Приложение 2
УТВЕРЖДЕНА
приказом Роспотребнадзора
от _07.07.2020 _ №_379___

ОБУЧАЮЩАЯ (ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ) ПРОГРАММА
по вопросам здорового питания
для детей школьного возраста

I. Общие положения

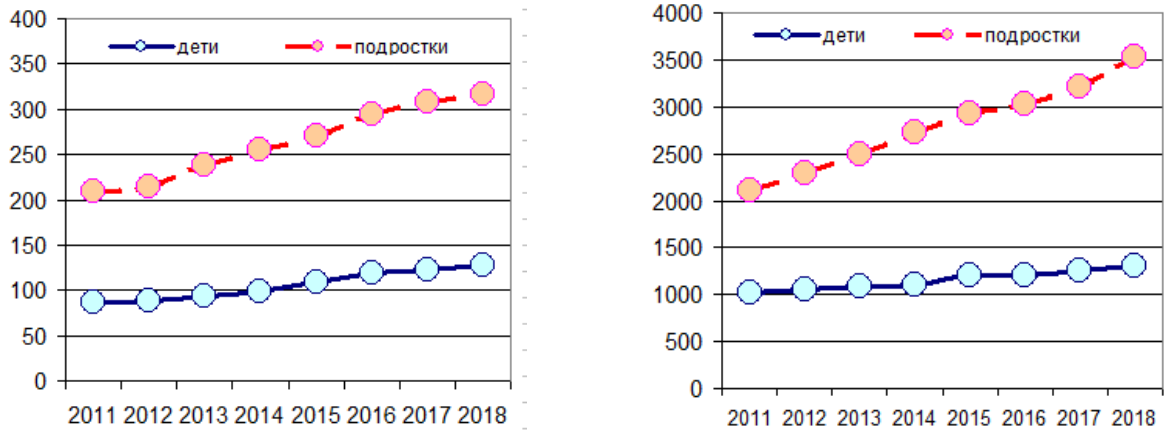
Обучающая просветительская программа для школьников «Основы здорового питания» предназначена для обучающихся (5-11 классов) общеобразовательных организаций. Программа разработана в целях реализации федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек (Укрепление общественного здоровья)» национального проекта «Демография» и в соответствии с Планом мероприятий Роспотребнадзора по реализации мероприятий федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» на 2019 год и перспективный период 2020-2024 годов, утвержденным приказом Роспотребнадзора от 25.01.2019 № 29, для решения задач по формированию среды, способствующей повышению информированности граждан об основных принципах здорового питания.

В программе представлена информация об основах здорового питания, значимости витаминов и микроэлементов для гармоничного роста и развития, рационального режима питания, выработки здоровых пищевых стереотипов поведения и пищевых привычек на этапе роста и развития ребенка.

II. Целевой раздел

2.1. Актуальность программы.

Здоровое питание является одним из базовых условий здоровья детей, формирует здоровые стереотипы питания, здоровое пищевое поведение подрастающего поколения на перспективу. В настоящее время у значительного числа детей уже к школьному возрасту формируются патологические пищевые привычки - избыточный по калорийности ужин, чрезмерное потребление соли и сахара, легких углеводов (предпочтение продукции с высоким содержанием сахара (кондитерские изделия, сладкие выпечка и напитки), жира и соли (колбасные изделия и сосиски, фаст-фуд), отмечаются значительные по продолжительности перерывы между основными приемами пищи, множественные неупорядоченные перекусы. Это повышает риски формирования патологии желудочно-кишечного тракта, эндокринной системы, увеличивает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, избыточной массы тела, сахарного диабета. Подтверждением проблемы служат регистрируемые показатели заболеваемости детей и подростков сахарным диабетом и ожирением (рис.1).



а) сахарный диабет **б) ожирение**

Рис.1. Динамика общей заболеваемости детей и подростков за 2014-2018 гг. (на 100 тыс. нас.)

Второй аспект проблемы - недополучение детьми на этапе роста и развития необходимого количества основных питательных веществ, минералов, витаминов, что также может послужить причиной формирования нарушений здоровья детей, в первую очередь это - заболевания, обусловленные дефицитом биологически ценных веществ в рационе ежедневного питания ребенка, снижение умственной и физической работоспособности детей, когнитивных и функциональных возможностей растущего организма.

В 2019 году Федеральным законом от 01.03.2020 N 47-ФЗ[1] было введено понятие здорового питания, предусматривающее обязательность реализации ряда принципов, в том числе: 1) использование в меню блюд, рецептуры которых, предусматривают сохранность исходной биологической ценности пищевых продуктов, пищевых продуктов со сниженным содержанием насыщенных жиров, простых сахаров, поваренной соли, а также пищевых продуктов, обогащенных витаминами, пищевыми волокнами и биологически активными добавками; 2) соответствие энергетической ценности энергозатратам, химического состава блюд - физиологическим потребностям организма в макро- и микронутриентах; 3) разнообразие меню; 4) оптимальный режим питания; 5) соблюдение санитарно-эпидемиологических требований на всех этапах обращения пищевых продуктов (готовых блюд); 6) исключение использования фальсифицированных пищевых продуктов.

В Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, введено определение качества пищевых продуктов, определяемое как совокупность потребительских свойств (физико-химические, микробиологические и органолептические), энергетическую и пищевую ценность, способность удовлетворять потребности человека в пище при обычных условиях использования в целях обеспечения сохранения здоровья

[1] Федеральный закон от 01.03.2020 N 47-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О качестве и безопасности пищевых продуктов" и статью 37 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации"

человека.

Вопросы организации работы с детьми и подростками, их родителями по популяризации знаний о здоровом пищевом поведении, здоровом питании, на фоне регистрируемой динамики распространенности ожирения, сахарного диабета, а также принятых на государственном уровне стратегических документов по организации питания детей, приобретают особую актуальность.

В санитарно-просветительской программе представлена информация об основах здорового питания, значимости витаминов и микроэлементов для гармоничного роста и развития, рационального режима питания, выработки здоровых пищевых стереотипов поведения и пищевых привычек на этапе роста и развития ребенка.

2.2. Цель программы.

Формирование у обучающихся знаний обеспечивающих им осознанную потребность в здоровом питании как основном элементе здорового образа жизни.

2.3. Задачи программы.

1. Освоение обучающимися знаний о роли и значимости пищевого фактора в сохранении и укреплении здоровья населения, профилактике болезней цивилизации.
2. Формирование базовых знаний об основах физиологии пищеварения и значимости режима питания, основных компонентов пищи и критически значимых нутриентов в профилактике нарушений здоровья, обусловленных пищевым фактором.
3. Формирование у детей необходимых навыков обеспечивающих им осознанную потребность в здоровом питании как основном элементе образа жизни.

2.4. Целевая аудитория программы.

Обучающиеся 5-11 классов общеобразовательных организаций, работники общественного питания, родители обучающихся.

2.5. Механизмы реализации программы.

Программа реализуется в форме тематических классных часов, родительских собраний, иных организационных мероприятий.

2.5.1. Разработка программы.

Программа состоит из четырех тематических разделов, предусматривающих освоение обучающимися знаний о роли и значимости пищевого фактора в сохранении и укреплении здоровья населения, профилактике болезней цивилизации; формирование базовых знаний об основах физиологии пищеварения и значимости режима питания, основных компонентов пищи и критически значимых нутриентов в профилактике нарушений здоровья, обусловленных пищевым фактором; формирование необходимых навыков обеспечивающих обучающимся осознанную потребность в здоровом питании как основном элементе образа жизни.

2.5.2. Внедрение программы

Внедрение программы осуществляется на базе общеобразовательных организаций.

2.5.3. Реализация программы.

Основные формы реализации программы - тематические классные часы, родительские собрания, иные организационные мероприятия, проводимые совместно с обучающимися и родителями.

2.6. Планируемые результаты освоения программы.

Программа предусматривает комплексное рассмотрение вопросов здорового питания, ознакомление с принципами здорового питания, значимостью здорового питания в профилактике нарушений роста и развития, риска формирования заболеваний.

В результате освоения обучающей (просветительской) программы у обучающихся должны быть сформированы необходимые навыки и умения, обеспечивающие детям осознанную потребность в здоровом питании, как основном элементе здорового образа жизни, составления рационального режима дня и рациона здорового питания.

III. Содержательный раздел

3.1. Общее содержание программы.

Обучающая (просветительская) программа включает три логически взаимосвязанных блока, изложение которых предусматривает:

1) роль и значимость пищевого фактора в сохранении и укреплении здоровья населения, профилактике болезней цивилизации;

2) физиология пищеварения и значимости режима питания, основных компонентов пищи и критически значимых нутриентов в профилактике нарушений здоровья, обусловленных пищевым фактором;

3) формирование у детей необходимых навыков обеспечивающих им осознанную потребность в здоровом питании как основном элементе образа жизни.

Основная обучающая часть программы может реализовываться как в очной форме, так в дистанционной форме обучения. Практические занятия, направленные на усвоение полученных самостоятельно (или в коллективе) новых знаний проводятся в форме классных часов, родительских собраний и иных организационных мероприятий.

В результате освоения обучающей (просветительской) программы у обучающихся должны сформироваться навыки построения и оценки рациона здорового питания.

3.2. Этапы реализации программы.

Обучающая (просветительская) программа реализуется в течение учебного года, форма преподнесения базовой информации предусматривает учет исходных знаний обучающихся. Исходные знания оцениваются по результатам входного анкетирования, промежуточные итоги и итоги обучения за год оцениваются по результатам выходного тестового контроля.

IV. Организационный раздел

4.1. Общие рамки организации обучающего процесса.

Программа рассчитана на 15 учебных часов и предполагает различные виды деятельности учащихся (прослушивание лекций, самостоятельную и практическую работу, выполняемую коллективно и самостоятельно).

В рамках изучения программы используется базовая информация приведенная в программе, а также рекомендованные программой дополнительные литературные источники. Приведение в программе базовой информации, делает ее максимально удобной в практическом использовании. Для самоконтроля усвоения полученной информации рекомендуется ответить вопросы по теме.

Технологическое обеспечение программы подразумевает наличие в учебной аудитории презентационной техники (проектор, экран, компьютер/ноутбук), а также возможности подключения к сети Интернет.

4.2. Содержание учебного курса.

4.2.1. Тема № 1 «Роль и значимость пищевого фактора в сохранении и укреплении здоровья населения, профилактике болезней цивилизации»

Цель: Рассмотреть роль и значимость пищевого фактора в сохранении и укреплении здоровья населения, профилактике болезней цивилизации.

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит потребность организма в основных в пищевых веществах, витаминах и микроэлементах?
2. Какие вы знаете болезни цивилизации, почему их так называют, в чем их причина, основные направления профилактики?
3. Какое влияние на здоровье человека имеет сохранение и резкое изменение пищевых традиций питания?
4. Что понимается под здоровым питанием?
5. Назовите основные принципы здорового питания?

Справочные материалы по теме:

Питание является важнейшим процессом в жизни человека, обеспечивает жизнь, а вместе с ней и функционирование всех систем гомеостаза[2], включая гармоничное развитие, формирование интеллекта, реализацию всех жизненно необходимых функций человека. Поэтому мысль о том, что человек есть то, что он ест, действительно справедлива. Так, со здоровой пищей человек может обеспечить себе гармоничный рост и развитие организма, с нездоровой – нарушения развития и болезни.

Поэтому из поколения в поколение человек уделяет большое внимание медико-биологическим аспектам питания, качеству и количеству потребляемых пищевых продуктов. Пищевые продукты при включении их в рацион питания обеспечивают организм человека энергетическим и пластическим материалом,

[2] Гомеостаз - способность сохранять постоянство внутреннего состояния организма посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия внутренних процессов.

модулируют оптимальные физиологические реакции на воздействие эндогенных и экзогенных факторов, способствуют поддержанию здоровья, снижают риски возникновения заболеваний, ускоряют процессы реабилитации и выздоровления.

В состав продуктов питания помимо белков, жиров, углеводов, воды входят пищевые волокна, фруктоолигосахариды, сахароспирты, аминокислоты, пептиды, минералы, витамины, изопреноиды, ненасыщенные жирные кислоты, холины и другие вещества и соединения. На разных этапах роста и развития, при выполнении работ, характеризующихся факторами вредности, различными уровнями двигательной активности, потребность в вышеуказанных пищевых компонентах достаточно специфична. Между компонентами пищи существует сложная система синергичных[3] и антагонистических[4] взаимоотношений.

В процессе эволюции у живых организмов сформировались вначале первичные базовые, а затем более сложные вторичные механизмы поддержания гомеостаза. После образования воды, растворения в ней солей, присутствующих в земной коре, а в последующем с появлением древнейших анаэробных микроорганизмов на Земле появились и стали развиваться простейшие, а затем и все более сложные живые организмы. Недостаток или избыток пищевых субстратов служит сигналом для базовых механизмов поддержания гомеостаза, вовлекает иммунную и нейроэндокринную системы регуляции гомеостаза организма человека, определяет возможности адаптации к меняющимся условиям внешней и внутренней среды. Меняя количественное содержание и соотношение поступающих с продуктами питания функциональных ингредиентов[5], регулируются процессы, происходящие в органах и тканях.

Выявление благоприятных взаимоотношений между известными и вновь обнаруживаемыми пищевыми регуляторными компонентами и функциями организма человека, установление механизма этих взаимоотношений, научно обоснованное их комбинирование является в настоящее время одним из стратегических направлений развития индустрии продуктов общего и функционального питания.

В настоящее время продукты функционального питания составляют не более 3% всех известных пищевых продуктов. В ближайшие 15-20 лет доля функциональных продуктов может достичь 30% всего продуктового рынка, они могут на 35-50% вытеснить традиционные лекарственные препараты из сферы реализации. На сегодняшний день, функциональные продукты являются существенным резервом увеличения средней продолжительности активной жизни населения.

---

[3] Синергия - это полезное взаимодействие, эффект от которого превосходит суммарное действие поодиночке.

[4] Антагонизм – взаимное подавление эффектов, регистрируемых поодиночке.

[5] Функциональные ингредиенты - витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, антиоксиданты, а также ингредиенты пробиотического (бифидобактерии, лактобактерии, составляющие нормальную микрофлору кишечника человека) и пребиотического (стимулирующие рост собственной микрофлоры кишечника) действия.

Здоровье — это такое состояние человека, которое позволяет ему в конкретных условиях чувствовать себя с физической, психической, социальной и нравственной точек зрения наиболее комфортно. У здорового человека на оптимальном уровне в соответствии с возрастными нормами и постоянными изменениями внутренней, внешней и социальной среды осуществляются все его физиологические функции и поведенческие реакции (рождение, развитие, создание и воспитание потомства, выживание, физическая, духовная и социальная адаптация). Это означает, что человек, у которого нет никаких болезненных ощущений, когда его органы и ткани работают, выполняя свои функции в полном объеме (без ограничений), может считать себя здоровым.

Анализ показателей, характеризующих здоровье населения убедительно свидетельствует о неуклонном росте числа лиц, страдающих или склонных к различным заболеваниям, прежде всего к таким, которые получили название «болезней цивилизации». К ним следует отнести так называемые оппортунистические инфекции, поражающие новорожденных и больных, находящихся в стационарах, болезни системы кровообращения, онкологические заболевания, мочекаменную и желчекаменную болезни, бронхиальную астму и другие аллергические заболевания, гепатиты, ожирение, подагру, остеохондроз и иные поражения суставов, остеопороз, диабет. По данным Всемирной организации здравоохранения многие из этих болезней, являются причиной смерти и инвалидности в работоспособном возрасте. Заболеваниями системы кровообращения в настоящее время страдают до 40% населения. Злокачественные новообразования и предраковые состояния отмечаются у 30% взрослого населения, болезни желудочно-кишечного тракта обнаруживаются у более 20% взрослых и детей и, по прогнозам, к 2030 году эта цифра достигнет 40%. У 53% мужчин и 19% женщин, проживающих в индустриальных странах, выявлено повышенное содержание щавелевой кислоты в моче, при этом у 5-20% людей при достижении 70-летнего возраста, отмечаются приступы мочекаменной болезни. У каждого третьего жителя планеты имеются те или иные аллергические проявления.

Динамика показателей заболеваемости детей и подростков, обусловленная воздействием факторов питания, образом жизни представлена в приложении 1.

На протяжении всего периода существования человеческой цивилизации предпринимались попытки ответить на вопрос: почему это происходит и как начинаются болезни? Этот вопрос вопросов для медицины всех времен сохраняет свою актуальность и в наши дни. Во второй половине XIX и начале XX века в период так называемого «золотого века» микробиологии, благодаря научным достижениям Луи Пастера, Роберта Коха, Пауля Эрлиха и других выдающихся микробиологов, удалось установить, что многие заболевания, склонные к распространению, связаны с конкретными микроорганизмами — возбудителями инфекций. Основываясь на этих достижениях, были разработаны химиотерапевтические препараты, вакцины, чувствительные методы диагностики, позволившие осуществлять раннее выявление, профилактику и лечение таких инфекционных заболеваний, как: чума, холера, дизентерия, туляремия, сифилис, туберкулез, гонорея, лепра, эпидемический менингит, оспа,

полиомиелит, брюшной и сыпной тифы, бруцеллез, туберкулез, столбняк, дифтерия, малярия и многие другие.

В 1907 году И.И. Мечников высказал предположение, что причиной возникновения многих заболеваний является совокупный эффект на клетки и ткани макроорганизма разнообразных токсинов и других метаболитов, продуцируемых микроорганизмами, во множестве присутствующими на коже и слизистых человека и животных, прежде всего в пищеварительном тракте. К сожалению, в последующие годы в силу ряда объективных и субъективных причин внимание к роли микроорганизмов хозяина в развитии многих распространенных заболеваний человека не дооценивалось.

В 30-60 годы XX столетия первопричину многих патологических процессов стали связывать с нарушениями, возникающими в центральной нервной системе.

В 70 годах XX столетия канадский патолог Ганс Селье сформулировал концепцию стресса, ввел понятие «болезни адаптации», считая, что в основе многих болезней человека лежат нарушения баланса электролитов и стероидных гормонов.

Достижения в области генетики и молекулярной биологии, а также в области экспериментальной иммунологии в 70-80 годах XX столетия позволили сместить акценты в пользу наследственного и/или иммунного генеза многих современных заболеваний человека. Начались активные поиски дефектных генов в хромосомах, первичных и вторичных иммунодефицитов, причин их возникновения и патофизиологических изменений как следствие этих нарушений в макроорганизме. С начала 80-годов увеличение числа болезней человека стали связывать с ухудшением состояния окружающей среды антропогенного происхождения, высокой степенью урбанизации, гиподинамией, химизацией сельскохозяйственного и промышленного производства, широким внедрением в быт и здравоохранение новых химических соединений синтетической природы.

Перечисленные подходы к пониманию причин возникновения заболеваний объединяет понимание, что первичная роль в формировании так называемых «соматических» заболеваний определяется изменениями в функциях и биохимических реакциях эукариотических[6] клеток органов и тканей человека. Это явилось основой для разработки большинства современных лекарственных препаратов. Благодаря производству подобных фармацевтических средств, высокому уровню медицинского обслуживания и ранней диагностики высокоразвитым странам удается сдерживать дальнейший рост заболеваемости и смертности населения. Дальнейшее развитие фармацевтической промышленности на основе доминирующей в настоящее время концепции здоровья и причин заболеваемости само по себе способствует продолжению загрязнения окружающей среды, возникновению новых заболеваний и увеличению числа заболевших известными в настоящее время болезнями. Традиционные подходы последних десятилетий к причинам формирования многих распространенных заболеваний человека больше не дают

[6] Эукариотические клетки – клетки, имеющие ядро.

конструктивных идей и предложений к разработке высокоэффективных средств и приемов профилактики и лечения атеросклероза, гипертонии, новообразований, аллергий, других патологических состояний и синдромов, число случаев которых медленно, но неуклонно возрастает.

В 1985 году зарубежные исследователи S.B.Eaton и M.Konnor высказали гипотезу, что рост болезней цивилизации во второй половине XX века обусловлен тем, что гены современного человека, адаптированные в течение почти миллиона лет эволюции к жизненным устоям и пище предшественников, оказались недостаточно устойчивыми к резким изменениям образа жизни человека за последние 100-200 лет.

Во все времена проблема пищи была одной из самых важных, стоящих перед человеческим обществом. Действительно, анализируя культурные традиции и законы, связанные с гигиеной питания наших древних предшественников, живших в Месопотамии, Египте, Китае и других странах Дальнего и Среднего Востока, Древней Греции и Римской империи, можно обнаружить свидетельства того, что еще несколько тысяч лет назад доминировало понимание, что здоровье человека в наибольшей степени определяется характером и полноценностью его питания, степенью физической активности, гармонии духа и социальной удовлетворенности.

Выдающейся русский физиолог И.П.Павлов при вручении ему в 1904 году Нобелевской премии писал, что «над всеми явлениями человеческой жизни господствует забота о хлебе насущном. Она представляет собой ту древнейшую связь, которая объединяет все живые существа, в том числе и человека, с окружающей их природой». Это выражение И.П.Павлова как нельзя лучше подчеркивает значимость пищевого фактора в формировании здоровья и полноценности жизни человека. Подсчитано, что на протяжении своей жизни среднестатистический человек съедает около 60 тонн различных продуктов питания.

Количество и структура потребляемой пищи в значительной степени также связаны с физической активностью человека, его психическим состоянием и социальным положением. Согласно современным представлениям рациональное питание должно обеспечивать человеку равновесие между поступающей и расходуемой энергией (баланс энергии), удовлетворение потребности организма в необходимом количестве органических и неорганических соединений (баланс пластического материала), соблюдение режима питания. Таким образом, с общепринятой точки зрения, пищевые продукты представляют собой энергетический и биосинтетический материал животного и растительного происхождения, используемый в натуральном или переработанном виде в качестве источника энергии, пластических и вкусо- ароматических компонентов, необходимый для роста, развития и функционирования органов и тканей человека.

Результаты исследований и наблюдений убедительно показывают, что продукты питания обладают не только питательной ценностью, но и регулируют многочисленные функции и биохимические реакции организма. В связи с этим

стали обсуждаться вопросы не только рационального, но и так называемого здорового питания.

Под здоровым питанием[7] предлагается понимать употребление в пищу таких пищевых субстанций, которые в максимальной степени удовлетворяют потребности человека в энергетических, пластических и регуляторных соединениях, что позволяет поддерживать здоровье и предотвращать возможность возникновения каких-либо острых и хронических заболеваний.

Рост числа «болезней цивилизации» в наибольшей степени в последние десятилетия обусловлен увеличением стрессовых воздействий на человеческую популяцию, снижением физической активности, внедрением современных технологий выращивания, хранения, подготовки пищевого сырья и продуктов питания (стимуляторы роста, усилители вкуса, стабилизаторы). Особенно существенно эти изменения затронули пищевой рацион и привычки приема пищи. Подтверждением этого тезиса служат наблюдения за жителями тех регионов земного шара, в устои, жизни которых еще не проникла современная цивилизация. Так, у коренного населения многих островов Микронезии, глубинных территорий Африки и Южной Америки, питание которых мало отличается от такового от их древних предшественников, практически отсутствуют признаки атеросклероза, сахарного диабета, бронхиальной астмы. Частота возникновения рака легких, толстой кишки, грудной железы, инфарктов, инсультов, сахарного диабета и других болезней цивилизации во много раз ниже, чем у жителей развитых стран Европы, Америки и Азии. Наблюдения, проведенные на протяжении нескольких десятилетий за 17 различными этносами, проживающими в северных и в субтропических областях США, показали, что у представителей тех народностей, которые приняли так называемый западноевропейский образ жизни, частота возникновения сердечно-сосудистых заболеваний возросла в 8-12 раз, эндокринных нарушений - в 5 раз по сравнению с теми, кому удалось сохранить традиционный уклад жизни. Среди этнического населения, продолжающего сохранять традиционный для них образ жизни, практически отсутствовали так называемые аутоиммунные заболевания, крайне редко обнаруживались аллергические проявления. Сравнительный анализ показал, что пищевой рацион современного жителя так называемых цивилизованных стран мира содержит большое количество жира, мононенасыщенных и насыщенных жирных кислот, поваренной соли. Пища жителей, которых мало коснулась современная цивилизация, богата ненасыщенными жирными кислотами, минеральными солями, изопреноидами[8] (предшественники липидов), витаминами А и С, пищевыми волокнами.

За последние двести лет наблюдается снижение устойчивости человека к возникновению различных острых и хронических заболеваний, одной из причин служит изменение пищевого поведения - увеличение употребления в пищу рафинированных продуктов (сахар, растительное и сливочное масло, крепкие

---

[7] Здоровое питание— это питание, обеспечивающее рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека, способствующее укреплению его здоровья и профилактике заболеваний.

[8] Изопреноиды - предшественники липидов.

алкогольные напитки). Рафинируя продукты питания, убирая так называемые балластные вещества, человек на протяжении многих последних десятилетий создавал продукты питания, обогащенные легко усваиваемыми углеводами. В результате были получены продукты, лишенные многих витаминов, растительных волокон и других, крайне необходимых для здоровья и иммунитета пищевых компонентов. Поскольку образ жизни современного человека характеризуется малоподвижностью, избыточное количество калорий, получаемое в результате употребления рафинированного сахара, приводит к рискам заболеваний поджелудочной железы, повышенному выбросу инсулина, снижению образования в клетках гликогена и, как следствие всего этого, отложению избыточного количества жира, развитию болезней системы кровообращения, сахарного диабета.

Следующей особенностью изменения диеты современного человека, является резкое уменьшение поступления в организм с пищей молочнокислых бактерий. В настоящее время жители развитых стран употребляют в миллионы и более раз меньше подобных микроорганизмов, чем их древние предшественники. Наши предки для сохранения продуктов питания использовали лишь естественные способы консервации: высушивание или природную ферментацию за счет молочнокислых и других микроорганизмов, случайным образом попадающих в растительную и животную пищу из окружающей среды. В результате ферментации многие продукты обогащались миллиардами молочнокислых бактерий, грибов и продуктами их метаболизма (летучие жирные кислоты, пептиды, полиамины[9], витамины, антибиотико-схожие субстанции), которые, попав в пищеварительный тракт, вносили существенный вклад в поддержание их здоровья. К сожалению, из-за внедрения термической обработки продуктов питания, абсолютное содержание попадающих в организм человека молочнокислых микроорганизмов заметно уменьшилось. Как следствие этого, сроки формирования нормальной микрофлоры резко возросли, изменился качественный и количественный ее состав. Этому также способствовало широкое использование в XX веке антибиотиков.

Важной особенностью современной диеты является также изменение состава и соотношения, употребляемых в пищу компонентов, участвующих в обеспечении организма пластическими и регуляторными соединениями. Употребление преимущественно пищи растительного (коренья, орехи, плоды, зелень, грибы, ягоды, фрукты), реже рыбы и мяса приводило к формированию рациона менее богатого белком, но содержащим существенно большее количество минеральных солей, пищевых волокон, антиоксидантов. В настоящее время среднестатистический человек в 10-20 раз больше употребляет солей натрия, в четыре раза насыщенных жирных кислот. Соотношение омега-6 к омега-3 жирным кислотам в пищевых продуктах, используемых в прошлом столетии, было 2:1. У современных эскимосов это соотношение равняется 1,7:1, у коренного населения Японии это соотношение близко к 12:1. У современных

[9] Полиамины выполняют функцию модуляторов нейромедиаторных систем мозга.

жителей континентальных государств соотношение этих кислот в пище носит обратный характер, и порой может достигать 50:1, что не может благоприятно сказаться на здоровье.

Отмечается существенное снижение уровня необходимых человеку пищевых ингредиентов при приготовлении пищи. Современные методы обработки пищевых продуктов как для непосредственного их потребления в пищу, так и для длительного хранения также вносят свой неблагоприятный вклад в диету нашего современника. Приручив огонь, а затем, разработав другие приемы термической, физической и химической обработки пищи, человек в значительной степени сократил ее питательную ценность, разрушил те ее ключевые компоненты, которые крайне нужны, для нормального функционирования организма. К сожалению, современная пищевая промышленность, мало обращает внимания на то, что важнейшие компоненты пищи разрушаются при очистке, высушивании, нагревании и при замораживании. Так, в процессе очистки зерно утрачивает свои важные пищевые элементы, расположенные в оболочке зерна - витамины, антиоксиданты, аминокислоты. Если рассмотреть все этапы приготовления пищевых масел и жира, то можно убедиться, что со сбора семян и зерен, их высушивания, очистки, раздавливания, нагревания, экстракции, отделения, очистки, устранения запаха, в той или иной степени конечный продукт лишается ключевых питательных компонентов в результате самоокисления, гидролиза, изомеризации, утраты токоферолов.

В качестве примера зависимости ценности для здоровья человека продукта питания от сырья могут быть данные о составе ненасыщенных жирных кислот в подсолнечном масле. При получении масла из семечек подсолнечника, взятых на 10-й день, соотношение в готовом продукте омега-6/омега-3 равно 3:8, при использовании собранных семечек на 30 день это соотношение достигает 12:1, а на 90 день от цветения — 24:1. Зеленые бананы характеризуются меньшим гликемическим индексом, чем желтые спелые бананы, поскольку последние содержат больше быстро усвояемых сахаров. Наши предки преимущественно употребляли фрукты и овощи задолго до того, как они созреют. Фрукты и овощи обладают мощным антимутагенным и противораковым эффектом, благодаря наличию в них большего количества флавоноидов и глутатиона. Особенно много антиоксидантов в окрашенных овощах и фруктах. Это послужило основанием Американскому противораковому обществу рекомендовать ежедневное употребление каждым взрослым человеком от пяти до восьми различных свежих овощей и фруктов. В процессе приготовления пищи значительное количество (от 5 до 80%) растительных антимутагенных субстанций разрушается. 90% рыбьего жира, богатого омега-3 кислотами в процессе подготовки подвергается гидрогенизации, которая удаляет эти природные антиоксиданты. Более того, исходя из технологической целесообразности в ущерб полезности для здоровья, расширяются посевы и выращивание тех растений и животных, продукты из которых лучше хранятся, но лишены столь необходимых для организма человека легко разрушаемых пищевых компонентов. Например, приоритет отдается растениям, в масле которых больше содержится жиров, относящих к классу

омега-6 вместо омега-3, поскольку последние быстро окисляются и существенно сокращают сроки годности пищевого продукта. Между тем последняя группа ненасыщенных жирных кислот, будучи природным антиоксидантом, необходима для нормального функционирования практически всех клеток органов и тканей человека.

В результате антропогенной деятельности сельскохозяйственные угодья обедняются и испытывают дефицит питательных веществ. Как следствие этого, во многих съедобных растениях уменьшается содержание жизненно важных соединений. По данным американских исследователей, 80% почв США не могут в настоящее время удовлетворить потребности сельскохозяйственных культур в минералах и их комплексах. В результате, если в начале XX века в 100 г шпината содержалось 157 мг железа, то в 1968 году количество этого микроэлемента в данном растении упало до 27 мг, в 1979 — до 12 мг, а в настоящее время его меньше 2 мг. Для удовлетворения суточной потребности взрослого россиянина в железе перед первой мировой войной достаточно было съесть два крупных яблока. В настоящее время даже употребление 1 кг яблок не восполнит суточные потребности в этом минерале [8].

Изменилась социальная структура населения, в результате в настоящее время значительная часть населения проживает в промышленных центрах и, перестав участвовать в непосредственном производстве продуктов питания, практически лишена натуральных свежих сельскохозяйственных продуктов питания. В результате интенсификации промышленного производства с использованием удобрений, гербицидов, фунгицидов получаемые продукты питания стали существенно уступать по содержанию жизненно необходимых пищевых субстанций в десятки раз тем продуктам, которые производились по традиционным технологиям.

Определенное значение в недостаточном понимании в современных условиях важности использования в ежедневном рационе человека недостающих жизненно важных регуляторных имеет и сложившаяся система товарно-денежных отношений в области здравоохранения. Производители фармацевтических препаратов, тормозят внедрение в повседневную жизнь граждан пробиотиков и продуктов функционального питания. Для улучшения ситуации, требуется огромная просветительная работа, чтобы убедить население России, в значимости и полезности широкого использования в рационе питания продуктов функционального назначения (пищевые продукты-адаптогены[10].)

В настоящее время приходит понимание необходимости замены концепции рационального питания на концепцию оптимального здорового питания. Парадигма идеи удовлетворения голода и пищевой безопасности меняется парадигмой рассмотрения пищи, как важнейшего фактора сохранения и улучшения здоровья, снижения рисков возникновения заболеваний.

В последние годы во многих странах мира рядовые покупатели пищевых продуктов обеспокоены не столько тем, содержит ли пища достаточно калорий

[10] Продукты-адаптоге́ны – продукты природного происхождения, способные повышать неспецифическую сопротивляемость организма к широкому спектру вредных факторов физической, химической и биологической природы.

и пластических субстанций и удовлетворяет ли она вкусо-ароматическим запросам, сколько оказывает ли выбранная ими пища на ожидаемый оздоровительный эффект на организм. Проведенный в 15 странах Европейского союза в 1996 году опрос почти 15 000 взрослых людей показал, что 9% из них прежде всего при выборе продуктов питания задумывается над тем, какой позитивный эффект на их здоровье окажет выбранный ими продукт. 32% опрошенных отметили, что указания на возможное оздоровительное действие выбранного ими продукта при его покупке играют важное значение. Таким образом, процесс понимания и осознания значения незаменимых факторов питания в профилактике нарушения здоровья, увеличении продолжительности жизни, начался – люди все чаще прибегают к использованию биологически активных добавок, включению в рацион питания функциональных продуктов.

Питание должно формироваться на основе ключевых принципов здорового питания с учетом фактических энерготрат, величины основного обмена, возраста. Особенно это важно в детском возрасте.

Здоровое питание – одно из базовых условий формирования здоровья детей, их гармоничного роста и развития. Нездоровое пищевое поведение формирует риски избыточной массы тела, сахарного диабета, заболеваний органов пищеварения, эндокринной системы, системы кровообращения. Подтверждением рисков служат регистрируемые показатели заболеваемости.

Основные принципы здорового питания, которые должны быть учтены при формировании меню: 1) обеспечение разнообразия меню (отсутствие повторов блюд в течение дня и двух смежных с ним календарных дней); 2) соответствие энергетической ценности энергозатратам, химического состава блюд - физиологическим потребностям организма в макро- и микронутриентах; 3) использование в меню блюд, рецептуры которых, предусматривают использование щадящих методов кулинарной обработки; 4) использование в меню пищевых продуктов со сниженным содержанием насыщенных жиров, простых сахаров, поваренной соли; а также продуктов содержащих пищевые волокна; продукты, обогащенные витаминами, микроэлементами, бифидо- и лакто- бактериями и биологически активными добавками; 5) оптимальный режим питания; 6) наличие необходимого оборудования и прочих условий для приготовления блюд меню, хранения пищевых продуктов; 7) отсутствие в меню продуктов в технологии изготовления которых использовались усилители вкуса, красители, запрещенные консерванты; продуктов, запрещенных к употреблению; а также продуктов с нарушениями условий хранения и истекшим сроком годности, продуктов поступивших без маркировочных ярлыков и (или) без сопроводительных документов, подтверждающих безопасность пищевых продуктов.

Список дополнительной литературы по теме:

1. Аветисян Л.Р. Авагян К.К., Мкртчан С.Г. Хачикян С.Г. влияние фактического питания на состояние здоровья молодежи //Вопросы медицины:теория и практика://Матер. Межд. заочн. научн.практ. конф.- Новосибирск: СибАК.- 2012.-С. 111-116.

2. Бойко О.Н. Актуальные вопросы организации питания и формирования установок на здоровый образ жизни: Метод.реком. / Камчатский институт повышения квалификации педагогических кадров. – г. Петропавловск-Камчатский. – 2015. – 67 с.

3. Галстян А. Г. Роль наследственности и среды в формировании здоровья человека // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – №. 4. – С. 232-232.

4. Закревский В. В., Копчак Д. В. Нарушения пищевого поведения как фактор риска развития заболеваний «Цивилизации» // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. - 2013.- № 8 (1). – С.378-380.

5. Зуев Е. Т. Функциональные напитки: их меню в концепции здорового питания // Пищевая промышленность. - 2004.- №7. – С.90-95.

6. Зулькарнаев Т.Р., Мурысева Е.Н., Тюрина О.В., Зулькарнаева А.Т. Здоровое питание: новые подходы к нормированию физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации /Медицинский вестник Башкортостана.- 2011.- Т. 5.- С.150-154.

7. Исаев В.А. Незаменимые факторы питания и их физиологическая роль. М. ЗАО МИР и СОГЛАСИЕ. 2008. – 257с.

8. Исаев В.А. Физиологические аспекты здорового образа жизни. М. ЗАО МИР и СОГЛАСИЕ. 2013. – 156с.

9. Лисицын Ю. П., Журавлева Т. В., Хмель А. А. Из истории изучения влияния образа жизни на здоровье // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2014. - № 2. – С. 39-42.

10. Некрасова Т. А. Социально-психологические факторы отношения человека к своему здоровью // Сервис +. - 2010. - №1. – С.84-88.

11. МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». Методические рекомендации: -М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.

12. Погожева А.В., Батурин А.К. Правильное питание - фундамент здоровья и долголетия // Пищевая промышленность. - 2017. - №10. – С. 58-61.

13. Позняковский В.М. Эволюция питания и формирование нутриома современного человека // Индустрия питания (Food industry). - 2017.- №3 (4). – С.5-12.

14. Тармаева И.Ю., Ефимова Н.В., Баглушкина С.Ю. Гигиеническая оценка питания и риск заболеваемости, связанный с его нарушением // Гигиена и санитария. - 2016. - № 95 (9). – С. 868-872.

4.2.2.Тема № 2 «Основы физиологии пищеварения»

Цель: Сформировать представление о физиологии пищеварения, роли нормальной микрофлоры кишечника в функционировании организма.

Контрольные вопросы:

1. Что изучает наука трофология?

2. Какие важнейшие компоненты пищи, необходимые для поддержания нормального обмена веществ, функционирования органов и тканей, гармоничного роста и развития, Вам известны?
3. Какие отделы пищеварительного тракта Вы знаете, их роль в пищеварении.
4. Какая роль печени в процессе пищеварения?
5. Назовите известные Вам типы пищеварения.
6. Какие функции выполняет пищеварительный тракт?
7. Перечислите функции, выполняемые нормальной микрофлорой кишечника?

Справочные материалы по теме:

Большая роль в изучении механизмов пищеварения и установлении общих закономерностей усвоения пищи принадлежит академику А.М. Уголеву, создавшему в 1980 году новую междисциплинарную науку трофологию.

Трофология - это «наука о пище, питании, пищевых связях и всей процессах усвоения пищи на всех уровнях организации живых систем (от клеточного до биосферного)». А.М. Уголевым была предложена теория «адекватного питания», основными постулатами которого является признание, что все компоненты пищи (нутриенты[11] и балластные вещества[12]) необходимы для поддержания молекулярного состава организма и возмещения его пластических и энергетических затрат; включают в себя потоки питательных и регуляторных субстанций; баланс пищевых веществ в организме поддерживается за счет высвобождения отдельных нутриентов из сложных по составу пищевых продуктов за счет полостного, мембранного, внутриклеточного пищеварения, а также микробного синтеза бактериями пищеварительного тракта.

Исходя из теории адекватного питания (А.М. Уголева), для нормальной жизнедеятельности организму необходим пластический и энергетический материал, а также разнообразные регуляторные субстанции, которые поступают в организм с пищевыми продуктами.

Различают шесть важнейших компонентов пищи, которые необходимы организму для поддержания обмена веществ, функционирования органов и тканей, для роста и обновления клеток организма - это вода, белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. Прежде чем организм усвоит их, они подвергаются расщеплению на более простые элементы. Это происходит благодаря процессам пищеварения.

Пищеварение – это совокупность физических, химических и физиологических процессов, в результате которых под воздействием ферментов питательные вещества расщепляются на более простые химические соединения, способные всасываться через стенку желудочно-кишечного тракта, поступать в кровоток и усваиваться клетками организма. При этом в процессе пищеварения питательные вещества, постепенно продвигаясь через пищеварительный тракт, проходят суммарное расстояние порядка десяти метров. Эти процессы

[11] Нутриенты – биологически значимые компоненты;
[12] Балластные вещества – биологически незначимые компоненты.

протекают в определенной последовательности во всех отделах пищеварительного тракта (полости рта, глотке, пищеводе, желудке, тонкой и толстой кишках с участием печени и желчного пузыря, поджелудочной железы). Только минеральные соли, вода и витамины, усваиваются человеком в том виде, в котором они находятся в пище. Белки, жиры и углеводы попадают в организм в виде сложных комплексов. Чтобы они усвоились, требуется сложная физическая и химическая переработка. Кроме того, компоненты пищи должны предварительно утратить свою видовую специфичность, иначе они будут приниматься системой иммунитета как чужеродные вещества.

Пищеварение начинается с измельчения пищи в ротовой полости, увлажнения ее слюной, первичного метаболизма и трансформации под воздействием ферментов слюны (амилазы, протеиназы, липазы, фосфатазы, РНК-азы). Средняя продолжительность пребывания пищи в полости рта должна составлять порядка 15-20 сек. В случае сокращения времени нахождения пищи в полости рта, нарушаются процессы пищеварения, соответствующие данному участку пищеварительного тракта (измельчение, распад крахмал на простые сахара).

Далее следует этап передвижение пищевого комка за счет перистальтических движений мышц глотки и пищевода в желудок. Акт глотания включает в себя фазу ротовую (произвольную), глоточную (быструю непроизвольную), пищеводную (медленную непроизвольную). Средняя продолжительность времени прохождения пищевого комка через пищевод составляет 2-9 сек, и зависит от плотности пищи. Для предотвращения обратного тока пищи, а также разграничения воздействия на нее пищеварительных ферментов, пищеварительный тракт обеспечен специальными клапанами.

Пищевой комок, попав в желудок, в течение трех-пяти часов подвергается механической и химической обработке (под воздействием желудочного сока и присутствующих в нем соляной кислоты, которая обеспечивает кислую среду в желудке, вызывает денатурацию и набухание белков, активирует пепсиногены, оказывает бактерицидный эффект; пепсин - переваривает белоксодержащие пищевые продукты). Липолитическая активность желудочного сока способствует расщеплению эмульгированных жиров молока. Образующаяся в желудке в значительных количествах слизь, с одной стороны, выполняет защитную функцию защищая слизистую желудка от действия соляной кислоты, а также служит источником эндогенных белков для их последующей утилизации микроорганизмами толстой кишки. В желудке присутствует также специальный фактор, обеспечивающий в дальнейшем усвоение витамина B_{12}.

После желудка пищевой комок попадает в тонкий кишечник, длина которого достигает 6,5 метров. Кишечный сок в этом отделе пищеварительного тракта имеет щелочную среду за счет поступления в тонкий кишечник желчи, сока поджелудочной железы и выделений стенок кишечника. Сок поджелудочной железы содержит такие ферменты, как альфа-амилаза (расщепляет углеводы), РНК-ДНК-нуклеазы (расщепляют нуклеиновые кислоты), липазы (расщепляют жиры), протеазы (расщепляют белки) в виде проэнзимов. Всего в кишечном соке обнаруживается более 20 ферментов

(энтерокиназы, пептидазы, фосфатазы, нуклеазы, липаза, амилаза, лактаза, сахараза и др.). У людей, проживающих в разных регионах, встречаются индивидуумы, у которых отмечается недостаточность продукции фермента лактазы, участвующей в утилизации лактозы. Особенно часто этот врожденный дефект обнаруживается у жителей (40-100% популяции) Азии и Африки. Среди лиц славянского происхождения (русские, белорусы, украинцы) дефицитность лактазы обнаруживается у 10-15% представителей популяции.

В тонком кишечнике происходит и всасывание основной массы образовавшихся простых химических фрагментов пищи. Не переваренные остатки пищи далее поступают в толстый кишечник, в котором они могут находиться от 10 до 15 часов. В этом отделе пищеварительного тракта осуществляются процессы всасывания воды (до 10 л в сутки), минеральных солей, протекают основные процессы микробной метаболизации остатков питательных веществ, поступивших извне или образовавшихся в пищеварительном тракте. Продолжительность процесса пищеварения у здорового человека составляет в зависимости от структуры питания составляет от 12 до 36 час.

Всасывание осуществляется на всем протяжении пищеварительного тракта, поверхность которого покрыта ворсинками, различающимися по структуре и функции в зависимости от своей локализации. На 1 мм слизистой приходится 30-40 ворсинок. Всасывание осуществляется за счет реализации нескольких механизмов (пассивный транспорт, облегченная диффузия, активный транспорт). При этом, 50-60% продуктов метаболизма белков всасывается в двенадцатиперстной кишке, 30% - в тонкой и 10% - в толстом отделе кишечника. Углеводы всасываются только в виде моносахаров, при этом присутствие в кишечном соке солей натрия существенно повышает скорость их всасывания. Продукты метаболизма жиров так же, как и большинство поступающих с пищей водо- и жирорастворимых витаминов, всасываются в тонком отделе кишечника.

Важную роль в процессе пищеварения играет печень, в которой происходит образование желчи. Желчь способствует эмульгации жиров, всасыванию триглицеридов, активирует липазу, стимулирует перистальтику, инактивирует пепсин в двенадцатиперстной кишке, оказывает бактерицидный и бактериостатический эффект, усиливает гидролиз и всасывание белков и углеводов, стимулирует пролиферацию энтероцитов, процессы образования и выделения желчи.

Большинство гастроинтестинальных гормонов в химическом отношении представляют собой пептиды и оказывают множество разнообразных эффектов на функции пищеварительного тракта и обмена веществ. Они влияют на секрецию воды, электролитов и ферментов, моторную активность желудочно-кишечного тракта, всасывание воды, электролитов и питательных веществ, деятельность сердечно-сосудистой системы, функциональную активность эндокринных клеток пищеварительного тракта и других эндокринных желез.

В зависимости от происхождения ферментов различают три типа пищеварения: 1) за счет ферментов, синтезируемых железами человека; 2) за счет

ферментов, синтезированных микроорганизмами; 3) осуществляемое ферментами, содержащимися в составе принимаемой пищи.

В зависимости от локализации пищеварение подразделяют на внутриклеточное, когда процессы гидролиза питательных веществ происходят внутри клеток (за счет лизосомальных ферментов), и внеклеточное (полостное и пристеночное).

Таким образом, пищеварительный тракт в организме человека выполняет несколько функций:

1) секреторная функция - характеризуется образованием пищеварительных соков (слюны, желудочного, поджелудочного, кишечного соков и желчи);

2) моторная функция - заключается в жевании, глотании, перемешивании, передвижении пищи по пищеварительному тракту и удалению из организма не перевариваемых остатков, в движении ворсинок и микроворсинок; осуществляется мускулатурой пищеварительного аппарата на всех этапах конвейера;

3) всасывательная функция - заключается в поступлении из полости желудочно-кишечного тракта в кровоток продуктов расщепления белков, жиров и углеводов (аминокислоты, глицерин, жирные кислоты, моносахариды), воды, солей, лекарств и других соединений;

4) внутрисекреторная функция - заключающаяся в выработке гормонов, оказывающих регулирующее действие на моторную, секреторную и всасывательную функции пищеварительного тракта (гастрин, секретин и другие гормоны);

5) экскреторная функция - обеспечивает выделение пищеварительными железами в полость желудочно-кишечного тракта продуктов обмена (мочевина, аммиак, желчные пигменты), воды, солей тяжелых металлов, лекарственных препаратов, которые затем удаляются из организма;

6) является местом обитания симбиотических ассоциаций микроорганизмов.

Нормальную микрофлору пищеварительного тракта с современных позиций следует рассматривать как множество микробиоценозов, характеризующихся определенным составом и занимающих тот или иной биотоп в организме человека. Эта микрофлора включает десятки и сотни разнообразных видов микроорганизмов. Недостаток или избыток того или иного субстрата или метаболита служит сигналом для усиления роста или гибели соответствующего звена экологической системы. В процессе эволюции постоянные представители нормальной микрофлоры превращались во все более взаимосвязанное целое. Одновременно для достижения большей эффективности происходила и специализация их функций. Подобная интеграция и специализация функций позволяет нормальной микрофлоре здорового человека выступать как единое целое, согласованно работающее в интересах всей системы организма, в котором она локализована.

С момента рождения ребенка, его кожа и слизистые обсеменяются микроорганизмами, их число и разнообразие определяется составом микрофлоры матери, механизмами родов, санитарным состоянием среды, в

которой они проходили, типом вскармливания. К настоящему времени выявлены некоторые общие закономерности заселения желудочно-кишечного тракта человека микроорганизмами. Так, установлено, что в первые часы и дни в кишечнике новорожденных встречаются преимущественно микрококки, стафилококки, энтерококки и клостридии. Затем появляются энтеробактерии (кишечные палочки), лактобациллы и бифидобактерии. Со временем в кишечнике появляются, а затем начинают преобладать неспороносные облигатно-анаэробные бактерии (бифидобактерии, эубактерии, бактероиды, стрептококки, спириллы). Для того чтобы микробная экология пищеварительного тракта новорожденных по своему составу приблизилась к таковой у взрослых, требуется несколько лет. Особенно обильна микрофлора нижних отделов пищеварительного тракта. Здесь обнаружены представители более 500 видов бактерий. Число анаэробных микроорганизмов в этой области здорового взрослого человека более чем в 100 раз превышает таковое по содержанию аэробных бактерий. Энтеробактерии, включая кишечные палочки, стафилококки, грибы и другие аэробы, составляют немногим более 1-4% и рассматриваются как добавочная или случайная микрофлора. На жизнеобеспечение микрофлоры кишечника человека в среднем расходуется до 10% поступившей с пищей энергии.

Представители нормальной микрофлоры присутствуют в организме человека в виде фиксированных к определенным рецепторам микроколоний, заключенных в биопленку. Биопленка, как перчатка, покрывает кожу и слизистые открытых окружающей среде полостей здорового человека и состоит из экзополисахаридов различного состава микробного происхождения, а также муцина, продуцируемого бокаловидными клетками слизистых. С функциональной точки зрения биопленка регулирует взаимоотношения между макроорганизмом и окружающей средой. Попадающий в организм исходный пищевой субстрат в результате микробной трансформации превращается в промежуточный либо конечный продукт с той или иной биологической активностью.

Нормальная микрофлора и продукты ее метаболизма:

1) участвуют в:

1.1. регуляции газового состава кишечника и других полостей организма;

1.2. метаболизме белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот;

1.3. водно-солевом обмене (Na, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Cu, Mn, P, CI и др.);

1.4. обеспечении колонизационной резистентности, предотвращая приживление и размножение в кишечнике чужеродных организмов или заселение тех или иных областей пищеварительного тракта несвойственными для них видами микроорганизмов);

1.5. рециркуляции стероидных соединений и других макромолекул (включая лекарственные препараты);

1.6. детоксикации экзогенных и эндогенных субстратов;

2) обладают морфокинетическим действием (стимулируют рост эпителиальных клеток, скорость их обновления на слизистых, перистальтику, влияют на количество потребляемой пищи и т.д.);

3) выполняют иммуногенную (усиливают гуморальный и тканевой иммунитет, стимулируют фагоцитоз, продукцию иммуноглобулинов, интерлейкинов, цитокинов);

4) служат источником энергии (образование жирных кислот);

5) продуцируют разнообразные биологически активные соединения (витамины, липополисахариды, пептидогликаны, амины, антибиотики и другие соединения с антимикробной активностью, нейропептиды, NO, индолы).

Нормальная микрофлора - индикатор физиологического состояния макроорганизма.

Состав микрофлоры в биопленке может изменяться под влиянием, как различных стрессовых агентов, физиологического состояния человека. Медицинские и медикаментозные вмешательства, включая инструментальное, хирургическое или лекарственное воздействие, могут изменить целостность имеющейся биопленки, что ведет к утрате ее отдельных функций.

Среди фармакологических препаратов наиболее выраженный повреждающий эффект на нормальную микрофлору оказывают антибиотики. Многие иммунодепрессанты в концентрациях близких к клиническим, также ингибируют рост бифидобактерий, лактобацилл, энтерококков и кишечных палочек. Химиопрепараты, как правило, также вызывают дисбиотические изменения. Дисбиотические проявления выражаются в изменении абсолютной численности анаэробных и других прокариотических клеток, их видового и штаммового состава, спектра и количества образуемых микробных метаболитов. Разработано большое количество тестов, позволяющих объективно судить о состоянии нормальной микрофлоры и ее функциональной активности, степени повреждения.

Нормальная микрофлора кишечника имеет большое значение в усвоении биологически активных веществ и их выработке.

В результате нарушения нормобиоценоза возникает дисбактериоз. Дисбактериоз кишечника является одним из факторов, способствующих затяжному, рецидивирующему течению целого ряда заболеваний (диспепсия, аллергии, частые простудные заболевания, гиповитаминоз В).

Установлено четыре формы проявления дисбактериоза, выражающиеся:

1) нарушением иммунного статуса;

2) нарушением пищеварения и усвояемости пищи, отсутствием аппетита и снижением синтеза витаминов группы В;

3) снижением толерантности слизистой кишечника к действию патогенной микрофлоры;

4) снижением детоксикационной способности микрофлоры.

На практике все эти формы, как правило, встречаются вместе, что является результатом позднего обращения за медицинской помощью.

Успехи, достигнутые в области микробиологического изучения микрофлоры кишечника человека, послужили предпосылкой к разработке диетических и лечебно-профилактических кисломолочных продуктов на основе *Lactobacillus, Bifidobacterium* и *Streptococcus*. Главным назначением массового употребления кисломолочных продуктов являлось подавление кишечных

гнилостных бактерий, ликвидация дисбиотических нарушений в пищеварительном тракте за счет введения в организм человека больших количеств живых антагонистических молочнокислых бактерий.

Дисбактериоз, в зависимости от характера изменения состава микрофлоры толстого кишечника, подразделяется на 3 степени.

Дисбактериоз, как правило, сочетается с другими патологическими синдромами, поэтому мероприятия по коррекции нарушенного микробиоценоза осуществляются одновременно с лечением основного заболевания. Положительные эффекты при дисбактериозе достигаются использованием пробиотических препаратов или продуктов, обладающих пробиотическими свойствами.

По своему действию пробиотические препараты, применяемые при дисбактериозе, разделяются на классы:

1. Классические пробиотики (из облигатной флоры человеческого организма: коли-, бифидум-, лактобактерин.).
2. Самоэлиминирующиеся антагонисты (из штаммов, не характерных для организма: бактисубтил, биоспорин, споробакт).
3. Комбинированные пробиотики (бифилонг, бификол, ацилол, линекс, биобактон, кипацид).
4. Иммобилизированные на сорбенте живые бактерии (бифидумбактерин-форте).
5. Комбинированные с лизоцимом (бифилиз).
6. Препараты - продукты метаболизма нормальной микрофлоры (хилак-форте).
7. Рекомбинантные - субалин (бактерии Subtilis, контролирующие синтез α2-интерферона).

Наиболее эффективным средством профилактики и лечения дисбактериоза являются препараты бифидумбактерина.

Хороший эффект первичной и вторичной профилактики дисбактериоза достигается использованием отечественных кисломолочных продуктов, биомороженного. Два стакана кефира в день или одна порция биомороженного обеспечивают организм полезной микрофлорой, суточной потребностью кальция, витаминов и аминокислот, необходимых для предупреждения остеопороза.

Эффективность использования биомороженого в профилактике дисбактериоза у детей была исследована на базе бюджетных дошкольных учреждений г. Омска. Исследование проводилось в три этапа: первый этап - оценка здоровья детей перед проведением эксперимента; второй этап – экспериментальный, включал выдачу биомороженного (6 недель) с последующим наблюдением за состоянием здоровья детей и настроения – 3 месяца; третий этап – экспериментальный, включал повторную выдачу биомороженного (6 недель) с последующим наблюдением за состоянием здоровья детей и настроения – 3 месяца.

В исследование было включено 179 детей, посещавших дошкольные организации, из них 92 ребенка составили «основную» группу (дети получавшие

с рационом питания биомороженное), 87 – «контрольную» группу (дети которые питались по обычному меню). Для обеспечения достоверности исследования минимальная численность детей должна была составлять не менее 37 чел. Группы не различались по возрасту (p>0,05).

Для динамического наблюдения за состоянием здоровья детей на период эксперимента были введены: «карты медицинского наблюдения», состоявшие из паспортной и специальной частей. В специальную часть включалась информация по клиническим проявлениям заболеваний и наличию жалоб на здоровье (кожные покровы, характер стула и его кратность, другие жалобы); «родительские информационные карты», включающая информацию от родителей о фактах получения ребенком специализированной медицинской помощи и антибиотикотерапии, а также о наличии у детей жалоб на состояние здоровья - жалобы со стороны желудочно – кишечного тракта, аллергические кожные проявления, жалобы со стороны органов дыхания, прочие; «опросник родителей», включавший вопросы о наследственных заболеваниях, психическом и физическом развитии ребенка с момента рождения, эмоциональном состоянии.

В ходе исследования у детей троекратно отбирался на бактериологическое исследование кал (до первого курса приема, после него и после второго курса приема), определялись лактобактерии; бифидобактерии; энтерококки; клостридии; E. coli типичные, E. coli лактозонегативные, E. coli гемолитические; др. условнопатогенные энтеробактерии; стафилококк золотистый; стафилококк сапрофитный, эпидермальный; дрожжеподобные грибы рода Candida; неферментирующие бактерии; патогенные бактерии. Исследования выполнялись в Аккредитованном испытательном лабораторном центре (аттестат аккредитации №РОСС RU 0001.510193).

По данным лабораторного контроля в начале эксперимента все дети (внутри основной и контрольной групп) были разбиты на две группы – дети со здоровой микрофлорой и дети с проявлениями дисбактериоза, при этом вторая группа подразделялась на три подгруппы (в соответствии с классификацией дисбактериоза по И.Б. Куваевой и К.С.Ладодо, 1991 год) – дисбактериоз первой степени (данная группа характеризовалась снижением на 1 – 2 порядка количества бифидо- и лактобактерий, кишечной палочки); дисбактериоз второй степени (на фоне снижения содержания бифидо- и лактобактерий на 1 – 2 порядка и более, выявлялось увеличение количества условно-патогенных стафилококков, условно-патогенная флора имела гемолитические свойства); дисбактериоз третьей степени (характеризуется значительным уменьшением количества анаэробов (бифидо- и лактобактерий) и увеличением аэробов (106-7 КОЕ/мл и выше.), наличие грибов рода Candida, стафилококков.

Результаты исследования - перед проведением эксперимента (первый этап исследования) статистических различий в частоте и степени проявления дисбактериоза в основной и контрольной группах не было (p=0,375). Явления дисбактериоза разной степени выраженности отмечались у 77,2-80,9% обследованных детей. Третья степень дисбактериоза отмечалась в 2,1% осмотренных, вторая степень – у 35,2% детей, первая – у 30,1%.

На втором этапе научно-практической (исследовательской) работы (эксперементальном) - у детей основной группы частота отклонений от нормальных значений бифидобактерий, типичной кишечной палочки, кишечной палочки с гемолитичнескими свойствами, золотистого стафилококка, грибов Candida и неферментирующих бактерий существенно снизилась; показатели имели статистически значимые различия по сравнению с контрольной группой (p=0,000…). Удельный вес детей с проявлениями дисбактериоза значимо не изменился, но при этом существенно сократилось количество детей со второй степенью дисбактериоза и соответственно увеличилось количество детей с первой степенью.

После проведения третьего этапа исследования удельный вес детей с проявлениями дисбактериоза в основной группе составлял 36,3%, при этом проявлений третьей степени среди детей «основной» группы не наблюдалось, распространенность второй степени сократилась до 9,1% (рис.1). Результаты по контрольной группе статистически значимых различий с первым этапом исследований не выявили.

Анализ динамики посещаемости дошкольной организации после реализации второго и третьего этапа исследования свидетельствовал о статистически значимом меньшем количестве пропусков среди детей основной группы, составившем – 2,3 дня в месяц, по контрольной группе – 4,8.

К числу положительных результатов эксперимента следует отнести существенное сокращение жалоб на аллергические реакции, дерматиты, нарушения деятельности желудочно-кишечного тракта у детей. Также все без исключения родители отметили улучшение психо-эмоционального состояния детей в дни, когда детям выдавалось мороженное.

По результатам выполненной работы было сделано заключение об эффективности включения в основной рацион питания ребенка продуктов пробиотического действия в форме курсового назначения в качестве второго завтрака или полдника. По итогам первого и второго курса (продолжительность каждого цикла 6 недель) приема биомороженного у детей отмечалось снижение выраженности дисбактериоза, сокращение количества детей с дисбактериозом, сокращение жалоб на дисфункции кишечника, аллергические реакции и дерматиты, также отмечалось улучшение психо-эмоционального состояния детей, повышалась посещаемость детьми дошкольной организации. Употребление биомороженного не привело к росту обращаемости детей за медицинской помощью с симптоматикой заболеваний верхних дыхательных путей в период повышенной заболеваемости гриппом и острыми респираторными инфекциями. Данных, свидетельствующих об ухудшении здоровья респондентов, не выявлено.

Таким образом, полученные выводы, позволяют рекомендовать с целью профилактики дисбактериоза и его проявлений у детей, включение биомороженого в основной рацион питания детей.

Список дополнительной литературы по теме:

1. Амирова К.М., Родин И. А., Скляров С. П., Симонов А. Н. Полезная микрофлора кишечника и её коррекция пробиотиками // Приоритетные и

инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей (г. Ставрополь, 16 декабря 2016 г.). – Ставрополь. – 2016. – С. 17-25.

2. Бельмер С.В., Гасилина Т.В. Рациональное питание и состав кишечной микрофлоры // Вопросы детской диетологии. - 2003. - Т. 1. - № 5. - С. 17–20.

3. Бельмер С.В., Малкоч А.В. Кишечная микрофлора и значение пребиотиков для ее функционирования // Лечащий врач. – 2006. - № 4. – С.60-65.
4. Гурина О.П., Блинов А.Е., Варламова О.Н. и др. Часто болеющие дети: иммунодиагностика и реабилитация // Педиатр. - 2011. – Т.II. - №2. – С.45-52.
5. Коротько Г. Ф. Физиология системы пищеварения: Монография. Краснодар, 2009. – 608 с.
6. Уголев А. М. и др. Теория адекватного питания и трофология. – М. - 1991. – 247 с.
7. Хавкин А.И., Блат С.Ф. Микробиоценоз кишечника и иммунитет // Рос. вестник перинатол. и педиат. - 2011. - №1. – С. 66-72.
8. Штенская О. А., Артюхова С. И. Роль БАДов в восстановлении микрофлоры ЖКТ при антибиотикотерапии // ОмГТУ. - 2012. - №5. – 4 с.

4.2.3. Тема № 3 «Основные компоненты пищи»

Цель: Обеспечить наличие необходимых в повседневной жизни знаний о пищевой и биологической ценности продуктов, блюд, меню.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под пищевой ценностью продукта?
2. Чем определяется усвояемость пищевых веществ?
3. Что понимается под биологической эффективностью продуктов?
4. Роль витаминов на процессы роста и развития ребенка, источники витаминов.
5. Роль микро- и макроэлементов на процессы роста и развития ребенка, источники микро- и макроэлементов.
6. Что понимается под пищевой добавкой, и для каких целей их используют в изготовлении пищевых продуктов?

Справочные материалы по теме:

Распределение компонентов пищи человека на основные и не основные (вспомогательные) достаточно условно. Для роста и развития необходимо поступление органических и неорганических веществ, которые в результате расщепления и биосинтеза превращаются в биологические субстраты, обеспечивающие необходимый баланс энергетического и пластического материала. В результате обеспечивается условия необходимые для гармоничного роста и развития растущего организма, обновления клеток, органов и тканей, а также накопление энергии, необходимой для выполнения жизненно необходимых функций организма.

Пищевые субстраты, обеспечивающие организм энергетическим и пластическим материалом, могут рассматриваться как основные компоненты

пищи. Применительно к человеку, к таковым можно отнести воду, неорганические соли, белки, углеводы, жиры и витамины.

Пищевая ценность продукта - понятие, отражающее полноту полезных свойств продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в пищевых веществах и энергии. Пищевая ценность характеризуется, прежде всего, химическим составом продукта, с учетом потребления его в общепринятых количествах, и энергетической ценностью.

Критерием оценки качества пищевой ценности является содержание в 100 г съедобной части продукта белков, жиров, углеводов (в г), некоторых витаминов, макро- и микроэлементов (в мг), энергетическая ценность (в ккал или кДж), дополнительные показатели. В связи с чем именно эта информация наносится на этикетке (маркировочном ярлыке) всех реализуемых в торговой сети продуктов.

Пищевые вещества усваиваются организмом неодинаково. На усвояемость компонентов пищи влияет их форма связи в продукте, наличие пищевых волокон, способ кулинарной обработки, наличие соединений, способствующих лучшей усвояемости, присутствие или отсутствие ряда витаминов, функциональное состояние организма, наличие заболеваний. Поэтому следует различать понятия «пищевая ценность» продуктов питания и «реальная пищевая ценность». Причины неодинаковой усвояемости различны. Усвояемость белка, например, может колебаться от 70 до 96 %, макроэлементов, таких как фосфор, кальций, магний — от 20 до 90%, большинства микроэлементов (железо, цинк и т.д.) — от 1 до 30 %. Также в широких пределах варьируется усвояемость жиров, углеводов и витаминов.

Более частными показателями, характеризующими пищевую ценность продуктов, являются биологическая, энергетическая ценность и биологическая эффективность.

Биологической ценностью называют показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка.

Под энергетической ценностью понимают количество энергии (ккал, кДж), высвобождаемой в организме из пищевых веществ продуктов для обеспечения его физиологических функций. При сгорании в атмосфере кислорода 1 г углеводов выделяется в среднем 4,3 ккал, 1 г жиров — 9,45 ккал, 1 г белков — 5,65 ккал. Но поскольку пищевые вещества усваиваются организмом не полностью, то принято, что 1 г белков пищи дает 4 ккал, 1 г жиров — 9 ккал, а углеводов — 4 ккал. Таким образом, зная химический состав пищи, легко подсчитать, сколько энергетического материала получает человек.

Биологическая эффективность - показатель качества жировых компонентов пищевых продуктов, отражающий содержание в них полиненасыщенных жирных кислот. Биологическую эффективность жировых компонентов пищи оценивают по коэффициенту биологической эффективности. Его расчет основан на определении количества всех жирных кислот, входящих в состав жира. Полученные данные сопоставляют с гипотетическим, «идеальным» жиром.

Безопасность пищевых продуктов — отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или иного неблагоприятного действия продуктов на организм человека при употреблении их в общепринятых количествах.

Отдельные химические соединения, входящие в состав пищи, называют нутриентами (макро- и микронутриенты). К макронутриентам относят углеводы, липиды, белки, некоторые минеральные вещества, а к микронутриентам — витамины и ряд минеральных соединений. В состав пищи входят также неалиментарные компоненты, которые не являются источниками энергии для организма и не используются в качестве строительного материала. Это так называемые балластные соединения — целлюлоза (клетчатка), лигнин, пектиновые вещества.

Из 92 встречающихся в природе химических элементов 81 обнаруживается в организме человека. 22 основных составляют 4-5% от среднего веса человека. 12 химических элементов (C, O, H, N, P, Ca, Mg, K, S, F, CI) называют структурными, поскольку они составляют 99% элементного состава человеческого организма и входят в состав клеток и тканей организма. Их также называют макроэлементами. Потребность в них составляет от 10 мг до нескольких граммов в день. Микроэлементами (17 эссенциальных, т.е. жизненно необходимых - Fe, J, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Ni, V, Se, Mn, As, F, Si, Li, B, Br) называют элементы, присутствующие в организме человека в очень малых следовых количествах. Потребность в них от нескольких микрограммов до мг. Эссенциальные элементы входят в состав различных ферментов, гормонов, витаминов, составляют необходимую в функциональном отношении часть различных клеточных структур.

Болезни, связанные с нарушением минерального состава, носят название микроэлементозы. Они возникают либо при недостаточном поступлении эссенциальных микроэлементов и/или избыточном поступлении в организм токсических микроэлементов. Между элементами существует множество синергические и антагонистические связи. Микроэлементы влияют на рост и развитие человека, на процессы дыхания, кроветворения, иммуногенеза, поведенческие реакции, на морфофункциональную деятельность и другие функции всех органов и тканей.

Благодаря водно-солевому обмену в организме поддерживаются на относительно стабильном уровне осмотическое давление, осуществляются физиологические функции и биохимические реакции.

Для хорошего самочувствия человеку необходимо ежедневно употреблять такое количество пищи, которое бы в процессе метаболизма давало ему необходимое количество энергии, покрывающее энерготраты на выполняемую двигательную активность в течение дня, основной обмен (энергия, обеспечивающая работу органов и систем организма, находящегося в покое) и специфически динамическое действие пищи - энергия, которую расходует организм на переваривание пищи (табл.1).

Таблица 1. Примерные значения суточной потребности в энергии (ккал/сутки)

возраст	Основной обмен (ккал/кг массы тела)		Основной обмен (ккал)		СДДП (ккал)		ДА (ккал)		Итоговое значение суточной потребности в энергии (ккал)	
	Д	М	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
от 1 до 2 лет	59,5	59,5	623,7	623,7	93,6	93,6	437,7	437,7	1155,0	1155,0
от 2 до 3 лет	56,7	56,7	648,0	648,0	97,2	97,2	454,8	454,8	1200,0	1200,0
от 3 до 4 лет	54,1	54,1	756,0	756,0	113,4	113,4	530,6	530,6	1400,0	1400,0
от 4 до 5 лет	51,9	51,9	918,0	918,0	137,7	137,7	644,3	644,3	1700,0	1700,0
от 5 до 6 лет	49,1	49,1	972,0	972,0	145,8	145,8	682,2	682,2	1800,0	1800,0
от 6 до 7 лет	46,4	46,4	1026,0	1026,0	153,9	153,9	720,1	720,1	1900,0	1900,0
от 7 до 8 лет	43,7	43,7	1080,0	1080,0	162,0	162,0	758,0	758,0	2000,0	2000,0
от 8 до 9 лет	40,1	40,1	1107,0	1107,0	166,1	166,1	777,0	777,0	2050,0	2050,0
от 9 до10 лет	37,5	37,5	1161,0	1161,0	174,2	174,2	814,9	814,9	2150,0	2150,0
от 10 до 11 лет	35,6	35,6	1188,0	1188,0	178,2	178,2	833,8	833,8	2200,0	2200,0
от 11 до 12 лет	32,1	35,0	1188,0	1296,0	178,2	194,4	833,8	909,6	2200,0	2400,0
от 12 до 13 лет	30,4	33,4	1228,5	1336,5	184,3	200,5	862,2	938,0	2275,0	2475,0
от 13 до 14 лет	25,9	30,2	1255,5	1363,5	188,3	204,5	881,2	957,0	2325,0	2525,0
от 14 до 15 лет	25,0	27,6	1296,0	1404,0	194,4	210,6	909,6	985,4	2400,0	2600,0
от 15 до 16 лет	25,0	26,4	1323,0	1512,0	198,5	226,8	928,6	1061,2	2450,0	2800,0
от 16 до 17 лет	24,5	25,6	1350,0	1566,0	202,5	234,9	947,5	1099,1	2500,0	2900,0
от 17 до 18 лет	24,4	25,0	1377,0	1620,0	206,6	243,0	966,5	1137,0	2550,0	3000,0

Человек получает энергию, употребляя пищу, содержащую углеводы, жиры и белки. Потенциальная энергия, заключенная в химических связях этих соединений, высвобождается в результате анаэробного (без участия кислорода) или аэробного (с участием кислорода) обмена.

Для измерения энергии, заключенной в том или ином продукте, используется специальная единица измерения энергии (калория). Одна калория — это такое количество энергии, которое требуется, чтобы повысить температуру 1 г воды на 1°C. В Международной системе единиц для этих целей используют другую единицу, которая называется джоуль. Одна килокалория (1000 кал) соответствует 4,19 килоджоулей (кДж). При окислении 1 г углеводов выделяется 4,1 ккал (17,17 кДж), 1 г жира — 9,3 ккал (38,96 кДж), 1 г белка — 4,1 ккал (17,17 кДж).

Рекомендуемая пищевая ценность меню для детей школьного возраста приведены в табл. 2,3. Значения, приведенные в таблице, получены расчётным путем, отталкиваясь от следующих учетных данных – калорийность суточного рациона – 2350 ккал, процентное распределение калорийности по приемам пищи на завтрак 20-25%, второй завтрак – 5%, обед – 30-35 %, полдник 10-15%, ужин 20-25%, второй ужин – 5%.

Таблица 2. Рекомендуемая пищевая ценность суточного меню для детей от 7-ми до 11-ти лет

Приемы пищи (дети от 7-ми до 11 лет)	Энергетическая ценность (ккал)									Итого (сумма белков, жиров и углеводов) в ккал		
	белки			жиры			углеводы					
	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс
завтрак	64,8	72,9	81,0	145,9	164,1	182,3	259,3	291,7	324,1	470,0	528,8	587,5
второй завтрак	16,2	16,2	16,2	36,5	36,5	36,5	64,8	64,8	64,8	117,5	117,5	117,5
обед	97,2	105,3	113	218,8	237,0	255,3	389,0	421,4	453,8	705,0	763,8	822,5
полдник	32,4	40,5	48,6	72,9	91,2	109,4	129,7	162,1	194,5	235,0	293,8	352,5
ужин	64,8	72,9	81,0	145,9	164,1	182,3	259,3	291,7	324,1	470,0	528,8	587,5
второй ужин	16,2	16,2	16,2	36,5	36,5	36,5	64,8	64,8	64,8	117,5	117,5	117,5
ИТОГО	292	324	357	656	729	802	1167	1297	1426	2115	2350	2585

продолжение таблицы 2.

Приемы пищи (дети от 7-ми до 11 лет)	Энергетическая ценность (в % от общей калорийности за прием пищи)											
	белки			жиры			углеводы			ИТОГО		
	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс
завтрак	12,3	13,8	15,3	27,6	31,0	34,5	49,0	55,2	61,3	88,9	100,0	111,1
второй завтрак	13,8	13,8	13,8	31,0	31,0	31,0	55,2	55,2	55,2	100,0	100,0	100,0
обед	12,7	13,8	14,9	28,6	31,0	33,4	50,9	55,2	59,4	92,3	100,0	107,7
полдник	11,0	13,8	16,6	24,8	31,0	37,2	44,1	55,2	66,2	80,0	100,0	120,0
ужин	12,3	13,8	15,3	27,6	31,0	34,5	49,0	55,2	61,3	88,9	100,0	111,1
второй ужин	13,8	13,8	13,8	31,0	31,0	31,0	55,2	55,2	55,2	100,0	100,0	100,0
ИТОГО	12	14	15	28	31	34	50	55	61	90	100	110

продолжение таблицы 2.

Приемы пищи (дети от 7-ми до 11 лет)	масса									Соотношение белков, жиров и углеводов по массе		
	белки			жиры			углеводы					
	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	б	ж	у
завтрак	16,2	18,2	20,3	16,2	18,2	20,3	64,8	72,9	81,0	1	1	4
второй завтрак	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	16,2	16,2	16,2	1	1	4
обед	24,3	26,3	28,4	24,3	26,3	28,4	97,2	105,3	113,4	1	1	4
полдник	8,1	10,1	12,2	8,1	10,1	12,2	32,4	40,5	48,6	1	1	4
ужин	16,2	18,2	20,3	16,2	18,2	20,3	64,8	72,9	81,0	1	1	4
второй ужин	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	16,2	16,2	16,2	1	1	4
ИТОГО	73	81	89	73	81	89	292	324	357	1	1	4

Таблица 3. Рекомендуемая пищевая ценность суточного меню для детей от 11-ти лет и старше

Приемы пищи (дети старше 11 лет)	Энергетическая ценность (ккал)									Итого (сумма белков, жиров и углеводов) в ккал		
	белки			жиры			углеводы					
	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс
завтрак	74,8	84,2	93,6	168,4	189,4	210,5	299,4	336,8	374,2	542,6	610,4	678,3
второй завтрак	18,7	18,7	18,7	42,1	42,1	42,1	74,8	74,8	74,8	135,7	135,7	135,7
обед	112	122	131	252,6	273,6	294,7	449,0	486,5	523,9	813,9	881,7	949,6
полдник	37,4	46,8	56,1	84,2	105,2	126,3	149,7	187,1	224,5	271,3	339,1	407,0
ужин	74,8	84,2	93,6	168,4	189,4	210,5	299,4	336,8	374,2	542,6	610,4	678,3
второй ужин	18,7	18,7	18,7	42,1	42,1	42,1	74,8	74,8	74,8	135,7	135,7	135,7
ИТОГО	337	374,2	412	757,8	842,0	926,2	1347	1497	1647	2441,7	2713,0	2984,3

продолжение таблицы 3.

Приемы пищи (дети старше 11 лет)	Энергетическая ценность (в % от общей калорийности за прием пищи)											
	белки			жиры			углеводы			ИТОГО		
	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс
завтрак	12,3	13,8	15,3	27,6	31,0	34,5	49,0	55,2	61,3	88,9	100,0	111,1
второй завтрак	13,8	13,8	13,8	31,0	31,0	31,0	55,2	55,2	55,2	100,0	100,0	100,0
обед	12,7	13,8	14,9	28,6	31,0	33,4	50,9	55,2	59,4	92,3	100,0	107,7
полдник	11,0	13,8	16,6	24,8	31,0	37,2	44,1	55,2	66,2	80,0	100,0	120,0
ужин	12,3	13,8	15,3	27,6	31,0	34,5	49,0	55,2	61,3	88,9	100,0	111,1
второй ужин	13,8	13,8	13,8	31,0	31,0	31,0	55,2	55,2	55,2	100,0	100,0	100,0
ИТОГО	12,4	13,8	15,2	27,9	31,0	34,1	49,7	55,2	60,7	90,0	100,0	110,0

продолжение таблицы 3.

Приемы пищи (дети старше 11 лет)	масса									Соотношение белков, жиров и углеводов по массе		
	белки			жиры			углеводы					
	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	мин	средняя	макс	б	ж	у
завтрак	18,7	21,0	23,4	18,7	21,0	23,4	74,8	84,2	93,6	1	1	4
второй завтрак	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	18,7	18,7	18,7	1	1	4
обед	28,1	30,4	32,7	28,1	30,4	32,7	112,3	121,6	131,0	1	1	4
полдник	9,4	11,7	14,0	9,4	11,7	14,0	37,4	46,8	56,1	1	1	4
ужин	18,7	21,0	23,4	18,7	21,0	23,4	74,8	84,2	93,6	1	1	4
второй ужин	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	18,7	18,7	18,7	1	1	4
ИТОГО	84,2	93,6	102,9	84,2	93,6	102,9	336,8	374,2	411,6	1	1	4

Для обеспечения энергетической ценности пищевого рациона рекомендуется для приготовления блюд использовать наборы продуктов в соответствии с таблицей 4.

Основным источником энергии у человека являются углеводы, которые поступают в организм при употреблении хлеба, овощей, фруктов, молока, крахмала, сиропов. В пищеварительном тракте эти продукты под влиянием амилаз расщепляются до моносахаридов (глюкоза, фруктоза, галактоза, лактоза). Моносахариды поступают в кровоток, достигают печени. В печени большинство моносахариды превращаются в глюкозу.

Таблица 4. Среднесуточные наборы пищевой продуктов для приготовления блюд в нетто (на 1 ребенка в сутки)[13]

№	Наименование пищевой продукции или группы пищевой продукции	Итого за сутки	
		7-11 лет	12 лет и старше
1	Хлеб ржаной	80	120
2	Хлеб пшеничный	150	200
3	Мука пшеничная	15	20
4	Крупы, бобовые	45	50
5	Макаронные изделия	15	20

[13] - приложение 1 к методическим рекомендациям МР 2.4.0179-20 «Рекомендации по организации питания обучающихся в общеобразовательных школах»

№	Наименование пищевой продукции или группы пищевой продукции	Итого за сутки	
		7-11 лет	12 лет и старше
6	Картофель	187	187
7	Овощи (свежие, мороженые, консервированные), включая соленые и квашеные*, в т.ч. томат-пюре, зелень, г	280	320
8	Фрукты свежие	185	185
9	Сухофрукты	15	20
10	Соки плодоовощные, напитки витаминизированные, в т.ч. инстантные	200	200
11	Мясо 1-й категории	70	78
12	Субпродукты (печень, язык, сердце)	15	20
13	Птица (цыплята-бройлеры потрошеные – 1 кат)	35	53
14	Рыба (филе)	58	77
15	Молоко (2,5% - 3,0% м.д.ж.)	300	300
16	Кисломолочная пищевая продукция	150	180
17	Творог (5% - 9% м.д.ж.)	50	60
18	Сыр	10	12
19	Сметана (15% - 20% м.д.ж.)	10	10
20	Масло сливочное	30	35
21	Масло растительное	15	18
22	Яйцо, шт.	1	1
23	Сахар**	30	35
24	Кондитерские изделия	10	15
25	Чай	0,4	0,4
26	Какао-порошок	1,2	1,2
27	Кофейный напиток	2	2
28	Дрожжи хлебопекарные	1	2
29	Крахмал	3	4
30	Соль пищевая поваренная йодированная	3	5
31	Специи	2	3

Примечание: в период проведения спортивных соревнований, сборов (игр), слетов и т.п. нормы питания должны быть увеличены не менее чем на 10 %.

* - соленые и квашенные овощи – не более 10 % от общего количества овощей.

** - в том числе для приготовления блюд и напитков, в случае использования пищевой продукции промышленного производства, содержащих сахар, выдача сахара должна быть уменьшена в зависимости от его содержания используемой готовой продукции.

Избыток образовавшейся в процессе метаболизма углеводов глюкозы переходит в фосфорилированную обратимую резервную форму гликоген, который хранится в печени и клетках различных тканей. Количество гликогена у взрослого человека иногда достигает 200 г. При снижении уровня сывороточной глюкозы, гликоген расщепляется, что приводит к увеличению содержания глюкозы в кровотоке. В среднем взрослый человек ежедневно употребляет до 400 г углеводов, из которых 70-80% приходится на крахмалы, а остальная часть представлена различными моно-, ди- и полисахаридами. В случае употребления больших количеств углеводов или при различных заболеваниях (например, сахарном диабете) избыток углеводов сохраняется в организме в виде жира. Рекомендуется, чтобы содержание моно- и дисахаридов

в суточном пищевом рационе взрослого человека не превышало 50-100 г, поскольку избыточное поступление простых углеводов увеличивает частоту развития атеросклероза, нарушает не только углеводный, но и липидный обмены, повышает свертываемость крови, то есть по своему эффекту напоминает избыточное поступление в организм насыщенных жирных кислот. Важно, чтобы в количественном отношении углеводы были достаточно равномерно распределены по отдельным приемам пищи. Углеводы, помимо того, что они являются наиболее легко доступным источником энергии, выступают также в качестве источника пластического материала. В частности, промежуточные продукты углеводного обмена входят в состав нуклеиновых кислот (пентозы), требуются для синтеза некоторых аминокислот, превращаются в жиры, входят в состав клеточных стенок, антител и т.д.

В рацион здорового взрослого человека должны входить также растительные пищевые волокна (пектиновые вещества — не менее 5-6 г в сутки и клетчатка — не менее 9-10 г). Оптимальное содержание пищевых волокон должно составлять 25-50 г (из расчета 11,5 г на 1000 ккал). Пектиновые вещества, клетчатка содержатся в сырых фруктах, овощах, ягодах и бобовых.

Основным источником аминокислот являются белки. Аминокислоты участвуют в построении тысяч различных белков, необходимых для роста и восстановления всех клеток и тканей человека, а также входят в состав солей, участвующих в поддержании осмотического равновесия, образуют многочисленные глико-, нуклео- и липопротеиды, ферменты, гормоны, гемоглобин, антитела и другие защитные структуры иммунной системы, входят в состав ногтей, волос. У здорового человека в течение суток количество распадающегося белка должно соответствовать количеству вновь синтезированного. Для оценки биологической ценности белка используют понятие азотистый обмен, то есть состояние, при котором количество поступающего в организм азота точно соответствует его количеству, выводимому из организма. Если количество азота, поступающего с пищей, превышает выделяемое, то говорят о положительном азотистом балансе. Последний наблюдается, например, при увеличении мышечной массы или в период беременности. При белковом или полном голодании, при использовании только растительной пищи может наблюдаться отрицательный азотистый баланс, когда количество выводимого из организма азота превышает его поступление. Конечным этапом ферментативного расщепления белков является образование растворимых в воде аминокислот.

Для эффективной работы организма незаменимые аминокислоты (валин, лейцин, изолейцин, метионин, треонин, метионин, триптофан, фенилаланин, лизин, гистидин, аргигинин) должны присутствовать в определенной пропорции. Считают, что для взрослого человека оптимальным содержанием в 1 г. пищевого белка является следующее количество незаменимых аминокислот (в мг): изолейцина — 40, лейцина — 70, лизина — 55, метионина с цистином — 35, фенилаланина в сумме с тирозином — 60, триптофана — 10, треонина — 40, валина — 50. Даже временное отсутствие или уменьшение количества одной из незаменимых аминокислот отрицательно сказывается на белковом метаболизме

человека. Чем больше масса человека и меньше его возраст, тем больше белка ему необходимо.

Белки поступают в организм человека преимущественно при употреблении мяса животных, птицы и рыбы, молочных продуктов, яиц, сои, бобов, гороха, хлебных злаков, орехов. Человек должен потреблять 1-1,5 грамма белка в день на 1 кг массы тела. Больше всего белка содержится в сырах (около 25%), в горохе и фасоли (22-23%), в мясе, птице, рыбе (до 20%), в различных крупах (до 14%), хлебе и макаронных изделиях (5-12%). В овощах содержится не более 2% белков. Наименьшее содержание белка присутствует во фруктах и ягодах. Растительные белки в своем составе не содержат полного комплекса незаменимых аминокислот, либо содержат их в незначительном количестве. Так, в белках пшеницы, ржи или кукурузы количество лизина в два раза меньше оптимального, но достаточное количество триптофана, отмечается дефицит треонина, изолейцина и валина. Белки бобовых лимитированы по серосодержащим незаменимым аминокислотам (метионин и цистеин) и триптофану. Раздельное использование только бобов или кукурузы неизбежно приведет к дефициту соответствующих аминокислот. Напротив, комбинированное использование смеси бобов и кукурузы или риса с соевыми бобами образует белковую смесь эквивалентную по питательной ценности белкам молока. Оптимальное соотношение животных и растительных белков в пищевом рационе в среднем должно составлять 55:45. Часть аминокислот служит источником энергии для организма человека. При этом аминокислоты вначале дезаминируются, что сопровождается выделением аммиака и образованием кетокислот. Последние вступают в энергетический метаболизм и после соответствующих превращений распадаются до воды и углекислого газа. Обезвреживание образовавшегося в процессе энергетического метаболизма белков аммиака осуществляется в печени путем превращения в мочевину.

В пищевых продуктах, особенно животного происхождения, содержатся также нуклеиновые кислоты. Больше всего их в мясных и рыбных субпродуктах.

Важнейшим компонентом пищи являются также жиры (липиды), представляющие собой сложные эфиры глицерина и высших насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Насыщенные жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая и др.) используются организмом в целом как энергетический материал. За счет их окисления обеспечивается около половины потребности в энергии взрослого человека. При этом главную энергетическую роль играют триглицериды (нейтральные жиры). Жиры служат резервом питания; у взрослого человека они составляют до 10-20% массы тела, преимущественно присутствуя в подкожной жировой клетчатке.

Жиры выполняют также пластическую и регуляторную функции (длинноцепочечные жирные кислоты, фосфолипиды, холестерин), входят в состав клеточных мембран, защитных оболочек нервов, сосудов, различных органов, выполняют термозащитную функцию, служат переносчиком жирорастворимых (А, Е, К) витаминов, являются предшественниками стероидных гормонов, желчных кислот и простагландинов. Особенно важны для создания целостности билипидных структур клеточных мембран

длинноцепочечные ненасыщенные жирные кислоты. Их делят в зависимости от локализации первой двойной связи на три группы (омега-3, омега-6, омега-9). Омега-3 и -6 кислоты являются полиненасыщенными, в то время как омега-9 мононенасыщенные. Человек может синтезировать все необходимые для него липиды, кроме омега-3 (α-линоленовая кислота, эйкозапентаеновая кислота, докозагексаеновая кислота) и омега-6 (линолевая кислота, γ-линоленовая кислота, дигомо-γ-линоленовая кислота, арахидоновая кислота, олеиновая кислота, кадолеиновая кислота) дпинноцепочечных жирных кислот.

Как простые, так и сложные липиды могут синтезироваться в организме. Исключение составляют такие ненасыщенные жирные кислоты, как эйкозапентаеновая, докозагексаеновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая, которые должны поступать в организм человека с пищей в готовом виде. Линолевая кислота в присутствии тиамина и пиридоксина способна превращаться в арахидоновую кислоту. Указанные незаменимые жирные кислоты входят в состав фосфолипидов или служат в качестве предшественников (например, арахидоновая кислота) простагландинов, лейкотриенов, тромбоксанов и простациклинов. При отсутствии или недостаточном поступлении в организм незаменимых жирных кислот у человека отмечается задержка роста, нарушение функции почек, отмечаются патологические изменения в коже, может развиться бесплодие. Основными пищевыми источниками жиров для человека являются: молоко, мясо, яичный желток, свиное сало, копчености, мясо, рыба, орехи, растительные масла. Биологическая ценность жиров определяется обычно количеством присутствующих в них незаменимых жирных кислот и их усвояемостью. Оптимальным считается следующее соотношение жирных кислот в пищевом рационе: насыщенные жирные кислоты - 30%, мононенасыщенные типа олеиновой кислоты - 60%, полиненасыщенные - 10%. Это достигается в том случае, если соотношение растительных и животных жиров в рационе питания составляет 3:7.

Для нормального роста и развития ребенку необходимы также витамины. Витамины - это органические соединения, содержащиеся в продуктах питания в очень ограниченных количествах, но играющие важную роль в метаболизме белков, жиров и углеводов, в осуществлении многочисленных функций организма, для образования и обновления клеток и тканей человека. В настоящее время известны 13 витаминов: жирорастворимые - A, D, E, K и водорастворимые — B_1 (тиамин), B_2 (рибофлавин), B_6 (пиридоксин), B_{12} (цианокобаламин), PP (ниацин, включающий никотиновую кислоту и никотинамид), C (аскорбиновая кислота), фолиевая кислота (фолацин), пантотеновая кислота, биотин (витамин H). Каждый витамин обладает определенной функцией или комплексом их. Длительный недостаток витаминов сопровождается снижением трудоспособности, ухудшением здоровья и в тяжелых случаях может приводить к смерти. Человеческий организм может в ограниченных количествах синтезировать витамины. Так, аминокислота триптофан способна преобразовываться в никотиновую кислоту, ультрафиолетовое облучение способствует образованию в коже витамина D, потребность в пиридоксине

возрастает с увеличением содержания белка в пище. Кишечные бактерии человека в тех или иных количествах могут производить витамины: К, биотин, фолиевую кислоту, цианокобаламин, пиридоксин, пантотеновую кислоту, рибофлавин.

Расчеты показывают, что даже самый сбалансированный и разнообразный рацион, соответствующий средним энергозатратам, дефицитен по большинству витаминов на 20-30%[14]. В природе не существует продукта, способного одновременно содержать все витамины в необходимых количествах. Для обеспечения организма витаминами следует включать в рацион все основные группы пищевых продуктов (овощи, фрукты и соки из них, зерновые продукты, мясо, рыбу и птицу, молочные продукты, жиросодержащие продукты питания). Согласно современным данным наиболее актуальной проблемой во многих странах является дефицит тиамина, ниацина, рибофлавина, фолиевой и аскорбиновой кислот.

Значительное большинство биологически активных соединений, крайне важных для жизни человека, не синтезируется в организме человека, в связи с чем они стали относиться к незаменимым факторам питания. Это используемые в качестве основных групп функциональных продуктов витамины, антиоксиданты, ПНЖК, минеральные вещества, пищевые волокна, незаменимые аминокислоты и олигосахариды.

Витамины – особые белковые вещества, обеспечивающие в организме биохимические превращения, реакции, обмен веществ, без чего жизнь невозможна.

Витамины, связанные с различными ферментами, принимают участие в обеспечении организма энергией (B_1, B_2, PP), биосинтезе и превращении белков и аминокислот (B_6, B_{12}), генетического материала клеток - нуклеиновых кислот (фолиевая кислота), жиров и стероидных гормонов (пантотеновая кислота и биотин). Витамин А участвует в обеспечении зрения и необходим для формирования слизистых покровов, эпидермиса, иммунной системы. Без витамина Д невозможно всасывание кальция и формирование скелета и зубов. Витамин К участвует в свертывании крови. Самый популярный витамин С (аскорбиновая кислота) принимает участие в образовании белков соединительной ткани - коллагена и эластина, необходимых для формирования сосудов, хрящей, остовов костей. Вместе с витамином Е и β-каротином при участии микроэлемента селена витамин С обеспечивает функционирование антиоксидантной системы организма, защищающей клетки от повреждения продуктами окисления.

Исследованиями установлено, что от 70 до 100% населения испытывает недостаток витамина С. У 40-80% людей ощущается дефицит витаминов B_1, B_2, B_6, B_{12}, фолиевой кислоты и β-каротина. Более половины населения недополучает витамины А, Д, Е, К.

От дефицита витаминов А, В, С страдают кожа, волосы, ногти. Причина – кожа волосы и ногти наиболее часто соприкасаются с внешними факторами

[14] Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для организации горячих завтраков и обедов обучающимся 1-4-х классов общеобразовательных организаций, 136 с.

среды и оказываются неспособными противостоять токсическим веществам, находящимся в воздухе и воде. В результате отмечается появления сухости и шелушения кожи, трещинки на губах, угревая сыпь; ломкость и выпадение волос, их истончение и потускнение цвета; ломкость ногтей, утрата их глянцевого слоя.

Заметно сказывается недостаток витаминов и на состояние нервной системы - проявляется раздражительностью, расстройством сна, нервными срывами, состоянием подавленности.

От дефицита страдает и мышечная система - быстро развивается утомляемость, вялость и слабость.

Дефицит витаминов способствует глубокому нарушению обменных процессов, заметно влияющих на иммунную систему, снижающих сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям.

С овощами и фруктами можно получить витамин С, фолиевую кислоту и β-каротин, остальные 10 из 13 наиболее важных витаминов находятся в достаточно калорийных продуктах - в мясе, рыбе, яйцах, масле, хлебе.

Следующей составляющей в перечне незаменимых факторов питания являются минеральные вещества. Минеральные вещества необходимы для нормального функционирования иммунной системы организма.

Получаемые организмом даже в небольшом количестве соединения железа, марганца, селена, кремния, фтора и другие микро- и макроэлементы проникают через стенки кровеносных сосудов в виде ионных соединений и оказывают мощное антиоксидантное, антитоксическое воздействие на организм. Под действием многих микро- и макроэлементных соединений усиливается детоксикационная функция кожи, и этим самым снимается чрезмерная нагрузка с почек, печени.

Микроэлементы являются катализаторами многих биохимических реакций, проходящих в организме. Они поддерживают гидроэлектролитический баланс организма, нормализуя кислотно-щелочное равновесие в жидкостных средах организма.

Кальций - составляет основу костной ткани. Повышает защитные функции организма, способствует выведению стронция и свинца из костей, обладает антистрессовым, антиаллергическим действием.

Фосфор - основная часть его сосредоточена в костях, зубных тканях, в коже, важен для поддержания pH-баланса. Фосфору принадлежит ведущая роль в деятельности центральной нервной системы.

Магний - «антистрессовый материал», антиоксидантный минерал, входит в состав более чем 200 ферментов, при его участии осуществляется синтез ДНК, РНК, а это профилактика новообразований; улучшает обмен веществ в сосудистой стенке, нормализует артериальное давление. При достаточном количестве в организме магния хорошо усваивается кальций, фосфор, калий, витамины группы В, С, Е. Магний выполняет важную функцию в профилактике заболеваний почек и сердца.

Калий - «энергетический минерал», стимулирующий передачу нервных импульсов, необходимых для нормального сокращения мышц, в том числе и

мышцы сердца, регулирует сердечный ритм, поддерживает нормальную функцию дочек и гормональный баланс надпочечников, обмен веществ в коже.

Соединения калия оказывают целебное физиологическое воздействие на все обменные процессы в клетках и тканях, способствуют усилению тканевого дыхания в митохондриях клеток. Калий является основным энергетическим минералом для нормальной работы мышц, в том числе и мышцы сердца.

Натрий - регулирует осмотическое давление в клетке, повышает тонус сосудистой стенки. Выполняет важную роль в процессе детоксикации кожи, очищения пор, усиления дыхательной функции кожи.

Цинк - является основным минералом для создания аминокислот, участвует в построении всех клеток организма, способствует пролонгированному действию инсулина, что снижает повышенный сахар крови. Вместе с хромом повышает эффективность инсулина, способствует отложению гликогена в печени, что важно при сахарном диабете. Усиливает противовоспалительные функции крови, обладает антиаллергическим действием на кожу. Широко применяется в дерматологии и косметике.

Железо - антианемический минерал, входит в молекулу гемоглобина, участвует в оксигенации клеток, усваивается организмом только при наличии витаминов С и Е; достаточное количество в организме придает коже розовый цвет (исчезает бледность кожных покровов).

Марганец - «антиоксидантный минерал», участвует в стимуляции гипофизарно-надпочечниковой системы, в синтезе ферментов, усиливает поглощение глюкозы клеткой, регулирует функции ЦНС, репродуктивных органов. Ионы Mn легко проникают в кровь через кожу, усиливая продукцию естественных гормонов, что способствует омоложению организма, кожи.

Кремний - выполняет важную роль в профилактике развития склеротических процессов и заболеваний опорно-двигательного аппарата, улучшает функцию структурных элементов кожи, волос, ногтей, задерживая процессы увядания кожи.

Медь - повышает умственную активность, мышечный тонус, регулирует пигментный обмен, повышает усвояемость железа за счет улучшения кровообращения в слоях кожи, восстанавливает нормальный цвет кожных покровов.

Селен - снижает риск сосудистых болезней, повышает сопротивляемость к онкологическим заболеваниям, улучшает кровоснабжение кожи.

Йод – входит в состав гормона щитовидной железы тироксина. Обеспечивает устойчивость организма к повреждающим факторам внешней среды, увеличивает способность лейкоцитов разрушать болезнетворные микроорганизмы, определяет во многом умственные способности. Одним из основных источников йода в питании является пищевая йодированная соль. В 2019 г. была внесена поправка в действующие санитарные нормы и правила, определившая обязательность использования в образовательных организациях при приготовлении блюд йодированной соли. Исследования свойств йодата калия в пищевой йодированной соли подтвердили ее устойчивость при кипячении в нейтральной и подкисленной среде в модельных условиях (270

образцов). Следовательно, технологические карты, имеющиеся в образовательных организациях для детей, не требуют технологической корректировки в целях сохранения йода в готовых блюдах. Это позволяет сделать вывод об ожидаемом профилактическом эффекте перехода на йодированную соль при приготовлении блюд в детских организованных коллективах.

Фтор - ионы фтора «зубной минерал», но также усиливают плотность всего костного аппарата. Ионы попадают в организм и усиливают всасывание кальция.

Хлориды - играют роль регуляторов водно-солевого обмена в клетке, поддерживая нормальное осмотическое давление; необходимы для продукции желудочного сока.

Среди всех незаменимых факторов питания наиболее значимыми являются полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Они оказывают положительное действие на липидный спектр, гемостаз и фибринолиз крови. ПНЖК очень лабильны, поэтому нужно учитывать, что увеличение поступления в организм ПНЖК должно обязательно сопровождаться дополнительным введением витамина Е, т.к. активация липидного обмена сопровождается интенсификацией окислительных процессов в мембранах клеток. При этом на каждый грамм ПНЖК пищи в организм должен поступать 1,0 мг витамина Е. ПНЖК в организме подвергаются окислению по двум путям метаболизма – циклоксигеназному, в результате которого образуются простагландины, простациклины и тромбоксаны, и липоксигеназному с образованием лейкотриенов. Простагландины обладают вазоспастическим эффектом, оказывают иммунодепрессивное действие. Они ингибируют макрофаги, подавляют выброс антигена на поверхности макрофага, разрывают связь между иммунокомпетентными клетками, тормозят синтез антител и лимфокинов. Тромбоксаны, вызывая агрегацию и адгезию тромбоцитов, способствуют развитию тромбоза и ишемической болезни миокарда. Простациклины — вещества, характеризующиеся мощным антиадгезионным эффектом. Лейкотриены обладают мощным бронхоконстрикторным действием. Лейкотриены активируют синтез простагландинов и простациклинов. Таким образом, продукты ПНЖК в оптимальных условиях поддерживают гомеостаз организма.

В пищевых веществах одновременно присутствуют не один, не два, а десятки и сотни микронутриентов, и лечебно-профилактические свойства пищи определяются отнюдь не просто биологическими эффектами отдельных микронутриентов, а являются результатом комплексного взаимодействия между ними.

Базовые физиологические функции микронутриентов: регуляция жирового, углеводного, белкового и минерального обмена; оптимизация активности ферментных систем; антиоксидантная защита; обеспечение процессов клеточного дыхания; поддержание электролитного баланса; поддержание кислотно-щелочного равновесия; гормоноподобное действие; регуляция репродуктивной функции и процессов эмбриогенеза; регуляция активности иммунной системы; участие в процессах кроветворения; регуляция

свертываемости крови; регуляция возбудимости миокарда и сосудистого тонуса; регуляция нервной деятельности; структурное и функциональное обеспечение опорно-двигательного аппарата; синтез соединительной ткани; регуляция процессов детоксикации и биотрансформации ксенобиотиков; поддержание естественной кишечной микрофлоры.

В природе не существует какого-либо единственного главного продукта питания или пищевой субстанции, способных полностью удовлетворить все меню следует соблюдать следующие принципы:

1) калорийность пищевого рациона должна соответствовать энергетическим затратам организма; 12-17% энергии следует получать за счет белков, 25-35% — за счет жиров и 50-55% — за счет углеводов;

2) следует правильно распределять калорийность рациона в течение дня – завтрак -20-25%; обед 30-35%; полдник 5-10%; ужин 25-30%.

3) пища должна содержать оптимальные количества белков, жиров и углеводов;

4) пищевой рацион должен обеспечивать организм необходимым количеством воды, витаминов, минеральных солей и содержать все незаменимые аминокислоты и ненасыщенные жирные кислоты. Не менее одной трети суточной потребности белков и жиров должно обеспечиваться продуктами животного происхождения;

5) продукты, используемые в детском питании не должны содержать усилителей вкуса, искусственные красители, стабилизаторы, стимуляторы роста.

Пищевые добавки – структурные компоненты пищевых продуктов, не употребляемые как самостоятельный пищевой продукт или компонент пищи, но добавляемые на этапах производства, хранения, транспортировки пищевого продукта для улучшения или облегчения производственного процесса или отдельных операций, увеличения стойкости продукта к различным видам порчи, сохранения структуры и внешнего вида продукта или намеренного изменения органолептических свойств. Пищевые добавки подразделяются на регулирующие вкус продукта (ароматизаторы, вкусовые добавки, подслащивающие вещества, кислоты и регуляторы кислотности); улучшающие внешний вид продукта (красители, стабилизаторы окраски); регулирующие консистенцию и формирующие текстуру (загустители, гелеобразователи, стабилизаторы, эмульгаторы); повышающие сохранность продуктов питания и увеличивающие сроки их хранения (консерванты). К пищевым добавкам не относят соединения, повышающие пищевую ценность продуктов питания, например, витамины, микроэлементы, аминокислоты. Широкое использование пищевых добавок производителями пищевых продуктов определяется стремлением - увеличить срок сохранения качества пищевых продуктов, в том числе скоропортящихся и быстро черствеющих в условиях необходимости их перевозки на большие расстояния; удовлетворить потребителя высокими и насыщенными вкусовыми качествами продукта связано с использованием ароматизаторов и красителей; создание новых видов пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям науки о питании (низкокалорийные

продукты, имитаторы продуктов) - это связано с использованием пищевых добавок, регулирующих консистенцию пищевых продуктов.

Европейским Советом разработана система цифровой кодификации пищевых добавок с литерой «Е». Она включена в кодекс ВОЗ-ФАО для пищевых продуктов как международная цифровая система кодификации пищевых добавок. Каждой из пищевых добавок присвоен цифровой трех- или четырехзначный номер. Номер маркируется в сочетании с названием функционального класса, отражающего группировку пищевых добавок по технологическим функциям (подклассам). Наличие в пищевом продукте пищевых добавок должно быть указано на маркировочном ярлыке. Согласно предложенной системе цифровой кодификации пищевых добавок, их классификация выглядит следующим образом (основные группы): Е100-Е199 – красители; Е200-Е299 – консерванты; Е300-Е399 антиоксиданты; Е400-Е499 - стабилизаторы консистенции; Е450-Е499 – эмульгаторы; Е500-Е599 - регуляторы кислотности, разрыхлители; Е600- Е699 - усилители вкуса и аромата; Е700-Е899 – запасные индексы; Е900-Е999 - глазирующие агенты, улучшители хлеба.

Список дополнительной литературы по теме:

1. Авцин А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. - М. - 1991.- с.
2. Арсеньева Т.П., Баранова И.В Основные вещества для обогащения продуктов питания // Пищевая промышленность. - 2007. - №1. – С. 6-8.
3. Богатырев А.Н., Пряничникова Н.С., Макеева И.А. Натуральные продукты питания - здоровье нации // Пищевая промышленность. - 2017. - №8. – С. 26-29.
4. Боровик Татьяна Эдуардовна, Семенова Н. Н., Степанова Т. Н. Сбалансированное питание детей основа здорового образа жизни // Педиатрическая фармакология. - 2010. - №3. – С. 82-87.
5. Димитриев А.Д, Михеева Е.А. Вопросы качества питания населения и региональные проблемы их решения // Вестник Российского университета кооперации. – 2014. - № 1 (15). С. 128-132.
6. Зинчук В.В. Физиологические основы питания // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. -2014. - № 3(47). - С. 140-143.
7. Зулькарнаев Т.Р., Мурысева Е.Н., Тюрина О.В., Зулькарнаева А.Т. Здоровое питание: новые подходы к нормированию физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Медицинский вестник Башкортостана.- 2011.- Т. 5.- С.150-154.
8. Коденцова В.М., Рисник Д.В. Витаминно-минеральные комплексы для детей в период активной социальной адаптации // Медицинский совет. – 2018. - № 2. – С. 52-57.
9. Коденцова В.М., Намазова-Баранова Л.С., Макарова С.Г. Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и

минеральными веществами детей России. Краткий обзор документа // Педиатрическая фармакология. – 2017. -№ 6(14). - С. 478-493.

10. Коновалов К.Л., Шулбаева М.Т., Мусина О.Н. Пищевые вещества животного и растительного происхождения для здорового питания // Пищевая промышленность. 2008. - №8. - С. 10-12.

11. Косенко И.М. Микронутриенты и здоровье детей // Вопросы современной педиатрии. – 2011. - № 6 (10). - С. 179-185.

12. Куприц В. А., Чмыхалова В. Б., Крылова И. В. Проблема дефицита нутриентов и возможность ее решения путем обогащения макаронных изделий // Национальная (всероссийская) научно-практическая конференция «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование». -2019. - № Х. – С. 209-213.

13. Ларионова Т.К., Бакиров А.Б., Даукаев Р.А. Оценка питания взрослого населения Республики Башкортостан // Вопросы питания. 2018. №5. –С. 37-42.

14. МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». Методические рекомендации: -М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.

15. Петренко А.С., Пономарева М.Н, Суханов Б.П. Законодательное регулирование обращения биологически активных добавок к пище в европейском Союзе и отдельных странах Европы. Часть 1 // Вопросы питания. - 2014. - №3. - С. 32-40.

16. Скальный А.В. Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие.-Изд. «Оникс 21 век».- М.- 2010.-288с.

17. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека.- Изд. «Оникс 21 век».- М.- 2004.- 216с.

18. Тармаева И.Ю, Цыренжапова Н.А., Боева А.В. Содержание макро- и микроэлементов в рационе питания детей // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2013.- №3. – С. 140-143.

19. Тутельян В.А., Позняковский В.М., Парамонова Е.С. Актуальные вопросы гигиены питания: состояние и перспективы использования продуктов специального назначения, в том числе БАД, в питании современного человека // Медицина в Кузбассе. – 2005. - № 2. - С. 25-29.

4.2.4. Тема № 4 «Критически значимые нутриенты в различных группах продуктов»

Цель: Ознакомиться с вредными для здоровья компонентами питания для мотивированного сокращения их количества в ежедневном употреблении.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под критически значимыми продуктами?
2. Основные источники поступления скрытой соли в организм, какие заболевания могут быть спровоцированы повышенным содержанием соли, потребляемой с пищевыми продуктами и блюдами?

3. Основные источники поступления скрытого сахара в организм, какие заболевания могут быть спровоцированы повышенным содержанием сахара, потребляемого с пищевыми продуктами и блюдами?
4. Основные источники поступления в организм насыщенных жиров и трансизомеров жирных кислот, какие заболевания могут быть спровоцированы повышенным содержанием насыщенных жиров и трансизомеров жирных кислот, потребляемых с пищевыми продуктами и блюдами?
5. Какие мероприятия могут повлиять на снижение в меню содержания критически значимых нутриентов?

Справочные материалы по теме:

Говоря о здоровом питании большое внимание уделяется сокращению потребления соли, сахара, жиров животного происхождения, в том числе продуктов их содержащих. Нутриенты, оказывающие негативное воздействие на здоровье и требующие регламентации предельных значений получили название критически значимых нутриентов. При этом необходимо четко понимать какие продуты несут в себе скрытую угрозу.

Наращивание производства пищевых продуктов все более глубокой переработки, быстрая урбанизация и изменение образа жизни меняют тенденции в области питания. Доступность и ценовая приемлемость продуктов, прошедших глубокую технологическую переработку, повышаются. Во всем мире население потребляет все больше высококалорийной пищи со значительным содержанием насыщенных жиров, трансжиров, сахаров и соли.

Соль является основным источником натрия, при этом установлена связь между повышенным потреблением натрия и гипертонией, а также увеличением риска сердечно-сосудистых заболеваний и инсультов. Одновременно, по мере отхода от привычных схем питания снижается потребление ключевых составляющих здорового рациона — фруктов, овощей и пищевых волокон (в частности, цельных злаков). Фрукты и овощи содержат калий, способствующий снижению кровяного давления. Роль переработанных пищевых продуктов как источника соли в рационе объясняется тем, что содержание соли в них особенно высоко (в случае готовых блюд, мясопродуктов, таких как бекон, ветчина и сырокопченая колбаса, сыров, соленых снеков, лапши быстрого приготовления и т.д.), а также тем, что они потребляются часто и в больших количествах (в случае хлеба и переработанных зерновых продуктов). Соль также добавляется в пищу во время приготовления (в виде сухих бульонов) или уже на столе (в виде соусов и пищевой соли). Вместе с тем многие производители меняют рецептуру своей продукции для сокращения содержания соли, и потребителям рекомендуется обращать внимание на этикетки продуктов и выбирать продукты с низким содержанием натрия.

ВОЗ рекомендует взрослым потреблять менее 5 г соли в день (чуть меньше одной чайной ложки). Для детей в возрасте от двух до 15 лет ВОЗ рекомендует корректировать рекомендованное максимальное потребление соли в сторону

уменьшения исходя из их потребностей в энергии по сравнению с взрослыми, что соответственно составляет 2,5-5 гр/сутки.

Следует отметить, что натрий является важнейшим биогенным элементом, необходимым для поддержания водно-щелочного баланса, передачи нервных импульсов, нормального функционирования клеток. Избыток натрия сопровождается повышением кровяного давления, повышенным напряжением в работе сердечно-сосудистой системы, накоплением жидкости в организме, нарушением обмена веществ, сопровождающегося формированием избыточной массы тела.

Основные источники потребления натрия в пище определяются культурными особенностями и кулинарными предпочтениями населения. Натрий в значительных количествах содержится в продуктах повседневного употребления - в молоке, мясе, хлебобулочных изделиях, мясопродуктах, снековой продукции, а также во вкусовых добавках к пище (соусы, приправы). Натрий содержится также в глутамате натрия, который широко используется в качестве пищевой добавки во многих регионах мира.

Для решения глобальной задачи по снижению заболеваемости населения ожирением, болезнями системы кровообращения, наряду с прочими мероприятиями большое значение имеет сокращение потребления соли. Для реализации этой задачи на популяционном уровне необходимо проведение планомерной работы по пересмотру технологических карт и сокращением в технологии приготовления блюд соли, повышение в структуре питания фруктов и овощей, широкое информирование населения о данной проблеме и ее причинах. В домашних условиях целесообразно постепенно сокращать количество вносимой в блюда при приготовлении соли, убрать с обеденного стола солонку, при формировании меню отдавать приоритет с низким содержанием натрия. Следует отметить, что вкусовые рецепторы человека к пониженному потреблению соли адаптируются постепенно, приоткрывая более широкий диапазон вкусов.

Итак, основными источниками поступления натрия (поваренной соли) в организм человека являются хлеб и хлебные продукты, колбасные изделия и мясные консервы, сыры, консервированные овощи и соленья, соленая и копченая рыбная продукция, а также продукты быстрого питания (фаст-фуд) и различные комбинированные продукты (соусы, кетчупы и др.). Содержание натрия в хлебобулочных изделиях колеблется от 246 до 499 мг/100 г. Мясные консервы содержат от 400 мг до .800 мг/100г (для большинства - около 600 мг/г), вареные колбасные изделия от 800 до 1000 мг/100г, варено- и сырокопченые 1500- 2000 мг/100 г. Овощные консервы и соленья содержат от 600 до 1100 мг/100 г натрия. Содержание натрия в рыбных консервах составляет 540-700 мг/100 г, в копченой рыбе - до 1000 мг, а в соленой - более 4900 мг/100 г. В порции некоторых продуктов фаст-фуда может содержаться до 1000 мг натрия на 100 гр. продукта.

Физиологическая потребность для детей – от 200 до 1 300 мг/сут.

Основными источниками добавленных сахаров являются мучные кондитерские изделия, торты и пирожные, конфеты, сладкие кисломолочные

продукты и творожные изделия, сладкие безалкогольные напитки, нектары и сокосодержащие напитки. Под добавленным сахаром следует понимать все виды простых углеводов (сахароза, глюкозофруктозный сироп, крахмальная патока, мед и др.), вносимые в пищевой продукт для придания сладкого вкуса.

В соответствии с действующими ГОСТами в составе печенья может содержаться от 20 до 45 г/100 г сахара, в конфетах 65-75 г/100 г, в пирожных и тортах от 30 до 65 г/100 г. Кисломолочные продукты, такие как сырки творожные глазированные содержат 22- 30 г/100 г сахара, йогурты фруктовые от 6 до 14 г/100 г, йогурты питьевые 7-15 г/100 г. Существенный вклад в потребление сахара вносят безалкогольные напитки, которые содержат 5-12 г/100 г сахара, а также соковая продукция и нектары - от 10 до 35 г/100 г.

Употребление сахара (в чистом виде и в составе продуктов и блюд) в количествах более 40 г/сутки существенно повышает риски формирования избыточной массы тела, болезней системы кровообращения, нарушений восприимчивости к инсулину и лептину, ухудшения памяти, кариесу. ВОЗ рекомендует ограничить потребление сахара в 20 г/сут (2 столовые ложки).

Проблема кариеса хорошо знакома всем, начиная уже с детского возраста. Известно, что бактерии ротовой полости питаются простыми сахарами. В результате их жизнедеятельности образуется кислота, разрушающая зубную эмаль, а затем и дентин, формируется кариозная полость.

Гормон лептин несет информацию в мозговую ткань об удовлетворенности съеденной пищей и вызывает в организме чувство насыщения. Фруктоза препятствует попаданию лептина в мозг и создаёт искусственное чувство голода. У людей с резистентностью к лептину мозг не получает нужного сигнала, поэтому им сложнее контролировать свой аппетит. Исследования на крысах показали, что у животных, которые употребляют фруктозу, вырабатывается больше лептина, чем обычно. В результате, чувствительность организма к нему снижается, животные постоянно хотят есть. Когда фруктозу убирали из рациона крыс, уровень лептина возвращался в норму, аппетит стабилизировался.

Учёные из Новой Зеландии постарались найти связь между лишним весом у мужчин и их возрастом, общей калорийностью питания, сахаром, употреблением алкоголя, курением. Самая сильная связь прослеживалась между набором веса и употреблением сахара.

Американские ученые провели изучили резистентность к инсулину у крыс, давая им пищу с высоким содержанием сахара, в результате существенно снижалась чувствительность к лептину и инсулину.

Излишнее ежедневное употребление сахара существенно повышает риски формирования сахарного диабета, что было подтверждено популяционным исследованием (в исследовании принимали участие более 51 тысячи чел.), продолжавшимся с 1991 по 1999 гг. Было доказано, что у людей, которые регулярно употребляют подслащённые напитки (лимонад, сладкий чай, энергетики, сладкий кофе) риск формирования диабета был выше, чем в контрольной группе в 4,8 раза, печеночной недостаточности – в 3,4 раза. Также

в исследовании было показано, что если человек ежедневно выпивает стакан сладкого лимонада, он в среднем прибавляет в год, только в связи с этим фактором около 6 лишних кг. Еще одним из неблагоприятных последствий ежедневного избыточного употребления сахара является негативное воздействие повышенного содержания сахара в крови на гипокамп, что сопровождается снижением когнитивных возможностей организма - ухудшается память, развивается эмоциональная тупость.

Для решения глобальной задачи по сокращению количества потребляемого сахара необходима реализация комплекса мер по повышению осведомленности детей и их родителей о влиянии сахара на здоровье, в т.ч. о быстрых и отсроченных эффектах; пересмотр технологических карт и сокращение в технологии приготовления блюд сахара, постепенное исключение из рациона питания школьников кондитерских изделий и замещение их фруктами и йогуртами, популяризация использования некалорийных сахарозаменителей.

Основными источниками жира, насыщенных жирных кислот и трансизомеров жирных кислот являются продукты, произведенные с использованием мясного и молочного сырья, кондитерские изделия, некоторые виды масложировой продукции и соусы.

Мясные продукты, такие как колбасы, сосиски и сардельки, мясные деликатесы, готовые кулинарные изделия, полуфабрикаты и консервы, позиционируются как источник полноценного белка с высокой усвояемостью и биологической ценностью, в тоже время они являются основными источниками жира. Содержание белка в вареных колбасах, сосисках и сардельках колеблется от 8% до 13%, тогда как жира от 15% до 38%, при этом соотношение белок/жир составляет от 1:1,15 до 1:4,75. В группе полукопченых, варено-копченых и сырокопченых колбас и деликатесных мясных продуктов соотношение белок/жир чаще возрастает в сторону преобладания жира. Содержание жира в мясорастительных консервах, выпускаемых по национальному стандарту, колеблется от 8% до 35,0% и зависит от вида и соотношений использованного сырья. При этом та же продукция, но производимая по техническим условиям предприятий, может содержать значительно большее количество жира. В кондитерских изделиях в зависимости от состава компонентов содержание жира достигает 30%. В готовых соусах и майонезах содержание жира может достигать 65%. Содержание насыщенных жирных кислот в мясных продуктах колеблется от 3,3% до 11,6% в зависимости от содержания жира и вида используемого сырья, при этом у существенной доли ассортимента колбасных изделий оно составляет в среднем 5-6%. В молочной продукции при уровне жира до 10% также содержится 5-6% насыщенных жирных кислот.

Избыточное потребление жирной пищи также во многом определяет риски формирования повышенной массы тела, заболеваний системы кровообращения (атеросклероза), нарушению жирового обмена, функции печени.

Отдельно следует остановиться на трансизомерах жирных кислот образующихся при гидрогенезации жидких растительных масел. Именно

трансизомеры, оказывают существенное влияние на риски развития сердечно-сосудистых заболеваний. Поэтому их содержание в масложировой продукции является показателем безопасности и строго регламентируется. В соответствии с действующими требованиями ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию» содержание трансизомеров жирных кислот в масложировой продукции не должно превышать 2%.

Создателем метода гидрогенизации (присоединения водорода к двойной связи) считают французского химика Поля Сабатье. В июне 1897 года он сделал открытие, заложившее основы превращения растительного масла в твердую субстанцию, в 1912 году получил за это Нобелевскую премию. Сабатье обнаружил, что мелкие частицы никеля служат хорошим катализатором реакции газообразного водорода с этиленом, простейшим углеводородом с двойной связью. Но вскоре выяснилось, что таким же способом можно присоединять водород и к другим веществам с двойной связью. В 1901 году немецкий химик Вильгельм Норман применил этот метод для переработки жидких растительных масел в твердые жиры, а в 1902 году получил на него патент. Процесс гидрогенизации (гидрирование) происходит при пропускании водорода под давлением через масло, нагретое до высокой температуры (около 200 градусов Цельсия). При этом часть ненасыщенных жирных кислот превращается в насыщенные.

Изначально гидрогенизированное масло не считалось вредным и даже рекомендовалось как здоровая альтернатива животному жиру. Никого не смутил тот факт, что при частичной гидрогенизации изменяется пространственная структура молекул: значительная часть ненасыщенных жирных кислот (до 60%) переходит из цис-формы в транс-форму. С точки зрения производителей маргаринов накопление транс-изомеров влияло на свойства жира только положительно, поскольку приводило к повышению температуры плавления и твердости. Гидрогенизированные масла и маргарины на их основе были дешевле сливочного масла, дольше хранились (даже без охлаждения) и позволяли многоразовое использование при жарке. Именно гидрогенизированный жир стал основой индустрии "фаст-фуд" и двигателем ее бурного развития. В 1993 году в журнале "Ланцет" вышла статья, автор которой Уолтер Виллет утверждал, что потребление транс-жиров приводит к повышению риска сердечно-сосудистых заболеваний. Причина, по мнению автора, состояла в том, что транс-жиры вызывают изменение соотношения липопротеинов высокой и низкой плотности в сторону увеличения первых. Это в свою очередь является фактором, предрасполагающим к атеросклерозу. Свои предположения Виллет подтвердил фактами, подсчитав потребление транс-жиров в рационе 85 тысяч здоровых женщин, а затем в течение восьми лет регистрировал среди них заболеваемость и смертность от сердечных заболеваний. Количество инфарктов, случаев внезапной смерти от сердечного приступа и выраженность атеросклероза оказались существенно больше среди тех, кто все эти восемь лет ел много маргаринов. Таким образом, исследования показали, что транс-жиры ведут себя иначе, чем цис-жиры, не только на сковородке, но и в организме. Например, оказавшись в составе фосфолипидов клеточных мембран, они влияют на работу

белковых молекул, пронизывающих мембраны, так называемых трансмембранных белков. А это в свою очередь нарушает передачу сигналов, например, при взаимодействии гормонов с рецепторами, поскольку рецепторы как раз являются трансмембранными белками. Страдает транспорт веществ, ведь белковые каналы для переноса молекул через мембрану также относятся к трансмембранным белкам. Так как фосфолипиды являются еще и сырьем для синтеза молекул иммунной системы, наличие в них жирных кислот в транс-конформации приводит к нарушению биохимии воспалительных процессов. Помимо повышения риска развития атеросклероза и сопутствующих заболеваний сердца и сосудов, транс- изомеры приводят к снижению чувствительности клеток поджелудочной железы к инсулину – развивается диабет 2-го типа, хронических воспалительные процессы, ожирение. Таким образом, если вместо нормального строительного материала мы предлагаем организму бракованные транс-изомеры, образуются дефектные биологические структуры, которые начинают давать сбой.

Для уменьшения потребления транс-жиров необходимо исключить из рациона питания маргарины, просматривать этикетки на приобретаемые продукты на предмет содержания в них транс-изомеров жирных кислот.

Таким образом, мероприятия по снижению содержания в пищевой продукции критически значимых нутриентов реализуются по трем основным направлениям: 1) работа с населением по вопросам здорового питания; 2) информирование населения о содержании критически значимых нутриентов в пищевой продукции; 3) сокращение количества продуктов, источников критически значимых нутриентов в меню организованных коллективов.

Список дополнительной литературы по теме:

1. Донскова Л.А. Пищевые добавки в мясной индустрии: идентификация опасностей и скрининговый анализ риска // Управленец. - 2014. - №3 (49). – С.62-67.
2. Ефремов А.А., Макарова Л.Г., Шаталина Н.В., Первышина Г.Г. Экологические аспекты здорового питания жителей Сибирского региона // Химия растительного сырья. - 2002.- № 3. – С. 69-72.
3. Иванов С.В., Баранова В.В. Е-добавки, их негативное влияние на организм // Вестник науки и образования. - 2019. - №7-2 (61). – С.62-66.
4. Койнова А.Н. Индустрия пищевых добавок: состояние и перспективы развития // Пищевая индустрия. – 2019. - № 3 (41). – С. 36-39.
5. Матюхина З.П. Основы физиологии питания, гигиены и санитарии. М.: Изд. «Академия», 2003, 184 с.
6. Руководство ВОЗ о потреблении натрия для взрослых и детей, 2012 г.
7. Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» ТР ТС 029/2012 (решение №58 от 20 июля 2012 Совета Европейкой экономической комиссии.
8. Шарховский Е.К. Гигиена продовольственных товаров. - М.: «Новое Знание». 2003. – 262с.

9. https://doi.org/10.1152/ajpregu.00195/2008/ A. Shapiro, W. Mu, C. Roncal. Fructose-induced leptin resistance exacerbates weight gain in response to subsequent high-fat feeding/
10. https://doi.org/10.1136/bmj.e7492 (Published 15 January 2013)/ Lisa Te Morenga, Simonette Mallard, Jim Mann. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies (дата обращения к электронному ресурсу 25.04.2020).
11. https://doi.org/10.1093/ajcn/76.5.911/ Sharon S Elliott, Nancy L Keim, Judith S Stern, Karen Teff, Peter J Havel/Fructose, weight gain, and the insulin resistance syndrome/ The American Journal of Clinical Nutrition, Volume 76, Issue 5, November 2002, Pages 911–922. (дата обращения к электронному ресурсу 25.04.2020).
12. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20693348/Malik VS1, Popkin BM, Bray GA, Després JP, Willett WC, Hu FB. /Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis// Diabetes Care. 2010 Nov;33(11):2477-83. doi: 10.2337/dc10-1079. Epub 2010 Aug 6. (дата обращения к электронному ресурсу 25.04.2020).
13.https://www.nkj.ru/archive/articles/9780/ (дата обращения к электронному ресурсу 25.04.2020).

4.3. Учебный план:

№	Тема	Количество часов			
		лекция	сам. работа	практ. работа	всего
1	Вводное занятие – инструктаж по использованию сервисов программы, входное тестирование	1		1	2
2	Роль и значимость пищевого фактора в сохранении и укреплении здоровья населения, профилактике болезней цивилизации, промежуточное тестирование	1	1	1	3
3	Основы физиологии пищеварения, промежуточное тестирование	1	1	1	3
4	Основные компоненты пищи, промежуточное тестирование	1	1	1	3
5	Критически значимые нутриенты в различных группах продуктов, промежуточное тестирование	1	1	1	3
6	Итоговое занятие		1		1
	Всего	5	5	5	15

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисян Л.Р. Авагян К.К., Мкртчан С.Г. Хачикян С.Г. Влияние фактического питания на состояние здоровья молодежи // Вопросы медицины: теория и практика: Матер. Межд. заочн. научн.практ. конф. -Новосибирск: СибАК. - 2012. - С. 111-116.
2. Авцин А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. – М., 1991.
3. Амирова К.М., Родин И. А., Скляров С. П., Симонов А. Н. Полезная микрофлора кишечника и её коррекция пробиотиками // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей (г. Ставрополь, 16 декабря 2016 г.). – Ставрополь. – 2016. – С. 17-25.
4. Арсеньева Т.П., Баранова И.В. Основные вещества для обогащения продуктов питания // Пищевая промышленность. - 2007. - №1. – С. 6-8.
5. Ашмарин И.П., Каразеева Е.П. и др. Патологическая физиология и биохимия. М.: Изд. «Экзамен», 2005. - 479 с.
6. Бельмер С.В., Гасилина Т.В. Рациональное питание и состав кишечной микрофлоры // Вопросы детской диетологии. - 2003. - Т. 1. - № 5. - С. 17–20.
7. Бельмер С.В., Малкоч А.В. Кишечная микрофлора и значение пребиотиков для ее функционирования // Лечащий врач. – 2006. - № 4. – С.60-65.
8. Богатырев А.Н., Пряничникова Н.С., Макеева И.А. Натуральные продукты питания - здоровье нации // Пищевая промышленность. - 2017. - №8. – С. 26-29.
9. Бойко О.Н. Актуальные вопросы организации питания и формирования установок на здоровый образ жизни: Метод.реком. / Камчатский институт повышения квалификации педагогических кадров. – г. Петропавловск-Камчатский. – 2015. – 67 с.
10. Боровик Т.Э., Семенова Н. Н., Степанова Т. Н. Сбалансированное питание детей - основа здорового образа жизни // Педиатрическая фармакология. - 2010. - №3. – С. 82-87.
11. Галстян А. Г. Роль наследственности и среды в формировании здоровья человека // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – №. 4. – С. 232-232.
12. Григорьев А.И., Григорьян Н.А. Великий сын России. К 155-летию со дня рождения и 100-летию присуждения Нобелевской премии И.П. Павлову. - М.: Наука, 2004. - 271с. В приложении публикуются документы из архива И.П. Павлова, его нобелевская речь и программный доклад "Естествознание и мозг".
13. Грищенко С.В., Грищенко И.И., Костенко В.С. и др. Эпидемиология, нозогеография и факторы риска болезней цивилизации (на примере

заболеваний глаза и его придаточного аппарата) // Вестник гигиены и эпидемиологии ДонНМУ им. М. Горького. – 2019. – Т. 23, № 4. – С. 353-359.
14. Громова Л.Е., Дегтева Г.Н., Назаренко Н.А. Исследование адаптивных показателей иммунитета школьников, проживающих в условиях Севера в рамках применения оздоровительного минерально-витаминного комплекса // Известия Самарского научного центра Российской академии наук.- 2011. - № 13(2-6). – С. 1371-1374.
15. Гурина О.П., Блинов А.Е., Варламова О.Н. и др. Часто болеющие дети: иммунодиагностика и реабилитация // Педиатр. - 2011. – Т.II. - №2. – С.45-52.
16. Димитриев А.Д, Михеева Е.А. Вопросы качества питания населения и региональные проблемы их решения // Вестник Российского университета кооперации. – 2014. - № 1 (15). С. 128-132.
17. Донскова Л.А. Пищевые добавки в мясной индустрии: идентификация опасностей и скрининговый анализ риска // Управленец. - 2014. - №3 (49). – С.62-67.
18. Доронин А.Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание. - М.: Грант. - 2002.- 296 с.
19. Дубцов Г.Г. Товароведение пищевых продуктов. М. «ACADEMIA». 2002. - 264с.
20. Ефремов А.А., Макарова Л.Г., Шаталина Н.В., Первышина Г.Г. Экологические аспекты здорового питания жителей Сибирского региона // Химия растительного сырья. - 2002. - № 3. – С. 69-72.
21. Закревский В. В., Копчак Д. В. Нарушения пищевого поведения как фактор риска развития заболеваний «Цивилизации» // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. - 2013.- № 8 (1). – С.378-380.
22. Запруднов А.М., Мазанкова Л.Н. Микробная флора кишечника и пробиотики: Методическое пособие. - М., 2001. - 32с.
23. Захарова И.Н. Микробиота кишечника ребенка и здоровье. Есть ли связь? // Медицинский совет. - 2015. - №6. – С. 47-51.
24. Захарова И.Н., Дмитриева Ю.А.. Перспективы использования продуктов функционального питания у детей раннего возраста // Вопросы современной педиатрии. – 2011. № 10 (2). - С. 150-154.
25. Зинчук В.В. Физиологические основы питания // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. - 2014. - № 3(47). - С. 140-143.
26. Зуев Е. Т. Функциональные напитки: их меню в концепции здорового питания // Пищевая промышленность. - 2004. - №7. – С.90-95.
27. Зулькарнаев Т.Р., Мурысева Е.Н., Тюрина О.В., Зулькарнаева А.Т. Здоровое питание: новые подходы к нормированию физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Медицинский вестник Башкортостана. - 2011. - Т. 5.- С.150-154.
28. Иванов С.В., Баранова В.В. Е-добавки, их негативное влияние на организм // Вестник науки и образования. - 2019. - №7-2 (61). – С.62-66.
29. Исаев В.А. Незаменимые факторы питания и их физиологическая роль. - М. ЗАО МИР и СОГЛАСИЕ. 2008. – 257с.

30. Исаев В.А. Физиологические аспекты здорового образа жизни. М. ЗАО МИР и СОГЛАСИЕ. - 2013. – 156с.
31. Кайшев В.Г., Серегин С.Н. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия // Пищевая промышленность. - 2017. - №7. – С. 8-14.
32. Коденцова В.М., Рисник Д.В. Витаминно-минеральные комплексы для детей в период активной социальной адаптации // Медицинский совет. – 2018. - № 2. – С. 52-57.
33. Коденцова В.М., Намазова-Баранова Л.С., Макарова С.Г. Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России. Краткий обзор документа // Педиатрическая фармакология. – 2017. -№ 6(14). - С. 478-493.
34. Койнова А.Н. Индустрия пищевых добавок: состояние и перспективы развития // Пищевая индустрия. – 2019. - № 3 (41). – С. 36-39.
35. Коновалов К.Л., Шулбаева М.Т., Мусина О.Н. Пищевые вещества животного и растительного происхождения для здорового питания // Пищевая промышленность. - 2008. - №8. - С. 10-12.
36. Коротько Г. Ф. Физиология системы пищеварения: Монография. – Краснодар, 2009. 608с.
37. Косенко И.М.. Микронутриенты и здоровье детей // Вопросы современной педиатрии. – 2011. - № 6 (10). - С. 179-185.
38. Кравцов Д. А. Критерии здорового образа жизни и роль профилактических мер в формировании здоровья // Материалы XXI Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Томск, 17–21 апреля 2017 г.). - Томск, 2017. – Т. V. - Ч. 1.– С. 37-41.
39. Куприц В. А., Чмыхалова В. Б., Крылова И. В. Проблема дефицита нутриентов и возможность ее решения путем обогащения макаронных изделий // Национальная (всероссийская) научно-практическая конференция «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование». - 2019. - № X. – С. 209-213.
40. Ларионова Т.К., Бакиров А.Б., Даукаев Р.А. Оценка питания взрослого населения Республики Башкортостан // Вопросы питания. - 2018. - №5. –С. 37-42.
41. Лисицын, Ю. П., Журавлева, Т. В., Хмель, А. А. Из истории изучения влияния образа жизни на здоровье // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2014. - № 2. – С. 39-42.
42. Литвинова О.С. Структура питания населения Российской Федерации. Гигиеническая оценка // ЗНиСО. - 2016. - №5 (278). – С. 11-14.
43. Мазанкова Л.Н., Лыкова Е.А. Пробиотики: характеристика препаратов и выбор в педиатрической практике // Детские инфекции. - 2004. - №1. – С.18-23.
44. Матюхина З.П. Основы физиологии питания, гигиены и санитарии. - М.: Изд. «Академия», 2003. - 184 с.
45. Мечников И.И. Система долголетия и здоровья: Монография. – СПб., - 2010. – 126 с.

46. МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». Методические рекомендации: -М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.
47. Моисеенко М.С., Мукатова М.Д. Пищевые продукты питания функциональной направленности и их назначение // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. - 2019. - №1. – С. 145-152.
48. Некрасова Т. А. Социально-психологические факторы отношения человека к своему здоровью // Сервис +. - 2010. - №1. – С.84-88.
49. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. - М., 2008.
50. Осипова И. Г., Евлашкина В. Ф., Сакаева И. В., Саканян Е. И. К вопросу разработки стандартов качества на иммунобиологические лекарственные средства - пробиотики // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2013. - №3. - С.55-59.
51. Павлов И.П. Лекции о работе главных пищеварительных желез // И.П. Павлов. Антология истории русской хирургии. – М.: "Весть", 2002. – С. 73-260.
52. Переверзева Э.В., Филиппова С.Н. Питание современного человека: путь развития или деградации? // Вестник РМАТ. - 2015. - №4. – С. 117-131.
53. Петренко А.С., Пономарева М.Н, Суханов Б.П. Законодательное регулирование обращения биологически активных добавок к пище в европейском Союзе и отдельных странах Европы. Ч.1. // Вопросы питания. - 2014. - №3. - С. 32-40.
54. Погожева А.В., Батурин А.К. Правильное питание - фундамент здоровья и долголетия // Пищевая промышленность. - 2017. - №10. – С. 58-61.
55. Позняковский В. М. О некоторых приоритетах науки о питании // Ползуновский вестник. – 2011. – №. 3/2. – С. 7-22.
56. Позняковский В.М. Эволюция питания и формирование нутриома современного человека // Индустрия питания (Food industry). - 2017.- №3 (4). – С.5-12.
57. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище. СанПиН 2.3.2.1290-03. М. Минздрав России, 2003, 35 с.
58. Ратушный А.С., Брыксина К.В., Борзикова С.С. Роль продуктов функционального назначения в питании человека // Наука и образование: научный рецензируемый электронный журнал. – 2018. - № 1.
59. Романенко В. О. Культура питания как фактор определяющий здоровье человека // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов (Юрга, 5-6 ноября 2015 г.). – Томск. – 2015. - Т. 2. - С. 80-82.
60. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. - М., 1960 .
61. Селье Г. Стресс без дистресса. - М., 1979.

62. Скальный А.В. Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие.-Изд. «Оникс 21 век».- М.- 2010.-288с.
63. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека.- Изд. «Оникс 21 век».- М.- 2004.- 216с.
64. Тармаева И.Ю, Цыренжапова Н.А., Боева А.В. Содержание макро- и микроэлементов в рационе питания детей / Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2013.- №3. – С. 140-143.
65. Тармаева И.Ю., Ефимова Н.В., Баглушкина С.Ю. Гигиеническая оценка питания и риск заболеваемости, связанный с его нарушением // Гигиена и санитария. - 2016. - № 95 (9). – С. 868-872.
66. Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» ТР ТС 029/2012 (решение №58 от 20 июля 2012 Совета Европейкой экономической комиссии.
67. Тутельян В.А., Позняковский В.М., Парамонова Е.С. Актуальные вопросы гигиены питания: состояние и перспективы использования продуктов специального назначения, в том числе БАД, в питании современного человека // Медицина в Кузбассе. – 2005. - № 2. - С. 25-29.
68. Тутельян В.А., Самсонов М.А., Левачев М.М., Погожева А.В., Исаев В.А. Применение растительных и животных источников ПНЖК в диетотерапии сердечно-сосудистых больных. М.: Институт питания, РАМН, 1999, 20 с.
69. Уголев А. М. и др. Теория адекватного питания и трофология. – М. - 1991. – 247 с.
70. Хавкин А.И., Блат С.Ф. Микробиоценоз кишечника и иммунитет // Рос. вестник перинатол. и педиат. - 2011. - №1. – С. 66-72.
71. Хорошилова И.А., Гранитов В.М. Про- и пребиотики в лечении инфекционных поражений кишечника // Бюллетень медицинской науки. 2016. - №1 (5). – С. 20-24.
72. Чижов А.Я. Современные проблемы экологической патологии человека: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 611 с.: ил.
73. Чугунова Е.И. И. П. Павлов - лауреат Нобелевской премии по физиологии пищеварения // Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. - 2014. - №2. – С. 94-97.
74. Шарховский Е.К. Гигиена продовольственных товаров. М. «Новое Знание». 2003. – 262с.
75. Штенская О. А., Артюхова С. И. Роль БАДов в восстановлении микрофлоры ЖКТ при антибиотикотерапии // ОмГТУ. - 2012. - №5. – 4 с.
76. Les prix Nobel en 1904. Stockholm. 1907. S. 11. Выступление И.П. Павлова 12 декабря 1904 г. в Стокгольме с нобелевским докладом

Приложение 1.

Наглядные материалы (рисунки и таблицы)

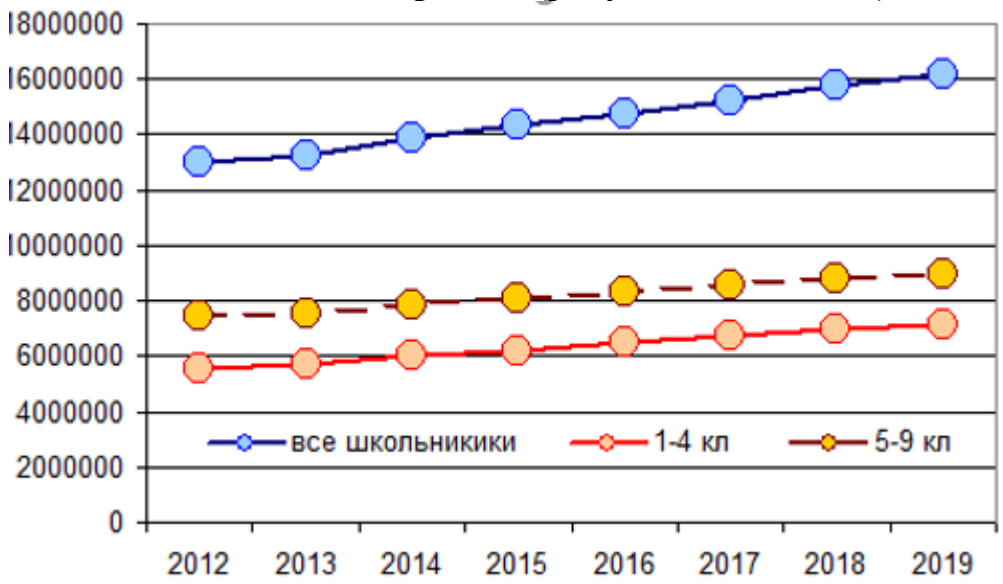


Рисунок.-1. Численность обучающихся в общеобразовательных организациях по РФ в динамике за 2012-2019 гг.

Таблица 1. - Численность обучающихся в общеобразовательных организациях в динамике по РФ и Федеральным Округам РФ

Территория	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
РФ	13040412	13266473	13886449	14341426	14785443	15258161	15766806	16138511
ЦФО	3029871	3110930	3241027	3339897	3459737	3588585	3697306	3815831
СЗФО	1139883	1170260	1190591	1259353	1285698	1347893	1389542	1425863
ЮФО	1257860	1314744	1548683	1598603	1650501	1717324	1820804	1822813
СКФО	1113170	1129208	1146848	1170686	1198801	1221956	1287853	1312188
ПФО	2734610	2699489	2806562	2887380	2957437	3023509	3105018	3208782
УФО	1172810	1192783	1236945	1272445	1325590	1371839	1417720	1452411
СФО	1927236	1989979	2050417	2120161	2201885	2268581	2321420	2089361
ДФО	650928	645998	651188	678366	693059	706242	715222	1002691

Таблица 2. - Численность обучающихся 1-4-х классов общеобразовательных организаций в динамике по РФ и Федеральным Округам РФ

									прогноз	прогноз	прогноз
Территория	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
РФ	5577426	5696272	5997953	6223481	6467869	6733060	6973471	7150614	7415805	7652091	7888377
ЦФО	1287180	1334226	1382438	1428609	1489378	1551005	1605061	1677221	1718547	1773915	1829283
СЗФО	492896	505525	512705	540919	562311	592717	611716	625317	647620	668088	688557
ЮФО	545350	563703	682687	703286	731689	753349	806614	807295	875419	914569	953718
СКФО	468283	485193	502803	505830	522933	558660	572665	602318	610922	629497	648072
ПФО	1150698	1137948	1198825	1243545	1300775	1343295	1390252	1433032	1474537	1518924	1563311
УФО	516583	522828	540221	562992	589389	609541	634309	652262	671811	692543	713276
СФО	833824	866747	892671	941071	970119	1018143	1041347	920407	1036499	1058934	1081369
ДФО	277110	275022	279800	290888	295734	301032	306317	429211	375982	391335	406689

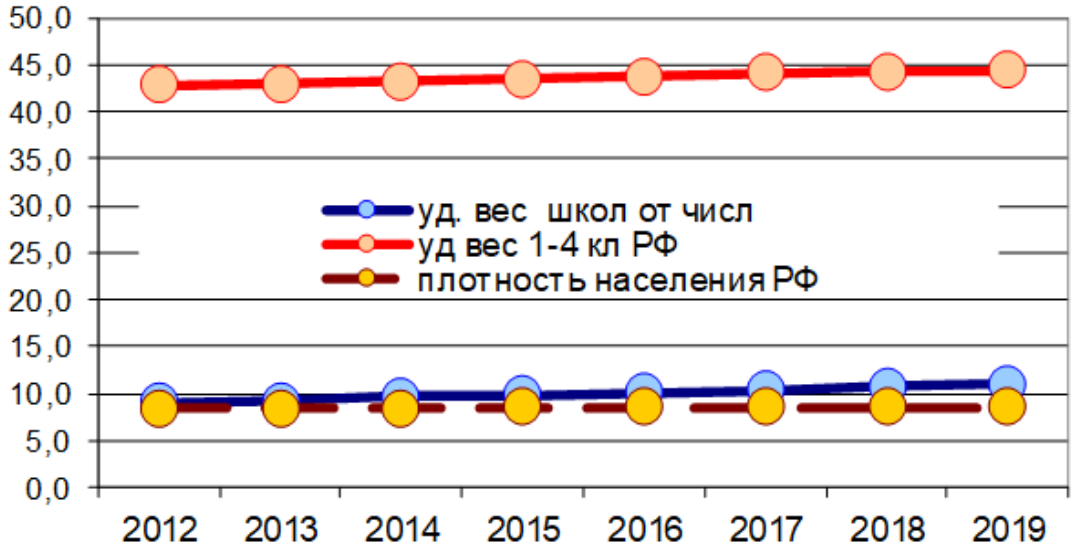


Рисунок - 2. Удельный вес школьников и плотность населения по РФ в динамике за 2012-2019 гг.

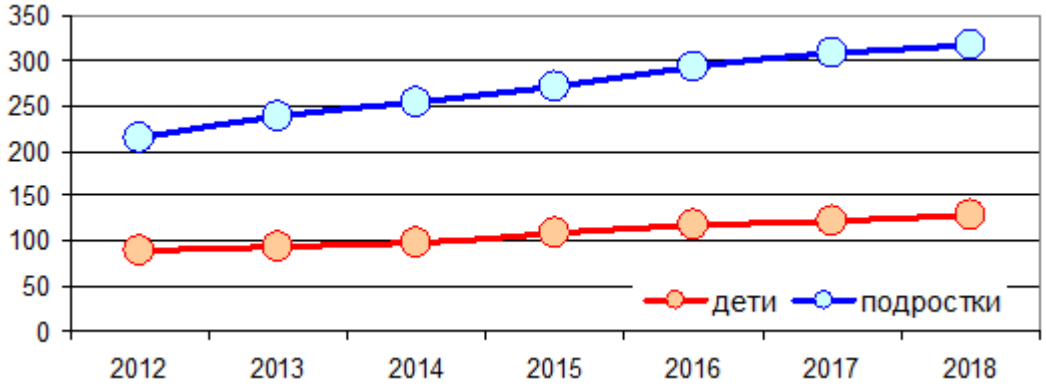


Рисунок - 3. Заболеваемость сахарным диабетом детей и подростков (общая) по РФ в динамике за 2012-2019 гг. (на 100 тыс. нас.)

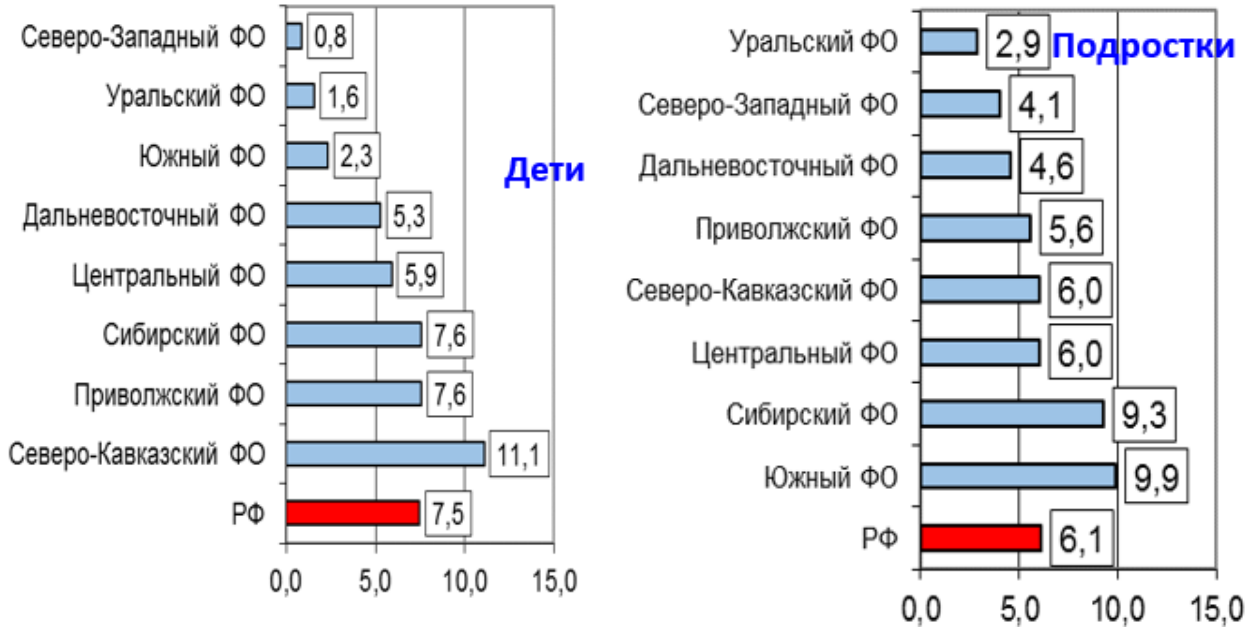


Рисунок. – 4. Среднемноголетний прирост (убыль) уровня заболеваемости детей и подростков сахарным диабетом за 2012-2018 гг. (в%)

Таблица 3. - Динамика заболеваемости сахарным диабетом (на 100 тыс.)

Дети Территория	2014	2015	2016	2017	2018	Средне-многолетний	Отношение к средн. по РФ	Ранг по РФ
РФ	98,7	108,7	118,3	121,8	128,2	115,1		
Центральный ФО	115,8	128,3	136,9	138,9	147,3	133,4	1,16	2
Северо-Западный ФО	138,2	148,9	166,1	168,4	174,1	159,1	1,19	1
Южный ФО	96	117,3	120,4	127,3	128,3	117,9	0,74	3
Северо-Кавказский ФО	45,1	52,9	60,5	62,4	65,1	57,2	0,49	8
Приволжский ФО	94,6	103,9	113,5	116,2	123,2	110,3	1,93	5
Уральский ФО	117,7	114	125,4	133,7	142,1	126,6	1,15	3
Сибирский ФО	83,5	90	101,5	106,2	117,3	99,7	0,79	6
Дальневосточный ФО	80,4	93,5	98,9	96,8	97,3	93,4	0,94	7

Продолжение таблицы 3.

Подростки Территория	2014	2015	2016	2017	2018	Средне-многолетний	Отношение к средн. по РФ	Ранг по РФ
РФ	254,7	271	294,2	308	317	288,9		
Центральный ФО	283,9	309	328	341	352,4	322,8	1,12	3
Северо-Западный ФО	372,1	385	401,7	408	432,6	399,9	1,38	1
Южный ФО	216,2	271	282,6	320	301,9	278,3	0,96	5
Северо-Кавказский ФО	119,1	140	145,9	150	147,8	140,4	0,49	8
Приволжский ФО	256,1	259	289,3	291	313,2	281,8	0,98	4
Уральский ФО	328,5	298	334,4	350	366,2	335,4	1,16	2
Сибирский ФО	225,6	247	280,1	298	309,2	271,9	0,94	6
Дальневосточный ФО	216	229	246,6	268	255,4	243,0	0,84	7

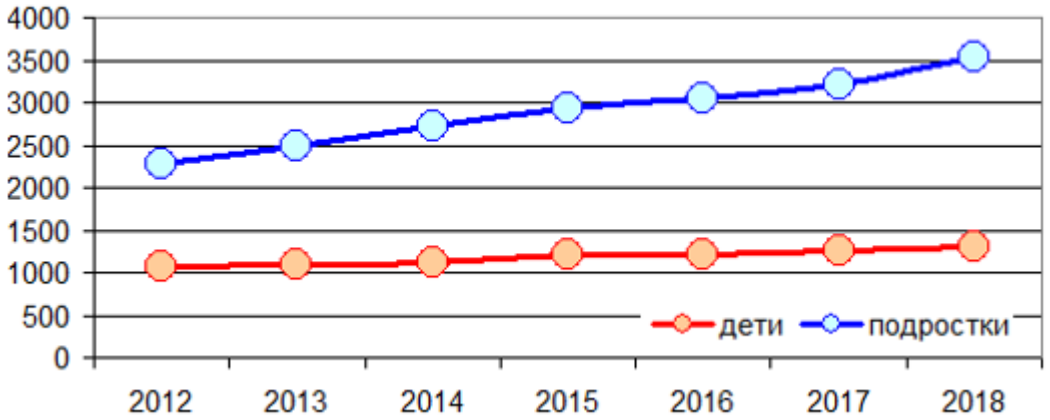


Рисунок - 5. Заболеваемость ожирением у детей и подростков (общая) по РФ в динамике за 2012-2019 гг. (на 100 тыс. нас.)

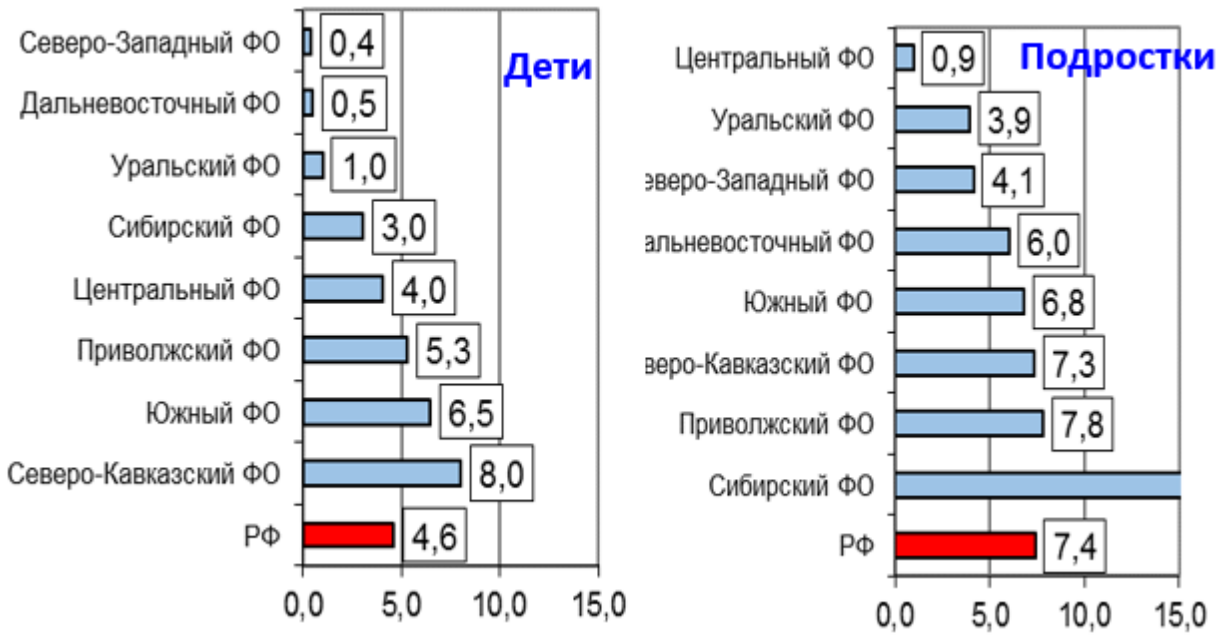


Рисунок. – 6. Среднемноголетний прирост (убыль) уровня заболеваемости детей и подростков ожирением за 2012-2018 гг. (в%)

Таблица 4. - Динамика распространенности ожирения у детей и подростков (на 100 тыс.)

Дети Территория	2014	2015	2016	2017	2018	Средне-многолетний	Отношение к средн. по РФ	Ранг по РФ
РФ	1108,4	1203,0	1210,4	1258,9	1311,5	1218,4		
Центральный ФО	1161,9	1241,7	1173,3	1198,6	1252,7	1205,6	0,99	5
Северо-Западный ФО	1251,6	1451,6	1418,8	1523,1	1547	1438,4	1,18	1
Южный ФО	1092,6	1176,7	1294,8	1386,7	1481,5	1286,5	1,06	4
Северо-Кавказский ФО	461,9	565,9	547,2	598	609,6	556,5	0,46	8
Приволжский ФО	1273,4	1365,7	1400,6	1474,3	1542,1	1411,2	1,16	2
Уральский ФО	1158,8	1169,3	1207	1227,6	1276,4	1207,8	0,99	6
Сибирский ФО	1171,4	1321,3	1357,4	1379,5	1482	1342,3	1,10	3
Дальневосточный ФО	819,7	824,3	758	731,9	836,6	794,1	0,65	7

Подростки Территория	2014	2015	2016	2017	2018	Средне-многолетний	Отношение к средн. по РФ	Ранг по РФ
РФ	2720,6	2935	3035,3	3210,4	3523,6	3085,0		
Центральный ФО	2985,4	3137,3	3066,1	3087,6	3098,2	3074,9	1,00	5
Северо-Западный ФО	3552,2	3816,9	3883	4376,5	4137,9	3953,3	1,28	1
Южный ФО	2960,9	3182,1	3408,6	3666,2	3763	3396,2	1,10	3
Северо-Кавказский ФО	1175,4	1496,5	1360,2	1636,2	1520,9	1437,8	0,47	8
Приволжский ФО	2872,8	3073,3	3376,8	3645,7	3769,8	3347,7	1,09	4
Уральский ФО	2591,7	2799,3	2920,1	3023,9	2996	2866,2	0,93	6
Сибирский ФО	2861,3	3148,3	3308,9	3398,6	5854,6	3714,3	1,20	2
Дальневосточный ФО	1739,5	1838,1	1799,2	1700,2	2158,1	1847,0	0,60	7