развития твердых тканей, в том числе зубной эмали с развитием симптома «крапчатых зубов»; происходит кальцификация сухожилий и связок, а также костные деформации
F ↓ НЕДОСТАТОК ФТОРА	**Кариес**
Mo ↑ ИЗБЫТОК МОЛИБДЕНА	**Молибденовая подагра** – нарушения обмена мочевой кислоты, которая откладывается в суставах
Se ↑ ИЗБЫТОК СЕЛЕНА	**Селеноз**
Se ↓ НЕДОСТАТОК СЕЛЕНА	**Болезнь Кешана** – тяжелое дистрофическое поражение сердца **Болезнь Кашина-Бека** – остеоартроз с множественной деформацией суставов, позвоночника и конечностей
Co ↓ НЕДОСТАТОК КОБАЛЬТА	**Кобальтовая анемия**
I ↓ НЕДОСТАТОК ЙОДА	**Эндемический зоб**



ДЕФИЦИТ ЙОДА И ЕГО ПРОФИЛАКТИКА

Глобальный круговорот йода осуществляется между океаном (морем) и континентом: океан (море) – атмосфера – почва – растения – реки – океан (море). Поэтому наибольшее количество йода содержится в морской воде, а также в глубоких слоях почвы. И, наоборот, обеднены йодом почвы в горных местностях, которые подвергались частому выпадению дождей со стоком воды в реки; почвы со старым поверхностным слоем и подверженные в прошлом различным воздействиям (эрозии).

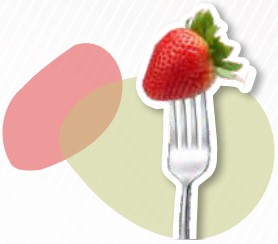
Йод поступает в организм с пищевыми продуктами растительного и животного происхождения, и лишь небольшая его доля – с водой и воздухом.

Постоянный недостаток йода в пище приводит в первую очередь к снижению синтеза и секреции основных гормонов щитовидной железы – тироксина и трийодтиронина, в состав которых входит йод. Затем по принципу обратной связи повышается синтез и секреция других гормонов (гипофизом), что приводит к компенсаторному увеличению ткани щитовидной железы. Однако это не может обеспечить ее функциональную полноценность, так как не хватает строительного элемента – йода. Развиваются заболевания – гипотиреоз и эндемический зоб (диффузный, узловой, диффузно-узловой, многоузловой). Детям и подросткам свойствен диффузный зоб, взрослым – узловые формы зоба.

Дефицит йода проявляется признаками недостатка соответствующих гормонов щитовидной железы, которые контролируют энергетический обмен, рост и созревание тканей, участвуют в регуляции функционального состояния центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, печени, эмоционального тонуса человека.

ВАЖНО!

Если детям и подросткам не хватает йода, это может привести к задержке роста, снижению иммунитета и, значит, большей подверженности инфекционным заболеваниям. Йододефицит негативно сказывается на развитии интеллекта, приводит к сильной утомляемости, неспособности сосредоточиться, ухудшению памяти и внимания.



Лекция 5. Биогеохимические провинции. Значение йода и фтора для здоровья человека. Последствия их недостаточности. Способы восполнения дефицита посредством правильной организации питания

Дефицит йода у взрослых проявляется не только нарушениями в интеллектуальной сфере, но и снижением плодовитости, повышает риск появления ребенка с врожденными заболеваниями – гипотиреозом, эндемическим кретинизмом. Нарушение развития нервной системы будущего ребенка приведет в последующем к его отставанию в умственном развитии, пострадает память, слух, зрение и речь.

Клинические проявления йодной недостаточности могут длительное время внешне не проявляться, так называемый «скрытый голод». Поставить диагноз может врач-эндокринолог по результатам осмотра, ультразвукового исследования щитовидной железы, определения гормонов в сыворотке крови, определения экскреции йода с мочой.

Россия находится на третьем месте среди стран, территории которых дефицитны по йоду. Проблема йододефицита актуальна во всех регионах нашей страны, и особенно: в Забайкалье, в Кузбассе, на Алтае, в Республике Тыва, на Северном Кавказе, в Башкортостане, в Ямало-Ненецком автономном округе, в Удмуртии, в Пермском крае и т. д.

Учитывая повсеместность распространения этой проблемы, должны быть реализованы эффективные мероприятия по ее ликвидации. Профилактика может осуществляться посредством массовых или индивидуальных мер.

Массовая профилактика

1. Обогащение продуктов массового потребления йодсодержащими добавками: например, неорганическими – йодид или йодат калия (наиболее стабилен).

   Обогащают йодсодержащими добавками следующие продукты:

   - **поваренная соль** (впервые в нашей стране обогащение соли началось в 30-х годах на Южном Урале, что привело к значительному сокращению заболеваемости среди школьников);
   - **хлеб и хлебобулочные изделия**;
   - **бутилированная вода**;
   - **сокосодержащие напитки**.

2. Включение в меню организованных коллективов (дошкольные и общеобразовательные организации) продуктов богатых йодом (см. табл. 5).

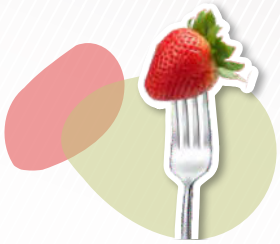
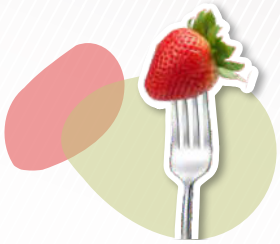


Таблица 5. Содержание йода в продуктах

Наименование продукта	мкг / 100 г продукта
Хек серебристый	430
Пикша	416
Лосось	260
Камбала	190
Треска	135
Креветки	110
Окунь морской	74
Палтус, сельдь	52
Тунец	50
Шпинат, яйцо куриное	20
Фасоль	12,1
Сливки 20%-ной жирности, кефир	9
Соя	8,2
Редис, виноград	8
Говядина	7,2
Печень говяжья	6,3
Куры	6
Хлеб ржаной, хлеб белый	5,6
Шоколад молочный	5,5
Лук зеленый, сом, судак	5
Картофель	3,8–5,0
Молоко коровье	3,7–9
Огурцы	3,0–8,0



Индивидуальная профилактика

1. Обязательное потребление в составе блюд йодированной соли.
2. Потребление натуральных продуктов, богатых йодом (выбор в магазине, профилактический подход к выбору продуктов).
3. Использование витаминно-минеральных комплексов.

ВАЖНО! Суточная потребность в йоде

Дети

60–120 мкг

Подростки

130–150 мкг

Взрослые

150 мкг

Беременные, кормящие

220–290 мкг

ВАЖНО! Следует помнить о дополнительных условиях развития дефицита йода

1. Снижение содержания йода в пищевых продуктах. →

Потери в ходе кулинарной обработки:
- варка мяса, рыбы – 50 % йода;
- кипячение молока – до 25 %;
- варка картофеля целыми клубнями – 32 %.

2. Снижение содержания йода в йодированной соли. →

Потери в ходе длительной тепловой обработки составляют 60–90 %.

За шесть месяцев хранения в герметической упаковке потери – 30 %, во вскрытой – 80 %, а в летний период – 90 %.

3. Ухудшение усвоения йода. →

При употреблении в пищу овощей из семейства крестоцветных (кочанной, цветной, брюссельской капусты, репы, хрена, рапса), кукурузы, батата (сладкого картофеля), фасоли, сои, арахиса. При условии, что вышеперечисленные продукты составляют большую часть в повседневном рационе.

Недостаток в питании белка, кальция, меди, кобальта.

ДЕФИЦИТ ФТОРА И ЕГО ПРОФИЛАКТИКА

Круговорот фтора в природе охватывает литосферу, гидросферу, атмосферу и биосферу. Фториды и фторсодержащие горные породы растворяются и переходят в природные воды. Концентрация фтора в воде варьирует и зависит как от глубины залегания вод, так и от характера водоносных горизонтов.

Фтор поступает в организм, прежде всего, с питьевой водой (1–1,2 мг) и в 4–6 раз меньше с пищевыми продуктами.

ВАЖНО!

Недостаток фтора и его соединений приводит: во-первых, к нарушению фиксации кальция в твердых тканях, и, значит, снижается прочность костей и зубов; во-вторых, при отсутствии фтора бактерии ротовой полости быстрее синтезируют кислоту из сахаров. В итоге, развивается главный признак гипофтороза – **кариес**. Кроме того, страдает иммунитет, уменьшается всасывание железа, волосы и ногти становятся ломкими. Организм становится более уязвимым в отношении загрязняющих окружающую среду веществ – радионуклидов и солей тяжелых металлов.

Примечательно, что в настоящее время в мире страдает кариесом 95 % населения, а во многих странах эта цифра достигает отметки 99 %.

Профилактика гипофтороза может осуществляться посредством массовых или индивидуальных мер.

Массовая профилактика

1. Фторирование питьевой воды. Этот метод достаточно эффективен, поскольку фтор не выводится из воды ни кипячением, ни простыми фильтрами.
2. Включение в меню организованных коллективов (дошкольные и общеобразовательные организации) разнообразных продуктов (см. табл. 6). По причине того, что в большинстве пищевых продуктов фтор содержится в десятых долях мг на 1 кг массы, имеет значение содержание этого микроэлемента в суточном рационе, а не в отдельных продуктах.

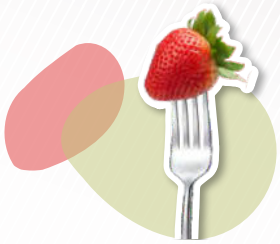


Таблица 6. Содержание фтора в продуктах

Наименование продукта	мг / кг
Некоторые сорта чая	до 200
Морская рыба	0,15-2,5 до 6-27
Речная рыба	0,09-0,4
Мука и крупы	0,2-1
Творог	0,3-1,6
Мясо животных	0,15-0,6
Овощи и лиственная зелень	0,1-0,4
Фрукты и ягоды	0,05-0,2

Индивидуальная профилактика

1. Потребление разнообразных натуральных продуктов (рыба и морепродукты, творог, мясные продукты, крупы).
2. Использование фторсодержащих зубных паст. Однако при чистке зубов такими пастами следует исключать их заглатывание.

ВАЖНО! Суточная потребность фтора

Дети

1–3 мг

Подростки

3–4 мг

Взрослые

4 мг

ВАЖНО!

Следует помнить, что фтор токсичен. Избыток фтора более опасен, чем его недостаток, так как может привести к отравлениям (флюороз), протекающим, как в острой, так и в хронической формах. Повышение фтора может быть ассоциировано как с природными факторами (вода богатая фтором), так и с загрязнением фторсодержащими примесями атмосферного воздуха и почвы. Установлено, что фтористые загрязнения на фоне природного дефицита йода увеличивают частоту функциональных и морфологических нарушений щитовидной железы детей и подростков.

Практическая работа 5

ЗАДАНИЕ 1.

С ПОМОЩЬЮ КАРТЫ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ЗОН И ПРОВИНЦИЙ (РИС. 4) ОПРЕДЕЛИТЕ, ХАРАКТЕРНО ЛИ ДЛЯ ВАШЕЙ ТЕРРИТОРИИ ПРОЖИВАНИЯ НАЛИЧИЕ ДЕФИЦИТА ЙОДА. ЕСЛИ ДА, ТО КАКИЕ БУДЕТЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ?

Лекция 6. Экстремальные климатические условия и здоровье человека. Особенности питания для минимизации ущерба здоровью, наносимого неблагоприятными природными условиями

Климат – многолетний режим погоды, который сохраняется на протяжении нескольких десятилетий. Климатический пояс – область земной поверхности с относительно однородными климатическими условиями, которая протягивается в широтном направлении.

На территории Российской Федерации выделяют арктический, субарктический, умеренный и субтропический климатические пояса. Умеренный пояс включает умеренно континентальную, континентальную, резко континентальную, муссонную и субтропическую области климата (см. рис. 5).

Рисунок 5. Основные типы климата на территории Российской Федерации

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЙ КЛИМАТ ВЫСОКИХ ШИРОТ (СЕВЕР)

Для климата высоких широт характерны суровая зима (до -60 °С), короткое и холодное лето (5–10 °С), большое количество осадков (до 400–600 мм в год) и сильный ветер. Кроме метеорологического фактора в условиях Севера существует иная фотопериодичность (полярные дни и ночи). Дополнительно на организм человека действуют космические факторы, поскольку магнитное поле Земли в этих широтах защищает от них Землю значительно хуже, чем в средних и низких широтах. К особенностям Северных территорий относится низкая минерализация питьевой воды, а также удаленность населенных пунктов друг от друга и, связанное с этим, отсутствие регулярного транспортного сообщения.

Такие условия оказывают влияние на человека и его здоровье.

У коренного населения ***при постоянном проживании*** на территориях с экстремально и субэкстремально холодным климатом организм хорошо адаптирован. Одним из основных проявлений адаптации является изменение всех видов обмена веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов. При этом показатели нормы (уровень гомеостаза) значительно отличаются от таковых в средней полосе. Формируется, так называемый ***полярный метаболический тип***. Для этого типа характерно переключение энергетического обмена с углеводного на липидный. Происходит это потому, что для образования тепла и поддержания теплообмена организм предпочитает окисление жирных кислот, так как жиры обладают большим калорическим коэффициентом (1 г дает 9 ккал). В этой связи в крови адаптированного человека увеличено содержание транспортных форм жира, так называемых липопротеинов очень низкой (ЛПОНП) и низкой плотности (ЛПНП). Они, к слову, обладают атерогенными свойствами. Однако атеросклероз не развивается, так как увеличено и содержание в крови липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), что уравновешивает баланс атерогенных и антиатерогенных фракций липопротеинов.

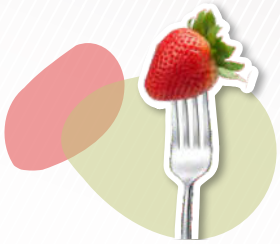
Кроме этого, увеличение ЛПОНП и ЛПНП, содержащих аполипопротеин В, который обладает контринсулярным эффектом, приводит к сокращению поглощения глюкозы тканями организма, а в почках – к снижению порога реабсорбции. При таких условиях основным источником углеводов, необходимых для питания тканей, становятся процессы глюконеогенеза в печени – образование глюкозы из белков и жиров.

Обмен липопротеинов происходит в макрофагах печени. Как уже понимаем, в экстремальных климатических условиях обмен липопротеинов значительно выше, что обуславливает большую нагрузку на макрофаги. При этом основная функция этих клеток заключается в формировании иммунного ответа. Угнетение работы ключевых клеток системы иммунитета определяет большую подверженность жителей Севера инфекционным заболеваниям.

Пришлое население сталкивается со значительными нагрузками на систему адаптации, поскольку требуется сложная перестройка регуляторных, физиологических и обменных процессов («синдром полярного напряжения»). Одной из первых реагирует система кровообращения. Спазм периферических сосудов, необходим для ограничения теплопотерь, но может и обуславливать риск развития гипертонической болезни. Морфофункциональные изменения в малом круге кровообращения рассматриваются как основа хронических неспецифических заболеваний легких («магаданская пневмопатия»). Холодный с низкой влажностью воздух способствует увеличению влагопотерь организма с поверхности кожи и органов дыхания, что изменяет структуру теплообмена в целом. Выведение жидкости экстраренальным путем приводит к усилению внешнего дыхания («полярная одышка»).

При истощении резервных возможностей и неблагоприятном исходе адаптации могут возникнуть сдвиги со стороны здоровья. Ведущее место занимают болезни сердечно-сосудистой системы, нервной, дыхательной систем и инфекционные заболевания.

Сохранение здоровья, как коренного, так и пришлого населения во многом обеспечивается полноценным и сбалансированным питанием с учетом ряда особенностей.



! *Особенности питания в условиях экстремального климата высоких широт:*

- Повышение энергетической ценности рациона на 10–15 % (относительно жителей других климатических зон). Связано это с тем, что за счет повышения теплопродукции увеличены общие затраты энергии.
- Преобладание белково-жировых компонентов в пище. Причиной является перестройка энергетического обмена с углеводного на липидный. При этом доля белков от общего их содержания должна быть восполнена на 60 % за счет животных продуктов, а доля животных жиров от общего их содержания – на 60–90 %. Исключительно важно, чтобы при формировании рациона использовались продукты местного производства. Приоритетным является мясо и жир северного оленя и морских животных, которые богаты незаменимыми аминокислотами, ненасыщенными жирными кислотами, жирорастворимыми витаминами и антиоксидантами.
- Потребление углеводов должно быть снижено. Поскольку изменяется углеводный обмен и потребление тканями глюкозы сокращается. Источником же глюкозы выступают процессы глюконеогенеза на фоне достаточного поступления белков и жиров.
- Достаточное поступление витаминов. Снижение интенсивности углеводного обмена уменьшает (но не исключает) потребности организма в водорастворимых витаминах. При этом использование низкоминерализованной воды приводит к снижению ассимиляции организмом витаминов и развитию гиповитаминозов. Поэтому в рационе должны присутствовать местные ягоды дикоросы: брусника, морошка, клюква, черника, голубика. Усиление липидного обмена повышает потребности в жирорастворимых витаминах.
- Дополнительное поступление макро- и микроэлементов. Проблема дефицита минеральных веществ в организме связана, прежде всего, с малой минерализацией воды местных рек, что обусловлено их разбавлением талым снегом.

Обмен липопротеинов происходит в макрофагах печени. Как уже понимаем, в экстремальных климатических условиях обмен липопротеинов значительно выше, что обуславливает большую нагрузку на макрофаги. При этом основная функция этих клеток заключается в формировании иммунного ответа. Угнетение работы ключевых клеток системы иммунитета определяет большую подверженность жителей Севера инфекционным заболеваниям.

ЖАРКИЙ КЛИМАТ

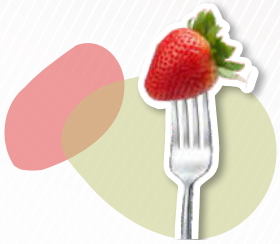
Проживая в районах жаркого климата, человек подвергается воздействию высоких температур. Единственным способом поддержания теплового равновесия в таких условиях является усиление теплоотдачи за счет потоотделения. В состав пота входит вода, азотсодержащие вещества, минеральные соли, микроэлементы и витамины. Длительное потоотделение способствует нарушению водно-солевого баланса в организме с возможным развитием обезвоживания. В случае жаркого и влажного климата механизмы терморегуляции истощаются особенно быстро, поскольку основной механизм терморегуляции (испарение пота с поверхности тела) становится неэффективен.

Водный дефицит в организме вызывает возбуждение и перевозбуждение соответствующих отделов центральной нервной системы. После удовлетворения жажды происходит торможение как отделов, регулирующих водный обмен, так и соседствующих отделов – пищевого и двигательного центров. Это приводит к угнетению аппетита, замедлению моторной функции желудочно-кишечного тракта, торможению слюноотделения, секреции желез желудка и поджелудочной железы, уменьшение выделения желчи, общего количества ферментов, а также снижению двигательной активности (охранительная гипокинезия).

Воздействие высоких температур на человека может привести к развитию теплового утомления, тепловых судорог, теплового обморока, теплового истощения и теплового удара, что связано с нарушением системы терморегуляции организма.

Изменения в деятельности регулирующей системы (гипофиз – кора надпочечников) проявляется в торможении диуреза, уменьшении содержания натрия и увеличению содержания калия в моче, а гормоны коры надпочечников мобилизуют белковый и углеводный обмены. В организме человека белковый и калиевый обмены имеют однонаправленные изменения – распад 1 г азота сопровождается выведением 3 ммоль калия. Увеличению экскреции азота соответствует повышение энергетических затрат за счет белка.

Длительные периоды высоких дневных и ночных температур создают кумулятивный физиологический стресс для организма человека, который ухудшает течение заболеваний, являющихся основными причинами смерти во всем мире, включая респираторные, цереброваскулярные и сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет и заболевания почек. Кроме того, в условиях жаркого климата возрастает вероятность возникновения желудочно-кишечных, инфекционных, неинфекционных, протозойных заболеваний и гельминтозов, имеющих алиментарный механизм передачи.



При построении рациона питания необходимо руководствоваться принципами здорового питания с учетом ряда особенностей.

! Особенности питания в условиях жаркого климата:

- Достаточное потребление полноценных белков. Связано это с тем, что усиление метаболизма белкового обмена на фоне сниженного аппетита может быстрее привести к заболеваниям, ассоциированным с дефицитом белка.
- Достаточное потребление водорастворимых витаминов и минеральных веществ. Необходимость этого обусловлена тем, что теплоотдача за счет потоотделения сопровождается большими потерями микронутриентов. Свежие овощи и фрукты позволят уменьшить дефицит водорастворимых витаминов и нормализовать водно-электролитный баланс. Кроме этого, свежие овощи и фрукты будут стимулировать аппетит.
- Оптимальный питьевой режим. Рекомендуется утолять жажду 200–300 мл воды через 1–2 ч. После приема пищи и отдыха лучше пить натуральные фруктовые соки, чай, кофе, компоты.
- Наиболее энергетически ценный прием пищи должен быть во второй половине дня. Поскольку тепловое состояние человека в некоторой мере нормализуется, улучшается пищеварительная секреция и восстанавливается аппетит во время наименьшей инсоляции, рекомендуется завтрак в 5.30–6.00 часов, обед в 11.00–11.30, ужин в 18.00–18.30 часов. При этом на завтрак должно приходиться около 35 % энергетической ценности суточного рациона, на обед – до 25 % и на ужин – 40 %.

Практическая работа 6

ЗАДАНИЕ 1.

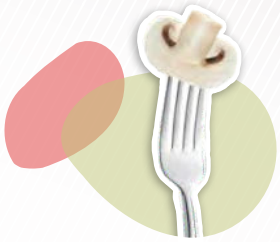
С ПОМОЩЬЮ РИСУНКА 5 ОПРЕДЕЛИТЕ, К КАКОМУ КЛИМАТИЧЕСКОМУ ПОЯСУ ОТНОСИТСЯ ВАШ РЕГИОН. КАКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ ЭТИХ УСЛОВИЙ?

Раздел 3.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ

Планируемые результаты:

- ✓ **Знать** особенности питания на фоне неблагоприятного влияния загрязнения среды обитания.
- ✓ **Уметь** оценить необходимость коррекции собственного питания с учетом неблагоприятного воздействия на здоровье антропогенных факторов риска.
- ✓ **Владеть** навыком построения и коррекции своего рациона с учетом полученных знаний.



Лекция 7. Загрязнение среды обитания и здоровье человека 56

Практическая работа 7 63

Лекция 8. Антиоксидантная система организма. Оптимизация системы питания человека с целью сокращения ущербов здоровью, связанных с неблагоприятной экологической ситуацией 64

Лекция 9. Витамины как биоантиоксиданты. Биологически активные добавки к пище 69

Практическая работа 8 77

Лекция 10. Минеральные вещества как необходимые компоненты пищи 80

Лекция 7. Загрязнение среды обитания и здоровье человека

ЗАГРЯЗНЕНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Привнесение новых, не характерных для окружающей среды физических, химических и биологических агентов или превышение их естественного уровня, что приводит или может привести в будущем к вредному воздействию на растительный и животный мир, а также на самого человека, называется загрязнением.

Классификация загрязнений среды обитания по типу:

- **биологическое** (источником являются живые организмы);
- **физическое** (тепловые, радиационные, шумовые и прочие загрязнения);
- **химическое** (появление или увеличение содержания химических веществ, в том числе опасных, в окружающей среде).

Нередко несколько типов загрязнений сопутствуют друг другу, что создаёт масштабность и сложность решения экологической проблемы.

Классификация источников загрязнения по происхождению:

- **природные** (естественные загрязнители (минеральные, растительные, микробиологические), обусловленные природными процессами и явлениями, таким как извержения вулканов, пожары, эрозии почвы, пыль, выделения животных и др.);
- **антропогенные** (загрязнение, обусловленное деятельностью человека):
  - ***транспортные*** (загрязнители, образующиеся в результате работы автомобильного, железнодорожного, воздушного, морского и речного транспорта);
  - ***производственные*** (загрязнители, образующиеся в результате производственной деятельности);
  - ***бытовые*** (загрязнители, образующиеся в результате сжигания топлива в жилище и переработки бытовых отходов).

Загрязнение, возникающее в процессе деятельности человека, является главным фактором его вредного воздействия на окружающую среду.

Основные способы попадания загрязнений в окружающую среду осуществляются в процессе выбросов вредных веществ в атмосферу, сбросов в поверхностные и подземные воды, размещения твердых отходов (см. табл. 7).

Таблица 7. Основные объекты загрязнения и пути поступления загрязнителей в объекты окружающей среды

Объект загрязнения	Путь поступления и источники
АТМОСФЕРА (ВОЗДУХ)	Промышленные и транспортные выбросы в атмосферу
ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ (ВОДА)	Сбросы в водоемы (производственные, бытовые и сельскохозяйственные отходы, аварии), непосредственное загрязнение почв и растительности (использование удобрений), последствия ядерных взрывов и др.
ПОЧВА	Захоронение отходов, непосредственное загрязнение почв и растительности (производственные и сельскохозяйственные отходы, использование удобрений), последствия ядерных взрывов и др.

Загрязнение атмосферного воздуха

Основные загрязнители атмосферного воздуха – это диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода и твердые частицы. На их долю приходится около 98 % в общем объеме выбросов вредных веществ. Помимо основных загрязнителей существует еще более 70 наименований вредных веществ, среди которых фтористый водород, аммиак, фенол, бензол, сероуглерод, свинец, ртуть, кадмий и другие тяжелые металлы, углеводороды (в первую очередь, бенз(а)пирен), альдегиды (формальдегид), сероводород, токсичные летучие растворители (бензины, спирты, эфиры) и др.

Загрязнение воды

Антропогенные загрязнители вод включают в себя в основном пестициды, поверхностно-активные вещества, нефтяные углеводороды (бензол, фенол), производные бифенила, хлорорганические вещества, тяжелые металлы (свинец, медь, хром, кадмий, ртуть, цинк) и т. д. Большинство загрязняющих веществ попадают в воду вместе со сточными водами.

Загрязнение почвы

Основными загрязнителями почвы являются металлы (железо, медь, алюминий, свинец, цинк), радиоактивные вещества, канцерогены, пестициды и др. В почву канцерогены поступают из атмосферы. Основная опасность загрязнения почвы связана с глобальным загрязнением атмосферы.

Наиболее опасным загрязнением является радиоактивное, что обусловлено долгоживущими радиоактивными изотопами.

Помимо загрязнения окружающей среды несвойственными новыми веществами, большой ущерб природе и здоровью населения вносит вмешательство человека в природные круговороты веществ за счет активной производственной и сельскохозяйственной деятельности, а также образования бытовых отходов.

К числу основных причин, которые способствуют антропогенному загрязнению, относятся индустриализация общества, изобретение двигателя внутреннего сгорания, рост числа автомобилей и использование топлива для них, рост населения, использование в сельскохозяйственной деятельности пестицидов, ядерные испытания, добыча и эксплуатация природных ресурсов, строительство дорог, зданий, плотин и т. д.

В настоящее время ежегодные выбросы промышленных предприятий и транспорта России составляют около 25 млн. т. По официальным данным, более 81 млн человек, проживающих в 41 субъекте РФ, подвержены воздействию загрязняющих веществ, среднегодовые концентрации которых превышают предельно допустимые нормы. Каждый десятый город России имеет высокий уровень загрязнения природных сред.

Распределение субъектов Российской Федерации по интегральному показателю санитарно-гигиенической обстановки по данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2019 году» представлено на рис.6.

Рисунок 6. Распределение субъектов Российской Федерации по интегральному показателю санитарно-гигиенической обстановки

Загрязнение окружающей среды является одним из ведущих факторов, оказывающих влияние на здоровье населения.

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды – это, в первую очередь, проблемы ограничения воздействия на здоровье и жизнь человека неблагоприятных экзогенных (средовых) факторов. У современного поколения людей не выработан механизм защиты от воздействия на организм всех известных загрязнителей. Изменения в состоянии здоровья человека зависят от его возраста, профессиональной деятельности, исходного уровня здоровья, а также от образа жизни и социально-гигиенических условий жизни. Наибольшее воздействие окружающая среда оказывает на детей в возрасте до 5 лет и на людей в возрасте от 50 до 75 лет.

Многочисленные исследования подтверждают наличие связи между вредным воздействием факторов окружающей среды и нарушениями со стороны здоровья. Известно, что вклад окружающей среды в формирование здоровья человека составляет до 25 %, оказывая влияние, как на заболеваемость, так и на смертность населения. По данным специалистов ВОЗ 23 % всех случаев смерти в мире связаны с загрязнением окружающей среды (около 12,6 млн случаев).

Основными причинами смерти, связанной с загрязнением окружающей среды, являются:

- инсульт (2,5 млн);
- ишемическая болезнь сердца (2,3 млн);
- непреднамеренные травмы (1,7 млн);
- рак (1,7 млн);
- хронические респираторные болезни (1,4 млн);
- диарейные болезни (846 тыс.);
- инфекции дыхательных путей (567 тыс.);
- неонатальные состояния (270 тыс.);
- малярия (259 тыс.).

Из 12,6 млн случаев смерти, связанных с загрязнением окружающей среды, 8,2 млн происходят в результате неинфекционных заболеваний (сердечно-сосудистые заболевания, непреднамеренные травмы, рак).

Сегодня проблема профилактики неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека стоит на одном из первых мест среди других общемировых проблем. Это связано с быстрым нарастанием числа различных по своей природе факторов (физических, химических, биологических), сложным спектром и режимом их воздействия, возможностью одновременного действия (комбинированного, комплексного), а также многообразием патологических состояний, вызываемых этими факторами.

Загрязнение атмосферного воздуха и здоровье человека

Научно доказан факт влияния загрязнённого атмосферного воздуха на формирование патологии со стороны органов дыхания (пневмония, бронхит), сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца), системы крови (анемия, гипоксия), раковых заболеваний, иммунной системы (аллергия, астма). К тому же, загрязнение атмосферного воздуха повышает вероятность наступления преждевременных родов, рождения детей с малым весов и с пороками развития (заячья губа, волчья пасть, дефекты сердечного клапана).

Загрязнение воды и здоровье человека

Загрязнение воды в большей степени оказывает неблагоприятное влияние на пищеварительную систему и кожные покровы. Однако это не исключает влияния на другие органы и системы (иммунная, нервная, сердечно-сосудистая, репродуктивная системы, болезни системы кровообращения) и формирование новообразований (рак). Вода является распространителем возбудителей различных инфекционных болезней (брюшного тифа, дизентерии, холеры и др.).

Загрязнение почвы и здоровье человека

Учитывая характер веществ, загрязняющих почву, наиболее вероятным ответом со стороны здоровья будет развитие канцерогенной патологии (рак).

По данным Всемирной организации здравоохранения среди всех вышеперечисленных факторов, **загрязнение атмосферного воздуха является ведущим фактором риска смертности и заболеваемости** среди населения.

Перечень основных химических загрязнителей объектов окружающей среды и их влияние на здоровье представлен в таблице 8.

Таблица 8. Перечень основных химических загрязнителей объектов окружающей среды и их влияние на здоровье

Загрязнитель	Путь поступления		
	Атмосферный воздух	Вода	Почва
Алюминий и его соединения	Влияние на ЦНС, органы дыхания, костную систему	Влияние на желудочно-кишечный тракт, ЦНС, репродуктивную систему	Влияние на желудочно-кишечный тракт, ЦНС, репродуктивную систему
Аммиак	Органы дыхания	–	–
Бенз(а)пирен	Канцерогенное действие, влияние на иммунную систему, нарушение процессов развития	Нарушение процессов развития, канцерогенное действие	Нарушение процессов развития, канцерогенное действие
Бензол	Нарушение процессов развития, влияние на систему крови, ЦНС, иммунную, сердечно-сосудистую, и репродуктивную системы	Влияние на ЦНС, систему крови, гормональную систему, канцерогенное действие	Влияние на ЦНС, систему крови, гормональную систему, канцерогенное действие
Железо и его соединения	Органы дыхания	Влияние на слизистые оболочки, кожу, систему крови, иммунную систему	Влияние на слизистые оболочки, кожу, систему крови, иммунную систему
Кадмий	Неблагоприятное влияние на почки, органы дыхания, гормональную систему, обладает канцерогенным действием	Влияние на почки, гормональную систему	Влияние на почки, гормональную систему
Медь и её соединения	Органы дыхания	Влияние на желудочно-кишечный тракт (в частности, на печень)	Влияние на желудочно-кишечный тракт (в частности, на печень)
Ртуть	Влияние на ЦНС, гормональную систему, почки	Влияние на иммунную систему, почки, ЦНС, репродуктивную и гормональную системы	Влияние на иммунную систему, почки, ЦНС, репродуктивную и гормональную системы
Сероуглерод	Влияние на ЦНС и гормональную систему	Нарушение процессов развития	Нарушение процессов развития

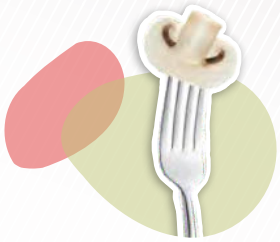


Таблица 8. Перечень основных химических загрязнителей объектов окружающей среды и их влияние на здоровье (продолжение)

Загрязнитель	Путь поступления		
	Атмосферный воздух	Вода	Почва
Свинец	Влияние на ЦНС, систему крови, почки, репродуктивную и гормональную системы, нарушение процессов развития	Влияние на ЦНС, систему крови, процессы развития, репродуктивную и гормональную системы	Влияние на ЦНС, систему крови, процессы развития, репродуктивную и гормональную системы
Фенол	Влияние на сердечно-сосудистую систему, почки, ЦНС, печень, органы дыхания	Нарушение процессов развития, влияние на ЦНС и желудочно-кишечный тракт	Нарушение процессов развития, влияние на ЦНС и желудочно-кишечный тракт
Формальдегид	Влияние на органы дыхания, органы зрения, иммунную систему	Влияние на желудочно-кишечный тракт, ЦНС, печень, почки	Влияние на желудочно-кишечный тракт, ЦНС, печень, почки
Фтористый водород	Костная система, органы дыхания	Влияние на костную систему	Влияние на костную систему
Хлорорганические вещества (на примере хлороформа)	Неблагоприятное влияние на печень, почки, ЦНС и процессы развития	Влияние на печень, почки, ЦНС, гормональная система, система крови	Влияние на печень, почки, ЦНС, гормональная система, система крови

Практическая работа 7

ЗАДАНИЕ 1.

ОПРЕДЕЛИТЕ С ПОМОЩЬЮ РИСУНКА 6 УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В РЕГИОНЕ ВАШЕГО ПРОЖИВАНИЯ СОГЛАСНО ИНТЕГРАЛЬНОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ.

Лекция 8. Антиоксидантная система организма. Оптимизация системы питания человека с целью сокращения ущербов здоровью, связанных с неблагоприятной экологической ситуацией

АНТИОКСИДАНТНАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗМА

Известно, что без кислорода невозможна жизнь ни одного живого организма. Окислительные процессы, идущие с участием кислорода, являются важнейшим источником энергии. Вместе с тем, при нарушении работы системы биологического окисления эти процессы приобретают неуправляемый, цепной характер. На внешней орбите кислорода появляется неспаренный электрон, он отнимает недостающий электрон у других соединений, которые в свою очередь превращаются в высокоактивные ***свободные радикалы***. Кислород, а точнее его активные свободнорадикальные формы (супероксид – O2-, гидроксильный радикал – OH-), начинают окислять структуры самой клетки. Особой чувствительностью к таким атакам обладают:

- ненасыщенные липиды, фосфолипиды, входящие в состав клеточных оболочек и внутриклеточных перегородок;
- белки и аминокислоты;
- генетический материал – ДНК.

Таким образом, кислород может оказаться коварным. Он вызывает повреждения в клетке, которые становятся для нее губительными, происходят опасные мутации, наследственные дефекты, онкологические заболевания и заболевания сердечно-сосудистой системы.

ВАЖНО!

Для управления процессами окисления в организме человека имеются:

- **система биологического окисления** (для контроля над окислением);
- **антиоксидантная система** (для защиты структур организма от повреждающих эффектов).

Дисбаланс между уровнем антиоксидантной системой и уровнем образования продуктов окисления нарушает биохимию клеток и называется ***окислительным стрессом***.

ВАЖНО!

К антиоксидантной системе организма относятся:

- **Биоантиоксиданты** (так называемые ловушки свободных радикалов) – это природные вещества, которые обладают способностью легко вступать во взаимодействие со свободнорадикальными, активными формами кислорода, тем самым нейтрализуя их. Среди них: витамины, в том числе витаминоподобные вещества, микроэлементы. Наиболее сильные биоантиоксиданты: ***токоферолы***, ***каротиноиды***, в том числе ***ликопин***, ***витамин С***, ***биофлавоноиды***, ***кварцетин***, ***убихинон***, ***карнитин***, ***селен*** и др.
- **Белки-ферменты**. Они восстанавливают уже нанесенные кислородом повреждения. Среди них: ***супероксиддисмутазные ферменты (СОД)***, ***пероксидазы***, ***каталаза***. Один из важнейших ферментов-пероксидаз – ***глутатионпероксидаза***, который обезвреживает перекиси липидов.

! *Образование ферментов не возможна без микроэлементов:*

СОД	медь, цинк, марганец и др.
глутатион-пероксидаза	селен
каталаза	железо

ВАЖНО!

Одним из значимых, в настоящее время, факторов, усиливающих нарушение работы системы биологического окисления, является воздействие опасных для человека техногенных веществ, загрязняющих окружающую среду. Это, прежде всего, вещества химической и физической природы, ионизирующее излучение. То есть загрязняющие вещества выступают в качестве ***прооксидантных элементов***.

Происходит это потому, что процесс инактивирования ксенобиотиков, попадающих в организм, сопровождается образованием свободных радикалов. Поэтому в условиях неблагоприятной экологической ситуации потребность в антиоксидантах существенно возрастает.

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

1. Основу антиоксидантной системы составляют пищевые вещества, поэтому рацион должен быть составлен с учетом известных принципов рационального питания и содержать **достаточное количество биоантиоксидантов**.

Значение и пищевые источники витаминов и минеральных веществ раскрыто в следующей теме. Здесь обратим внимание на некоторые биоантиоксиданты.

Флавоноиды

Широко представлены в пищевых продуктах растительного происхождения (фрукты, листья, семена и др.). Регулярное потребление этих соединений приводит к достоверному снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Высокая биологическая активность флавоноидов обусловлена наличием ***антиоксидантных свойств***. Установлена также важная роль флавоноидов в регуляции активности ферментов метаболизма ксенобиотиков.

Рекомендуемые уровни потребления:

Дети 7–18 лет

150–250 мг/сут

(в т. ч. катехинов **50–100** мг/сут.)

Взрослые

250 мг/сут

(в т. ч. катехинов **100** мг/сут.)

Изофлавоны, изофлавонгликозиды

Содержатся в бобовых. Не являясь стероидными соединениями, они способствуют нормализации холестеринового обмена, обмена кальция, гормонального баланса, оказывают ***антиоксидантное действие***.

Взрослые

50 мг/сут

Кверцетин

Представитель биофлавоноидов. Входит в состав практически всех овощей, растений, фруктов и ягод. Кверцетин, благодаря своим ***антиоксидантным свойствам***, замедляет формирование катаракты, обладает противовирусной активностью. Он способен снижать риск развития онкологических заболеваний.

L-Карнитин

Играет важную роль в энергетическом обмене, осуществляя перенос длинноцепочечных жирных кислот через внутреннюю мембрану митохондрий для последующего их окисления, и тем самым снижает накопление жира в тканях. Дефицит карнитина способствует нарушению липидного обмена, в т. ч. развитию ожирения, а также развитию дистрофических процессов в миокарде.

Рекомендуемые уровни потребления:

Дети 4-6 лет

60–90 мг/сут

Дети 7-18 лет

100–300 мг/сут

Взрослые

300 мг/сут

Убихинон (Коэнзим Q10)

Он вырабатывается в самом организме. Особенность КоQ10 – способность постоянно и самостоятельно восстанавливать свою антиоксидантную активность, которая превышает таковую у витамина Е в 5 раз. Являясь обязательным компонентом дыхательной цепи, КоQ10 осуществляет в митохондриях перенос электронов от мембранных дегидрогеназ на цитохромы. Соеди-нение, участвующее в энергетическом обмене и сократительной деятельности сердечной мышцы.

Взрослые

30 мг/сут

2. Обеспеченность рациона **пищевыми волокнами** (см. табл. 9) необходима в виду осуществления ими, помимо известных, функций:

- защита от окислительного стресса;
- адсорбция токсичных соединений;
- влияние на моторную активность ЖКТ;
- стимуляция секреции пищеварительных ферментов;
- адсорбция холестерина, желчных кислот;
- пребиотические свойства – влияют на эндоэкологию, являясь для них средой питания.

Таблица 9. Источники пищевых волокон

Отруби пшеничные, овсяная крупа
Фасоль
Орехи, финики
Клубника, смородина, малина, инжир, черника, клюква, рябина, крыжовник, чернослив, урюк, изюм
Крупа гречневая, перловая, ячневая, овсяные хлопья «Геркулес»
Горох лущеный
Картофель, морковь, капуста белокочанная, зеленый горошек, баклажаны, перец сладкий, тыква, щавель
Айва, апельсин, лимон, брусника
Грибы свежие
Хлеб ржаной
Пшено, крупа кукурузная
Лук зеленый, огурцы, свекла, томаты, редис, капуста цветная
Дыня, груша, персики, яблоки, виноград, банан, мандарины

Лекция 9. Витамины как биоантиоксиданты. Биологически активные добавки к пище

Напомним, что различают две группы пищевых веществ: основные пищевые вещества, или макронутриенты (от греч. makros – большой), и микронутриенты (от греч. mikros – малый). Микронутриенты нужны в количествах, измеряемых миллиграммами или микрограммами, и не являются источниками энергии, но участвуют в регуляции функций и осуществлении процессов роста и развития организма.

Макронутриенты:

белки, жиры и углеводы

Микронутриенты:

витамины, минеральные вещества

ВИТАМИНЫ – это незаменимые, низкомолекулярные органические соединения с высокой биологической активностью, необходимые для жизнедеятельности человека, которые не синтезируются (или синтезируются в недостаточном количестве) в организме и должны регулярно поступать с пищей.

Основная роль витаминов заключается в:

1. **Участии при построении ферментных систем** (в качестве коферментов), при этом сами по себе коферменты и витамины не обладают каталитической активностью, а приобретают её после взаимодействия со специфическими белками (апоферментами). Такие витамины участвуют в обменных процессах: например, энергетический обмен (витамины B1, B2), биосинтез и превращение аминокислот (витамины B6, B12), жирных кислот (пантотеновая кислота), пуриновых и пиримидиновых оснований (фолацин), регуляция транспорта ионов кальция и фосфата через клеточные барьеры (витамин D).
2. **Обеспечении адекватного иммунного ответа**.
3. **Функционировании систем метаболизма ксенобиотиков**.
4. **Формировании антиоксидантного потенциала организма**.

ВАЖНО!

В результате реализации этих функций витамины позволяют сохранять постоянство внутренней среды организма в ответ на действие различных агрессивных факторов внешней среды (химических, биологических, физических).

«Витамины проявляют себя не своим присутствием, а своим отсутствием» (В.А. Энгельдарт).

Витамины относятся к микронутриентам, то есть их суточная потребность выражается в микроколичествах (миллиграммах или микрограммах). Однако, недостаточное потребление витаминов неизбежно приводит к нарушению физиологических функций и обменных процессов в организме человека.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИТАМИНОВ

Известно порядка 13 соединений (или групп соединений), которые относятся к витаминам (см. табл. 10). Традиционно витамины классифицируют по признаку их растворимости в воде или жирах. Однако, следует знать, что наряду с витаминами, существуют биологически активные вещества – витаминоподобные соединения, дефицит которых не приводит к явно выраженным нарушениям, но они выполняют определенную физиологическую роль.

таблица 10. Разнообразие витаминов

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ	**B1** – тиамин, **B2** – рибофлавин, **B6** – пиридоксин, **B12** – цианокобаламин, **C** – аскорбиновая кислота, **PP** – ниацин (никотиновая кислота), **Bc** – фолацин (фолиевая кислота), **B3 (B5)** – пантотеновая кислота («вездесущая»), **H** – биотин
ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ	**A** – ретинол, β-каротин, **Д** – кальцеферолы, **E** – токоферолы и токотриенолы, **K** – филло- и менахиноны
Разнообразие витаминоподобных соединений	
ВИТАМИНОПОДОБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	Холин, инозит, липоевая кислота, оротовая кислота, карнитин, биофлаваноиды (вещества с Р-витаминной активностью), витамин U (метилметионинсульфоний), витамин B15 (пангамовая кислота), индолы, кумарины, ретиноиды, флавоны, парааминобензойная кислота и др.

С учетом функциональной роли и механизма действия все витамины условно (в связи с полифункциональным характером ряда витаминов) могут быть разделены на три группы:

1. Группа витаминов, которые входят в структуру ферментов. Их называют «энзимовитаминами». Таковыми являются витамины B1, B2, B6, B12, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, ниацин, биотин и витамин K.

2. Прогормоны – группа витаминов, активные формы которых обладают гормональной активностью, их называют «гормоновитаминами». К ним относятся витамины A и D (1,25 диоксивитамин).

3. Группа витаминов-антиоксидантов: аскорбиновая кислота (витамин C), витамин E (токоферолы), ретинол, каротиноиды, ликопин, биофлавоноиды. Они входят ***в систему антиоксидантной защиты*** организма от повреждающего действия активных, свободнорадикальных форм кислорода.

ФОРМЫ И ПРИЧИНЫ ВИТАМИННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

ВИТАМИННАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ – патологическое состояние, обусловленное сниженной обеспеченностью организма тем или иным витамином или нарушением его функционирования в организме.

Выделяют три формы витаминной недостаточности:

1. **Авитаминоз** – состояние полного или практически полного истощения витаминных ресурсов организма, которое сопровождается возникновением симптомокомплекса, характерного и специфичного для дефицита того или иного витамина. Например, цинга (болезнь Миллера-Барлоу) (авитаминоз C), пеллагра (авитаминоз PP), бери-бери (авитаминоз B1), анемия Аддисона-Бирмера (авитаминоз B12), рахит (авитаминоз D) и др.

2. **Гиповитаминоз** – значительное, но не полное, снижение содержания витамина в организме, которое сопровождается появлением ряда мало специфических и слабо выраженных клинических симптомов (снижение работоспособности, быстрая утомляемость и т. п.), а также специфических микросимптомов.

3. **Субнормальная обеспеченность** – доклиническая стадия дефицита витаминов, которая проявляется нарушением метаболических и физиологических реакций, обнаруживаемым по результатам биохимического анализа. Это наиболее распространенная форма витаминной недостаточности, которая, как правило, не сопровождается выраженными клиническими нарушениями (или появляются отдельные клинические микросимптомы), но снижается устойчивость к действию инфекционных и токсических факторов, увеличивается период выздоровления и повышается риск возникновения отдельных заболеваний.

Среди основных причин витаминной недостаточности считают:

- алиментарный фактор – недостаточное присутствие витаминов в рационе питания;
- нарушение абсорбции и метаболизма витаминов;
- повышенную (при определенных условиях) потребность в витаминах.

ВАЖНО!

Обеспеченность витаминами детей и подростков, проживающих в условиях хронической средовой нагрузки, характерной для крупных промышленных городов, снижена. Поэтому неблагоприятное воздействие химических и иных факторов окружающей среды можно рассматривать как одну из предпосылок, повышающих потребность в витаминах.

Результаты клинико-биохимических обследований в различных регионах страны позволили выявить некоторые общие тенденции в витаминном статусе (витаминной обеспеченности) детского и взрослого населения России:

- выявленный дефицит носит характер сочетанной недостаточности витаминов С, В1, В2, В6, каротина и другие, то есть является полигиповитаминозом;
- дефицит витаминов обнаруживается не только весной, но и в летне-осенний период года, то есть является круглогодично (постоянно) действующим неблагоприятным фактором;
- дефицит витаминов выявлен практически во всех возрастных, профессиональных группах населения и во всех регионах страны, то есть является повсеместно действующим фактором.

ВАЖНО!

Недостаток витамина С охватывает от 30 до 50 % населения РФ. ***Недостаток витаминов группы В*** и ***каротина*** – от 40 до 70 %.

Среди здоровых детей дошкольного и школьного возраста:

- имеют низкий уровень обеспеченности витамином С – 33 % детей; В2 – 25–40 %, В1, В6 – 60–70 % детей;
- 77 % детей дошкольного и школьного возраста имеют субнормальную обеспеченность хотя бы по одному витамину;
- 39 % детей имеют дефицит 3-х и более метаболитов одновременно.

ПРОФИЛАКТИКА ВИТАМИННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Величина возрастной физиологической потребности, обоснованной современной наукой, закреплена в «Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» (МР 2.3.1.2432-08) (см. табл. 11). Однако, как сказано выше, не исключено влияние факторов, способствующих повышению этого значения.

Естественным источником витаминов являются пищевые продукты (см. табл. 12). Если одна порция какого-либо продукта содержит того или иного витамина не менее 10 % от нормы потребления, то такой продукт считается «значимым» источником; если 25 % – «хорошим». При этом для максимального удовлетворения потребностей организма в витаминах, в рационе должны присутствовать все основные группы продуктов.

Вместе с тем, на фоне тотального распространения низкого уровня потребления ряда продуктов (овощи, рыба, молочные продукты), дефицит микронутриентов становится запрограммированным. Поэтому сегодня известны иные эффективные, научнообоснованные способы коррекции витаминной недостаточности.

1. *Использование в питании специально обогащенных витаминами продуктов*

Для производства обогащенных витаминами продуктов используются так называемые премиксы (смеси витаминов и минеральных веществ). Обогащают, прежде всего, продукты массового потребления, доступные для всех групп населения

- мука, хлеб, хлебобулочные изделия, зерновые продукты;
- кондитерские изделия (вафли, печенье и т.д.);
- молочную продукцию;
- безалкогольные напитки, соки;
- масложировую продукцию, пищевые концентраты и другие.

Используются те витамины, признаки дефицита которых обнаружены в популяции. Продукт считается обогащенным, если его усредненная суточная порция содержит от 15 до 50 % от нормы потребления.

2. *Использование инстантных витаминизированных напитков промышленного производства и витаминизация третьих блюд специальными витаминно-минеральными премиксами*

Концентраты напитков представляют собой сухие смеси с длительным сроком хранения (12 месяцев), с заданным витаминным и минеральным составом. Это позволяет легко дозировать объем употребляемого продукта и количество получаемых с ним микронутриентов в соответствии с индивидуальными потребностями, которые существенно различаются в зависимости от пола, возраста, интенсивности физической нагрузки, экологических условий. К достоинствам концентратов напитков можно также отнести легкость их транспортирования на значительные расстояния, включая регионы с экологически неблагоприятной обстановкой, а также высокую стабильность входящих в состав этих концентратов витаминов.

3. *Индивидуальный прием поливитаминных препаратов профилактического назначения*

Выбор поливитаминного препарата должен учитывать возраст и индивидуальные особенности. Лучше всего, если комплекс витаминов и минералов назначит врач педиатр или терапевт. Детям до 4–5 лет исключается прием неизмельченных таблеток (капсул) и рекомендуется использовать жидкие формы препаратов (сиропы, водные растворы).

ЧТО ТАКОЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ (БАД) К ПИЩЕ?

БАД к пище – это концентрат тех или иных витаминов, минеральных веществ и биологически активных веществ. Многие БАДы содержат различные наборы биологически активных веществ растительного или животного происхождения, широко используемых в народной медицине.

БАДы вырабатывают в виде сухих и жидких концентратов, экстрактов, настоев, бальзамов, сиропов, а также таблеток, драже и др. формах. К БАДам могут относиться и пищевые продукты, дополнительно обогащенные витаминами, микро- макроэлементами или биологически активными веществами пищевого происхождения.

Содержание витаминов, минеральных или биологически активных веществ в добавках должно быть не менее 15–30 % средней суточной потребности организма в том или ином веществе при тех или иных условиях.

ВАЖНО!

Наибольшего эффекта в деле профилактики витаминной недостаточности можно достигнуть при организации соответствующих мероприятий в организованных коллективах (детских садах, школах, на рабочих местах у взрослых).

В детских организованных коллективах не допускается замена витаминизации блюд на выдачу поливитаминных препаратов в виде драже, таблеток, пастилок и других форм. Более того, администрация должна информировать родителей воспитанников и обучающихся о проводимых в учреждении мероприятиях по профилактике витаминной недостаточности.

Таблица 11. Суточная потребность в некоторых витаминах

Наименование витамина	Дети	Подростки	Взрослые	Беременные и кормящие
Витамин С, мг	30-60	70-90	90	100-120
Витамин B_1, мг	0,3-1,3	1,3-1,5	1,5	1,7-1,8
Витамин B_2, мг	0,4-1,5	1,5-1,8	1,8	2-2,3
Витамин B_6, мг	0,4-1,6	1,6-2	2	2,3-2,5
Ниацин, мг	5-18	18-20	20	22-23
Витамин B_{12}, мкг	0,2-2	3	3	3,5
Фолаты, мкг	50-300	300-400	400	500-600
Пантотеновая кислота, мг	1-3,5	4-5	5	6-7
Биотин, мкг	10-25	25-50	50	50
Витамин А, мкг рет. экв.	400-800	800-1000	900	1000-1300
Витамин Е, мг ток. экв.	3-10	12-15	15	17-19
Витамин D, мкг	10	10	10-15	12,2-17,5
Витамин К, мкг	30-70	80-120	120	120

Таблица 12. Основные пищевые источники некоторых витаминов

Витамины	Продукты животного происхождения	Продукты растительного происхождения
Витамин С (аскорбиновая кислота)	нет	сухой и свежий шиповник, петрушка, укроп, шпинат, щавель, сладкий перец, белая и черная смородина, облепиха, цветная и белокочанная капуста, рябина, клубника, земляника, апельсины, лимоны
Витамин РР (ниацин)	говяжья печень, почки, язык, мясо куриное и кролика, телятина, говядина, баранина, свинина, колбасы вареные, треска	гречневая, перловая и ячневая крупы, хлеб пшеничный из муки 2-го сорта, горох, фасоль, орехи, кофе
Фолацин	печень	дрожжи, капуста, бобовые, шпинат, салат, крупы, хлеб
Витамин В1 (тиамин)	печень говяжья и свиная, свинина жирная, сардельки свиные	горох, фасоль, хлеб, авокадо, пшено, овсяная и гречневая крупы
Витамин В2 (рибофлавин)	яйца, сыр, творог, кефир, говядина, печень говяжья, мясо куриное, колбасы вареные, скумбрия, сельдь, треска	крупа гречневая, горошек зеленый, шпинат
Витамин В6 (пиридоксин)	печень говяжья	крупы, кукуруза, хлебобулочные изделия, дрожжи, картофель, бананы, вишня, шпинат
Витамин В12 (цианокобаламин)	печень, говядина, мясо кролика, сыр, сухое и сгущенное молоко, скумбрия и сельдь атлантические, окунь морской	нет
Витамин А (ретинол)	говяжья, свиная и тресковая печень, масло сливочное, яйца, творог жирный, сыр, сметана и сливки (20% жир.), икра кетовая и осетровая, почки, палтус, шпроты (консервы)	нет
Каротин	печень говяжья	морковь, зеленый и красный сладкий перец, томаты, салат, лук зеленый, шпинат, щавель, тыква, облепиха, абрикосы, рябина черноплодная
Витамин D (кальциферол)	рыбий жир, печень трески, икра осетровая, жирная морская рыба, масло сливочное, яйца	нет
Витамин Е (токоферол)	нет	масло подсолнечное, соевое, хлопковое, рапсовое, кукурузное, оливковое, семена подсолнечника, миндаль, арахис, лесные и грецкие орехи, зеленые листовые овощи
Витамин К (филлохинон)	свинина, печень	шпинат, кабачки, зеленый чай

Практическая работа 8

ЗАДАНИЕ 1.

С ПОМОЩЬЮ ТАБЛИЦЫ 13 ПРОВЕДИТЕ САМО / ВЗАИМООСМОТР НА ПРЕДМЕТ НАЛИЧИЯ СИМПТОМОВ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

В случае наличия у вас описанного симптома необходимо поставить отметку **«1»**. По количеству ваших отметок можно оценить степень недостаточности того или иного пищевого компонента.

Таблица 13. Опросник для оценки витаминно-минеральной обеспеченности организма

Область	Симптомы	Причина	Ваша отметка
Глаза	**Бледность конъюнктив**.	анемии	
	Ксероз конъюнктив. Сухость, утолщение, пигментация конъюнктивы открытой части глазного яблока и потеря ею блеска и прозрачности.	авитаминоз А	
	Бляшки Искерского (пятна Бито). Четко очерченные поверхностные сероватые, серебристые или белые как мел, пенистые бляшки, имеющие треугольные или неправильно округлые очертания и чаще всего локализующиеся снаружи от роговицы; иногда они накладываются на роговицу. Бляшки представляют собой остатки ороговевших эпителиальных клеток. Бляшки иногда сочетаются с ксерозом конъюнктивы.		
	Цилиарная инъекция. Разрастание краевого сосудистого сплетения на месте перехода роговицы в склеру. Сосуды конъюнктивы инъецированы. Вокруг края роговицы может быть фиолетовый ободок.	недостаток рибофлавина	
	Нарушение темновой адаптации.	недостаточность витаминов А, B_2 и С	
Губы	**Ангулярный стоматит (заеды)**. Эрозии и трещины в углах рта, симптом регистрируется лишь в тех случаях, когда поражены оба угла рта.	недостаточность рибофлавина и пиридоксина	
	Ангулярные рубцы. Розовые или белесые рубцы в углах рта после заживления ангулярного стоматита.		
	Хейлоз. Вертикальные трещины, осложненные гиперемией, отечностью и изъявлением губ на всей поверхности. Чаще всего поражается центральная часть нижней губы	недостаточность рибофлавина, пиридоксина и никотиновой кислоты	

Таблица 13. Опросник для оценки витаминно-минеральной обеспеченности организма (продолжение)

Область	Симптомы	Причина	Ваша отметка
Язык	**Отек языка**. Свидетельствуют вмятины, образующиеся по краю языка и имеющие форму зубов. **Атрофия сосочков**. Нитевидные сосочки исчезают, из-за чего поверхность языка становится совершенно гладкой. **Гипертрофия и гиперемия сосочков**. Результат расширения сосудов и последующего застоя крови сначала в грибовидных сосочках кончика язычка, затем в нитевидных и желобоватых сосочках боковых поверхностей и спинки языка. В таком же порядке происходит слущивание эпителия гипертрофированных сосочков (начиная с кончика). В результате язык приобретает красный или малиновый цвет (поверхность языка кажется зернистой (землянично-красной). **Ярко-красный язык**, отпечатки зубов и чувство жжения языка. **Десквамативный глоссит или «географический» язык**. Увеличенный в объеме язык с продольными и поперечными трещинами.	недостаточность рибофлавина, пиридоксина и никотиновой кислоты	
Зубы	**Кариес**	много сахара, муки тонкого помола и других углеводов в очищенном виде; дефицит кальция, фтора	
Десны	**Рыхлые кровоточащие десны**. Фиолетовые или красные, рыхлые, отечные межзубные сосочки и края десен, кровоточащие при легком надавливании.	гиповитаминоз С, недостаток биофлавоноидов	
Ногти	**Койлонихия**. Двухсторонняя ложковидная деформация ногтей.	недостаток железа	
Сердечно-сосудистая система	**Тахикардия**	анемии, белково-калорийная недостаточность, недостаток тиамина	
Органы пищеварения	**Диспептический синдром**. Наличие запаха изо рта, привкуса во рту, отрыжки, изжоги, тошноты, рвоты, метеоризма	недостаток цианокобаламина, фолацина, витамина А	

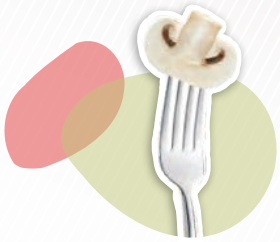


Таблица 13. Опросник для оценки витаминно-минеральной обеспеченности организма (продолжение)

Область	Симптомы	Причина	Ваша отметка
Кожа	**Ксероз**. Общая сухость кожи с шелушением.	гиповитаминоз А	
	Фолликулярный гиперкератоз или «гусиная кожа». Усиленное ороговение эпителия (т.н. бляшки шипообразной формы) вокруг шейки волосяного фолликула. Результат нарушения проницаемости капилляров волосяных фолликулов. Ороговевший эпителий вокруг волосяных фолликул легко соскабливается с обнажением небольших папул красного цвета. Симптом легко обнаружить по характерному ощущению (кожа как бы колется) при проведении рукой по пораженному участку. Имеет характерную локализацию: область ягодиц, бедер, икр, локтей.	гиповитаминоз С	
	Фолликулярный гиперкератоз и дополнительно сухость кожи.	гиповитаминоз А	
	Петехии. Мелкие пятна геморрагий на коже и слизистых.	гиповитаминоз С и Р	
	Жирная себорея. Шелушение кожи (лица, шеи) и высыпания желтовато-белого цвета с последующим появлением себорейных корочек у крыльев носа, в области лба и ушных раковин. Кожа приобретает жирный, лоснящийся вид. Себорейные чешуйки легко соскабливаются, обнажая блестящую и гиперемированную поверхность (себорейный дерматит). Функции сальных желез нарушены вплоть до их атрофии.	недостаток рибофлавина, пиридоксина и витамина С	
	Кожные высыпания (угри, фурункулы).	недостаток пиридоксина, витамина А	
Нервная система	Быстрая утомляемость, снижение работоспособности, раздражительность, общая слабость.	недостаток тиамина, пиридоксина, витамина С, РР	
	Бессонница, боли в мышцах.	недостаток тиамина	
	Периферические полиневриты.	недостаток тиамина, пиридоксина	
Костная система	Расширение эпифизарных концов длинных трубчатых костей. Утолщение на ребрах. Деформации костей.	рахит	

ЗАДАНИЕ 2.

УЧИТЫВАЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВОГО ЗАДАНИЯ, ЕСТЬ ЛИ НЕОБХОДИМОСТЬ В КОРРЕКЦИИ ВАШЕГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ? ЕСЛИ ДА, КАКИЕ БУДЕТЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СПОСОБЫ?

Лекция 10. Минеральные вещества как необходимые компоненты пищи

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА, в зависимости от их содержания в организме и пище, делят на микро- и макроэлементы. Потребность в микроэлементах измеряется тысячными долями грамма (микрограммами); в макроэлементах – более значительна, от миллиграммов до нескольких граммов в день. Основные пищевые источники некоторых минеральных веществ представлены в таблице 14.

Макроэлементы:

калий, натрий, хлориды, кальций, фосфор, магний и др.

Микроэлементы:

йод, фтор, железо, медь, цинк, селен и др.

Калий

Основной внутриклеточный ион. Он участвует в регуляции водного, кислотного и электролитного баланса клетки организма. Калий, вместе с натрием, необходим для создания электрического потенциала на поверхности клеток и нервных волокон, что обеспечивает проведение нервных импульсов.

Недостаток калия может проявляться мышечной слабостью, сонливостью, снижением аппетита, появлением отеков.

Физиологическая потребность:

для детей

400–2500 мг/сут

для взрослых

2500 мг/сут

Натрий

Основной внеклеточный ион. Он участвует в переносе воды, глюкозы крови. Вместе с калием натрий необходим для генерации и передачи электрических нервных сигналов, в мышечном сокращении.

Недостаток натрия выражается общей слабостью, апатией, могут быть головные боли, снижение давления, мышечные подергивания.

для детей

200–1300 мг/сут

для взрослых

1300 мг/сут

Хлориды

Хлор необходим для образования и секреции соляной кислоты в организме.

ВАЖНО!

Источником натрия и хлора служит поваренная соль. Избыток этих элементов ведет к задержке жидкости в организме, вызывая нагрузку на сердце и почки, что способствует развитию повышенного артериального давления.

Физиологическая потребность:

для детей

300–2300 мг/сут

для взрослых

2300 мг/сут

Кальций

Основной элемент минерального матрикса костей и зубов. Кальций выступает регулятором нервной системы, участвует в мышечном сокращении, свертывании крови. Он необходим для нормального всасывания других пищевых веществ.

для детей

400–1200 мг/сут

для взрослых

1000 мг/сут

для взрослых старше 60 лет

1200 мг/сут

Дефицит кальция в пище приводит, прежде всего, к деминерализации костной ткани, повышается риск развития остеопороза у взрослых и рахита у детей. Развиваются такие заболевания, как правило, при сопутствующем недостатке витаминов (D, C, B2, B6, B12 и др.). Может возникать повышенная нервная возбудимость, нарушаться свертывание крови.

Достаточное обеспечение кальцием напрямую зависит от сбалансированности его с другими минеральными веществами – фосфором и магнием – и должно составлять 1:0,8–1:0,4.

В экологически неблагоприятных регионах с избыточным содержанием стронция в объектах окружающей среды население страдает от так называемого стронциевого рахита, при котором происходит замещение кальция костной ткани на стронций.

Фосфор

Фосфор необходим для минерализации костей и зубов. Принимает участие во многих физиологических процессах, включая энергетический обмен (в виде высокоэнергетического АТФ), регулирует кислотно-щелочной баланс, участвует в клеточной регуляции путем фосфорилирования ферментов. Является структурным элементом для фосфолипидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Дефицит приводит к анорексии, анемии, рахиту.

Физиологическая потребность:

для детей

300–1200 мг/сут

для взрослых

800 мг/сут

Магний

Магний, как и кальций, и фосфор входит в состав минеральной основы костной ткани. Является кофактором ряда ферментов, в том числе, энергетического метаболизма, участвует в синтезе белков, нуклеиновых кислот, обладает стабилизирующим действием для мембран, необходим для поддержания гомеостаза кальция, калия и натрия.

Физиологическая потребность:

для детей

55–400 мг/сут

для взрослых

400 мг/сут

Недостаток магния приводит к апатии, депрессивным состояниям, быстрой утомляемости, мышечной слабости, склонности к судорогам в икроножных мышцах. Длительный недостаток этого макроэлемента усиливает отложение солей кальция в стенках сосудов крови, почках и ухудшает работу сердечной мышцы. В географических регионах с мягкой водой (бедной кальцием и магнием) может являться одной из причин повышения сердечно-сосудистых заболеваний (гипертонии, болезней сердца).

Железо

Железо является строительным элементом гемоглобина и, значит, необходимо для процесса переноса кислорода из легких в ткани организма. В составе так называемых «дыхательных» ферментов участвует в процессах биологического окисления, что необходимо для образования энергии.

Физиологическая потребность:

для детей

4–18 мг/сут

для взрослых (мужчины)

10 мг/сут

для взрослых (женщины)

18 мг/сут

Обеспеченность организма железом зависит от того насколько его форма хорошо усваивается. Наиболее успешно утилизируется так называемая ***гемовая двухвалентная*** форма, которая входит в состав животных продуктов. В растительных же продуктах присутствует преимущественно ***негемовая трехвалентная*** форма, которая не усваивается. Необходимым условием является восстановление последнего в двухвалентное соединение, что происходит только при участии аскорбиновой кислоты.

Однако железо может оставаться и в свободном, не связанном состоянии. И тогда оно выступает мощным катализатором процессов свободнорадикального и перекисного окисления. Поэтому избыток его может быть опасен.

Чаще население испытывает дефицит железа. Группу риска составляют дети, подростки, беременные и кормящие женщины.

Если в детском возрасте возникает дефицит железа, это сопровождается задержкой роста и развития, снижением умственных и когнитивных способностей, развиваются железодефицитные анемии. Дети становятся более уязвимы к инфекционным агентам.

Медь

Входит в состав ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью, стимулирует усвоение белков и углеводов, что позволяет обеспечить организм энергией. Медь необходима для использования запасов железа в печени и его транспорта. Как и железо, участвует в процессах обеспечения тканей организма человека кислородом и в кроветворении.

Физиологическая потребность:

для детей

0,5–1,0 мг/сут

для взрослых

1,0 мг/сут

Медь вместе с коферментной формой витамина B6 входит в состав фермента – лизилоксидазы – который осуществляет образование так называемых поперечных сшивок в волокнах белков соединительной ткани – эластина и коллагена. Поэтому медь обязательна для нормального образования кровеносных сосудов и белкового каркаса костей скелета. Важно, что этот элемент входит ***в состав антиоксидантной системы***, так как является частью церулоплазмина и фермента супероксиддисмутазы.

Недостаточное количество меди приводит к развитию анемии даже при наличии избытка железа в печени. Кроме того, нарушается формирование ССС и скелета, развивается дисплазия соединительной ткани. Может возникать гипопигментация кожи и волос, задержка психомоторного развития, нарушения иммунных реакций. Избыток цинка, который препятствует усвоению меди в кишечнике, может быть причиной недостатка последнего.

Селен

Долгое время этот элемент относили к вредным веществам. Сегодня известно, что это эссенциальный ***элемент антиоксидантной системы*** защиты организма человека. Селен входит в состав фермента ***глутатионпероксидазы***, который является одним из тех, что исправляют нанесенные кислородом повреждения. Поэтому селен обладает иммуномодулирующим действием.

Физиологическая потребность:

для детей

10–50 мг/сут

для взрослых (мужчины)

70 мг/сут

для взрослых (женщины)

55 мг/сут

Без селена не будет и еще одного важного фермента – дейодиназа йодтиронина, который участвует в образовании и обмене тиреоидных гормонов щитовидной железы. Кроме этого, оптимальное содержание микроэлемента в организме препятствует развитию раковых заболеваний, защищает от вирусных атак. При это не следует забывать, что селен остается высокотоксичным элементом.

Дефицит селена возникает на территориях с низким его содержанием в почве и производимой на ней продукции. Развиваются эндемические болезни Кашина-Бека (остеоартроз с множественной деформацией суставов, позвоночника и конечностей), болезни Кешана (эндемическая миокардиопатия), наследственной тромбастении.

Цинк

Физиологическая потребность:

для детей
3–12 мг/сут

для взрослых
12 мг/сут

Входит в состав более 300 ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот. Важно, что при участии цинка происходит освобождение витамина А из его депо в печени. Ключевую роль цинк осуществляет в процессах роста и восстановления тканей, так как он запускает синтез тех или иных белков. Происходит это путем трансляции и экспрессии генетической информации.

Недостаточное потребление этого элемента приводит к замедлению роста детей, вторичному иммунодефициту, половой дисфункции, наличию пороков развития плода. Как было отмечено выше, избыток цинка нарушает усвоение меди и тем самым способствует развитию анемии.

В странах с засушливым климатом и обедненных цинком почвах часто возникает дефицит этого микроэлемента.

Хром

Физиологическая потребность:

для детей
11–35 мг/сут

для взрослых
50 мг/сут

Соединения трехвалентного хрома участвуют в регуляции уровня глюкозы крови, усиливая действие инсулина.

Дефицит развивается крайне редко, только в экономически бедных странах, и приводит к снижению толерантности к глюкозе.

Но другая форма – шестивалентный хром – является сильным окислителем, высокотоксичным и повышает частоту рака легких (так как поступает в виде паров при резке и сплавке сталей).

Марганец

для взрослых
2 мг/сут

Участвует в образовании костной и соединительной ткани, входит в состав ферментов, включающихся в метаболизм аминокислот, углеводов, катехоламинов; необходим для синтеза холестерина и нуклеотидов.

Недостаточное потребление сопровождается замедлением роста, нарушениями в репродуктивной системе, повышенной хрупкостью костной ткани, нарушениями углеводного и липидного обмена.

ВАЖНО!

Таким образом, минеральным веществам принадлежит важная функция осуществления регуляции биологических процессов и участие ***в антиоксидантной системе***.

Таблица 14. Основные пищевые источники некоторых минеральных веществ

Минеральное вещество	Продукты животного происхождения	Продукты растительного происхождения
Кальций	сыр, молоко, кефир, творог, сметана, яйца, ставрида, сельдь, сазан, икра	фасоль, горох, петрушка, лук зеленый, морковь, гречневая и овсяная крупа
Фосфор	печень говяжья, мясо куриное, икра, рыба, творог, сыр	пшено, овсяная, перловая и гречневая крупа, фасоль, горох, шоколад
Магний	скумбрия, сельдь, кальмары, яйца	пшено, овсяная, гречневая и перловая крупа, отруби пшеничные, хлеб из муки 2 сорта, капуста морская, чернослив, урюк, горох, укроп, петрушка, салат
Железо	субпродукты (печень, почки, язык) говядина, баранина, конина, мясо кролика, яйца	фасоль, горох, пшено, гречневая и овсяная крупа, хлеб из муки 1 и 2 сорта, грибы белые, черника, яблоки, груши, хурма, айва, инжир, кизил, орехи, шпинат, шоколад
Цинк	мясная и рыбная продукция	зерновые и бобовые
Медь	мясо, печень	хлеб, крупы, овощи, бобовые
Селен	мясная и рыбная продукция	злаковые, белые грибы
Марганец	нет	злаковые, чай, кофе, орехи

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

ЗАДАНИЕ 1.

КОНТРОЛЬ СОБСТВЕННОГО ПИТАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ДНЕВНИКА ПИТАНИЯ

При изучении индивидуального питания используют методы ***оперативной*** или ***ретроспективной*** регистрации. Оперативные методы предполагают осуществление записи о том, что съедает человек непосредственно в момент потребления пищи. Ретроспективные методы основаны на оценке питания по памяти. Наиболее распространенный и приемлемый ретроспективный метод – изучение питания с помощью, так называемого, дневника.

Дневник питания

Дневник питания – это ключевой инструмент, позволяющий объективно оценить своё питание, привести его к норме и сформировать полезные привычки. Предлагаем вести дневник питания в течение 7 дней. Пример и форма для ведения дневника представлена ниже.

Правила заполнения

1. **КАЖДЫЙ ДЕНЬ** записываете то, что было в рационе накануне. Для корректного указания названия продукта используйте этикетку (при наличии) на его упаковке.
2. **СОБЛЮДАТЬ МАКСИМАЛЬНУЮ ТОЧНОСТЬ ПРИ ЗАПОЛНЕНИИ ДНЕВНИКА**. Даже при самом точном заполнении дневника, погрешность в рассчитанной калорийности может составлять 5–10 %.
3. **УЧИТЫВАТЬ 100 % ТОГО, ЧТО ОКАЗАЛОСЬ В ЖЕЛУДКЕ**. Заносить в дневник всё, что вы съели в течение дня. Не забывать ничего, вплоть до последнего кусочка хлеба и глотка сока или воды.

   Продуктов с «отрицательной» калорийностью не существует, это «бородатый» миф, который уводит людей от света истины во тьму заблуждений. Каждый листик салата, кусочек сельдерея или огурца вносит свой вклад в общую кассу суточной калорийности. Если бы продукты с так называемой «отрицательной» калорийностью существовали, то травоядные животные уже давно бы вымерли. А они умудряются набирать внушительную массу, питаясь одной только сочной травкой.
4. **ПРАВИЛЬНО ВЗВЕШИВАТЬ ПРОДУКТЫ**. Заносить в дневник массу только съедобной части. Например, вы едите абрикосы – сначала взвешиваете абрикосы целиком, потом взвешиваете косточки, вычитаете из первого числа второе и полученную разницу записываете в дневник. Либо сразу отделяете абрикосы от косточек и взвешиваете только мякоть. То же самое – арбузы без корок, курица, рыба без костей и т. п. Лучше всего использовать кулинарные весы.

   Если вы не можете оценить массу/объем блюда в граммах и миллилитрах – запишите его в штуках, стаканах, тарелках и пр. Обращайте внимание на указание веса на этикетках продуктов.

ДНЕВНИК ПИТАНИЯ (ФОРМА)

Дата _____

Очередность приема пищи	Время	Блюда / продукты	Масса / количество	Вода / напитки	Объем
1-й прием пищи					
2-й прием пищи					
3-й прием пищи					
4-й прием пищи					
5-й прием пищи					

ДНЕВНИК ПИТАНИЯ (ПРИМЕР)

1-Й ДЕНЬ 20 марта 2020 г.

Очередность приема пищи	Время	Блюда / продукты	Масса / количество	Вода / напитки	Объем
1-й прием пищи	9.40	Творог 2 %-ный	100 г	Минеральная вода	1 стакан
		Питьевой йогурт со злаками	290 г		
		Киви	1 шт		
2-й прием пищи	12.00	Мандарин	1 шт	Чай черный	1 чашка
		Бутерброд с сыром	1 шт		
3-й прием пищи	14.40	Гречневая каша	200 г	Чай красный	1 чашка
		Куриная грудка вареная	100 г		
		Яблоко	1 шт		
4-й прием пищи	19.50	Салат из свежих овощей (помидоры, огурцы, зелень)	200 г	Кефир	1 стакан
5-й прием пищи	22.30	Помело (фрукт)	1/4	Кефир	1/2 стакана

Рассчитать химический состав рациона можно с помощью справочника химического состава российских пищевых продуктов под ред. И.М. Скурихина, который находится в доступе на сайте ФИЦ питания и биотехнологии по ссылке http://web.ion.ru/food/FD_tree_grid.aspx.

ЗАДАНИЕ 2.

ПОСТРОЕНИЕ МАРШРУТА ПИТАНИЯ

Ответьте на вопрос о том, где вы (ваши родители) обычно покупаете продукты питания?

- большой универсальный магазин (супермаркет, гипермаркет);
- небольшой продуктовый магазин;
- продовольственный рынок;
- отдельные прилавки.

С использованием интерактивной карты города (ДубльГИС, Яндекс-карты или др.) постройте маршрут, по которому вы ходите за пищевыми продуктами (рис. 7).

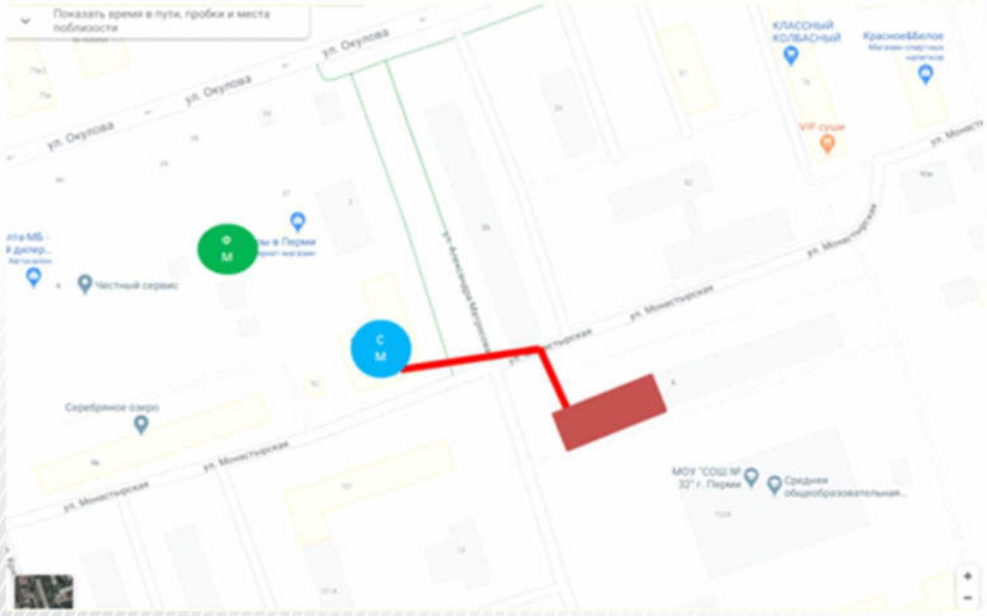


Рисунок 7. Пример маршрута питания

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Инфраструктура здорового питания в городе включает в себя:

- торговые точки (супермаркеты, продуктовые магазины, киоски и пр.), предлагающие безопасные продукты питания, а также продукты питания для профилактики различных заболеваний и лечебное питание;
- заведения общественного питания, предлагающие безопасные, разнообразные и полезные блюда в соответствии с различными потребностями в сфере питания;
- интернет-магазины, обеспечивающие доставку полезных продуктов питания (например, экологически чистых продуктов).

Найдите на карте расположенные наиболее близко к вашему дому магазины, занимающиеся продажей экологически чистых (натуральных) продуктов. Нарисуйте маршрут вашего движения из дома за покупками в данный магазин.

! Интересно

В селе почти безраздельно господствует домашнее питание. Общественное питание развито слабо. Да оно и не имеет здесь особенно глубоких корней, лишь в больших селах, в базарных и притрактовых (в прошлом имелись трактиры), иногда с постоялыми дворами, в которых можно было закусить и даже пообедать, выпить чаю. По мере развития товарно-денежных отношений трактиров становилось в сельской местности все больше. Но посетителями этих торговых заведений в основном были проезжие «деловые» люди (торговцы, прасолы, разносчики товаров, прогонщики скота и т.п.) и очень редко – местные крестьяне, зашедшие «обмыть» покупку – выпить «магарыч».

Один из способов контроля безопасности продуктов питания – это подтверждение производителями натуральности и качества производимых ими продуктов питания. Сегодня производители используют новые инструменты подтверждения качества и натуральности продукции, в том числе мобильные приложения, такие как Shopwell, Open Label и платформа Smart Label, делающие товары и цепочки поставок «прозрачными» для потребителей (block chain technology). Такой подход в России уже используют крупнейшие производители молочной функциональной продукции, подчеркивающие тем самым ее натуральность и полезность. Например, покупателям предоставляется возможность отследить, из какого именно фермерского хозяйства поступило молоко, разъясняются процедуры производства, подтверждается полезность продукции на основе результатов научных исследований.

В крупных городах России активно распространяются магазины экологически чистых продуктов. Одной из первых сетей таких магазинов стала сеть «Лакшми». Вот как ассортимент магазина описывается на официальном сайте сети *«Лакшми – это магазин здоровых продуктов, натуральной косметики, безопасной бытовой химии и других товаров для всей семьи. Уже 6 лет мы занимаемся отбором и продажей продуктов, которые не содержат ГМО, вредных для здоровья консервантов и красителей. Мы первые в России открыли сеть таких магазинов. В прошлом году появился самый большой супермаркет здоровых продуктов в России офлайн, а сегодня весь ассортимент гипермаркета можно купить и онлайн»*.

Также в Перми функционирует магазин «ФермерФест» – служба заказа натуральных продуктов питания от фермеров и частных производителей. Фермеры, чья продукция представлена в ФермерФест, принимают обязательства не использовать в процессе производства продуктов питания какие-либо химические добавки. Вся продукция, применяемые корма для животных, используемые удобрения для растений являются экологически чистыми.

В 2014 г. в г. Кемерово открылся первый магазин фермерских продуктов «Калина-Малина». Вот так про него написано на официальном сайте: *«Это только натуральные продукты, произведенные в соответствии с нашими принципами. Мы называем себя фермерским кооперативом, потому что мы не просто продаем еду, мы поддерживаем и развиваем мелких фермеров из Сибири». Что такое «натуральные продукты» на сайте объясняется так: «На просторах интернета можно встретить разные названия с одним смыслом: чистый продукт, эко-продукт, органический продукт, биопродукт, экологический продукт. Все они, так или иначе, говорят о первозданности продукта и означают, что он изготовлен без химических добавок (в виде консервантов, заменителей), с использованием таких технологий, которые не наносят вреда окружающей среде и не меняют природных свойств продукта (например, не продляют ему жизнь, убивая как вредные, так и полезные бактерии)»*.