



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«ЮЖНО - УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГТТУ»)

ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА НА ТЕМУ
«БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА»

Выпускная квалификационная работа
По направлению 44.03.05- Педагогическое образование
Уровень образования-бакалавриат
Профильная направленность
«Биология. География».

Проверка на объём заимствований:

69,5 % авторского текста

Выполнила:

Студентка группы: ЗФ -501-109-5-1

Е.А. Бормотова /Бормотова Е.А.

Работа рекомендована к защите

«04» мая 2018 г.

зав.кафедрой общей биологии
и физиологии
(название кафедры)

П.А. Байгужин / Байгужин П.А.

Научный руководитель:

Канд. Биол. наук, доцент

Т.В. Шилкова /Шилкова Т.В.

Челябинск, 2018

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВКАХ (БАД).....	6
1.1. Характеристика БАД, их классификация	6.
1.2. Биологическое действие БАД на организм человека и животных	
ГЛАВА 2. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПОРНО- ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ	21
2.1 Особенности развития костной и мышечной систем в детско- юношеском возрасте	21.
2.2. Характеристика нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и подростков	28.
Выводы по второй главе.....	31
ГЛАВА 3. ВЛИЯНИЕ БАД НА ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ	30
3.1 Анализ заболеваемости опорно-двигательного аппарата у детей и подростков	32
Использование БАД с целью профилактики и коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и подростков	39
ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТИЯ ПО КУРСУ «БИОЛОГИЯ»	50
ВЫВОДЫ	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Здоровье человека является основной жизненной ценностью. Его состояние во многом зависит от качества питания. Правильным питанием обеспечивается нормальный рост и развитие организма, осуществляется профилактика заболеваний. Качество пищи увеличивает продолжительность жизни, способствует повышению работоспособности и обеспечивает адекватную адаптацию к окружающей среде [8].

Наш организм – сложнейшая совершенная биологическая система. Он запрограммирован работать долго и стареть медленно. Дошкольный и школьный периоды являются наиболее ответственными периодами жизни человека. В это время происходит становление физического здоровья и культурных навыков, обеспечивающих его совершенствование, укрепление и сохранение в будущем. Именно поэтому дошкольное и школьное воспитание должно формировать оптимальный уровень здоровья ребенка. Основными проблемами здоровья детей являются: дефицит незаменимых веществ – витаминов, минералов; тяжелая экологическая ситуация; климатические особенности региона.

Существует множество скрытых нарушений обмена веществ, которые порой зависят от недостатка какого-нибудь незаменимого вещества или витамина. Такие нарушения не всегда можно компенсировать хорошим питанием, хотя бы потому, что такое питание будет избыточным по калорийности. Но избыточный объем пищи увеличит нагрузку на органы пищеварения и кровообращения, будет способствовать накоплению избыточной энергии и ожирению, развитию метаболического синдрома.

С другой стороны, при поступлении в организм всех необходимых микроэлементов и витаминов решить вопрос пополнения энергии достаточно

легко. На сегодняшний день в клинической практике все чаще эту задачу выполняют биологически активные добавки [29].

Ряд ученых-нутрициологов считает, что БАД обязательно должны входить в рацион человека, так как содержат натуральные комплексы эссенциальных веществ: минералов, витаминов, пищевых волокон, экстрактов лекарственных растений, ненасыщенных жирных кислот, аминокислот и т.д. По мнению ученых-физиологов и практикующих врачей, главной проблемой, препятствующей их широкому применению в терапии и профилактики заболеваний, – отсутствие достаточной методологической и аналитической базы информации по БАД [26].

Наряду с этим на сегодняшний день получено недостаточно информации, касающейся клинических результатов и экспериментальных исследований о влиянии БАД на функциональное состояние организма человека и животных. Вышесказанное определяет актуальность выбранной темы исследования.

Цель работы – изучить влияние биологически активных добавок на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата у детей и подростков.

Объект работы – биологически активные добавки.

Предмет – влияние БАД на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата у детей.

Цель исследования определила круг задач:

1. Дать понятие и классификацию БАД, описать их влияние на организм человека и животных;
2. Рассмотреть особенности развития костной и мышечной систем у детей и подростков, причины нарушения их функций;

3. Изучить влияние БАД на костную и мышечную системы, провести анализ клинического опыта применения БАД с целью профилактики и коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и взрослых;

4. Разработать конспект факультативного занятия с использованием материалов исследования.

В работе использованы следующие методы исследования: анализ теоретической и методической литературы по БАД и возрастной анатомии; синтез и описание полученных результатов, анализ данных клинической практики, составление методических разработок.

Структура работы выстроена в соответствии с поставленными задачами, состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВКАХ

1.1. Характеристика БАД, их классификация

Понятие «Биологически активные добавки к пище (БАД)» впервые было сформулировано во второй половине XX века и стало итогом развития знаний о питании и о воздействии отдельных пищевых веществ на организм человека.

В нашей стране продажа БАД началась в 1985 г., с тех пор происходит постоянное увеличение их ассортимента. С 1997 г. Госкомсанэпиднадзор ведет регистрацию БАД, и уже в 1999 г. в «Реестр биологически активных добавок к пище» входит более 1000 препаратов. Данные Института питания РАМН утверждают, что сегодня общее количество биодобавок, зарегистрированных в России, достигает уровня как минимум 4000 наименований [29].

Известно, что организму человека ежедневно требуется около 600 различных полезных веществ. Почти 40% из них организм не способен синтезировать (вырабатывать) сам и должен получать с пищей, но не получает. Однако не все продукты питания содержат необходимого количества витаминов и биологически активных веществ.

Биологически активные добавки (БАД) — это концентраты природных натуральных пищевых и биологически активных веществ, которые выделяются из сырья животного, морского, минерального происхождения, пищевых и лекарственных растений или полученных путем химического

синтеза, но которые полностью идентичны своим природным аналогам и сохраняют их свойства.

БАДы как дополнение к основному питанию становятся все более востребованными у различных групп населения. Данная тенденция характерна не только для нашей страны, но и всех остальных стран, в первую очередь, с высоким уровнем экономики и достаточным уровнем прожиточного минимума.

Основными причинами этого явления ученые считают существенные сдвиги в структуре и качестве питания современных людей за последнее столетие. Консервированные, рафинированные, подвергнутые кулинарной обработке и хранению продукты в больших количествах явились причиной существенной нехватки незаменимых питательных веществ, которые необходимы для жизнедеятельности человека.

К биологически активным компонентам пищевого рациона относят животные белки, растительные жиры, в том числе полиненасыщенные жирные кислоты семейства омега-3 и омега-6, все 12 жизненно-важных витаминов и бетакаротин, растворимые и нерастворимые пищевые волокна, макро- и микроэлементы, а также многочисленные минорные компоненты пищи (флавоноиды, индол, органические кислоты, другие биологически активные вещества растений, животных, микроорганизмов и т.д.). Их значение и количество постоянно растет параллельно с развитием науки о питании.

По мнению авторов [27,36] к факторам, которые приводят к недостаточности питания относят:

- низкий уровень биодоступности некоторых нутриентов, поступающих с пищей;
- недостаточные знания о рациональном питании;

- низкий уровень культуры питания (рис. 1).

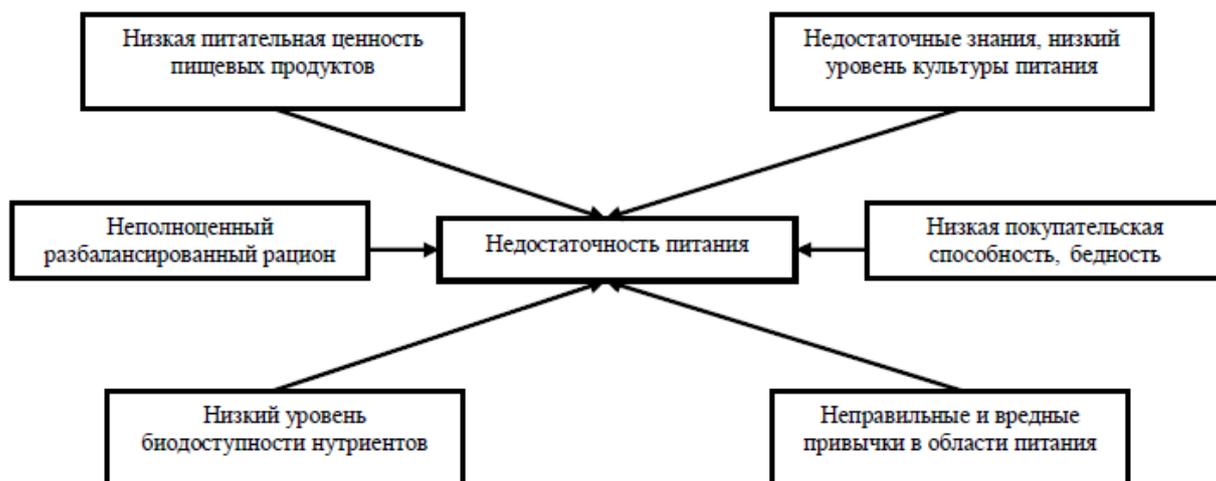


Рис.1 Факторы, формирующие недостаточность питания [27]

Специалисты в области нутрициологии свидетельствуют, что при длительном дефиците незаменимых пищевых веществ происходит снижение резистентности организма, перерастающее во всевозможные нарушения метаболических процессов, на фоне которых возникают и развиваются широко распространенные алиментарные заболевания типа железодефицитной анемии, йодной недостаточности, гипо- и авитаминозов, рахита у детей, остеопороза у пожилых людей и лиц старческого возраста [36].

В то же время рацион современных людей содержит избыток животных жиров и легкоусвояемых углеводов, что при малоподвижном образе жизни приводит к еще одной «болезни современности» - повышенной массы тела и ожирению. Эти факторы значительно снижают качество жизни и эффективность проводимых лечебных мероприятий.

Все БАД (биологически активные добавки) в соответствии со статьей 1 Федерального закона РФ 2000 г. «О качестве и безопасности пищевых

продуктов» относятся к пищевым продуктам. Они предназначены для непосредственного приема с пищей или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона отдельными пищевыми или биологически активными веществами и их комплексами и тем самым устранения их дефицита в организме [3].

Известно, что БАД получают из растительного, животного и минерального сырья, а также химическими или биотехнологическими способами. К ним также относятся ферментные и бактериальные препараты (эубиотики), оказывающие регулирующее действие на микрофлору желудочно-кишечного тракта. БАД вырабатываются в виде экстрактов, настоев, бальзамов, изолятов, порошков, сухих и жидких концентратов, сиропов, таблеток, капсул и других форм. БАД рассматриваются как микронутриенты (минорные компоненты продуктов питания), включаются в состав пищевых продуктов или напитков, обогащая их незаменимыми для организма веществами и регуляторами физиологических функций органов и систем организма. БАД не могут полностью заменить пищу и не предназначены для лечения заболеваний.

- БАД могут включаться в состав пищевых продуктов или напитков, обогащая их незаменимыми пищевыми веществами (аминокислотами, витаминами, минеральными веществами, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами и др.) и некоторыми регуляторами физиологических функций отдельных органов и систем организма человека. Однако необходимо отличать БАД от продуктов питания и лекарственных средств, что обусловлено необходимостью применения БАД для достижения оптимального физиологического рациона питания, отсутствием фармакологического эффекта и побочного действия,

БАД рассчитаны на использование для поддержки функциональной активности органов и систем в рамках физиологических колебаний.

Существуют различные классификации БАД в зависимости от их состава, функциональной активности, эффектов действия и др. Биологически активные добавки в зависимости от состава и процентного содержания компонентов подразделяют на три основные группы: нутрицевтики, парафармацевтики и эубиотики [3,4].

Нутрицевтики – это биологически активные добавки к пище, применяемые для коррекции химического состава пищи человека. Это такие добавки, которые входят в состав пищевых продуктов: белки, аминокислоты, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна. Для нутрицевтиков определены максимальные суточные дозы: содержание витаминов А, В, В6, В12, ниацина, фолиевой кислоты, пантотеновой кислоты, биотина не должно превышать суточной потребности человека в три раза, а содержание витаминов Е и С - в 10 раз. С помощью нутрицевтиков можно корректировать рацион, оздоровить организм, предупредить развитие заболевания.

Парафармацевтики (биорегуляторы) – это биологически активные добавки к пище, регулирующие процессы жизнедеятельности. Они оказывают стимулирующее или регулирующее воздействие на работу определенных органов и систем организма. Парафармацевтики содержат биологически активные вещества (витамины, аминокислоты, микроэлементы и др.), лекарственные растения, продукты пчеловодства, экстракты из органов и тканей животных и др. Эти продукты близки к лекарственным средствам.

Эубиотики (пробиотики) — это биологически активные добавки к пище, в состав которых входят живые микроорганизмы и (или) их

метаболиты, оказывающие нормализующее воздействие на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта. Применяются эти биологически активные добавки в основном для терапии и профилактики дисбактериозов.

Биологически активные добавки в зависимости от их назначения подразделяются на следующие виды:

1. *Протекторы (защитники)* повышающие память, внимание, устраняющие стресс-реакции. Они содержат экстракты лекарственных растений, аминокислоты, микроэлементы и витамины.

2. *Кардиопротекторы и ангиопротекторы* (защищающие сердце и кровеносные сосуды). В их состав обычно включают гинкго билоба, калий, цинк, магний, экстракт калины, валерианы, красной свеклы, боярышника, витамин Е (токоферол), ментол др.

3. *Геропротекторы* - биологически активные добавки, тормозящие процессы старения, дистрофии любых клеток, органов и тканей. Они помогают укрепить здоровье и сохранить социальный статус людей пожилого и преклонного возраста.

4. *Онкопротекторы* - биологически активные добавки для комплексной профилактики развития опухолей, включающие в свой состав бета-каротин, ретинол (витамин А), экстракт подорожника, чистотела, иммуномодуляторы, растительные и другие активные молекулы.

5. *БАДы, влияющие на эндокринную систему.* В настоящее время негативные экологические и психо-эмоциональные факторы серьезно нарушают функции эндокринной системы у женщин и мужчин.

6. *БАДы-иммуномодуляторы.* В современных условиях жизни увеличивается количество людей, страдающих вторичными иммунодефицитами, что резко повышает их чувствительность к инфекции.

7. *Противоаллергические биологически активные добавки.* Основной причиной роста числа больных аллергией является появление новых химических веществ, которые ранее в природе не встречались. Сильным антиаллергическим действием обладают БАДы, в состав которых входит цинк (оксид цинка, хлорид цинка, сульфат цинка, лактат цинка, глюконат цинка).

8. *БАДы, влияющие на опорно-двигательный аппарат человека* (костно-мышечную система).

9. *БАДы-детоксиканты* используются для защиты людей, проживающих в неблагоприятных экологических условиях. Они включают в себя сорбенты (кремний, сухое молоко, пектин, хитозан и др.).

10. *БАДы, влияющие на систему пищеварения.* Биологически активные добавки существенно облегчают пищеварение, дополняют пищевой рацион микроэлементами, ценным белком, молочнокислыми бактериями.

11. *БАДы-антиоксиданты* блокируют в организме патологические реакции, которые вызываются проникающей радиацией извне или радиоактивными веществами, попадающими в организм, эти реакции также возникают при хронических заболеваниях [23].

Классификация БАД, в зависимости от эффектов воздействия на организм, разработанная Институтом питания РАМН:

- нутрицевтики;
- антиоксиданты;
- для контроля веса;
- седативного действия;
- стимулирующие функциональную активность отдельных органов и систем;
- способствующие заживлению костных травм;

- для поддержания функции кишечника, пищеварения, желчеотделения;
- тонизирующие;
- общеукрепляющие;
- эубиотики [23].

Биологически активные добавки к пище выполняют несколько функций:

1. Профилактическую – для адаптации к окружающей среде и профилактики ряда заболеваний.
2. Оздоровительную – поддерживающие здоровье организма.
3. Подготовительную – подготовка организма к лечению синтетическими препаратами.
4. Протективную – смягчающие действия синтетических препаратов.
5. Восстановительную – восстанавливающие организм после длительного заболевания, после приема синтетических лекарств или антибиотиков.

Биологически активные добавки благотворно воздействуют не на орган или систему, а на весь организм. БАД являются как этиологическими, то есть устраняющими причины болезней, так и патогенетическими, то есть влияющими на причинно-следственные связи в развитии заболевания. Неграмотное употребление или использование биологически активных добавок может привести к тяжелым последствиям. Необходимо очень серьезно подходить к выбору БАДов и контролировать их влияние на организм [26].

1.2. Биологическое действие БАД на организм человека и животных

Биологически активные добавки являются источником многих биологически активных веществ, которые позволяют ликвидировать дефицит жизненно важных веществ с учетом возраста, пола, энергозатрат; оказывают положительное действие на организм (капилляропротекторное, противовоспалительное, иммуностимулирующее и т.д.). Прием соответствующих БАД также позволяет повысить естественную резистентность организма при одновременном воздействии на него неблагоприятных факторов окружающей среды, ускорить выведение ксенобиотиков из организма [15].

Механизм действия БАД основывается на активации механизмов естественной регуляции и поддержания функций жизненно важных систем организма и отдельных органов в различные фазы постнатального онтогенеза. Биологически активные добавки применяют с профилактической целью и в лечении болезней систем кровообращения, пищеварительной, эндокринной, для терапии иммунодефицитных состояний, новообразований.

По мнению ученых, во время постнатального онтогенеза человека и животного следует применять БАД при следующих состояниях:

- физиологическое здоровье (приблизительно 20% жизни конкретного индивидуума или популяции);
- маладаптация – недостаток защитной функции организма и адаптации к неблагоприятным окружающим условиям, пониженный иммунитет (приблизительно 40% жизни конкретного индивидуума или популяции);

- предболезнь – в этот период нет нужды в специальной терапии, однако и назвать здоровым состояние нельзя (приблизительно 20% жизни конкретного индивидуума или популяции);
- болезнь – в данном периоде жизни человек или животное вынужден принимать лечение специальными препаратами (приблизительно 20% жизни конкретного индивидуума или популяции) [15].

В каждом вышеуказанном периоде существует необходимость применения БАД для поддержания уровня здоровья и профилактики заболеваний. К примеру, исследования зарубежных ученых показали, что регулярное употребление омега-3-полиненасыщенных жирных кислот положительно усиливает лечение таких заболеваний, как гипертриглицеридемия, ревматоидный артрит и энтериты [21,36].

В числе БАД в настоящее время практическое применение отводится нутрицевтикам на основе дигидрокверцетина (Дигидрокверцетин, Капилар, Флавит, Цитореактор и др.). Результаты ряда исследований по изучению влияния «Капилар» на гемодинамику, биохимические показатели крови и показатели микроциркуляции у больных с артериальной гипертензией (АГ) показали, что при условии совместного приёма больными сердечно-сосудистыми препаратами и БАД результаты отличались более выраженным гипотензивным, положительным ноотропным и улучшающим микроциркуляцию действием. Данные эффекты отмечаются положительным влиянием на течение болезни и считаются перспективными для вторичной профилактики АГ и ишемической болезни сердца [8].

Поздняковский В.М. (2005), используя результаты исследований использования БАД «Бронходиол» при лечении респираторных заболеваний у детей и взрослых доказала, что эта добавка оказывает общеукрепляющее действие, повышает устойчивость к физической нагрузке, облегчает течение

респираторной патологии, положительно влияет на местный иммунитет, обладает противовоспалительным действием, способствует нормализации показателей функции внешнего дыхания.

В результате анализа литературных данных последних лет можно прийти к выводу, что БАД можно рассматривать как серьезный инструмент профилактики и лечения большинства заболеваний [36, 38].

Кардиология. Биологические добавки, которые содержат кардиотропные витамины и витаминоподобные вещества, макро- и микроэлементы, аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), обеспечивают получение клинически значимого кардиопротективного эффекта, повышают сократительную способность миокарда, нормализуют липидный спектр плазмы крови, способствуют снижению артериального давления, корректируют нарушения микроциркуляции, восстанавливают ритм сердцебиения [12].

Значительное количество БАД, которые применяются для коррекции работы сердечно-сосудистой системы, по данным многолетнего клинического опыта в России и зарубежных странах, так же эффективны, как и традиционные фармпрепараты. Так называемые «болезни митохондрий», приводящие к глубокому нарушению функций сердца, излечиваются только при условии использования коэнзима Q10 и L-карнитина [29].

Гастроэнтерология. Используются БАДы с содержанием многокомпонентных белково-витаминно-минеральных питательных комплексов, ПНЖК, ферментов, эубиотиков, регуляторов моторики, гепатопротекторов, желчегонных растений наряду с комплексом фармпрепаратов для лечения и вторичной профилактики таких болезней и состояний, как язвенные поражения ЖКТ, запоры, дисбактериозы,

ферментативная недостаточность, дискинезии желчевыводящих путей, синдром мальабсорбции [8].

Установлена эффективность ряда БАД в комплексном безоперационном лечении желчнокаменной болезни, а также при восстановлении и поддержания работы печени после острых гепатитов [4].

Пульмонология. В этом направлении БАДы чаще используются как вспомогательные средства, которые усиливают действие антибиотиков и нивелируют такие побочные эффекты, как дисбактериоз. Многие специалисты активно используют эубиотики, протеолитические ферменты — парафармацевтики с отхаркивающими, противовоспалительными, бронхорасширяющими, муколитическими свойствами в комплексной терапии и профилактике острых и хронических неспецифических заболеваний органов дыхательных путей. Некоторые БАДы с содержанием растений со стероидоподобным эффектом (юкки, диоскореи, солодки), а также омега-3, ПНЖК и магния применяются при лечении таких болезней, как бронхиальная астма и хронический обструктивный бронхит [4].

Ревматология. БАД в этой сфере все чаще признаются перспективными безопасными средствами, уменьшающими выраженность процесса воспаления, иммуномодуляции и эффективной реминерализации. На сегодняшний день при лечении ревматических заболеваний существует возможность снижать дозы кортикостероидов и иммуносупрессантов при сочетании с БАД [4].

Эндокринология. БАД результативно применяют в монотерапии избыточного веса, в комплексном лечении сахарного диабета 1 и 2 типа (понижают дозы инсулина и сахароснижающих средств), при профилактике и лечении гипотиреоза, эндемического зоба.

Неврология. БАД в неврологической практике обеспечивают оптимальный микронутриентный состав в центральной и периферической нервной системе, а также мягко регулируют нарушенные функции благодаря свойствам седативных и тонизирующих растений [4].

Получены результаты клинические исследований, свидетельствующих о благоприятном действии БАД в комплексной терапии болезней мочевыводящего тракта (мочекаменная болезнь, хронический пиелонефрит). БАДы используются при лечении хронических воспалительных заболеваний мужской и женской репродуктивной системы, бесплодия, вторичных иммунодефицитов [25].

БАДы-нутрицевтики используются в акушерстве и неонатологии. Они способны корректировать нарушения маточно-плацентарного кровообращения, гестозы, анемии беременных и гипогалактию.

Широкое применение БАД в педиатрии является перспективным вследствие тяжелой переносимости детьми синтетических лекарственных препаратов [15, 32, 45, 55].

Официальная медицинская наука признает следующие характеристики БАД:

- достаточно легкое и быстрое восполнение дефицита необходимых пищевых веществ, в первую очередь, микронутриентов;
- регуляцию калорийности рациона и аппетита и, соответственно, влияние на массу тела;
- направленное изменение метаболизма ряда веществ, среди которых эндогенные и экзогенные токсины;
- поддержание нормального состава и функциональной активности кишечной микрофлоры;

- повышение неспецифической резистентности организма к воздействию неблагоприятных окружающих факторов;
- получение механизма безопасного не медикаментозного пути регуляции и поддержания функций отдельных органов и систем;

БАДы активно применяются для коррекции пищевого рациона не только людей, но и животных в сельском хозяйстве. Несбалансированность рационов по основным питательным, минеральным веществам, витаминам и другими биологически активным веществам ведет к нарушениям обмена веществ, понижению естественного иммунитета и устойчивости к различным стресс-факторам, что отрицательно сказывается на экономической эффективности работы отрасли. БАД позволяют уменьшить падеж, повысить показатели массы, яйценоскости, производительности молока [12,14].

Для увеличения адаптации к воздействию стрессоров и повышения резистентности организма в настоящее время используется целый ряд средств и методов, относящихся в основном к двум большим классам, именуемым «иммунномодуляторы» и «адаптогены». К таковым можно отнести использование биологически активных добавок. Данные средства относительно недавно стали использоваться в лечебно-профилактических мероприятиях против многих заболеваний молодняка крупного рогатого скота. Были проведены исследования по изучению влияния добавки «Экостимул-1» на организм крупного рогатого скота, активным компонентом которого является дигидрокверцетин (88%). Было установлено, что включение в рацион коров данной добавки в количестве 50г/гол/сут препятствует всасыванию радионуклидов в желудочно-кишечном тракте, увеличивает молочную продуктивность и жирномолочность. Полученные

результаты исследований на телятах свидетельствуют об экологичности выращивания телят в загрязненных радионуклидами зонах [24].

Согласно данным [24] БАД, которые вводили животным с кормами или водой, способствуют повышению естественной резистентности организма, более полному использованию питательных веществ рациона. Высокая эффективность добавок, стимулирующих рост, развитие животных и повышающих устойчивость к незаразным и заразным болезням, побуждает скармливать их животным с комбикормами.

Машталером Д. В. (2017) приводятся результаты исследований, которые подтверждают положительное влияние БАД на рост, развитие, яйценоскость кур и индюшек, а также на инкубационные качества яиц. В настоящее время в птицеводстве широко применяют препараты, в состав которых входят лимонник китайский, элеутерококк, а также пробиотики «Субтилис» и «Бацелл» [19].

С помощью БАД корректируют так называемые состояния дезадаптации или «предболезни», многие функциональные нарушения деятельности органов и систем, последствия экологических катастроф и длительного воздействия профессиональных вредностей.

Считается, что дальнейшее развитие нового направления медицины, связанного с применением БАД, покажет еще более интересные результаты в профилактике и лечении болезней.

ГЛАВА 2. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

2.1. Особенности развития костной и мышечной систем в детско-юношеском возрасте

Все органы движения, обеспечивающие перемещение тела в пространстве, объединены в единую систему. К ней относятся кости, суставы, мышцы и связки (Приложение, рис.8).

Опорно-двигательный аппарат — это совокупность костных и мышечных образований, обеспечивающих опору тела и отдельных органов, защиту их от механических повреждений, сохраняющих характерную форму тела, обусловленную определенными потребностями организма и обеспечивающих возможность осуществления организмом (или отдельными его частями) разнообразных движений в пространстве [10].

Скелет – это структурная основа тела, определяющая его форму и размеры. Скелет взрослого человека насчитывает более 200 костей, выполняющих в первую очередь опорную функцию и являющихся своеобразными рычагами, которые осуществляют двигательные акты. Кости также принимают активное участие в обменных процессах: в них накапливаются минеральные соли, создавая определенное депо для снабжения ими организма (в основном, речь идет о солях фосфора и кальция). Кости также содержат кроветворную ткань – красный костный мозг.

В костях содержится приблизительно: 60% - минеральные вещества, 30% - органические компоненты и 10% - вода. Такой баланс веществ обеспечивает костям высокий уровень прочности. Они отличаются

упругостью, эластичностью и вязкостью. Кости имеют значительный запас надежности (так, бедренная кость способна выдержать нагрузку в 1,5 тонны).

Детские трубчатые кости увеличиваются в длину за счет хрящевой ткани между их концами (эпифизов) и телом (диафизом), в толщину - за счет поверхностной надкостницы. Плоские кости увеличиваются во все стороны исключительно за счет надкостницы. К моменту завершения роста тела хрящевая ткань в большинстве костей заменяется на костную. У мужчин развитие скелета заканчивается к 20-24 годам, у женщин - к 17-21 году [9].

Созревание отдельных костей и даже частей скелета происходит в разное время. До 14 лет окостенение охватывает середину позвонков, а остальные отделы полностью окостеневают только к 21-23 годам. Это же относится и к большинству других составляющих скелета.

Важными этапами в формировании скелета человека считаются развитие и закрепление функциональных изгибов позвоночника (приложение, рис. 9). Выделяют изгибы вперед – лордозы (в области шеи и поясничного отдела) и сгибы назад – кифозы (грудной и крестцовый отделы).

Лордозы и кифозы необходимы для обеспечения равновесия тела и придания функции амортизации при движениях и изменении позы тела. Они начинают формироваться в младенчестве, когда ребенок начинает поднимать голову, пытается садиться, вставать и начинает ходить. В возрасте 5-6 лет лордозы и кифозы еще не зафиксированы и выравниваются, когда дети ложатся.

Закрепление лордозов и кифозов происходит постепенно: к 7-8 годам происходит формирование шейного и грудного изгибов, к 12-14 годам – лордоза поясничного отдела и крестцового кифоза. Окончательное закрепление изгибов завершается к периоду окостенения позвонков в

возрасте 17-20 лет. Нормально сформированный позвоночник при взгляде на него спереди и сзади должен быть ровным [30].

В это же время происходит формирование грудной клетки, которая в норме приобретает форму цилиндра в возрасте 12-13 лет. К отклонениям в ее формировании относят: коническую форму (сужение вверх) и уплощенную форму (уменьшение передне-задних размеров). Ненормированное развитие грудной клетки и позвоночника негативно влияет как на осанку, так и препятствует нормальному развитию внутренних органов, ухудшает уровень здоровья в целом [25].

Отклонение от правильной формы грудной клетки и позвоночника в детском возрасте, как правило, становится следствием неправильного сидения за столом (изгибы в стороны, низкий наклон над столом, прилегание на край парты и др.), неправильных поз при ходьбе и стоянии (опускание плеча ниже уровня второго, сутулость, низкий наклон головы), физических перегрузок, в особенности подъема и переноса тяжелых вещей, как правило, в какой-то одной руке. Профилактика и предотвращение отклонений в формировании скелета туловища обязательно включает жесткое соблюдение гигиенических требований работы за столом и соблюдения правил физических нагрузок. Нормальное развитие грудной клетки и позвоночника также поддерживается специальными физическими упражнениями [18,30].

К скелету верхних конечностей относятся: плечевой пояс верхних конечностей, который включает в себя обе лопатки и ключицы, и скелет свободных верхних конечностей. Он, в свою очередь, включает в себя плечевую кость, кости предплечья (локтевую и лучевую) и кости кисти.

К скелету нижних конечностей относятся кости тазового пояса и кости свободных нижних конечностей. В свою очередь, тазовый пояс состоит из крестцовой кости (пять сросшихся крестцовых позвонков), копчика и трех

пар тазовых костей (подвздошные, ягодичные и лобковые). У новорожденных младенцев кости тазового пояса соединены хрящами.

С 5-6 лет и до 17-18 лет позвонки крестцового отдела срастаются. В этом возрасте детям запрещены прыжки с больших высот (более 0,7-0,8 м). Особенно это касается девушек, так как неудачные прыжки приводят к смещению костей таза и нарушают их правильный рост. Аналогичные последствия могут наступить также при поднятии и переносе тяжелых вещей (для 13-15 лет – это должны быть тяжести свыше 10 кг), или постоянного ношениями девушками в возрасте до 13-14 лет обуви на высоком каблуке (опасной высотой каблука для детей считается 3 см)[33].

Новорожденный ребенок не имеет свода стопы, у него она плоская. Формирование свода совпадает по времени с началом процесса хождения и окончательно завершается к 14-16 годам. Длительное стояние, сидение, перенос значительных грузов, использование неверно подобранной обуви, прыжки с высоты приводят к перерастяжению связок стопы у детей, из-за чего стопа уплощается. Подросток с плоской стопой начинает быстрее уставать при стоянии и ходьбе, уменьшаются показатели его скорости бега. Для предотвращения формирования уплощенной стопы рекомендуется ходить босиком (особенно по гальке или песку), выполнять физические упражнения, направленные на закрепление связок стопы, совершать умеренные прыжки, заниматься бегом, уделять больше внимания двигательной активности, использовать исключительно удобную обувь. Верхние и нижние конечности у детей продолжают развиваться до 18-20 лет[18].

Скелет головы (череп) состоит из двух отделов: мозгового и лицевого. Череп насчитывает 23 кости, которые в детском возрасте соединены хрящами, за исключением нижней челюсти, имеющей сустав. Самый

быстрый рост костей черепа отмечается на первом жизни, в этом же периоде соединения из хрящей постепенно заменяются костной тканью - происходит образование швов между костями черепа. Пропорции отделов черепа с ростом ребенка претерпевают значительные изменения: у новорожденных размер мозгового отдела в 6 раз превышает размер лицевого, тогда как разница у взрослых людей составляет 2-2,5 раза. Рост костей черепа завершается в 20-25 лет [33].

Пропорциональное развитие отдельных частей скелета оценивается по соотношению высоты головы и общего роста тела человека. Для новорожденных эта пропорция должна составлять примерно 1:4; к 2 годам – 1:5; к 6-9 годам – 1:6; у взрослых людей - 1:7.

Активная часть опорно-двигательного аппарата (ОДА) – скелетные мышцы, в организме их насчитывается около 600. Мышцы организма подразделяются на мышцы головы (мимические и жевательные), шеи, спины, грудной клетки, живота и мышцы верхних и нижних конечностей [30].

При развитии организма ребенка отмечается неравномерный рост отдельных мышц и мышечных групп: в возрасте до года происходит усиленное формирование жевательных мышц лица, мышц живота и спины. До 1-5 лет самый интенсивный рост наблюдается у мышц грудной клетки, конечностей и спины. В подростковом периоде происходит ускоренный рост связок, костей и сухожилий, а сами мышцы удлиняются и утончаются, так как не успевают расти вслед за увеличением длины тела. С 15-17 лет мышцы начинают приобретать свойственные взрослым людям формы. При условии регулярных физических тренировок развитие мышц продолжатся до 30-35 лет [34].

Сила мышц в возрасте до 3 лет небольшая, она начинает постепенно расти с 4-5 лет. К 7-11 годам показатели мышечной силы ребенка еще

остается относительно низкими: после силовых, статических нагрузок происходит быстрое утомление мышц. К этому возрасту дети способны выполнять краткосрочные динамические упражнения на скорость и силу. Однако младших школьников следует постепенно приучать к поддержке статических поз, что особенно важно для создания и сохранения правильной осанки тела [30].

Наиболее интенсивный рост мышечной силы наблюдается в подростковом возрасте. В возрасте 13-14 лет у подростков происходит проявление четких половых особенностей развития мышц: у ребят мышечная сила становится значительно мощнее, чем у девушек. Этот факт необходимо учитывать при организации физкультурных занятий с девушками-подростками, ограничивать тяжесть и интенсивность их нагрузки [33].

Неравномерное развитие силы мышц различных групп необходимо также учитывать в процессе организации физвоспитания и при привлечении подростков к общественно-полезному труду [34].

Важный функциональный показатель функционирования нервно-мышечной системы – это скорость совершаемых движений (одноактных или повторяющихся). Скорость одноактных движений начинает интенсивно возрастать в младшем школьном возрасте и к 13-14 годам уже становится приблизительно равной взрослым показателям. После 16-17 лет скорость движений постепенно увеличивается, достигая максимума к 25-30 годам.

При развитии детей возрастает и скорость повторяющихся движений. Более интенсивно данный показатель развивается в младшем школьном возрасте. К 7-9 годам в среднем ежегодный прирост скорости движений является 0,3-0,6 движений в секунду. К 10-11 годам его темп слегка замедляется (до 0,1-0,2 движений в сек.), а затем снова возрастает (до 6-8

движений за сек.). У юношей он устанавливается к 15 годам, у девушек - к 14 годам и затем в течение жизни практически не меняется [33].

Важным качеством двигательных актов считается их точность, которая также подвергается изменениям с возрастом: до 5 лет малышам сложно выполнять точные движения; у младших школьников точность движений существенно возрастает, и уже к 9-10 годам дети могут выполнять точные движения на уровне взрослого человека. Развитие точных движений и способность к статическому напряжению мышц тренируют овладение каллиграфическим письмом, выполнение сложных мелких операций (лепка из пластилина, выпиливание и др.), а также специальные физические упражнения типа гимнастики, настольного тенниса, игр и упражнений с мячом [34].

Важный показатель нормального физического развития ребенка - формирование выносливости скелетных мышц. Выносливость динамической работы у младших школьников (7-11 лет) еще очень низкая, но уже с 11-12 этот показатель постепенно растет и достигает 50-70%, а в 16 лет – 80% от показателей взрослого человека [30].

Выносливость по отношению к статическим действиям у детей плавно нарастает в период с 8 до 17 лет, при этом в младшем школьном возрасте процесс происходит особенно интенсивно. К 17-18 годам статическая выносливость ребенка равна уровню 85% показателей взрослых людей. Окончательно выносливость к динамическим и статическим усилиям формируется к 25-30 годам. Ее развитие может быть усилено длительной ходьбой, бегом, плаванием, спортивными играми (футболом, волейболом, баскетболом и др.) [35].

Таким образом, в онтогенезе в опорно-двигательном аппарате происходит ряд изменений: рост костей в длину, замена хрящевой

соединительной ткани на костную, развитие скелетной мускулатуры. Влияние негативных факторов может привести к нарушениям функционирования ОДА у детей. С целью профилактики и коррекции таких изменений рекомендовано применение специальных БАД.

2.2. Характеристика нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и подростков

Функциональные нарушения костно-мышечной системы – частая проблема у детей и подростков. По данным медицинской статистики, в среднем, трое из пяти детей в возрасте от 7 до 18 лет сталкиваются с видимыми нарушениями костно-мышечной системы [37].

Хорошая осанка является одним из показателей состояния здоровья детей. С ее помощью обеспечивается оптимальное равновесие в трехмерном пространстве при взаимодействии с окружающей средой.

Осанка напрямую зависит от того, в каком состоянии находится нервно-мышечный аппарат и нервная система человека, в какой степени развит мышечный корсет и многофункциональная способность мышц к длительному напряжению, от эластичности межпозвоночных дисков, хрящевой и соединительной тканей, состояния суставов позвоночника, таза и нижних конечностей[37].

Признаки правильной осанки человека:

1. прямое положение головы;
2. вертикальное расположение остистых отростков;
3. горизонтальный уровень углов лопаток;
4. равные треугольники талии;
5. горизонтальный уровень гребней подвздошных костей;
6. симметричное положение ягодичных складок;

7. правильные физиологические изгибы.

Исследование распространенности нарушений функционирования костно-мышечной системы у детей выявило увеличение количества таких деформаций, как плоскостопие, нарушение осанки, сколиоз [13, 38, 39].

Отклонениями от нормы считаются: выпрямленный позвоночник, при котором отмечается недостаточность развития лордозов и кифозов, например, по причине малоподвижности ребенка; лордотичный или кифатичный позвоночник, с соответствующим увеличением лордозов или кифозов. В случаях изгибов позвоночника в стороны говорят об его сколиотической форме [37].

Таким образом, формы позвоночника обеспечивают соответствующие формы осанки тела: нормальная, выпрямленная лордотичная, кифатичная (сутулая) или сколиотическая (приложение, рис. 10).

Распределение детей с выявленной патологией опорно-двигательного аппарата по полу показало, что деформации одинаково часто встречаются как у мальчиков, так и у девочек. У современных детей все чаще появляется проблема дисбаланса мышц, мышечный гипертонус, атипичных моторных паттернов, что приводит к усталости мышц, мышечным болям, нарушениям осанки [1]. Значение осанки особенно велико у детей, в период роста и формирования скелета. Неправильные привычные положения тела быстро приводят к деформациям позвоночника, таза, нижних конечностей, включая стопы. Нарушение осанки не является заболеванием, это состояние, которое при своевременных оздоровительных мероприятиях не прогрессирует и является обратимым процессом.

Нарушение осанки постепенно может способствовать развитию ранних дегенеративных изменений в межпозвоночных дисках и создавать неблагоприятные условия для функционирования органов грудной клетки и

брюшной полости. А также к снижению подвижности грудной клетки, диафрагмы, ухудшению рессорной функции позвоночника, что в свою очередь негативно влияет на деятельность центральной нервной системы, сердечнососудистой и дыхательной систем, становится спутником многих хронических заболеваний вследствие проявления общей функциональной слабости, дисбаланса в состоянии мышц и связочного аппарата ребенка.

От 20 до 25 % детей школьного возраста имеют разновысокость нижних конечностей, с которой связаны биомеханические нарушения ОДА во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях [17]. Так называемая малая разновысокость (до 1,0 см) определяется слева в 3,5 раза чаще, чем справа, при этом в 95 % случаев формируется поясничное искривление позвоночника во фронтальной плоскости.

Левосторонняя девиация позвоночника в поясничном отделе встречается чаще, чем правосторонняя в связи с более частым левосторонним укорочением нижней конечности [1].

К причинам, вызывающим различного рода дефекты осанки у детей, относят [17]:

- Неблагоприятные генетические предпосылки;
- Слабость мышечных групп, обеспечивающих поддержание позы, или их дисгармоничное развитие;
- Ограничение подвижности в суставах, эластичности мышц и связок;
- Гиподинамию;
- Дефекты физического воспитания;
- Длительное пребывание в ряде бытовых и рабочих поз, при этом порочное положение тела принимает характер нового динамического стереотипа;

- Неполноценное питание.

Главной причиной нарушения осанки у детей следует считать формирование навыка неправильной постановки тела. Несоблюдение осанки развиваются чаще у ослабленных детей на фоне понижения многофункциональных способностей опорно-двигательного аппарата [30].

Также нарушениям осанки нередко способствуют:

- неблагоприятные факторы окружающей среды;
- несоответствующая росту детей мебель;
- слишком мягкая постель;
- привычка принимать неправильные позы и др. [14,15]

Чаще всего нарушения осанки встречаются у детей астенического телосложения, физически слабо развитых. Нарушение осанки может проявляться уже у детей раннего возраста в ясельном периоде у 2,1 %, в 4 года у 15–17 %, в 7 лет у каждого третьего ребенка, в школьном возрасте процент детей с нарушением осанки продолжает расти. Следовательно, профилактику и коррекцию нарушений осанки у детей необходимо проводить с самого раннего возраста. Большинство недостатков осанки предотвратимы и поддаются исправлению [25].

Таким образом, нестойкие нарушения осанки многофункционального характера можно скорректировать с помощью физического воспитания. С целью профилактики и коррекции нарушений осанки необходимы консультации врача, который подберет правильную терапию с использованием БАД, и специалиста по лечебной физкультуре.

ГЛАВА 3. ВЛИЯНИЕ БАД НА ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

3.1. Анализ заболеваемости опорно-двигательного аппарата у детей и подростков

Анализ литературных источников показал, что высокий уровень заболеваний костно-мышечной системы у детей и подростков может быть связан с дефицитом микроэлементов у детей с первых дней жизни, нерациональным питанием с отсутствием жизненно важных витаминов, минералов, аминокислот в продуктах питания [28]. Согласно данным статистического сборника «Здравоохранение в России» [11], произошло резкое омоложение остеохондрозов, остеохондродистрофий; явления остеопороза становятся массовыми у детей уже с 6-7 летнего возраста; участились неоднократно повторяющиеся осложненные переломы конечностей с удлинением сроков консолидации.

Нарушения развития и функционального состояния опорно-двигательного аппарата традиционно занимает ведущие позиции в структуре заболеваний школьников [31]. Число детей с различными нарушениями осанки и структурными деформациями позвоночника значительно возрастает в ходе обучения в школе. В целом среди детей, приходящих в первый класс общеобразовательных школ, 25–30% имеют те или иные отклонения в состоянии здоровья, тогда как среди выпускников школ эта цифра возрастает до 80% [17]. Анализ структуры заболеваемости школьников демонстрирует, что по мере обучения в школе растет частота встречаемости ряда заболеваний и особенно отклонений в состоянии опорно-двигательного аппарата.

С целью анализа заболеваемости опорно-двигательного аппарата у детей были изучены данные статистики по Российской Федерации за 2010-2016 гг.(рис.2)[11]. При изучении показателя «общее количество болезней костно-мышечной системы» установлено, что в 2016 году отмечалось снижение числа заболевших детей в возрасте от 0-14 лет и 15-17 лет на 3,11% и 17,78% соответственно по сравнению с 2010 годом.

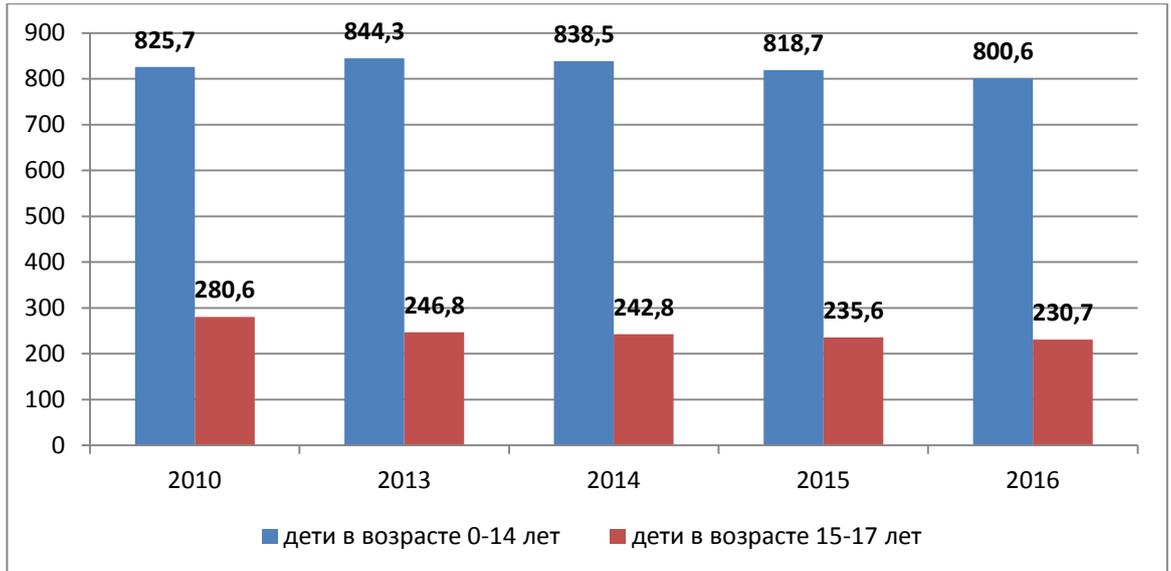


Рис.2 Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани среди детей 0-17 лет в РФ, тыс. чел [11]

Наиболее высокое значение показателя общей заболеваемости костно-мышечной системы для детей в возрасте от 0 до 14 лет было отмечено в 2013 году и составило 844,3 тыс. человек, а для подростков 15-17 лет наиболее высокий показатель был отмечен в 2010 году (280,6 тыс. человек).

Согласно данным, представленным на рис.6-8, в последние годы среди детского населения отмечается рост числа случаев травмирования костной и мышечной систем.

Общее количество повреждений суставов, травм мышц и сухожилий среди детского населения от 0 до 17 лет планомерно увеличивалось в 2015 году на 17,7 % по сравнению с 2010 годом (рис.6).

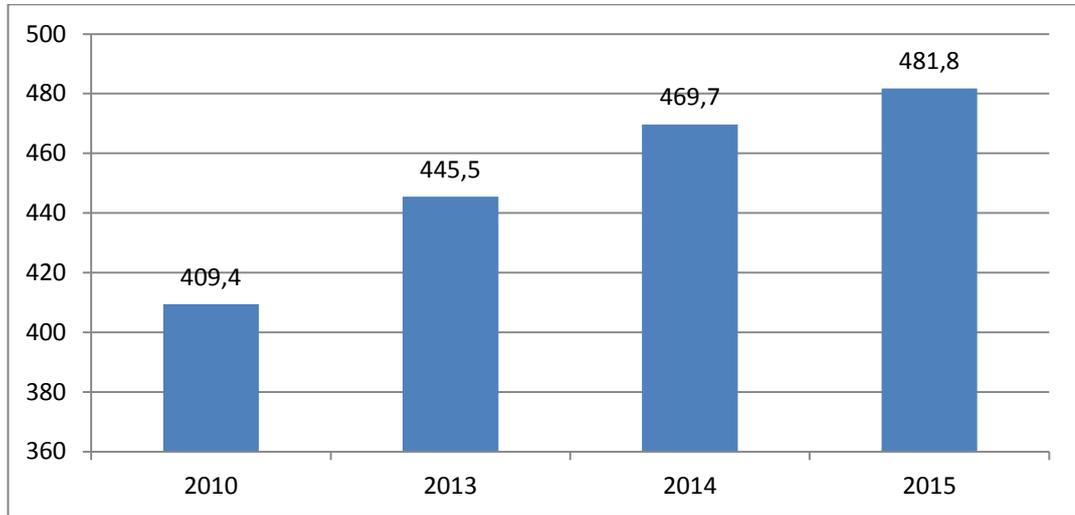


Рис. 3. Общее количество повреждений суставов, травм мышц и сухожилий среди детского населения (0-17 лет) в РФ, тыс.[11]

Среди патологий исследователи отдельно выделяют переломы и травмы костей черепа, туловища, конечностей (рис.4).



Рис. 4. Общее количество зарегистрированных случаев повреждений костей черепа и туловища среди детей 0-17 лет в РФ, тыс. чел [11]

Согласно данным рис.4, количество случаев травм костей туловища в 2015 году увеличилось на 0,5 тыс. случаев, что составило 1,85% по сравнению с показателем в 2010 году. Количество зарегистрированных травм костей черепа, наоборот, снизилось в 2015 году на 7,3% по сравнению с 2010 годом, что является положительной тенденцией. Наиболее низкий уровень показателя «количество травм черепа» был отмечен в 2013 году и составил 19,5 тыс. человек.

Согласно данным статистики общее количество переломов верхних конечностей у детей от 0 до 17 лет увеличилось в 2015 году на 14% по сравнению с показателем 2010 года. Так же установлено, что количество зарегистрированных случаев повреждений нижней конечности увеличилось в 2015 году на 23,9 тыс. человек (14,5 %), по сравнению с 2010 годом (рис.5).

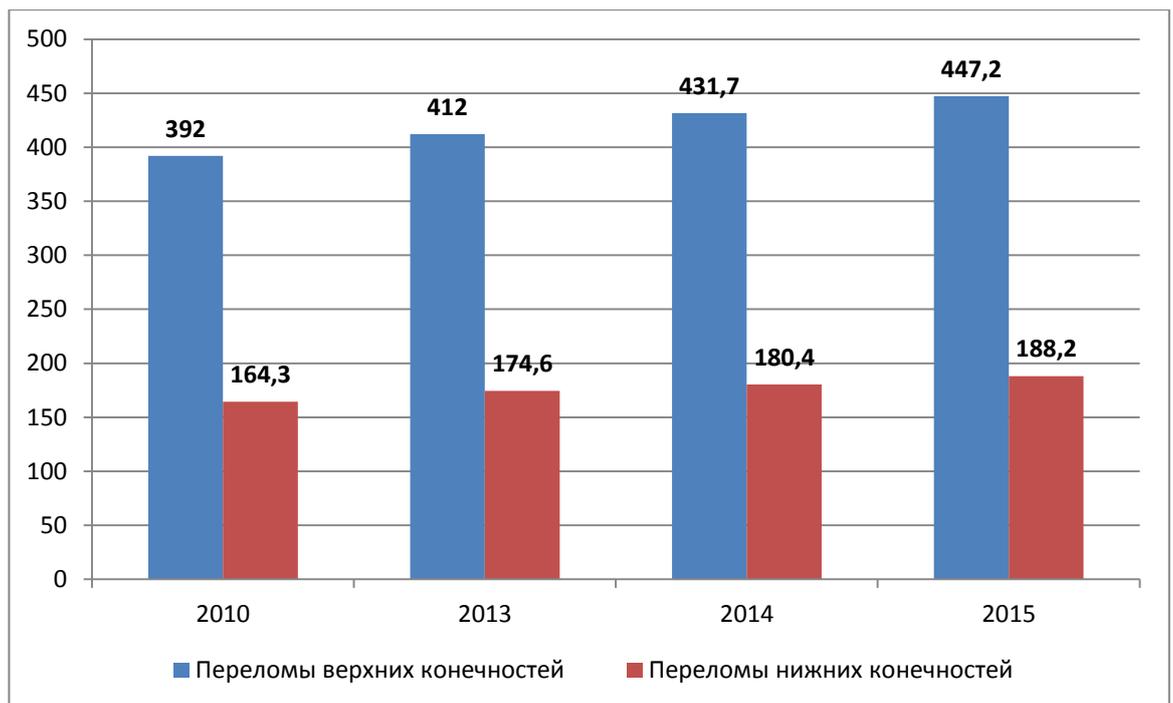


Рис.5. Общее количество повреждений костей верхней и нижней конечностей среди детей 0-17 лет в РФ, тыс. чел [11]

Мансурова Г.В.(2017) и др. в своей работе приводит данные ретроспективного анализа амбулаторных карт пациентов Центра амбулаторной травматологии и ортопедии Детской республиканской клинической больницы МЗ Республики Татарстан за 3 года (2014–2016 гг.) [17].

Работа центра основана на оказании своевременной и высококвалифицированной лечебно-диагностической помощи пациентам травматологического и ортопедического профиля и медицинской реабилитации. По данным автора [17] установлено, что за указанный период было зарегистрировано 102 784 обращения, в том числе 75 331 – по неотложной травматологии, 27 453 – консультации ортопедических больных. Анализ структуры обращаемости за медицинской помощью характеризует рост количества пациентов, как с травмой, так и с ортопедической патологией

Среди всех посещений количество пациентов с ортопедической патологией в 2016 г. возросло на 8,6 % по сравнению с 2014 г. и составило 10 118 детей (рис.6).

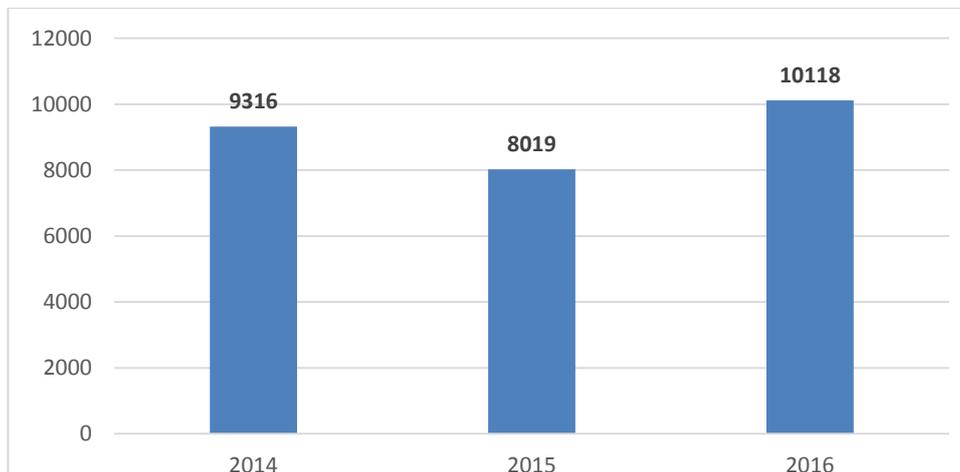


Рис. 6. Количество пациентов с ортопедической патологией Центра амбулаторной травматологии и ортопедии Детской республиканской клинической больницы МЗ РТ за 2014–2016 гг. [17]

В ходе ретроспективного анализа авторами [17] установлено, что наиболее часто встречались следующие заболевания костно-мышечной системы: деформации костно-мышечной системы, сколиоз идиопатический, сколиоз юношеский, вальгусная деформация нижних конечностей, плоская стопа (pesplanus), остеохондропатии.

Глазыриной Г.А., Колядиной Н.А., Соколовой Т.А. (2016) была опубликована статистика заболеваемости опорно-двигательного аппарата пациентов ГБУЗ Челябинской областной детской клинической больницы за 2011-2014 г.г. на основе обращений. Согласно рис.7, в период с 2011г. по 2014г. отмечаются колебания показателя заболеваемости опорно-двигательного аппарата у детей. Наиболее низкий показатель заболеваний опорно-двигательного аппарата был отмечен в 2012 году и составил 4563 детей.

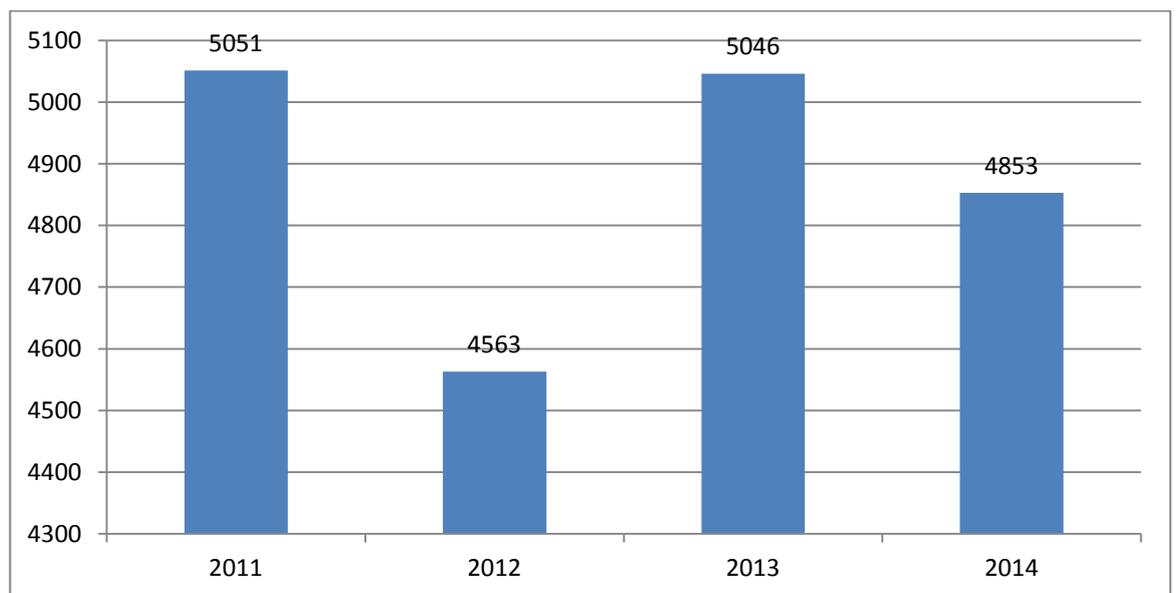


Рис. 7 Заболеваемость опорно-двигательного аппарата пациентов ГБУЗ ЧОДКБ за 2011-2014 г.г.[5]

Авторы работы [5] на основе статистических данных заболеваемости костно-мышечной системы у пациентов ГБУЗ ЧОДКБ предполагают, что

одной из причин роста числа заболеваний является низкое качество питания школьников Челябинска. Проведенное авторами [5] в 2016 году исследование среди учащихся старшего звена показало, что молочные продукты (молоко, творог, сыр), которые являются источником полноценного белка, не употребляли 43,7 % опрошенных, а 35,4% учащихся включали эти продукты в свой рацион менее 2–3 раз в неделю. Полученные данные позволяют сделать вывод об общей недостаточности этой группы продуктов в питании респондентов.

Важность молока и молочных продуктов как составной части рациона объясняется тем, что они содержат практически все необходимые для нормальной жизнедеятельности вещества, причем в соотношениях, обеспечивающих хорошее и легкое усвоение.

Учитывая возраст обследованных, наиболее значимым является соотношение кальция и фосфора, что обеспечивает формирование нормальной костной ткани, является адекватной мерой по профилактике остеопороза, травм и переломов костей. Также исходя из роли кальция в нормальном функционировании сердечно-сосудистой системы его недостаточное поступление с питанием должно быть оценено как фактор риска развития ее нарушений.

Несомненным фактором риска нарушений и заболеваний опорно-двигательного аппарата является избыточная масса тела. По данным автора [7], среди обследованных учащихся 36,5 % имели избыточную массу тела, при этом у девушек в 1,6 раза чаще наблюдался излишний вес, чем у юношей.

Полученные в результате исследования данные позволяют заключить, что питание большинства учащихся является нерациональным, в повседневной жизни подростков присутствует ряд факторов риска,

связанных с недостаточным потреблением полезных продуктов питания, что проявляется нарушениями со стороны костно-мышечной системы [1].

Таким образом, встает вопрос о целесообразности включения в пищевой рацион школьников биологически активных добавок, которые укрепляют костную и мышечную системы и способствуют их нормальному развитию.

3.2. Использование БАД с целью профилактики и коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и подростков

Физиологи считают, что в период интенсивного роста, а также в зрелом и пожилом возрасте необходимо заботиться о здоровье опорно-двигательного аппарата, обеспечивать его всеми важнейшими питательными веществами, витаминами и микроэлементами.

Расстройства функции опорно-двигательного аппарата являются одной из самых распространенных проблем здоровья, как у жителей РФ, так и во всем мире.

Известно, что любые нарушения функций костной и мышечной систем сопровождаются болью, ограничивают подвижность, сказываются на физической активности [13].

Правильное питание - одно из необходимых условий поддержания здоровья костной и мышечной систем у взрослых и детей. В рацион должны быть включены продукты, содержащие кальций, витамины и микроэлементы. Для пожилых людей и женщин в период беременности, рекомендуются биологически активные добавки к пище, которые помогут восполнить дефицит жизненно важных веществ.

С целью профилактики и лечения нарушений опорно-двигательного аппарата у взрослых и детей, а также ускорения консолидации костей при травмах врачи рекомендуют использовать БАД (Приложение 2).

С целью профилактики нарушений костно-мышечной системы врачи назначают детям витаминно-минеральные комплексы: кальцемин, витаминные комплексы Vision ЮНИОР [16].

Биологически активная добавка «Кальцемин» - комбинированный препарат для детей и взрослых, который используется для регуляции обмена кальция.

Согласно данным [16] препарат «Кальцемин» рекомендуется как средство, оказывающее стимулирующее влияние на формирования костной ткани, а также для снижения риска переломов при недостатке кальция, витамина D, минералов в рационе питания. Для устранения дефицита и нормализации усвоения кальция, микроэлементов данный препарат назначается женщинам в период беременности и лактации.

Врачи–ортопеды назначают препарат «Кальцемин» для улучшения консолидации костей при травматических переломах.

Действующими веществами препарата являются кальций (кальция цитрат и кальция карбонат), витамин D₃, остеотропные минералы (медь, цинк, марганец, бор).

Одним из действующих веществ является кальций, который участвует в формировании костной ткани, снижает резорбцию и повышает плотность костной ткани, предупреждает заболевания опорно-двигательного аппарата, укрепляет костную ткань и суставы [13].

Наиболее распространенный способ получать достаточное количество кальция каждый день, для большинства — это принимать пищевые диетические добавки. Ежедневное потребление кальция для взрослого

человека составляет 1000 — 1200 мг. Однако добавки кальция необходимо использовать в сочетании с витамином D. Врачи рекомендуют дополнительное потребление кальция при использовании препаратов для лечения заболеваний щитовидной железы, при приеме антацидов, курении, употреблении алкоголя, поскольку они способствуют снижению кальция в организме.

В состав препарата «Кальцемин» также входят микроэлементы: цинк, марганец, медь. Известно, что цинк — отвечает за выработку нуклеиновой кислоты и протеина в организме. Восполнение цинка обеспечивает рост и восстановление клеток, и вызывает активность фермента щелочной фосфатазы. Также цинк необходим для синтеза половых гормонов.

Марганец - микроэлемент, оказывающий влияние на обмен аминокислот и углеводов, кроветворение, функции иммунной и репродуктивной систем. Марганец необходим для синтеза мукополисахарида, которого недостает организму при ревматоидном артрите. Во многих биохимических реакциях марганец является катализатором, в частности, он улучшает синтез жирных кислот. Дефицит марганца проявляется замедлением роста, нарушением формирования костей и хряща.

Марганец участвует в образовании протеогликанов, что способствует улучшению качества костной ткани и формированию протеинового матрикса костной ткани. Марганец потенцирует кальцийсберегающую способность витамина D.

Медь тормозит деминерализацию костей, а также участвует в синтезе коллагена и эластина, входящих в состав костной и соединительной ткани. Этот химический элемент необходим для нормального обмена веществ,

кроветворной активности костного мозга, функционирования важнейших органов.

Бор оказывает влияние на синтез паратиреоидного гормона, улучшает абсорбцию кальция, предупреждает развитие остеопороза, увеличивает активность витамина D. БОР (бора цитрат) помогает предупредить остеопороз (в сочетании с добавками кальция, витамина D, магния и марганца).

Аналогов у препарата «Кальцемин» нет, однако существуют препараты со схожим составом, такие как «Кальцимин Сильвер», «Цитра-Кальцемин», «Кальцемин Адванс» [4].

С целью профилактики нарушений опорно-двигательного аппарата у детей специалисты рекомендуют использовать витаминные комплексы Vision ЮНИОР (Юниор Нео, Би Биг комплекс), содержащие витамины, макро- и микроэлементы для растущего организма ребенка. Витаминные комплексы укрепляют иммунную систему, поддерживают сердечно-сосудистую систему, способствуют нормализации обмена веществ, повышению сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям и благотворно влияют на деятельность пищеварительного тракта и центральной нервной системы [2,4].

Препарат «Юниор Нео» способствует гармоничному развитию детского организма в самый активный период его роста, всеми необходимыми макро-и микроэлементами (магния оксид, марганца карбонат, меди карбонат), витаминами (С, Е, РР, В1, В6, В12, D₃). Известно, что витамин D₃ восполняет недостаток ультрафиолетовых лучей, обеспечивает усвоение кальция и способствует укреплению костей [4].

Препарат «Би Биг комплекс» помогает в период активного роста ребенка: укреплять костную и мышечную, нервную и сердечно-сосудистую системы. В состав препарата «Би Биг Юниор» входит кремний, который улучшает усвоение кальция, участвует в формировании сухожилий, хрящей и суставов. Кроме того, кремний участвует в метаболизме фосфора, а значит, делает эмаль зубов крепче и препятствует развитию кариеса [4].

Взрослым и детям с 10-12-летнего возраста рекомендуют БАДы, в составе которых основными активными веществами являются хондропротекторы - хондроитин и глюкозамин [8].

Глюкозамин (глюкозамина сульфат) — вещество, вырабатываемое хрящевой тканью суставов, является компонентом хондроитина и входит в состав синовиальной жидкости.

По структуре глюкозамин является моносахаридом, который участвует в качестве прекурсора в биохимическом синтезе гликозилированных белков и липидов. Поскольку глюкозамин является предшественником гликозаминогликанов, которые являются основным компонентом суставных хрящей, его применение может способствовать восстановлению хрящевой ткани и лечению артрозов.

Известно, что глюкозамин способствует восстановлению повреждённых суставов, оказывает влияние на выработку и удержание внутрисуставной жидкости. Также глюкозамин способствует формированию соединительной ткани сустава — связок и сухожилий. Учеными доказан его противовоспалительный и обезболивающий эффект.

Хондроитин (хондроитина сульфат) образуется в организме из глюкозамина. Хондроитин локализуется в коже, сухожилиях, связках, клапанах сердца, стенке сосудов, костях, роговице глаза. Хондроитина

сульфат содержит глюкуроновую кислоту, которая создает электроотрицательный заряд, способствующий связыванию воды, что смягчает нагрузку на сустав и обеспечивает плавность и пластичность движений, а также фиксирует катионы кальция и других минералов. Поэтому применять хондроитин лучше в комплексе с препаратами кальция для накопления этого микроэлемента в очагах оссификации [13].

У больных остеоартрозом метаболизм хондроитина сульфата нарушен, вследствие чего хондроциты (клетки хряща) вырабатывают неполноценное основное вещество хрящевой ткани.

В большинстве клинических исследований, в которых сравнивался эффект хондроитина сульфата и нестероидных противовоспалительных лекарственных средств, отмечалось, что хондроитин сульфат так же эффективен, как диклофенак и ибупрофен. Совместное применение биодоступных стабилизированных хондроитина сульфата и глюкозамина сульфата — наиболее перспективное направление при лечении заболеваний костной системы (остеоартроз) [13].

По мнению специалистов [12], хондропротекторы с доказанным защитным эффектом в отношении хряща должны стать основой длительной базисной терапии остеоартроза. Хондроитин и глюкозамин имеют некоторые различия во влиянии на процессы, происходящие в хрящевой ткани при остеоартрозе, и эти механизмы взаимно дополняют друг друга.

Глюкозамин повышает способность организма вырабатывать коллаген и протеогликан, которые необходимы для восстановления суставов и значительно уменьшают болевые ощущения в суставах. Однако, глюкозамин противопоказан к применению при беременности и в период лактации (грудного вскармливания).

С целью профилактики и лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата у взрослых и детей наряду с лекарственными препаратами в качестве элементов вспомогательной терапии используют БАДы: «Артривит», «Дона», «Артрокомплекс», «Остео комплекс» [16].

Биологически активная добавка «Артривит» – это биологическая активная добавка к пище, в состав которой помимо глюкозамина сульфата входят витамин С, пантотеновая кислота, микроэлементы (магний, цинк, медь, марганец, бор). Все составляющие подобраны таким образом, чтобы стимулировать регенерацию хрящевой ткани всех суставов организма человека, восстанавливать обменные процессы в костной и соединительной ткани. К тому же препарат помогает восполнить недостающие в организме минералы и витамины, которые важны для нормальной работы всех органов и систем, включая опорно-двигательную систему. Препарат «Артривит» используется в комплексном лечении патологий опорно-двигательного аппарата: артритов и артрозов, травм суставов и околоуставных тканей, для профилактики повреждений суставов при спортивных нагрузках [29].

Биологически активная добавка «Дона» - хондропротектор с обезболивающим действием. БАД «ДОНА» - обладает противовоспалительным действием, восполняет дефицит глюкозамина, стимулирует синтез протеогликанов и гиалуроновой кислоты синовиальной жидкости. Активные вещества препарата «Дона» способствуют фиксации серы в процессе синтеза хондроитинсерной кислоты, облегчают нормальное отложение кальция в костной ткани, тормозят развитие дегенеративных процессов в суставах, восстанавливает их функцию, уменьшая суставные боли. Многие спортивные врачи рекомендуют использовать эту добавку к пище при повышенной физической нагрузке, при интенсивных тренировках. Травматологи могут назначить БАД «Дона» в период реабилитации после

перелома костей, особенно бедренной или костей голени, а также после вывиха крупных суставов, растяжений и ушибов [29].

Биологически активная добавка «Артрокомплекс» снимает воспалительные процессы, укрепляя суставной хрящ и связочный аппарат, снижает боли в суставах, способствует улучшению качества суставной жидкости [32].

Препарат «Артрокомплекс» наряду с хондропротекторами (глюкозамин сульфат, хондроитин сульфат, метилсульфонилметан) содержит природные экстракты (трепанг, цетилмиристолеат), витамин С, микроэлементы (цинка цитрат, марганца аспартат, бора цитрат).

Трепанг (морской огурец) содержит более 200 полезных для человека ингредиентов, в том числе 30 витаминов и витаминоподобных веществ, более 40 микро- и макроэлементов. Исследования показали, что трепанг при заболеваниях суставов оказывает противовоспалительное и репаративное действие, эффективно устраняет болевой синдром. Цетилмиристолеат действует как увлажнитель суставов, способствует увеличению их подвижности путем улучшения вязкости синовиальной (внутрисуставной) жидкости. Увеличение подвижности достигается оптимальным соотношением между компонентами суставного хряща: коллагеном, мукополисахарами и водой.

Метилсульфонилметан (MSM) натуральный природный источник пищевой органической серы, который присутствует во всех живых организмах. Сера в форме MSM входит в состав белков, гормонов и других метаболически активных соединений. Хотя MSM находится в овощах, фруктах, молоке и зерновых, он в значительной степени разрушается при кулинарной обработке пищи, поэтому необходим дополнительный прием

биологически активных добавок, содержащих MSM. Действие MSM значительно усиливается сочетанием с витамином С.

Витамин С (стабилизированный коллоидный) оказывает антиоксидантное и противовоспалительное действие, участвует в синтезе коллагена – белка, который в костях образует матрикс для встраивания кристаллов солей кальция и формирования костной ткани.

Энотера (экстракт листьев) содержит незаменимую гамма-линоленовую кислоту класса омега-6, которая обеспечивает энергией мышечные волокна при физических нагрузках. Гамма-линоленовой кислоты ГЛК обладает способностью значительно снижать агрегацию (слипание) тромбоцитов, улучшая, таким образом, кровообращение в связках и хрящевой ткани.

Биологически активная добавка «Остео Комплекс» предназначена для восстановления, укрепления и поддержки функционирования костной ткани [36].

БАД «Остео Комплекс» содержит все необходимые микроэлементы для построения кости в наиболее оптимальном соотношении, витамин Д₃, природный нутриент иприфлафон, обеспечивающий усвоению кальция в костной ткани. Препарат «Остео Комплекс» способствует нормализации деятельности костных клеток, что обеспечивает рост и обновление костной ткани.

Врачи рекомендуют использовать препарат «Остео Комплекс» в любом возрасте: он оказывает выраженный положительный эффект при формировании скелета у детей, в подростковом периоде, также предотвращает разрежение костной ткани в преклонном возрасте. Препарат назначается врачами при переломах костей скелета, особенно тех, которые

несут относительно большие нагрузки (кости нижних конечностей, позвоночника, таза).

В составе препарата наряду с хондропротектором (глюкозамин гидрохлорид) содержатся кальций, витамин С, сульфат марганца, экстракт смолы ладана, бромелайн, лист крапивы.

Крапива (*Urtica dioica*) – поливитаминное растение, стимулирующее регенерацию тканей и обмен веществ. Активные вещества крапивы оказывают противовоспалительное и обезболивающее действие.

Крапива полезна для костной системы, поскольку богата кальцием, содержит магний, фосфор, кремний.

Бромелайн (из *Ananas comosus*) – протеолитический фермент, полученный из плодов ананаса, способствует уменьшению боли в суставах и отеков.

Экстракт смолы ладана – смолистое вещество, добываемое из тропического дерева босвеллии (*Boswellia serrata*). Активный ингредиент босвеллии – босвеллиевые кислоты, механизм действия которых соответствует механизму действия нестероидных противовоспалительных средств для лечения артрита. Босвеллиевая кислота уменьшает проницаемость лейкоцитов в синовиальную жидкость и суставной хрящ, подавляя воспаление в тканях.

По данным клинических исследований установлено, что при оскольчатых и винтообразных переломах конечностей, которые в последние годы чаще встречаются у детей, происходит удлинение сроков консолидации, что требует длительной иммобилизации, влекущей за собой возникновение контрактур [40].

Согласно данным [16] детям в возрасте от 6 до 14 лет, на период консолидации переломов назначался препарат «Остео Комплекс» на 1 месяц,

что на первые-вторые сутки приводило к исчезновению болевого синдрома. На период съемной лангеты и при возникновении контрактур проводилась разработка суставов с массажем и последующей гимнастикой (ЛФК) в течение 2-3 недель. Результаты лечения сравнивались с контрольной группой детей, не получавших БАД. Сроки консолидации у детей, получавших «Остео Комплекс» сокращались на 7-10 дней, по сравнению с контрольной группой детей. При этом у детей из контрольной группы длительно (более 3-х суток) присутствовал болевой синдром, что приводило к необходимости применения анальгетиков.

В качестве элементов вспомогательной терапии, способствующих подавлению дегенерации суставных поверхностей, также применяются БАД на основе коллагена. Коллаген является важнейшим компонентом соединительной ткани, входящим в состав хрящей, сухожилий, связок, костей, зубов, кожи и кровеносных сосудов. Коллаген в составе БАД содержит ценные аминокислоты, способствующие восстановлению и укреплению ткани.

Все биологически активные добавки начинать принимать самостоятельно без предварительной консультации ортопеда, травматолога или невролога строго противопоказано.

ГЛАВА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ

По материалам исследования разработано и проведено факультативное занятие на тему «Влияние биологически активных добавок на функционирование организма» по курсу «Биология». В план факультативного занятия были включены вопросы: понятие о биологически активных добавках, их состав, классификация и использование в питании с целью профилактики заболеваний у детей и взрослых. Занятие проводилось для учащихся 10 класса МАОУ СОШ № 41 г. Челябинска.

Задачи занятия: определить значение биологических добавок для организма человека и животных, изучить эффекты влияния БАД на функционирование органов и систем, обменные процессы.

Оборудование: раздаточные материалы, компьютер, проектор, БАДы

Ход урока

Фронтальная беседа

Вступительное слово учителя. Мы привыкли к тому, что у каждого продукта есть свой неповторимый вкус и запах.

Вопросы классу: что помогало человечеству выделить среди многих веществ те, которые пригодны для еды? (Предполагаемый ответ: органы чувств). С помощью каких органов чувств люди находили нужные продукты, определяли свежесть и качество пищи?

Комментарий учителя. Именно по вкусовым ощущениям человек определяет, съедобен ли продукт или его лучше не есть. Так было всегда, но не сегодня. Мы живем во время внедрения новых пищевых технологий, когда

любому продукту можно придать нужные консистенцию, вкус, запах и даже задать срок хранения.

Вопрос классу: знаете ли вы, что такое биологические добавки? Комментарий учителя. Биологически активные добавки — это биологически активные вещества растительного, животного и минерального происхождения, влияющие на важные регуляторные, метаболические и защитные функции организма. Получают их из натуральных, в том числе пищевых, продуктов с помощью высоких технологий в концентрированном виде, в удобной для употребления и для длительного хранения форме: драже, сухих и жидких экстрактов, чаев, сиропов, настоев, концентратов из растительного, животного или минерального сырья, а также химическими и биотехнологическими способами.

Биологически активные добавки к пище нельзя отождествлять с пищевыми добавками, представляющими собой красители, антиоксиданты, эмульгаторы, корректирующие вещества, изменяющие свойства продуктов, но не обладающие биологической активностью.

Вопрос классу: для чего используют биологически активные добавки к пище?

БАДы используют

- для подбора наиболее оптимального соотношения питательных и энергетических веществ для каждого конкретного человека с учётом пола, возраста, энергозатрат, физиологических потребностей, что отвечает основным принципам сбалансированного питания и является традиционным для отечественной диетологии;
- для повышения неспецифической реакции организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды;

- для профилактики нарушения обменных процессов и возникновения хронических заболеваний;
- нормализации состава и функционирования сапрофитной кишечной микрофлоры.

Практическая работа

Давайте рассмотрим некоторые БАДы и разберемся, для чего они нужны.

Используя раздаточный материал «Биологические добавки» (приложение № 1) давайте обсудим вопросы по группам (учащиеся работают в группах по 4-5 человек):

- 1) Что понимают под понятием БАДы?
- 2) Что входит в состав того или иного БАДа?
- 3) С какой целью используют БАД?

Наша пища является не только источником калорий, жиров, белков и углеводов, но и жизненно необходимых биологически активных веществ, которые оказывают на организм человека защитное, очищающее действие, нормализуют основные обменные процессы организма. Часто в рационе питания людей содержится недостаточное количество основных незаменимых биологически активных пищевых веществ, что приводит к дефициту их в организме, а это, в свою очередь, приводит к развитию заболеваний сердечно-сосудистой, костной, эндокринной и иммунной систем, желудочно-кишечного тракта, обменных нарушений, ожирения. По данным Института питания РАМН, биологически активные добавки ежедневно принимает не более 3% населения России, в то время как в Европе — не менее 50%, в США — 80%, в Японии - 90%.

Биологически активные добавки (БАД) - самый простой и надежный способ сделать пищу полноценной, а здоровье крепким.

ВЫВОДЫ

1. Анализ литературных источников показал, что на сегодняшний день разработано и классифицировано большое количество биологически активных добавок для человека и животных.
2. По результатам клинических и экспериментальных исследований установлено, что БАД оказывают положительное биологическое действие на функционирование органов сердечно-сосудистой, выделительной, иммунной систем человека, а также на рост, развитие, продуктивность сельскохозяйственных и экспериментальных животных (по литературным источникам).
3. Среди эффектов БАД на организм человека отмечено положительное влияние на опорно-двигательный аппарат у взрослых и детей. Ряд БАД используется с целью профилактики нарушений и как дополнительное средство при лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата, а также травматических повреждений костей, суставов, связок, мышц и сухожилий.
4. С использованием материалов исследования разработано и проведено факультативное занятие на тему «Влияние биологически активных добавок на функционирование организма» по курсу «Биология» для учащихся 10 класса МАОУ СОШ № 46 г. Челябинска

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опорно-двигательный аппарат, в состав которого входят кости, мышцы, связки, выполняет важные функции, связанные с обеспечением опоры тела и отдельных органов, защитой их от механических повреждений, а также осуществлением организмом разнообразных движений в пространстве.

В ходе онтогенеза в составе опорно-двигательного аппарата, происходят изменения, такие как рост костей в длину, развитие скелетной мускулатуры. В составе костей осуществляется замена хрящевой соединительной ткани на костную ткань. Влияние негативных факторов среды может привести к нарушениям развития и функционирования ОДА у детей.

Рассматривая рацион питания детей и взрослых людей можно выделить ряд неблагоприятных тенденций:

- избыточное потребление жиров, в частности насыщенных;
- значительное увеличение потребления соли и сахара;
- существенное уменьшение потребления пищевых волокон (в частности, клетчатки).

Важнейшим условием для правильного формирования костно-мышечного аппарата являются регулярные физические нагрузки (занятия физическими упражнениями), а также коррекция питания при помощи биологически активных добавок.

С целью профилактики и коррекции нарушений функционирования ОДА рекомендовано применение специальных БАД, прежде всего нутрицевтиков.

С целью правильного использования биологически активных добавок необходимо проводить грамотное консультирование медицинскими и фармацевтическими работниками. В связи с этим возрастает роль образовательных программ, которые должны проводить медицинские работники, распространяя информацию о БАДах, их правильном применении, а также о возможных осложнениях при их использовании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белова О.А. Диагностика и профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата у младших школьников. Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке» (Серия медицина) 2012. - С. 114–117.
2. БАДы – биологически активные добавки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ukzdor.ru/bad.html>
3. Биологически активные добавки к пище [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.smed.ru/guides/153/>
4. Булдаков А.С. Пищевые добавки: Справочник. Москва, 2003.
5. Глазырина Г.А., Колядина Н.А., Соколова Т.А. Анализ регистра «Ревматические болезни у детей Челябинской области» // Педиатрический вестник Южного Урала № 2, 2016.
6. Георгиевский В.П., Комисаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск: Наука, 1990.
7. Делец С.С. Питание подростков как важный фактор формирования здоровья // Педиатрический вестник Южного Урала № 2, 2015.
8. Драчева Л.В. Правильное питание, пищевые и биологически активные добавки// Пищевая промышленность 2011. №6. с. 85.
9. Дробинская, А.О. Анатомия и возрастная физиология: учеб. для бакалавров [Текст] / А.О. Дробинская. — М.: Юрайт, 2012. — 527с.
10. Есаков С.А. Возрастная анатомия и физиология (курс лекций) /УдГУ. Ижевск, 2010.
11. Здоровоохранение в России. 2017: Статистический сборник/ Росстат. М., 2017. 170с.

12. Илларионова Е.А., Сыроватский И.П. Общая характеристика биологически активных добавок к пище и пищевых добавок. Иркутск. 2008. 38с.
13. Кибраева З.Ю. Предупреждение развития приобретенной патологии опорно-двигательного аппарата у дошкольников // Молодой ученый. 2013. №1. С. 391-393.
14. Кучма В.Р. Гигиена детей и подростков / Кучма В.Р. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010 - 480с.
15. Лакшин А.М., Катаева В.А. Общая гигиена с основами экологии человека. 2004.
16. Лечение патологии опорно-двигательного аппарата у детей с применением БАД [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.santegra-blog.com/partnery/santegra/lechenie-patologii-oporno-dvigatel'nogo-apparata-u-detej-s-primeneniem-bad>
17. (Мансурова Г.Ш., Рябчиков И.В., Мальцев С.В., Зотов Н.А. Нарушения опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста// Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2017. – С. 181-191.
18. Машков, В.Н. Общие основы лечебной физкультуры / В.Н. Машков. – М., 1999. -184 с.
19. Машталер Д. В. Хозяйственно-биологические особенности птицы кросса "Ross 308" при скармливании биологически активных добавок и пробиотиков: диссертация ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 2017. С. 311-322.
20. Милюкова, И.В. Полная энциклопедия лечебной гимнастики / И.В. Милюкова, Т.А. Евдокимовой; Под общей ред. проф. Т.А. Евдокимовой. - СПб.: Сова; М.: Эксмо, 2003. - 512 с.

21. Мирская Н.Б. Факторы риска, негативно влияющие на формирование костно-мышечной системы детей и подростков в современных условиях // Гигиена и санитария, 2013. – С. 65–71.
22. Нарушения осанки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.evrninov.ru>.
23. Павлова О.Н., Грибанова Е.А., Желонкин Н.Н., Боронец Т.Ю., Первушкин С.В., Пурьгин П.П. Современные подходы к классификации биологически активных добавок к пище / Вестник СамГУ. Естественная серия. 2007. №9/1(59). С.259-267
24. Пайтерова, В. В. Становление естественной резистентности телят в раннем постнатальном онтогенезе и влияние на нее биологически активных добавок: дисс... канд. биол. наук. Москва, 2011. 148 с.
25. Пенькова, И.В. Совершенствуем методику профилактики нарушения осанки у младших школьников / И.В. Пенькова // Физкультурное образование Сибири. - 1997. -№ 2. - С. 27-34.
26. Пилат Т.Л. Производственные группы БАД //Пищевая промышленность, 2010. №6. С.101.
27. Питание и здоровье детей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://infourok.ru/pitanie-i-zdorove-detey-383327.html>
28. Поздникин Ю. И. Травматизм и ортопедические заболевания детей Российской Федерации// Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии/материалы научно-практической конференции детских травматологов-ортопедов России. СПб. - 2004.
29. Позняковский, В.М. Пищевые и биологически активные добавки / В.М. Позняковский, А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев. - 2-е изд. испр. и доп. - М.; Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: «Кузбассвуиздат: АСТШ», 2005. - 275 с.

30. Потапчук, А.А. Осанка и физическое развитие детей / А.А. Потапчук, М.Д. Дидур. - СПб. : «Речь», 2011. – 162 с.
31. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат. сб. / Росстат. - М., 2017. – 1402 с.
32. Садоян В.А. Биологически активные добавки на фармацевтическом рынке. – М.: Издательство: Литерра, 2006. – 200 с.
33. Сапин М.Р., Брыксина З.Г. Анатомия и физиология детей и подростков: учеб. пособие для вузов по дисциплине "Возраст. анатомия, физиология и гигиена" рек. УМО РФ. - 4-е изд., перераб., доп. - М.: Академия, 2005. - 432 с.
34. Справочник по детской лечебной физкультуре / Под ред. М.И. Фонарева. - Л.: Медицина, 1983. - С 319-321.
35. Тихомирова, И.А. Анатомия и возрастная физиология : учебник [Текст] / И.А. Тихомирова. — Ростов н/Д : Феникс, 2015. — 285 с.
36. Тутельян В.А. Биологически активные добавки к пище - реальный путь улучшения здоровья / Медицинский курьер. -1998. - № 4(10). - с.48-51.
37. Угнивенко, В.И. Осанка, выравнивание отдельных сегментов тела, типы и исследование осанки [Электронный ресурс] / В.И. Угнетенко // Режим доступа: <http://v-ugnivenko.narod.ru>. - 11.11.2009.
38. Фонорев, М.И. Ортопедические болезни / М.И. Фонорев, Т.А. Фонарева // Справочник по детской лечебной физкультуре. - Л.: Медицина, 1983. - С. 319-321.
39. Чоговадзе, А.В. Нефиксированные изменения опорно-двигательного аппарата // Лечебная физическая культура: Справочник / Под ред. В.А. Епифанова. - М. : Медицина, 1987. С. 407-409.

40. Чудимов, В.Ф. Азбука ортопедии / В.Ф. Чудимов, Л.Г. Ульянова, Н.П. Серебрякова, И.Г. Полещук, Т.Р. Драчева. - Барнаул, 2005. - 36 с.

.

Приложение

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

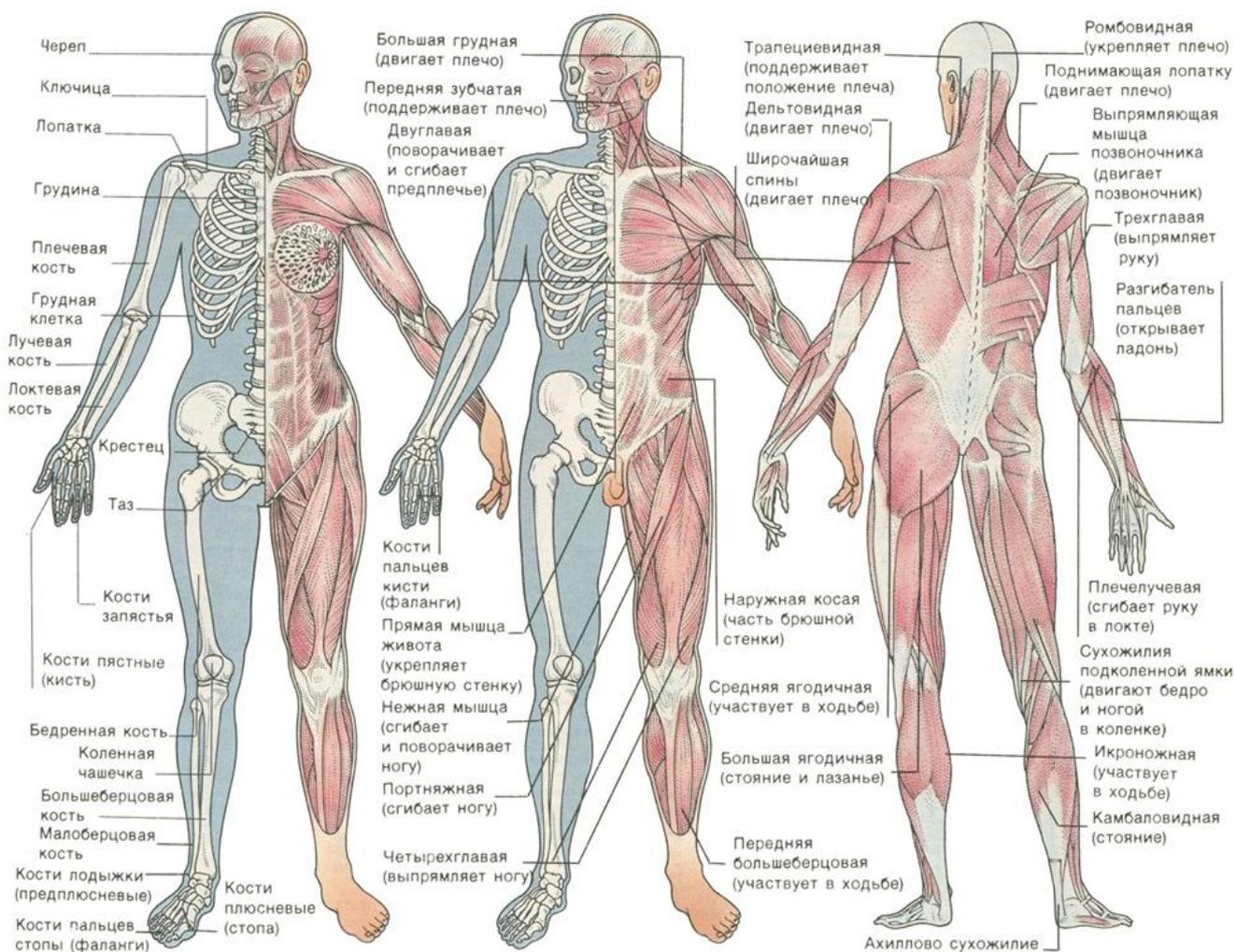
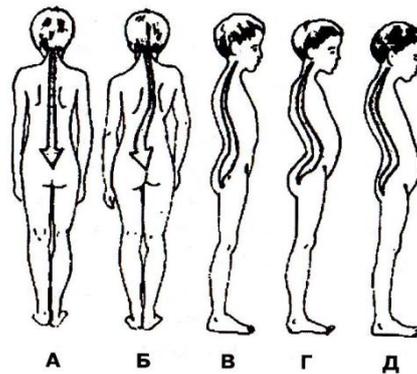


Рис. 8 Схема опорно-двигательной системы человека [35]



Рис. 9. Естественные изгибы позвоночника [22]



*А – нормальное положение позвоночника (вид сзади);
 Б – сколиоз; В – нормальное положение позвоночника (вид сбоку); Г – поясничный лордоз;
 Д – грудной кифоз*

Рис. 10. Типы осанки у ребенка [22]

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Описание некоторых БАД для коррекции проблем ОДА [2,3]



Препарат «Остео Комплекс» – эффективная поддержка опорно-двигательного аппарата благодаря синергическому воздействию ингредиентов: глюкозамина, витамина С, кальция, марганца и противовоспалительной формулы: экстракта смолы ладана, бромелайна, листа крапивы. Глюкозамин представлен в наиболее концентрированной (83% глюкозамина) форме глюкозамина гидрохлорида.



Препарат «Глюкозамин Плюс» (GlucosaminePlus) применяется при заболеваниях суставов и позвоночника. Состав: глюкозамин гидрохлорид, зеленый чай, куркума (Турмерик).



Препарат «Камостен» (Camosten)

– обеспечивает организм необходимыми структурными элементами костной ткани за счет высочайшей биодоступности и

сочетания органических компонентов (кальция, магния, витамина D и марганца). Показания: дефицит кальция в организме, для профилактики рахита и остеопороза, переломы костей, кариес, повышенная ломкость ногтей, для формирования и укрепления костной ткани и зубов, повышенные физические нагрузки, рост и развитие организма (дети, подростки), нарушение нервно-мышечной проводимости, беременность и лактации.

