

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е. А. ВАГНЕРА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*На правах рукописи*

ПАНКРАТОВА ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА

**СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПОДРОСТКОВ  
С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ  
И ПУТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ**

14.01.08 – Педиатрия

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук

Красавина Наталья Александровна

Пермь 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1. Состояние здоровья подростков.....	11
1.2. Качество жизни подростков .....	17
1.3. Особенности пищевого статуса подростков на современном этапе .....	22
Глава 2. ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	34
2.1. Объем исследования.....	34
2.2. Программа исследования.....	36
2.3. Методы исследования .....	45
2.4. Методы статистической обработки .....	61
Глава 3. ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПОДРОСТКОВ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ.....	62
3.1. Общая характеристика изучаемой группы.....	62
3.2. Изучение качества жизни подростков с дополнительной физической нагрузкой .....	71
Глава 4. ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА ПОДРОСТКОВ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ.....	85
Глава 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА КАРОТИНОИДОВ МЕТОДОМ БИОФОТОННОГО СКАНИРОВАНИЯ У ПОДРОСТКОВ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ.....	99
КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР .....	114
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	121
ВЫВОДЫ .....	137
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ .....	138
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	139
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	166

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АКМ – активная клеточная масса  
АОЗ – антиоксидантная защита  
АОС – антиоксидантный статус  
БИА – биоимпедансный анализ  
БИМ – биоимпедансметрия  
БФС – биофотонное сканирование  
ВМК – витаминно-минеральный комплекс  
ДФН – дополнительная физическая нагрузка  
ЖМТ – жировая масса, нормированная по росту  
ИК – индекс каротиноидов  
ИМТ – индекс массы тела  
КЖ – качество жизни  
НЦЗД – Научный центр здоровья детей  
ПОЛ – перекисное окисление липидов  
ПС – пищевой статус  
ПрС – профессиональное самоопределение  
СР – свободные радикалы  
ФУ – фазовый угол

# ВВЕДЕНИЕ

## Актуальность проблемы

В настоящее время в России очень остро стоят проблемы сохранения и укрепления здоровья детей подросткового возраста [28, 113]. Подростки – интеллектуальный и репродуктивный потенциал нашей страны. Сохранение и приумножение здоровья школьников – один из важнейших критериев благосостояния государства в целом [2, 9, 11, 12].

По данным Научного центра здоровья детей (НЦЗД) РАМН, за последние 5 лет заболеваемость детей в возрасте до 14 лет увеличилась на 13,1 %, в возрасте 15–17 лет – на 15 % [19]. Наиболее высокие цифры роста отмечены по следующим классам болезней: болезни крови и кроветворных органов – на 32 %, в том числе анемии (на 33 %); болезни эндокринной системы – на 31 %, в основном за счет болезней щитовидной железы (на 34 %) и ожирения (на 25 %); болезни костно-мышечной системы – на 26,5 %; органов пищеварения – на 24,7 %; системы кровообращения – на 24 % [15, 19, 26, 32, 65].

Вопросы формирования здорового образа жизни школьников, отказ от вредных привычек и привлечение подростков к занятиям физкультурой и спортом – приоритет в работе врачей и педагогов во всем мире [18, 79, 85, 90, 152, 166].

В 2014 г. в соответствии с резолюцией EUR/RC53/R7 представлено третье издание Европейской стратегии «Здоровье и развитие детей и подростков», направленной на гармонизацию европейских и российских подходов к теории и практике охраны и укрепления здоровья подростков [18].

Привлечение подростков к занятиям физической культурой, посещению спортивных секций способствует более низкой распространенности поведенческих факторов риска в среде школьников с дополнительной физической нагрузкой (ДФН). Подростки, занимающиеся массовыми видами спорта, менее подвержены употреблению алкоголя, табакокурению, токсикомании [5, 7, 14, 16, 24, 109, 131, 177, 186].

Немаловажную роль в формировании здоровья играет правильно организованное питание [1, 9, 23]. Особенно это актуально для учащихся старших классов с высокими учебными нагрузками, когда школьники проводят по 6–7 часов в стенах учебных учреждений. В случае ДФН правильно организованное питание не только выполняет энергетическую функцию, но и является залогом хороших спортивных показателей [28, 31, 49, 86, 234].

Одним из основных критериев правильно организованного питания является его витаминно-минеральная составляющая [3, 36, 114]. Дефицит витаминов и минералов – триггерный фактор многих заболеваний [59, 185]. Кроме того, снижение антиоксидантной системы (АОС) организма в результате дефицита, в частности витамина А, усиливает свободно-радикальные процессы и ведет к заболеваниям сердечно-сосудистой системы, почек, желудочно-кишечного тракта, снижению зрения и т.д. [55, 59, 82, 95, 106, 161, 170].

До недавнего времени возможность определения индекса каротиноидов (ИК) как основного маркера АОС отсутствовала. Существовали лишь рутинные методы: дорогостоящие, трудоемкие, инвазивные [169, 171]. Появление метода биофотонного сканирования (БФС) открывает новые перспективы в экспресс-диагностике АОС [172, 187].

Не менее важным вопросом для школьников является профессиональное самоопределение (ПрС). Для многих подростков это самый важный выбор – компромисс между собственными возможностями и тенденциями, которые диктуют время и социально-экономическая ситуация в стране [7, 11, 18, 30]. Наряду с оценкой собственного здоровья, фактор социальной востребованности значительно влияет на качество жизни (КЖ) старшеклассников [4, 48, 93].

Вопросы скрининга с целью выявления пограничных состояний, факторов риска активно обсуждаются педиатрами [8, 13, 15, 87, 113, 164]. Помимо диспансеризации в декретированные сроки назрела необходимость экспресс-обследования здоровых детей с целью выявления рисков для организма под-

ростка, которые при неблагоприятном стечении обстоятельств могут быть причиной заболеваний [14, 18, 28, 231].

Одним из решений этой проблемы стало открытие по всей стране «Центров здоровья». В рамках скринингового обследования в центре можно получить заключение о состоянии здоровья и выявить факторы риска развития заболеваний [74, 88, 96, 100, 111]. Однако в научной литературе мало сведений об использовании экспресс-методов диагностики у здоровых детей с ДФН с целью профилактики возможных заболеваний.

Поэтому актуальным представляется вопрос изучения состояния здоровья подростков I, II группы здоровья с ДФН с точки зрения выявления потенциальных рисков для здоровья, оценки пищевого статуса (ПС), изучения КЖ и вопросов ПрС.

### **Цель исследования**

Изучить состояние здоровья и качество жизни подростков с дополнительной физической нагрузкой и возможность его улучшения с учетом пищевого статуса.

### **Задачи исследования**

1. Изучить состояние здоровья подростков с дополнительной физической нагрузкой в условиях «Центра здоровья».
2. Оценить качество жизни подростков с дополнительной физической нагрузкой.
3. Исследовать пищевой статус у подростков с дополнительной физической нагрузкой.
4. Определить индекс каротиноидов кожи у подростков с дополнительной физической нагрузкой
5. Предложить наиболее эффективную схему приема витаминно-минерального комплекса у подростков с дополнительной физической нагрузкой.

## **Этическая корректность исследования**

Исследование было проведено с использованием информированного согласия подростков и их родителей согласно пунктам 4.6.1. приказа №163 (ОСТ 91500.14.0001 – 2002) МЗ РФ. В процессе выполнения исследования соблюдались следующие принципы: информированность, безопасность, конфиденциальность, добровольность. Исследование одобрено локальным этическим комитетом при ГБОУ ВПО ПГМУ имени академика Е.А. Вагнера Минздрава России: протокол №9 от 14.12.2014 г.

## **Научная новизна**

Впервые получены данные о возможностях изучения состояния здоровья подростков с дополнительной физической нагрузкой в условиях «Центра здоровья».

Изучено качество жизни у подростков с дополнительной физической нагрузкой методом вычисления индексов удовлетворенности и установлена его связь с выбором будущей профессии.

Оценено питание подростков с дополнительной физической нагрузкой методом компьютерного анкетирования и биоимпедансметрии.

Впервые определен индекс каротиноидов кожи методом биофотонного сканирования у подростков с дополнительной физической нагрузкой, на основании которого предложена оптимальная схема приема витаминно-минерального комплекса с целью коррекции питания.

## **Практическая и теоретическая значимость работы**

Показано, что скрининговые методы диагностики и биоимпедансметрия в условиях «Центра здоровья» позволяют дать точную оценку текущему состоянию здоровья и питания подростков с дополнительной физической нагрузкой.

Для объективной оценки состояния здоровья подростков с дополнительной физической нагрузкой необходимо изучение качества жизни.

Выявлен низкий уровень индекса каротиноидов кожи у подростков с дополнительной физической нагрузкой и предложена оптимальная схема приема витаминно-минерального комплекса с целью повышения антиоксидантной защиты организма.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Обследование подростков с дополнительной физической нагрузкой в условиях «Центра здоровья» показано с целью получения объективной оценки состояния их здоровья.

2. Состояние здоровья подростков с дополнительной физической нагрузкой зависит от качества жизни.

3. Подростки с дополнительной физической нагрузкой имеют сниженный индекс каротиноидов кожи, что диктует необходимость приема витаминно-минерального комплекса.

### **Внедрение полученных результатов**

На основании полученных результатов исследования разработаны рекомендации по обследованию школьников с дополнительной физической нагрузкой, занимающихся в секции легкой атлетики в спортивном обществе «Динамо», в условиях «Центра здоровья».

Программа обследования подростков в условиях «Центра здоровья» предложена для применения всем спортивным школам г. Перми.

Основные положения работы используются в учебном процессе преподавания вопросов питания детей старшего школьного возраста у курсантов кафедры педиатрии дополнительного профессионального образования ГБОУ ПГМУ имени академика Е.А. Вагнера Минздрава России.

### **Апробация работы**

Основные положения работы доложены и обсуждены на научно-практической конференции «Актуальные вопросы педиатрии» (Тюмень, 2010), международных научно-практических конференциях «Здоровье семьи – 21-й век»

(Пермь, 2011, 2012, Лиссабон, 2013), межрегиональной научно-практической конференции «Новая наука как источник инноваций в педиатрической нутрициологии» (Пермь, 2011), межрегиональной научно-практической конференции «Избранные вопросы питания» (Сургут, 2012), межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные проблемы педиатрии» (Уфа, 2011, 2012, 2013), межрегиональной конференции «Актуальные вопросы педиатрии» (Пермь, 2013, 2014), III конгрессе педиатров Урала (Екатеринбург, 2014), XI Российской конференции с международным участием «Педиатрия и детская хирургия в Приволжском федеральном округе» (Казань, 2014)

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 7 работ, в том числе 3 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах, определенных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации.

### **Личный вклад автора**

Автор лично провел набор исследуемых, проанализировал заболеваемость подростков с дополнительной физической нагрузкой на основании изучения историй развития ребенка (ф. 112/у), опросил их для определения социального статуса и условий проживания школьников. Автором проведено анкетирование с целью изучения качества жизни старшеклассников и для определения профессиональной самоидентификации.

На последующих этапах автор лично проводил биофотонное сканирование, анкетирование для выявления энергозатрат и компьютерное анкетирование с целью изучения питания подростков с дополнительной физической нагрузкой. Автором проанализирован и статистически обработан весь материал. По результатам работы разработаны методические рекомендации.

## **Структура и объем диссертации**

Диссертация изложена на 170 страницах и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов и практических рекомендаций. Работа иллюстрирована 26 таблицами и 34 рисунками, содержит 1 клинический пример и 3 приложения. Библиографический указатель включает 236 наименований научной литературы, из них 159 источников отечественных авторов и 77 иностранных.

# Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1. Состояние здоровья подростков

На основании «Доклада о состоянии здравоохранения в мире» от 2013 г., подготовленного Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), качество и своевременность медицинской помощи детям – определяющая позиция большинства государств в вопросах сохранения здоровья граждан. При этом максимальные усилия стоит направить на профилактику и раннее выявление заболеваний [29, 113].

Результаты Всероссийской диспансеризации детей 2002 г. подтвердили тенденции состояния здоровья детей, сформировавшиеся за прошедший десятилетний период: снижение доли здоровых детей (с 45,5 до 33,89 %) с одновременным увеличением вдвое удельного веса детей, имеющих хроническую патологию и инвалидность [13, 158].

Наиболее высокие цифры впервые выявленной патологии отмечены по следующим классам болезней: болезни крови и кроветворных органов – 32 %, прежде всего за счет анемий (33 %); болезни эндокринной системы – 31 %, в основном за счет болезней щитовидной железы (34 %) и ожирения (25 %); болезни костно-мышечной системы – 26,5 %; болезни органов пищеварения – 24,7 %; болезни системы кровообращения – 24 % [14].

В последнее время здоровье 30 % выпускников школ не выдерживает критериев профессионального отбора. Это является одной из основных причин ограничения в выборе профессии [15, 91]. Более 70 % выпускников школ не годны к военной службе по состоянию здоровья и физической подготовленности [23, 139].

Частота психических расстройств и отклонений в поведении подростков возросла на 27 % [54].

По данным НЦЗД РАМН за последние 5 лет заболеваемость детей в возрасте до 14 лет увеличилась на 13,1 %, в возрасте 15–17 лет – на 15 % [16, 19].

В 2011 г. по отчетам Службы охраны детства и родовспоможения в Российской Федерации Минздравсоцразвития России первичная заболеваемость детей в возрасте 0–14 лет (на 100 000 населения соответствующего возраста) с 2006 г. выросла на 9,97 % и составила 191132,6, а в возрасте 15–17 лет – соответственно 21,44 % и 136829,8 [4].

Рост заболеваемости имеет место по всем классам болезней, но самые высокие темпы прироста отмечаются при болезнях крови и кроветворных органов, новообразованиях (в 1,6 раза), мочеполовой системы и врожденных аномалий (в 1,5 раза). В структуре же хронических болезней ведущее место занимают болезни костно-мышечной системы (24 %), органов пищеварения (23 %), нервной системы и психической сферы (20 %) [34].

На основании результатов исследований Института возрастной физиологии Российской академии образования сделан вывод, что у детей отмечаются признаки «омоложения» некоторых функциональных нарушений, в частности сердечно-сосудистой, эндокринной систем, желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательного аппарата [109].

Отчеты о проводимых диспансерных наблюдениях детей показывают, что наиболее значимое ухудшение состояния их здоровья происходит в возрасте от 7 до 17 лет [108].

Так, ежегодный прирост заболеваемости у подростков составляет более 5–7 %. Это свидетельствует о том, что подростковый возраст является критическим этапом в жизни человека [150]. В силу анатомо-физиологических особенностей именно в этом возрасте организм ребенка становится наиболее уязвимым и незащищенным от воздействия различных факторов внешней среды [138, 167].

В России школьники 10–14 лет имеют 2–3 заболевания, в то время как к 15–17 годам их количество увеличивается вдвое [118]. В структуре соматических заболеваний у российских подростков, по сравнению с другими возрастными группами, явно доминируют заболевания эндокринной, мочевого

лительной, нервной систем, психические расстройства, обусловленные перестройкой пубертатного периода и началом половой жизни, а также заболевания желудочно-кишечного тракта [151].

Состояние здоровья современных подростков характеризуется быстрым ростом функциональных нарушений и полисистемностью заболеваний [140].

Вместе с тем нестабильная экономическая ситуация, нарастание социальных проблем и политической напряженности также влечет за собой изменения состояния здоровья детей.

По мнению экспертов ВОЗ, ухудшение условий жизни и снижение стабильности в обществе, связанное с экономическими проблемами, изменение сложившихся социальных стереотипов способствует формированию чувства неуверенности, особенно среди подростков. Эти факторы влияют на рост заболеваемости и ухудшают состояние их здоровья [141].

Ухудшение состояния здоровья детей и подростков влечет за собой нарастание неблагоприятных медико-социальных последствий. Очевидным становится прогноз дальнейшего снижения качества воспроизводства последующих поколений россиян [17].

Социально-экономические проблемы в стране зачастую становятся причиной отклонения в поведении подростков [19, 86]. К ним относятся «рисковые», или «саморазрушающие» формы поведения современной молодежи в виде употребления алкоголя, табакокурения, токсикоманий, ранней сексуальной активности, безнадзорности, бродяжничества, правонарушений несовершеннолетних [5].

В России ежедневно употребляют алкогольные напитки (включая слабоалкогольные) 33 % юношей и 20 % девушек, а 16 % школьников и 30 % студентов хотя бы раз употребляли наркотики [19].

Распространенность депрессий в подростковой популяции составляет 19 % [88]. Прежде всего это неблагоприятный фактор с точки зрения психосоциального развития, он может влиять на утяжеление «патологической поч-

вы», на фоне которой формируется психическое и личностное развитие детей и подростков [22].

Если суммировать вышеприведенные факты, то окажется, что к контингенту высокого социального риска в нашей стране относится каждый четвертый подросток [18, 22].

Состояние здоровья подростков на данном этапе представляет собой серьезную медико-социальную проблему [27]. Для ее решения необходима разработка государственной долгосрочной программы, включающей в себя комплекс мероприятий, направленных на улучшение состояния здоровья школьников и профилактику заболеваний [2].

Следует отметить, что сохранение здоровья школьников, а также профилактика соматических и психических расстройств – приоритетное направление в работе врачей и педагогов европейских стран [18, 50, 208].

На протяжении последних 20 лет «Европейская сеть школ здоровья», к которой присоединился ряд отечественных общеобразовательных учреждений, доказала эффективность совместной работы врачей и педагогов в формировании здорового образа жизни [49]. В школах, стремящихся сохранить и приумножить здоровье учащихся, подростки приобретают и укрепляют навыки, способствующие формированию здорового образа жизни. Это подтвердил анализ эффективности работы таких школ, проведенный НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН. Данный проект объединяет 43 страны (Нидерланды, Австрию, Бельгию, Испанию, Швецию, Турцию, Азербайджан, Германию, Россию и многие другие) [167].

Одним из важнейших шагов в направлении профилактики и ранней диагностики заболеваний детского населения стало внедрение в практику «Центров здоровья» [74].

Так, 8 июня 2010 г. издан Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ №430н «О внесении изменений в Приказ Министерства

здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 597н от 19 августа 2009 г. «Об организации деятельности центров здоровья по формированию здорового образа жизни у граждан Российской Федерации, включая сокращение потребления алкоголя и табака»» [111].

На основании приказов МЗ Пермского края, УЗ администрации г. Перми с 2011 г. в Перми начали свою работу «Центры здоровья». Осуществляя свою деятельность в рамках выполнения территориальной программы государственных гарантий оказания населению Пермского края бесплатной медицинской помощи, центры предложили современную, высокоточную и эффективную экспресс-диагностику.

Создание «Центров здоровья» стало одним из важных этапов для коренного улучшения ситуации в изучении состояния здоровья детей и подростков. Этот проект появился своевременно, так как очевидной стала необходимость комплексного решения наиболее актуальных вопросов организации охраны здоровья детей с использованием новых технологий профилактики и ранней диагностики заболеваний с выявлением рисков развития патологии [88].

Зачастую именно функциональные нарушения становятся препятствием для подростков в их желании вести активный образ жизни, заниматься любимым видом спорта, снижают их самооценку и, конечно, могут повлечь за собой развитие более серьезных нарушений здоровья [26].

Вместе с тем анализ литературы не позволил обнаружить нам работы, освещающие изучение состояния здоровья подростков с ДФН в условиях «Центров здоровья».

Социально-экономический кризис 90-х гг. прошлого века отрицательно сказался на социальной сфере [13]. Это вызвало резкое снижение числа детей, занимающихся в спортивных секциях, и общее сокращение числа спортивных объектов.

В современной России в условиях значительного роста популяризации спорта появляется все больше возможностей для школьников. Открываются новые спортивные секции в общеобразовательных школах и при спортивных обществах. Занятие любимым видом спорта становится все более доступным. В работе правительства, врачей и педагогов отчетливо прослеживается тенденция формирования здорового образа жизни школьников, привлечения большего числа учащихся в спортивные секции. Однако, по оценке Минздравсоцразвития России, на 2008 г. только около 35 % детей школьного возраста систематически занимаются физической культурой и спортом, что значительно ниже показателей зарубежных европейских и азиатских государств [8].

Правительством Российской Федерации в 2009 г. разработана «Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года». Целью стратегии является создание условий для граждан страны вести здоровый образ жизни, систематически заниматься физической культурой и спортом [132].

Нельзя не учитывать тот факт, что современные подростки испытывают на себе интенсификацию процесса обучения. Увеличивается объем учебных и внеучебных нагрузок. Вкупе с нехваткой времени на полноценный отдых и обычные прогулки на свежем воздухе с учетом дополнительных занятий физкультурой это является стрессорным воздействием на организм школьников [120].

При этом крайне мало уделяется внимания изучению состояния здоровья подростков с ДФН. Как правило, это дети I, II групп здоровья. У них есть врачебный допуск к занятиям физкультурой или конкретным видам спорта. Не являясь профессиональными спортсменами, школьники этой группы имеют существенную ДФН. Этот факт влечет за собой необходимость более внимательного подхода к формированию режима дня и питания, контролю энергозатрат, анализу и коррекции ПС.

Интенсивные нагрузки в школе, высокая степень ответственности за принятие важных решений в вопросах профессиональной самоидентификации на фоне дополнительных занятий физкультурой и несовершенным ПС в целом требуют более внимательного подхода к изучению здоровья подростков с ДФН.

Нужно также учитывать, что все происходит в условиях физической, психической и нравственной незрелости, отрицательно влияющих на КЖ подростков.

## **1.2. Качество жизни подростков**

Неоспорим тот факт, что состояние здоровья человека неразрывно связано с оценкой его КЖ [202].

При этом весомый ряд публикаций на тему КЖ отражает данную проблематику в свете медико-социальной реабилитации детей с хроническими заболеваниями или несовершеннолетних пациентов с ограниченными возможностями [216]. Для более эффективных мероприятий, направленных на реабилитацию детей с хроническими заболеваниями или детей с ограниченными возможностями, необходимо достичь одного уровня восприятия КЖ и ребенком, и его родителями [21].

Разработаны методики для определения КЖ пациентов с бронхиальной астмой, заболеваниями желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой патологией, онкологических больных и еще большого количества заболеваний [103]. В этих случаях методология КЖ является интегральным показателем и позволяет получить информацию о физическом, психологическом, духовном и социальном аспектах заболевания [216].

Однако КЖ, помимо медико-социального понятия, включающего соматическое и психофизиологическое здоровье, вбирает в себя еще и жизненные ценности человека [118]. Изучение КЖ подростков чрезвычайно важно, так как отражает не только субъективные характеристики гигиенических, меди-

ко-биологических, социально-экономических и психолого-педагогических аспектов жизнедеятельности школьников, но и устанавливает степень их взаимосвязи с объективными показателями [93].

В настоящее время изучение КЖ необходимо еще и с точки зрения формирования потенциальных рисков для здоровья человека [107]. Существуют методики для определения КЖ у больных и здоровых людей.

Начиная с пятилетнего возраста оценка КЖ осуществляется по системе self-report (оценка КЖ самими детьми). В этом случае оценка КЖ ребенка, выполненная его родителями или официальными представителями, является лишь дополнительной информацией. Опросник для оценки КЖ разрабатывается для каждой возрастной группы. Он должен быть максимально коротким, удобным для чтения и заполнения.

На сегодняшний день существует несколько методов изучения КЖ. Все они разработаны с учетом интуитивного определения авторами самого понятия КЖ [48]. При этом существует общепризнанное определение КЖ, зафиксированное ВОЗ. По определению ВОЗ, «КЖ – это степень восприятия отдельными людьми или группами людей того, что их потребности удовлетворяются, а необходимые для достижения благополучия и самореализации возможности предоставляются» [231]. Можно с уверенностью сказать, что КЖ заключается в оценке человеком собственной удовлетворенности различными аспектами своей жизни [230].

В 2001 г. была выполнена научная работа по изучению КЖ здоровых подростков в ГОУ «Белорусская медицинская академия последипломного образования», основанная на выявлении индексов удовлетворенности различными аспектами жизни [92]. По результатам этого исследования, уровень КЖ у белорусских школьников был низким и составил 23,5 %. Ведущими факторами низкого КЖ были обеспокоенность своим здоровьем и качество социализации [93].

Таким образом, одним из важных показателей, влияющих на КЖ, является субъективная оценка здоровья, даже среди здоровых подростков.

На основании масштабного исследования КЖ здоровых детей школьного возраста г. Москвы, выполненной лабораторией проблем медицинского обеспечения, и КЖ детского населения, осуществленного НИЦЗД РАМН, сделан вывод, что КЖ для учеников неразрывно связано со здоровьем.

При этом школьники I и II групп здоровья оценивают качество своего здоровья выше, чем их сверстники в III и особенно в IV группах здоровья. Следует отметить, что состояние своего здоровья российские подростки оценивают существенно хуже, чем их сверстники в других странах [178, 226]. Об этом свидетельствуют данные самооценки здоровья 15-летних подростков, полученные в процессе изучения их КЖ. Так, считают себя здоровыми: в Швейцарии – 93 %, в Швеции – 72 %, во Франции – 55 %, в Германии – 40 %, в России – всего 28 % подростков [126, 199].

По данным пилотного исследования здоровых подростков в возрасте 13–18 лет, проживающих в разных регионах России, установлено, что показатели КЖ не имеют выраженных региональных особенностей. Вместе с тем в школах с приоритетным медицинским направлением, связанным с профилактикой заболеваний, подростки выше оценивают КЖ, чем их сверстники из других школ [142].

Вопрос оценки КЖ актуален и в комплексном подходе при изучении здоровья спортсменов. В зависимости от вида спорта и интенсивности нагрузок меняется восприятие КЖ людей, занимающихся спортом, что неизбежно скажется на спортивном результате [180, 227].

К сожалению, не найдено работ, описывающих КЖ подростков с ДФН. При этом большинство методик работы со школьниками с целью привлечения их к здоровому образу жизни и занятиям физической культурой неразрывно связано с улучшением КЖ этих детей [18].

В последнее время понятие «качество жизни» приобретает еще и особую актуальность в свете реализации приоритетных национальных проектов. Одним из основных направлений таких проектов стала доступность со-

временных, эффективных скрининговых программ по изучению состояния здоровья, профилактики заболеваний и выявлению групп рисков развития заболеваний.

Повышенное внимание к здоровью подростков во всем мире и в нашей стране неслучайно. Старшеклассники – трудовой резерв страны и ее репродуктивный потенциал. От состояния их здоровья и КЖ зависит наше будущее [46].

Профессиональное самоопределение неразрывно связано с сильными эмоциональными переживаниями старшеклассников, так как зачастую это первый нормативный (т. е. обязательный, вынужденный) выбор, от которого нельзя уйти [47]. Этот период жизни подростка является переломным для его социальной позиции: необходимо, завершая определенный этап своей жизни, определить дальнейший путь и при этом взять ответственность за собственное решение [30].

Сложность выбора заключается еще и в том, что, несмотря на широкий выбор профессий современного рынка труда, многим школьникам приходится делать выбор между желанной профессией и востребованной в современных условиях. Несомненно, что этот сложный процесс принятия решения отражается на социальной сфере КЖ подростков [113].

С точки зрения врачебного сопровождения подростков в помощи выбора будущей профессии, все внимание медиков должно быть направлено на оценку возможностей учащихся заниматься обучением выбранной профессии. Не менее важно составить прогноз дальнейшей работы по специальности без вреда для здоровья [158].

В процессе профессиональной консультации врач определяет риски прогрессирования отклонений в состоянии здоровья при воздействии производственных факторов [66].

Врачебная профессиональная консультация является одним из направлений профессионального самоопределения подростков [65].

Профессиональное самоопределение – это комплекс мероприятий, цель которых – оказание помощи подростку в выборе профессии с учетом его желаний, состояния здоровья, индивидуальных психофизиологических особенностей личности, а также с учетом потребностей общества и данного региона [30].

Противоречивая социальная ситуация в современном обществе заставляет подростков ограничивать свои стремления и надежды в выборе профессии в пользу уверенности в будущем трудоустройстве, финансовых возможностей своей семьи.

Как следствие, на данном этапе важна помощь в выборе будущей профессии не только со стороны врача, но и педагога.

В Пермском крае реализуется подпроект «Новые образовательные центры» в рамках краевого проекта «Новая школа» на основании Постановления Правительства Пермского края №176-п от 3 августа 2007 г. Основная идея проекта – создание модели автономной старшей школы (нового образовательного центра – НОЦ), ориентированной на достижение нового качества образования. Такие НОЦ сформированы и успешно работают в г. Березники, Губаха, Лысьва, Чусовой, Добрянка, Чернушка, Чайковский, Нытва, Пермь.

С точки зрения профессиональной самоидентификации поддержку подросткам оказывают тьюторы. Тьютор – наставник, педагог, как правило, дополнительно с психологическим образованием. Одна из основных задач тьюторов – актуализация профильного, профессионального, личностного самоопределения старшеклассников. В результате осуществляется помощь в составлении индивидуальных образовательных программ на основании индивидуальных учебных планов с учетом профессиональной самоидентификации учащихся.

Главная цель НОЦ и тьютора с точки зрения самоидентификации не просто создать условия для выбора будущей профессии или области профес-

сиональной деятельности и ее реализации, но и научить школьника самой компетенции делать выбор в различных жизненных ситуациях.

Изучая вопросы КЖ школьников и их профессиональный выбор, не следует забывать, что основополагающим фактором является состояние здоровья подростков. В этой связи особенности ПС учащихся могут стать отправной точкой в оценке общего здоровья школьников.

### **1.3. Особенности пищевого статуса подростков на современном этапе**

Питание относится к важнейшим факторам, определяющим здоровье подрастающего поколения [78, 219]. Рациональное питание детей и подростков строится с учетом общих физиологических и гигиенических требований к пище [10].

Количественное и качественное питание детей несколько отличается от потребностей взрослых и тем более пожилых лиц, что связано с анатомо-физиологическими особенностями растущего организма [62, 180]. Правильно организованное питание имеет большое значение для нормального физического и нервно-психического развития детей, повышает трудоспособность и успеваемость, выносливость, устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды, к инфекционным и другим заболеваниям [129, 141].

По данным исследований ПС московских гимназистов выявлено, что около половины учащихся имеют нарушение режима питания. Из них 20 % питаются не чаще 2 раз в день [157]. Нерегулярный режим питания не чаще 3 раз в день наблюдался у 43 % исследуемых школьников г. Саратова [110]. По данным пермских ученых, анализ кратности приемов пищи по краю показал, что лишь 37 % школьников питаются 4 раза в день. Большинство детей (40 %) принимают пищу 3 раза в день, 16 % – 1–2 раза в день. При этом девятиклассники питаются преимущественно 3 раза в день (48 %), а 4 раза в день принимают пищу только 24 %. Остальные подростки – 1–2 раза в день. При

этом 12 % школьников во время учебного процесса совсем не принимают пищу [108].

Проведенный анализ питания лицеистов МОУ «Лицей №2» г. Перми выявил тот факт, что у большинства учащихся интервал между приемами пищи составлял более 5 часов, в некоторые дни увеличивался до 8–10 часов. Посещают школьную столовую на постоянной основе только 5 % учащихся, 15 % отказались обедать в школе из-за коротких перемен и 80 % посещают столовую эпизодически [154].

По данным изучения питания школьников Пермского края, проведенного кафедрой педиатрии ФПК и ППС, ежедневно мясо и мясopодукты получают только 45 % учащихся, молоко и молочные продукты – 60 %. Рыба отсутствует в недельном рационе питания у 45 % школьников [84, 154, 155, 156]. Среди растительных продуктов отмечается явный недостаток овощей и фруктов: лишь 40 % учащихся ежедневно использовали в питании фрукты и 25 % – свежие овощи. Основным поставщиком углеводов являлись рафинированные сахара: так, 90 % лицеистов ежедневно употребляют хлебобулочные изделия, 65 % – легкоусвояемые сахара в виде кондитерских изделий, конфет [84].

На протяжении нескольких лет среди детей и подростков отмечается существенный рост алиментарно-зависимых заболеваний [81, 156].

Недостаток или избыток пищи нередко служит причиной заболеваний желудочно-кишечного тракта, нарушений обмена веществ, излишнего нарастания массы тела, вплоть до развития ожирения, или, наоборот, приводит к дефициту массы тела и т. д. [150]. Дефекты в питании не всегда сразу отражаются на здоровье. Чаще они проявляются позже, в процессе жизнедеятельности, при неблагоприятных внешних условиях, заболеваниях, повышенной учебной нагрузке в школе, а иногда и в более зрелые годы [1, 27].

Однако исследования последних лет свидетельствуют о существенных отклонениях от норм обеспеченности подростков целым рядом пищевых

веществ, в первую очередь, витаминами А, С, В<sub>2</sub>, железом, кальцием, йодом, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами [12, 129, 177].

Недостаточное потребление кальция и витамина D в детском и подростковом возрасте нарушает нормальное развитие скелета и препятствует достижению нормальной, генетически детерминированной пиковой костной массы [104]. За период полового созревания содержание кальция в костной ткани увеличивается с 296 г в возрасте 10 лет до 1035 г в возрасте 18 лет [89]. С 14–15 лет интенсивно увеличивается масса мышц и сила их сокращения, отмечается дальнейшее морфологическое и функциональное совершенствование органов дыхания, сердечно-сосудистой, пищеварительной и эндокринной систем [7].

По данным НИИ питания РАМН, в результате анализа потребления кальция детьми в возрасте с 6 до 18 лет в РФ с 1995 по 2005 г. выявлено, что около 25 % детей школьного возраста потребляют кальция менее 263 мг/сут., 50 % – 433 мг/сут., 25 % – 659 мг/сут. При норме физиологической потребности кальция для детей в возрасте 7–18 лет от 1100 до 1200 мг/сут. Только 3 % детей в России потребляют нормальное количество кальция [150].

Одним из важнейших факторов, влияющих на прочность кости, является физическая активность [204]. Накоплено достаточно убедительных данных, свидетельствующих о том, что гиподинамия снижает темпы минерализации скелета, сопровождается уменьшением костной массы, а механическая нагрузка на кость, напротив, способствует её нарастанию [167, 194].

Энергетический обмен у подростка отличается от энергообмена взрослого человека. Если взрослый в состоянии покоя потребляет в среднем 1 ккал на 1 кг массы в час, то мальчику 12 лет в таких же условиях нужно 1,8 ккал. Двигательная активность подростка выше, чем у взрослого, – в среднем он тратит в день на движение около 600 ккал. Усиленный рост костной и мы-

шечной ткани также требует дополнительных трат энергии: 60–100 ккал в сутки. В группе подростков с ДФН повышенная двигательная активность значительно увеличивает энергозатраты [29, 31].

Суточная потребность подростков в энергии, так же как и взрослых, различается и зависит, прежде всего, от индивидуальных особенностей организма: пола, возраста, физической нагрузки, уровня обменных процессов, а также от температуры окружающей среды, климатических условий и т.д. [176]. Для девушек потребность в энергии составляет в среднем 2600 ккал/сут., для юношей – 2900 ккал/сут. [105, 117].

При увеличении энергозатрат при дополнительных нагрузках, например, при занятиях спортом (тренировка средней напряженности), дополнительно требуется около 500 ккал/сут. При напряженных тренировках и во время соревнований потребность в энергии может увеличиваться на 1000 ккал [10, 206].

Несоответствие между калорийностью рациона и энергозатратами организма обычно приводит к ухудшению здоровья [46, 136].

Так, постоянное недостаточное поступление энергии с пищей у девушек, стремящихся достичь стройности фигуры за счет резких ограничений в еде, не только сопровождается снижением массы тела, но и ведет к серьезным изменениям в метаболизме, выраженным нарушениями функций различных органов и систем организма и в итоге – к его истощению [138, 147].

Если калорийность рациона превышает энергозатраты, то это приводит к увеличению массы тела и развитию ожирения [101, 177].

Контроль над полноценностью и качественным составом питания в организованных детских и подростковых коллективах возможен при применении теоретических и лабораторных исследований [105, 235]. В число лабораторных исследований входят бактериологические, санитарно-химические, радиологические методы [215].

Лабораторные методы изучают полноценность фактического питания и его безопасность. Теоретические методы позволяют получить данные о разнообразии, полноценности, сбалансированности питания, а также соответствии питания анатомо-физиологическим особенностям детского организма. К ним относятся: оценка фактического питания по журналу контроля над качеством готовой продукции (бракеражному), оценка питания по накопительным ведомостям, оценка питания по меню-раскладкам [114].

С учетом низкого процента числа школьников, посещающих школьные столовые, становится актуальным анализ среднесуточного рациона питания методом опросников, основанных на базе компьютерных программ с заложенной в них базой данных по нормам потреблений макро- и микронутриентов для мальчиков и девочек разного возраста [51, 138].

К таким программам относится «АСПОН-питание», утвержденная ФЦГСЭН, и опросник по системе «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» НИИ питания РАМН.

Оценить полноценность ПС человека можно с помощью изучения состава тела [64]. Под составом тела принято понимать деление массы тела на два или несколько взаимодополняющих компонента. Примерами методик изучения состава тела являются метод определения естественной радиоактивности тела, рентгеновская денситометрия, нейтронный активационный анализ и компьютерная томография [130]. Многие из этих методов и соответствующее оборудование уникальны, дорогостоящи и применяются, главным образом, в научных исследованиях [91].

Наиболее широко используемым в клинической практике и скрининговых исследованиях методом на сегодняшний день является биоимпедансный анализ (БИА) [97, 182]. Это контактный метод измерения электрической проводимости биологических тканей, дающий возможность оценки широкого спектра морфологических и физиологических параметров организма [121].

Изучение состава тела с помощью БИА активно используется в эндокринологии при работе с пациентами, страдающими ожирением, метаболическим синдромом и другими заболеваниями, сопровождающимися нарушением обмена веществ [97].

Анализ и динамический контроль водных секторов организма с помощью БИА открыл новые возможности в гемодиализе, инфузионно-трансфузионной терапии, при хирургических вмешательствах, связанных с большой потерей крови [125, 213, 218].

Возможности БИА востребованы в осуществлении контроля над лечением пациентов с гипертонической болезнью, при применении диуретиков, при мониторинге пациентов с отеками различного генеза [163].

Перечень возможностей БИА велик и с каждым годом открываются все новые и новые перспективы использования этой методики: трансплантология, онкология, геронтология [162, 163].

Изучение состава тела с помощью БИА стало необходимым элементом тренировочного процесса в спортивной медицине. Большой ряд работ отечественных и зарубежных специалистов доказывает востребованность данной методики в оценке эффективности плана тренировок, контроля над процессом восстановления спортсмена, а также перспектив дальнейшего развития его способностей и достижения новых результатов [171, 175].

Несмотря на все преимущества этого метода, работ в области педиатрии с использованием БИА мало. Немногочисленные исследования доказывают возможности БИА в контроле лечения тех или иных заболеваний, раскрывают возможности анализа в изучении патологических или функциональных состояний [177, 233].

Нам не удалось найти исследования, в которых БИА использовался бы с целью изучения состава тела практически здоровых детей с ДФН в сравнении с детьми, не посещающими спортивные секции.

Особенно интересен БИА с точки зрения изучения состава тела во время тренировочного процесса. В этом случае он позволяет сопоставить энергозатраты организма, полноценность ПС и эффективность тренировок.

Недостаток витаминов в питании современного человека неоднократно обсуждался врачами разных специальностей [23, 43, 62, 75, 76, 81].

Витамины – незаменимые компоненты питания органического происхождения [150]. Они регулируют биохимические и физиологические процессы в развивающемся организме, а также активируют ферментативные реакции [41, 95].

Дефицит витаминов и минералов носит в основном сочетанный характер и наблюдается в течение всего года [3, 135]. Качественное изменение рациона питания, преобладание в пище простых углеводов и жиров, отсутствие достаточного потребления овощей и фруктов и низкое содержание витаминов и минералов в самих продуктах являются объективной причиной их нехватки в организме [36, 42, 136, 149].

Недостаточное потребление витаминов и минералов в детском возрасте оказывает негативное влияние на физическое и умственное развитие, ведет к формированию заболеваний [104, 137].

По данным НИИ питания РАМН, около 90 % детского населения России испытывает недостаток в тех или иных витаминах и минералах [35].

По данным зарубежных специалистов, проблема дефицита микронутриентов актуальна как для развивающихся стран, так и для стран с высокоразвитой экономикой [186]. Особенно остро этот вопрос стоит в отдельных этнических группах, среди адептов вегетарианства и в группах пациентов, страдающих нарушением всасывания витаминов и минералов [194, 200, 204, 206, 221].

Чаще всего причиной дефицита витаминов является алиментарный фактор (первичная витаминная недостаточность), а также состояния и заболевания желудочно-кишечного тракта, при которых нарушается всасывание и ме-

таболизм витаминов (вторичная витаминная недостаточность) [58, 81, 94]. Пищевой рацион школьников не сбалансирован по макро- и микронутриентам, ограничен продуктами-витаминоносителями [53]. Повышается расход и, как следствие, потребность в витаминах в стрессовых ситуациях, в условиях воздействия неблагоприятных экологических факторов, в период ускоренного роста, при выраженных умственных нагрузках [38, 63].

В том случае, если школьник занимается ДФН, то его потребность в витаминах также возрастает [38].

Дефицит витаминов наблюдается во всех группах детей, вне зависимости от социального статуса, времени года, места проживания [73, 78].

Результаты крупномасштабных популяционных исследований Института питания РАМН выявили, что от 80 до 100 % детей страдают от дефицита витамина С, у 40–60 % – нехватка витамина А и β-каротина [57]. Дефицит витаминов группы В наблюдается у 30–40 % детей. При этом в большинстве случаев дефицит витаминов носит сочетанный характер [40, 58].

Несомненным на сегодняшний день является тот факт, что дефицит какого-либо жизненно важного микронутриента может стать условием, способствующим развитию ряда заболеваний [52, 71, 72].

На протяжении последних десятилетий в многочисленных исследованиях доказана роль витамина А во многих физиологических процессах организма [34, 44, 63].

Доказано участие витамина А в синтезе стероидных гормонов (включая прогестерон), сперматогенезе [95]. Этот витамин является антагонистом тироксина [63]. Метаболизм цинка тесно связан с обеспеченностью организма витамином А. Дефицит витамина А ведет к нарушению всасывания цинка, при этом нарушается рост и развитие ребенка [82].

Из пищи в организм витамин А поступает в виде ретинола (продукты животного происхождения) и каротиноидов (продукты растительного происхождения) [69]. Среди источников животного происхождения наибольшее

значение имеют рыбий жир, печень, икра, молоко, сливочное масло, сметана, творог, сыр, яичный белок. К растительным источникам витамина А относятся: зеленые и желтые овощи (морковь, тыква, сладкий перец, шпинат, брокколи), бобовые (соя, горох), персики, абрикосы, шиповник, облепиха, черешня, травы (фенхель, лимонник, петрушка, мята перечная, щавель, листья малины) и т.д. [68, 149].

Несмотря на достаточно большой перечень продуктов, суммарное наличие в них витамина А невелико, и обычный рацион человека не может восполнить физиологические потребности только из продуктов питания [50, 210]. Тем более, если речь идет о необходимости повышенного потребления витаминов в условиях значительных умственных нагрузок, стресса или ДФН [76, 148].

Даже в рамках программы по обогащению ретинолом массовых продуктов питания в США субклинический дефицит витамина А в этой стране нередкость [168].

Недостаток потребления витамина А описан учеными из многих стран. Отмечено, что на этот факт не влияет экономическое благополучие конкретной территории. Проблема характерна для арабских стран, описана турецкими, индийскими учеными, а также специалистами из стран Европы [214, 215, 231].

Особенно остро дефицит ряда микронутриентов (в том числе витамина А) грозит тем, кто придерживается вегетарианства, вынужден соблюдать строгую диету в силу религиозных убеждений и в других случаях значительных ограничений в пище [160].

Одной из важнейших функций каротиноидов ( $\alpha$ -каротина,  $\beta$ -каротина, ликопина, лютеина, зеаксантина) является их антиоксидантная активность [59].

Антиоксидантная система человеческого организма представлена комплексом ферментов и низкомолекулярных соединений небелковой структуры

[106]. Основная ее функция – контроль и торможение свободнорадикальных процессов во всех органах и тканях, а также обезвреживание токсических продуктов, которые вызывают мембранодеструктивный эффект [70].

Свободные радикалы (СР) являются одним из важных звеньев патогенеза заболеваний сердечно-сосудистой системы, патологии почек, сахарного диабета, желудочно-кишечного тракта и др., в том числе в детском и подростковом возрасте [161, 209].

Большинство потенциально опасных эффектов обусловлено образованием активных форм кислорода, действующих как прооксиданты и способных окислять другие вещества. Многие активные формы кислорода являются СР [184].

Процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ) в биологических мембранах осуществляется по свободнорадикальному механизму. Особенность цепных реакций состоит в том, что СР, реагируя с другими молекулами, не исчезают, а превращаются в другие СР. В связи с высокой реакционной способностью образующиеся перекиси липидов представляют значительную опасность для организма и могут оказывать общее повреждающее воздействие на клетку [185].

Поддерживать ПОЛ на определенном физиологическом уровне помогает система антиоксидантной защиты (АОЗ). Антиоксиданты способны связывать СР, тем самым препятствуя их деструктивному воздействию на организм [190].

Нарушения в системе АОЗ могут быть связаны с недостаточной активностью одного или нескольких ферментов, что приводит к нарушению стабильности цитомембран и усилению процессов ПОЛ в организме [161]. Особенностью детского возраста является несовершенство АОЗ, и, как следствие, болезни, относящиеся к классу свободнорадикальной патологии, распространены в детском возрасте. Дефицит витаминов, обладающих антиоксидантным действием, усугубляет этот процесс [193].

По общему мнению врачей и ученых, обосновано назначение антиоксидантов наряду с традиционной медикаментозной терапией [219, 229]. Для поддержания здоровья и с целью профилактики многих заболеваний, обусловленных недостаточным количеством антиоксидантов в организме, также необходимо применение витаминно-минеральных комплексов (ВМК) [200].

При этом одним из главных маркеров эффективности АОЗ организма является уровень каротиноидов в организме человека [223].

Каротиноиды присутствуют в эпидермисе и роговом слое кожи человека. Считается, что реализуя свои антиоксидантные свойства, они защищают кожу от воздействия ультрафиолетового излучения [228].

В последнее время перед учеными стоит задача оценки эффективности АОЗ человека. Состояние оксидантного стресса оценивается по уровню содержания малонового диальдегида и диеновых конъюгатов в крови, с расчетом баланса продуктов ПОЛ и компонентов АОЗ, включая оценку уровня изопрастана мочи [190].

В то же время по методике В.П. Гаврилова (1983) определяют диеновые конъюгаты, а также по методике Yagi K. (1976) – уровень малонового диальдегида в липопротеинах низкой плотности. Применяются также разнообразные колориметрические тест-системы для исследования образцов сыворотки или плазмы крови [225].

И, несмотря на то что все приведенные методики точны и высокотехнологичны, тем не менее их отличают известные недостатки: все они трудоемки, инвазивны и дорогостоящи.

Исходя из этого, обоснованный интерес для профилактической медицины представляют новые возможности биофотонных методов исследования, применяемых, главным образом, в молекулярной биологии [188].

Революционным открытием в науке стало изобретение сэром Чарльзом Раманом принципа спектроскопии, за которое ученый удостоился Нобелевской премии в 1930 г. [236]. Оно послужило толчком для разработок, которые привели физиков Университета штата Юта к созданию биофотонного

сканера в 1998 г. [222]. С недавних пор технология биофотонного лазера для измерения ИК кожи стала применяться в качестве неинвазивного метода исследования особенностей рациона питания, состояния АОЗ [171, 226].

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что уровень каротиноидов кожи коррелирует с уровнем каротиноидов в пище и в крови [170].

Таким образом, определение индекса каротинов кожи с помощью БФС позволяет оценить возможность организма сопротивляться СР [172]. С помощью этого метода можно дать оценку ПС с точки зрения насыщенности пищи каротиноидами [183].

Немаловажен для нас тот факт, что ИК кожи является показателем эффективности ВМК и свидетельствует о том, насколько полноценно он усваивается организмом [211].

Вопрос объективной оценки усвояемости ВМК в условиях неинвазивной экспресс-диагностики с помощью БФС открывает новые перспективы для врачей в вопросах коррекции ПС [212].

Высокая скорость роста подростков, интенсивность обмена веществ требуют постоянного поступления с пищей достаточного количества белка, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей и микроэлементов. Особенно это актуально для группы школьников с ДФН. Помимо энергетических затрат на учебную деятельность, рацион школьников с ДФН должен учитывать спортивные нагрузки.

## Глава 2. ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Объем исследования

Исследование подростков с ДФН проводилось с 2010 по 2012 г. на базе спортивного легкоатлетического общества г. Перми и «Центра здоровья» городской детской клинической поликлиники №2 г. Перми.

Когортным методом в исследование включены все подростки, посещающие секцию легкой атлетики спортивного общества, из семи районов города в возрасте от 14 до 17 лет: 107 человек (57 %) в возрасте от 14 до 15 лет и 80 (43 %) в возрасте от 16 до 17 лет. Всего обследуемых – 187: 97 девушек – 52 % и 90 юношей – 48 % (табл. 2.1.1).

Таблица 2.1.1

Распределение исследуемых пациентов по возрасту

Возраст (лет)	Пол	Количество (абс.)	Общее количество (абс.)
14–17	Юноши	90	187
	Девушки	97	
14–15	Юноши	57	107
	Девушки	50	
16–17	Юноши	33	80
	Девушки	47	

Существующая в настоящее время система тренировочного процесса регламентирует возраст начала занятий для отдельных видов спорта. Согласно рекомендациям специалистов (педиатров, педагогов, тренеров, спортивных врачей), оптимальный возраст для начала занятий легкой атлетикой 10–12 лет.

Начальная спортивная специализация и углубленная тренировка в большинстве спортивных дисциплин начинается в возрасте 13–15 лет, совпадая с периодом полового созревания.

Следует отметить, что в секцию легкой атлетики спортивного общества, на базе которого выполнялось исследование, принимались школьники с I и II груп-

пой здоровья (практически здоровые дети). Эти подростки получили заключение о состоянии здоровья в школе на профилактическом осмотре, а также в физкультурном диспансере при прохождении углубленного медицинского осмотра для получения допуска к занятиям легкой атлетикой в спортивной секции.

Исследование проведено с соблюдением принципов биоэтики. Каждый подросток, принимающий участие в исследовании, а также его родители получали информационное письмо о необходимости изучения состояния здоровья (прил. 1). Также школьникам и их родителям предоставлялось информированное согласие на обследование и прием витаминно-минерального комплекса (прил. 2).

Критериями объединения школьников в когорту были следующие признаки:

- 1) возраст подростков от 14 до 17 лет;
- 2) все подростки – учащиеся пермских школ;
- 3) дополнительные занятия в секции легкой атлетики при спортивном легкоатлетическом обществе г. Перми;
- 4) у всех учащихся одинаковые физические нагрузки в течение недели: 2 урока физкультуры в школе по 40 минут и 3 тренировки в неделю по 1,5 ч в секции легкой атлетики;
- 5) группа здоровья подростков I и II. Таким образом, 89 % испытуемых вошли в I группу здоровья (167 человек) и 11 % – во II группу здоровья (20 человек).

Критерии исключения:

- 1) профессиональные спортсмены;
- 2) кандидаты в мастера и мастера спорта.

Группу сравнения составили подростки города Перми в возрасте от 14 до 17 лет, не посещающие спортивные секции. Всего 100 человек (59 девушек – 59 % и 41 юноша – 41 %).

В школьную программу подростков из группы сравнения также входит 2 урока физкультуры в неделю по 40 минут.

При этом все подростки вошли в I и II группы здоровья (76 % – 76 человек составили II группу здоровья и 24 % – 24 школьника – I группу здоровья).

## 2.2. Программа исследования

В соответствии с целью и поставленными задачами была разработана программа исследования подростков (табл. 2.2.1).

Таблица 2.2.1

Программа исследования подростков

Этап исследования	Метод исследования	Источник информации	Количество исследуемых подростков: основная группа/группа сравнения (чел.)
1	2	3	4
Сбор анамнеза о состоянии здоровья, условиях проживания, социального статуса	Ретроспективный анализ архивных данных	1. Изучение историй развития ребенка, ф. 112/у	187 100
		2. Опрос о состоянии здоровья, условиях проживания, социальном статусе семьи	187 100
Изучение качества жизни и профессиональной самоидентификации	Анкетирование	1. Анкета «Метод оценки индивидуального качества жизни»	187 100
		2. Анкета «Дороги, которые мы выбираем»	187
Комплексная оценка состояния здоровья подростков	Углубленный медицинский осмотр на базе «Центра здоровья» ГДКП №2 г. Перми	1. Скрининг-оценка уровня психофизиологического и соматического здоровья	187 100

Продолжение табл. 2.2.1

1	2	3	4
		2. Изучение физическо-го развития	187 100
		3. Измерение АД	187 100
		4. Экспресс-оценка ЭКГ	187 100
		5. Пульсоксиметрия	187 100
		6. Спирометрия	187 100
		7. Выявление курения прибором «Смоке-лайзер»	187 100
		8. Осмотр у кардиолога	10
		9. Определение уровня глюкозы в крови	187 100
Изучение и оценка пищевого статуса	Ретроспективный анализ питания и энергетических затрат организма за неделю	1. Анкетирование с целью изучения режима питания	187 100
		2. Изучение пищевого статуса по системе «Нутритест – ИП 1™» НИИ питания РАМН	187 100
		3. Анкетирование по изучению энергетических затрат организма	187 100
	Биоимпедансный анализ состава тела человека	Биоимпедансный анализатор АВС – 01 «Медас»	187 100

1	2	3	4
	Скрининг-определение индекса каротиноидов методом биофотонного сканирования	Биофотонный сканер «Pharmanex», США	187
	Определение минеральной костной плотности	Рентгенологическая денситометрия на аппарате «Osteometer DTX – 200 dxa bone densitometer»	14
Коррекция пищевого статуса	Консультирование по формированию правильного рациона и режима питания	Индивидуальные беседы и групповые занятия не более 15 человек	187

На **первом этапе** исследования в результате активного опроса школьников собраны сведения о наличии перенесенных заболеваний. Изучены истории развития ребенка (ф. № 112/у), всего 287 карт. Изучались данные о заболеваемости с рождения. Статистическая обработка данных проводилась с учетом «Международной классификации болезней» десятого пересмотра (МКБ-10).

На **втором этапе** проведено анкетирование 287 школьников с целью выявления качества жизни (КЖ). Также подростки ответили на вопросы анкеты по выявлению профессиональной самоидентификации (ПрС) и перспектив дальнейшего образования.

На **третьем этапе** для всех 287 школьников, входящих в исследование, проведен углубленный медицинский осмотр на базе «Центра здоровья» городской детской клинической поликлиники №2 г. Перми (ГДКП №2), утвержденного приказом Министерства здравоохранения Пермского края

№ СЭД-34-01-06-513 от 20.12.2010 г. «Положение о центре здоровья для детей» (в ред. Приказа Министерства здравоохранения Пермского края СЭД-34-01-06-513 от 20.12.2010 г.).

Для 8 подростков из группы с ДФН, имеющих отклонения в ЭКГ, организован углубленный осмотр у кардиолога.

С целью изучения здоровья подростков, а также состояния их физического развития использовался аппаратно-программный комплекс для скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, функциональных и адаптивных резервов организма с комплектом для измерения параметров физического развития. С его помощью изучены антропометрические показатели: рост, вес, окружность бедер, талии. Произведена оценка физического развития и вычисление индекса массы тела (ИМТ). Также выявлены устойчивость реакции и уровень функциональных возможностей.

Из инструментальных методов исследования использовалось измерение артериального давления, экспресс-оценка ЭКГ (электрокардиография), пульсоксиметрия – неинвазивный метод определения насыщения крови кислородом (сатурация), комплексная детальная оценка функций дыхательной системы (спирометрия), выявление курения у исследуемых подростков с помощью аппарата «Смокелайзер».

Из лабораторных методов диагностики применялся экспресс-анализ определения глюкозы в крови. Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения, нормальные показатели уровня глюкозы в крови составляют 3,5–5,5 ммоль/л. Норма не зависит от возраста.

**На четвертом этапе** проведена оценка пищевого статуса (ПС) подростков в обеих группах. Прежде всего изучались данные самостоятельной оценки режима питания подростка на основе опросника. Затем школьниками пройдено компьютерное анкетирование по системе «Нутритест – ИП 1™» НИИ питания РАМН.

Энергетические затраты школьников изучались также методом анкетирования (прил. 3). Расчет энергозатрат производился по формуле:

$$\text{время (минут)} \cdot \text{энергозатраты на вид деятельности (ккал/кг в минуту)} \cdot \text{массу тела (кг)} \cdot \text{КФА},$$

где КФА – коэффициент физической активности.

Анкета составлена с учетом основных аспектов жизнедеятельности современных подростков (одна анкета для обычных школьников и другая анкета для школьников с ДФН). Для подростков с ДФН с помощью тренеров-педагогов высчитывались также средние показатели энергозатрат на среднестатистической тренировке с учетом плана тренировки. Данные показатели умножались на массу тела подростка и вносились в анкету.

Анкетирование проходило в течение трех дней (один день выходной и два будних дня в неделю). Затем вычислялись средние показатели суточных энергозатрат. Анкетирование проведено 187 школьникам из основной группы и 100 подросткам из группы сравнения.

С целью анализа состава тела человека нами проведен биоимпедансный анализ (БИА) с помощью многофункционального биоимпедансного анализатора АВС – 01 «Медас». Исследование по изучению состава тела осуществлено всем 187 подросткам с ДФН и 100 подросткам из группы сравнения.

Всем исследуемым школьникам с ДФН также проводилось скрининг-определение индекса каротиноидов методом биофотонного сканирования (БФС) В нашей работе использовался биофотонный сканер «Pharmanex» (США) для определения индекса каротиноидов (ИК) кожи. Данная методика является скрининговой, она неинвазивная, проста в проведении, не требует специализированного помещения для ее проведения и экономична.

На данном этапе исследования проведен проспективный, рандомизированный анализ клинической эффективности современных ВМК для коррекции питания.

В процессе проведения БФС все подростки (187 человек) были разделены на 2 группы: основную и группу контроля.

Основную группу составили 97 человек. В нее входило 3 подгруппы.

Первая подгруппа – 35 человек – подростки, которым было проведено контрольное БФС, затем сканирование после месячного курса витаминно-минерального комплекса (ВМК) «Био-Макс» и через 6 месяцев для оценки продолжительности эффекта после приема витаминов.

Вторая подгруппа – 32 человека, которым проводилось сканирование до приема витаминов, через месяц и через 6 месяцев ежедневного приема ВМК «Био-Макс».

Третью подгруппу составили 30 человек, которым проводилось контрольное сканирование до приема витаминов, через 1 месяц ежедневного приема ВМК «LifePak», а затем через 6 месяцев, в течение которых с 3-й по 4-й месяц подростки также принимали комплекс «LifePak».

Оба ВМК внесены в Реестр лекарственных средств [116]. Ниже представлен состав ВМК «Био-Макс» (табл. 2.2.2)

Таблица 2.2.2

Состав витаминно-минерального комплекса «Био-Макс»

Компонент	Содержание (на 1 табл.)
1	2
Ретинола ацетат (вит. А)	3300 МЕ (1,135 мг)
$\alpha$ -токоферола ацетат (вит. Е)	10 мг
Аскорбиновая кислота (вит. С)	50 мг
Тиамин гидрохлорид (вит. В <sub>1</sub> )	1 мг
Рибофлавин (кофермент вит. В <sub>2</sub> )	1,27 мг
Кальция пантотенат (вит. В <sub>5</sub> )	5 мг
Пиридоксина гидрохлорид (вит. В <sub>6</sub> )	5 мг

1	2
Фолиевая кислота (вит. В <sub>9</sub> )	100 мкг
Цианокобаламид (вит. В <sub>12</sub> )	12,5 мкг
Никотинамид (вит. РР)	7,5 мг
Рутозид (вит. Р)	25 мг
Тиоктовая (липоевая) кислота	2 мг
Кальций (II) (в форме кальция гидрофосфата дигидрата)	50,5 мг
Магний (II) (в форме магния гидрофосфата)	35 мг
Фосфор (в форме кальция гидрофосфата дигидрата и магния гидрофосфата)	60 мг
Железо (II) (в форме железа сульфата гептагидрата)	5 мг

Также прилагаем к сведению состав ВМК «LifePak» (табл. 2.2.3)

Таблица 2.2.3

## Состав витаминно-минерального комплекса «LifePak»

Компонент	Содержание (на 1 табл.)
1	2
Витамин Е (D-альфа-токоферола ацетат, D-альфа-токоферолы и токотриенолы)	25 мг
Витамин С (кальция аскорбат)	62,5 мг
Витамин В <sub>12</sub> (цианокобаламин)	2,5 мкг
Биотин	0,038 мг
D-кальций пантотенат	3,75 мг
Витамин В <sub>1</sub> (тиамина мононитрат)	0,95 мг
Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксина гидрохлорид)	1,25 мг

1	2
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин)	1,075 мг
Фолиевая кислота	62,5 мкг
Витамин А (ретинилпальмитат)	250 мкг
Витамин D (холекальциферол)	1,25 мкг
Никотинамид	5 мг
Ликопин (из экстракта томатов)	0,625 мг
Липоевая кислота	3,75 мг
Бета-каротин	0,488 мг
Лютеин (из экстракта цветов календулы)	0,25 мг
Витамин К (фитонадион)	5 мкг
Хром (хрома сульфат)	25 мкг
Марганец (марганца глюконат)	0,5 мг
Медь (меди глюконат)	0,25 мг
Селен (натрия селенит)	15 мкг
Молибден (натрия молибдат)	9,375 мкг
Цинк (цинка глюконат)	1,875 мг
Магний (магния цитрат, магния оксид)	31,25 мг
Кальций (кальция карбонат, кальция цитрат)	62,5 мг
Железо (железа глюконат)	0,375 мг
Экстракт зеленого чая	17,5 мг

Контрольную группу составили 90 человек. В нее вошли подростки, которым проводилось контрольное БФС до рекомендации ввести в рацион не менее двух порций свежих фруктов и двух порций свежих овощей в день и после выполнения данной рекомендации (табл. 2.2.4).

## Этапы биофотонного сканирования подростков

Сканирование	Общее число подростков, участвующих в исследовании, $n = 87$			
	Контрольная группа, $n = 90$	Основная группа, $n = 97$		
		1-я подгруппа, $n = 35$	2-я подгруппа, $n = 32$	3-я подгруппа, $n = 30$
	1-е контрольное сканирование	1-е контрольное сканирование	1-е контрольное сканирование	1-е контрольное сканирование
	2-е сканирование через месяц после введения в ежедневный рацион 2 порций овощей и 2 порций фруктов	2-е сканирование через 1 месяц приема витаминов «Био-Макс»	2-е сканирование через 1 месяц приема витаминов «Био-Макс»	2-е сканирование через 1 месяц приема витаминов «LifePak»
		3-е сканирование через 6 месяцев	3-е сканирование через 6 месяцев приема витаминов «Био-Макс»	3-е сканирование через 6 месяцев (3–4-й месяцы снова прием витаминов «LifePak»)

Тем школьникам, у которых выявлены травмы в анамнезе: переломы, ушибы, вывихи (всего 14 человек), проведена рентгенологическая денситометрия с помощью аппарата «Osteometer DTX-200 dxa bone densitometer» на базе Камской центральной бассейновой поликлиники.

Изучение ПС подростков с ДФН, их энергозатрат, а также результатов БИМ и динамики ИК кожи подростков, принимающих ВМК по различным схемам, и подростков, в чей рацион рекомендованы дополнительные порции

овощей и фруктов, позволило разработать и апробировать оптимальную схему приема ВМК с целью повышения уровня антиоксидантной защиты организма (АОЗ).

Вся проделанная работа позволила **на пятом**, заключительном этапе выявить резервы улучшения качества питания подростков с ДФН и дать конкретные рекомендации школьникам по улучшению их ПС.

Таким образом, проведено 12 групповых встреч (по 15 подростков в группе) и одна встреча с группой в 7 человек с целью предоставления информации о состоянии здоровья учащихся и консультирования по формированию правильного рациона и режима питания.

### **2.3. Методы исследования**

При выполнении указанной выше программы исследования использовались следующие методы:

1. Клинико-статистический (оценка физического развития, изучение заболеваемости, определение групп здоровья).

2. Социологический (интервью-анкетирование подростков): анкетирование по выявлению уровня КЖ подростков, ПрС, опросник-анкетирование по системе «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» НИИ питания РАМН, анкетирование по выявлению энергетических затрат организма.

3. Инструментальные методы:

3.1. Аппаратно-программный комплекс с целью скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, функциональных и адаптивных резервов организма с комплектом для измерения параметров физического развития и вычисление ИМТ.

3.2. БИМ с помощью многофункционального биоимпедансного анализатора АВС – 01 «Медас».

3.3. Измерение артериального давления.

3.4. Экспресс-оценка ЭКГ.

3.5. Пульсоксиметрия – неинвазивный метод определения насыщения крови кислородом (сатурация).

3.6. Спирометрия – комплексная детальная оценка функций дыхательной системы.

3.7. Выявление курения у исследуемых подростков с помощью аппарата «Смокелайзер».

3.8. Скрининг антиоксидантной активности методом биофотонного сканирования с помощью аппарата Биофотонный сканер «Pharmanex» (США).

3.9. Рентгенологическая денситометрия на аппарате «Osteometer DTX-200 dxa bone densitometer».

4. Лабораторный метод: определение глюкозы в крови.

Для изучения КЖ в нашей работе использовалась анкета «Метод оценки индивидуального качества жизни», разработанная кафедрой гигиены и медицинской экологии ГОУ «Белорусская медицинская академия последипломного образования» (г. Минск) [93]. Предложенный метод оценки индивидуального КЖ апробирован в рамках исследования психогигиенического статуса подростков на основе выборочного несплошного однократного обследования.

При работе с анкетой респондент отвечает на вопросы (всего 61 вопрос), выбирая один из приведенных вариантов ответа. Вычисление показателя качества жизни проводится методом определения индексов удовлетворенности.

Для оценки индекса удовлетворенности **прошлым** (И1), который равен отношению оценки удовлетворенности жизнью к оценке требований к жизни, в анкету включен 21 вопрос.

Вычисление индекса И1:

1. Находят  $X_1$ , равное среднему арифметическому балльных оценок вопросов с 1-го по 16-й.

2. Находят  $X_2$ , равное среднему арифметическому балльных оценок вопросов с 17-го по 21-й.

3. Находят значение индекса И1 (%) =  $4 \cdot (X_1/X_2)$ .

Индекс удовлетворенности **настоящим** (И2), равный отношению оценки интереса к жизни к оценке значимости своей деятельности, оценивается по 10 вопросам.

Вычисление индекса И2:

1. Находят  $X_3$ , равное среднему арифметическому балльных оценок вопросов с 22-го по 26-й.

2. Находят  $X_4$ , равное среднему арифметическому балльных оценок вопросов с 27-го по 31-й.

3. Находят значение индекса  $И2 (\%) = 4 \cdot (X_3/X_4)$ .

Индекс удовлетворенности **будущим** (И3), равный отношению оценки своих перспектив к оценке уровня своих притязаний, оценивается также по 10 вопросам.

Вычисление индекса И3:

1. Находят  $X_5$ , равное среднему арифметическому балльных оценок вопросов с 32-го по 36-й.

2. Находят  $X_6$ , равное среднему арифметическому балльных оценок вопросов с 37-го по 41-й.

3. Находят значение индекса  $И3 (\%) = 4 \cdot (X_5/X_6)$ .

Для расчета индекса **социальной удовлетворенности** (И4), который равен отношению оценки своей нужности людям к оценке зависимости от людей, используется 10 вопросов.

Вычисление индекса И4:

1. Находят  $X_7$ , равное среднему арифметическому балльных оценок вопросов с 42-го по 46-й.

2. Находят  $X_8$ , равное среднему арифметическому балльных оценок вопросов с 47-го по 51-й.

3. Находят значение индекса  $И4 (\%) = 4 \cdot (X_7/X_8)$

Индекс удовлетворенности **здоровьем** (И5), равный отношению оценки состояния своего здоровья к оценке риска его ухудшения, рассчитывают по оценкам 10 вопросов.

Вычисление индекса И5:

1. Находят  $X_9$ , равное среднему арифметическому балльных оценок вопросов с 52-го по 56-й.

2. Находят  $X_{10}$ , равное среднему арифметическому балльных оценок вопросов с 57-го по 61-й.

3. Находят значение индекса И5 (%) =  $4 \cdot (X_9/X_{10})$

Показатель КЖ (%) =  $I_1+I_2+I_3+I_4+I_5$ . В рамках данного метода оценки, показатель качества жизни изменяется в диапазоне от 4 до 100 %.

Для обозначения уровней КЖ использована следующая шкала: менее 20 % – очень низкий; 21–40 % – низкий; 41–60 % – средний; 61–80 % – высокий; 81–100 % – очень высокий уровень.

Кроме пяти индексов, которые являются основными компонентами КЖ, целесообразно вычисление еще двух индексов, представляющих собой нормированные (%) суммы числителей всех компонент и знаменателей всех компонент.

Нормированная сумма числителей пяти компонент по своему смыслу является индексом субъективного позитива.

Формула вычисления индекса *субъективного позитива* (ИСП):

$$\text{ИСП (\%)} = 4 \cdot (X_1+X_3+X_5+X_7+X_9).$$

Нормированную сумму знаменателей можно обозначить как индекс *субъективного негатива* (ИСН).

$$\text{ИСН (\%)} = 4 \cdot (X_2+X_4+X_6+X_8+X_{10}).$$

В основе социологического исследования по выбору ПрС старшеклассников лежит анкета «Дороги, которые мы выбираем», созданная и апробированная профессором Н.Н. Захаровым, ректором Прикамского социального института [54]. Анкета состоит из 35 вопросов, направленных на выявление перспектив в дальнейшем профессиональном образовании школьников, с учетом их пожеланий и реальных возможностей.

Физическое развитие детей изучалось на основании четырех параметров: рост, масса тела, окружность талии и бедер, и оценивалось с использованием аппаратно-программного комплекса с комплектом для измерения параметров физического развития.

Определение ИМТ – одно из ключевых значений в оценке физического развития подростков.

Наибольшей популярностью пользуется индекс Кетле, или индекс массы тела, рассчитываемый как отношение массы тела в килограммах к квадрату длины тела в метрах:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела, кг} / (\text{длина тела, м})^2$$

Широкое использование ИМТ обусловлено простотой и доступностью измерений. Многочисленные исследования показали, что отклонение ИМТ от нормальных значений связано с увеличением риска заболеваемости.

На популяционном уровне применение ИМТ позволяет оценивать риски заболеваемости и смертности для широко распространенных нозологий. Однако на индивидуальном уровне ИМТ не всегда адекватно отражает степень жираотложения. Так, при одинаковых росте и значении ИМТ один пациент может страдать ожирением, а второй – иметь гипертрофию мышечной ткани. Существенные изменения ИМТ могут происходить также за счет повышения гидратации.

Одним из критериев включения в исследование была принадлежность школьников I и II группам здоровья.

К группе здоровья I (здоровые) относят детей, которые не имеют отклонений по всем параметрам (критериям) здоровья – особенность онтогенеза, уровень физического развития, уровень нервно-психического развития, резистентность организма, функциональное состояние организма, хроническая патология или врожденные пороки. Сюда же относят детей, которые имеют незначительные морфологические отклонения, такие как аномалии ногтей, мало выраженная деформация ушной раковины, отдель-

ные родимые пятна и т.д., которые не влияют на состояние здоровья и не требуют коррекции.

К группе здоровья II (здоровые дети с риском возникновения патологии, угрожаемые) относят здоровых детей с высокой отягощенностью по биологическому, генеалогическому, социальному анамнезам; некоторыми функциональными и морфологическими изменениями; со сниженной резистентностью организма; с незначительными и умеренными отклонениями в поведении; в оценке функционального состояния у них отмечается ухудшение и определяется пограничное состояние. Эта группа детей с риском развития хронической патологии. У детей II группы не обязательны отклонения по всем критериям здоровья – достаточно по одному или нескольким из них. Группа здоровья определяется по самому тяжелому отклонению или диагнозу.

Значительную часть исследования составили анкеты-опросники для выявления КЖ, ПрС, качества питания. В связи с тем что достоверность полученной при опросе информации во многом определяется организацией исследования, на этапе подготовки была проведена большая работа с преподавателями спортивной школы: с их помощью была составлена часть опросника, включающая вопросы об образе жизни, режиме физкультурных занятий и режиме сна и бодрствования.

В процессе сбора материала осуществлялась систематическая проверка качества анкет-опросников, включающая их выборочную проверку, а также использование системы контрольных вопросов, предварительно составленных на основании карты краткой характеристики подростка.

С целью определения состояния сердца подростков использовалась компьютерная скрининг-система «Кардиовизор» – новейшая система оценки функционального состояния сердца, отличающаяся простотой, удобством и оперативностью применения. Система «Кардиовизор» использует уникальный метод неинвазивного экспресс-контроля функционального состояния сердца, основанный на компьютерном расчете (модели) и трехмерной визуализации «портретов сердца» по низкоамплитудным флуктуациям стандарт-

ной ЭКГ, регистрируемой по отведениям от конечностей. Система позволяет быстро получать самую раннюю информацию о небольших, в том числе пограничных изменениях процессов электрического возбуждения миокарда, давая возможность начать лечение или профилактику заболевания на самой начальной его стадии. Система позволяет на ранних стадиях выявлять наличие нарушений электрофизиологических свойств миокарда при различных заболеваниях: ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, кардиомиопатии, пороках, интоксикации и т.д.

Компьютерная система скрининга сердца «Кардиовизор» предназначена для решения двух основных задач: скрининга – быстрой оценки состояния сердца с целью определения необходимости полного обследования, контроля состояния сердечно-сосудистой системы – периодической оценки состояния сердца при наличии предположений о возможности развития патологических процессов.

Система скрининга сердца «Кардиовизор» работает совместно с аппаратно-программным комплексом «Здоровье-экспресс» для донозологической скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, резервов организма, параметров физического развития. В результате обследования комплекс выдает индивидуальные рекомендации по коррекции состояния здоровья и выбору образа жизни. Комплекс также позволяет выявить факторы риска для конкретного пациента [113].

В состав комплекса входит:

- компьютерная программа оценки уровня здоровья «Ритм-экспресс» на основе анализатора вариабельности сердечного ритма и математической модели процессов развития организма;
- система контроля уровня стресса (СКУС) на основе измерений скорости зрительно-моторной реакции;
- комплект компьютеризированных приборов для измерения параметров физического развития: весы, ростомер, кистевой динамометр, калипер.

Комплекс обладает следующими характеристиками:

- автоматический ввод и хранение в базе данных параметров: роста, массы тела, силы сжатия кисти;

- исследование уровня стресса на основе измерений: простой и сложной моторно-зрительной реакции, простой и сложной реакции выбора, критической частоты мельканий;

- анализ variability сердечного ритма (BCP) на основе сигналов ЭКГ. Графическое представление результатов анализа BCP. Сравнение показателей BCP с нормативами. Анализ изменения показателей BCP в динамике;

- балльная оценка (от 1 до 10) степени показателя активности регуляторных систем (ПАРС), характеризующая напряженность регуляторных систем и адаптационные возможности организма;

- выявление предрасположенности к функциональным нарушениям систем организма;

- формирование индивидуальных профилактических мер по изменению образа жизни и физической активности и для предотвращения заболеваний.

Всем подросткам также производилось измерение артериального давления.

Уровень насыщения артериальной крови кислородом (сатурация) является важнейшим параметром жизнедеятельности организма. Даже небольшие изменения в работе легких и сердца постепенно приводят к хроническому недостатку кислорода в организме (гипоксии), которая отрицательно сказывается практически на всех органах и тканях. На ранних этапах снижение сатурации приводит к снижению работоспособности, нарушению сна, расстройству внимания, ухудшению памяти. Особенно важно это для пациентов, ведущих активный образ жизни, для подростков, имеющих дополнительные физические нагрузки. В нашем исследовании для всех испытуемых подростков применялся метод пульсоксиметрии в качестве интегральной скрининг-оценки уровня здоровья (эффективность работы легких и сердечно-сосудистой системы).

Пульсоксиметрия – неинвазивный метод измерения процентного содержания оксигемоглобина в артериальной крови ( $Sp O_2$ ) – сатурации крови.

Работа пульсоксиметра основана на способности гемоглобина, связанного ( $\text{HbO}_2$ ) и не связанного с кислородом ( $\text{Hb}$ ), абсорбировать свет различной длины волны. Оксигенированный гемоглобин больше абсорбирует инфракрасный свет, деоксигенированный гемоглобин больше абсорбирует красный свет. В пульсоксиметре установлены два светодиода, излучающих красный и инфракрасный свет. На противоположной части датчика располагается фотодетектор, который определяет интенсивность падающего на него светового потока. Измеряя разницу между количеством света, абсорбируемого во время систолы и диастолы, пульсоксиметр вычисляет величину артериальной пульсации. Сатурация рассчитывается как соотношение количества  $\text{HbO}_2$  к общему количеству гемоглобина, выраженное в процентах:

$$\text{SpO}_2 = (\text{HbO}_2 / (\text{HbO}_2 + \text{Hb})) \cdot 100 \%$$

Показатели  $\text{SpO}_2$  коррелируют с парциальным давлением кислорода в крови ( $\text{PaO}_2$ ), которое в норме составляет 80–100 мм рт. ст. Снижение  $\text{PaO}_2$  влечет за собой снижение  $\text{SpO}_2$ , однако зависимость носит нелинейный характер:

- 80–100 мм рт.ст.  $\text{PaO}_2$  соответствует 95–100 %  $\text{SpO}_2$ ;
- 60 мм рт. ст.  $\text{PaO}_2$  соответствует 90 %  $\text{SpO}_2$ ;
- 40 мм рт ст.  $\text{PaO}_2$  соответствует 75 %  $\text{SpO}_2$ .

С помощью пульсоксиметрии также определяли частоту пульса.

Для оценки функций дыхательной системы использовался метод компьютерной спирометрии. Спирометрия позволяет определять до 41 показателя: объемную скорость воздушного потока, функциональное состояние легких и бронхов, в частности, жизненную емкость легких, проходимость дыхательных путей, выявить обструкцию бронхов и степень выраженности патологических изменений. Проводится до и после физической нагрузки.

В нашем исследовании применялся аппарат для комплексной детальной оценки функций дыхательной системы (спирометр компьютеризированный) Spiro USB. Это портативная многофункциональная спирометрическая систе-

ма, основанная на базе персонального компьютера с возможностями проведения спирометрического тестирования в полном объеме у подростков с созданием обширной базы данных. У подростков определялись следующие показатели: жизненная емкость легких, форсированная жизненная емкость легких, объем форсированного выдоха за одну секунду, индекс Тиффно – общий, индекс Тиффно – модифицированный, пиковый экспираторный поток.

Питание относится к важнейшим факторам, определяющим здоровье подрастающего поколения. Правильно организованное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, в том числе старшего возраста, способствует формированию защитных сил организма, укреплению здоровья, повышению работоспособности старшеклассников, профилактике заболеваний, связанных с нарушением питания.

Поэтому одним из ключевых методов исследования в нашей работе было использование опросника по системе «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» НИИ питания РАМН с целью изучения пищевого статуса подростков с ДФН.

Система многоуровневой диагностики нарушений пищевого статуса и оценки риска развития алиментарно-зависимых заболеваний «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» позволяет провести комплексный анализ индивидуальных особенностей организма здорового и больного человека с использованием геномных, протеомных и нутриметаболомных технологий на основе изучения и анализа пищевого рациона и режима питания испытуемого на протяжении недели.

Методика представляет собой компьютерную программу, в которой запрограммированы нормы питания для разного возраста, как для женского, так и для мужского пола. Опрос проводился индивидуально с каждым испытуемым. Среднее время анкетирования – 30 минут на одного человека.

В конце исследования программа-опросник «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» анализирует возраст, пол, антропометрические данные, сопоставляя их с физической активностью и потреблением пищевых продуктов пациентом. В ре-

зультате программа формирует три отчета: общий отчет, анализ результатов, отчет для пациента.

Общий отчет отражает несколько параметров. Определяется ИМТ пациента. Формируется оценка потребности исследуемого пациента в энергии (ккал), в зависимости от высчитанной физической активности в будние и выходные дни, а также нижней и верхней границ обмена веществ (ккал).

В общем отчете производится оценка состояния питания по профилю потребления пищевых продуктов. Высчитывается фактический средний показатель для каждого продукта (г/сут.), исходя из рациона пациента. Также немаловажным является показатель частоты потребления продуктов питания в рационе подростков. Он позволяет оценить разнообразие рациона и его полноценность в соответствии с возрастными и индивидуальными рекомендациями.

Показатель оценки состояния питания по профилю потребления пищевых веществ демонстрирует содержание макро- и микронутриентов пищи в ежедневном рационе подростка. Таким образом выявляется среднее суточное потребление веществ в граммах и миллиграммах, их процентное распределение по группам продуктов, а также отклонение от нормы, соответствующей полу и возрасту.

Опросник «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» высчитывает данные показатели для энергетической ценности (ккал), белка (г), общего жира (г), ненасыщенных жирных кислот (г), полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) (г), n-6 ПНЖК (г), n-3 ПНЖК (г), холестерина (мг), моно- и дисахаров (г), добавленного сахара (г), крахмала (г), общих углеводов (г), пищевых волокон (г). В опроснике также определяется содержание минеральных веществ в пище: натрия (г), калия (мг), кальция (мг), магния (мг), фосфора (мг), железа (мг). Производится подсчет потребления ряда витаминов: витамина А (мкг), витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> (мкг), ниацина (мг) и витамина С (мг).

Анализ результатов формируется в виде графика. По оси  $X$  – основные 19 макро- и микронутриентов: белок, холестерин, пищевые волокна, натрий, кальций; магний, железо, витамин А, витамин В<sub>1</sub>, витамин В<sub>2</sub>, ниацин, витамин С, общий жир, насыщенные жирные кислоты, полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), n-6 ПНЖК, n-3 ПНЖК, добавленный сахар, общие углеводы.

По оси  $Y$  – отклонение от адекватного потребления (%) либо в сторону избытка потребления, либо в сторону дефицита потребления пищевых веществ, в зависимости от нормативов. Отдельно формируется подобный график процентного отклонения от нормального потребления основных пищевых продуктов, например, фруктов, овощей, мяса, рыбы.

Для испытуемого формируется отчет пациента. Он включает в себя ФИО, возраст, ИМТ, индекс физической активности, график процентного отклонения от нормы потребления пищевых веществ. Также формируется таблица с перечислением рисков развития заболеваний, связанных с отклонением в питании, и рекомендации по улучшению пищевого статуса.

С целью индивидуального изучения состава тела испытуемых подростков мы использовали метод биоимпедансметрии.

Метод БИА состава тела стал одним из важнейших в изучении физического развития подростков с ДФН в нашей работе. Помимо того, что БИА служит одним из инструментов диагностики и оценки эффективности питания пациентов, изучаемый с помощью него состав тела также коррелирует с показателями физической работоспособности человека и его адаптацией к среде обитания. Особенно выражена эта взаимосвязь в условиях повышенной физической нагрузки [139].

В рамках нашего исследования при проведении биоимпедансметрии в группе подростков с ДФН было важно изучение ряда абсолютных показателей: жировая масса тела, нормированная по росту (ЖМТ, кг); ИМТ; доля активной клеточной массы (АКМ, %); классификация по проценту жировой массы (%); фазовый угол (ФУ, градусы).

БИА проводился с помощью многофункционального биоимпедансного анализатора ABC-01 «Медас». Одна из его особенностей – подключение к компьютеру при проведении измерений. В результате сохраняется база данных, отображаются и выводятся в печать информативные протоколы и графики. Методика проведения исследования стандартная, простая, неинвазивная, безболезненная и безопасная.

По результатам измерения формируется протокол обследования, который отображается на экране монитора и выводится на печать. В протоколе отражены исходные данные, вводимые в программу (пол, возраст, рост, вес, окружности талии и бедер), результаты измерения импеданса (активное и реактивное сопротивление, фазовый угол (ФУ)), рассчитанные значения ИМТ и отношения окружностей талии и бедер, результаты расчетов параметров состава тела. По результатам анализа состава тела рассчитываются величины основного и удельного (отнесенного к единице площади тела) энергообмена. Информацию о состоянии обследуемого дает протокол анализа по ФУ импеданса.

На первой диаграмме протокола показаны величины ФУ и процентное содержание жира с отображением диапазонов нормальных, а также повышенных и сниженных значений этих параметров. На второй диаграмме измеренное значение ФУ отображается на графике, показывающем изменение диапазона нормальных значений ФУ с возрастом.

БИА дает возможность выбора наиболее информативных способов нормировки показателей общего метаболизма, опираясь не только на антропометрические данные, но и на компонентный состав тела. Среди большого количества показателей состава тела, изучаемых методом БИМ, с точки зрения оценки ПС актуальны только несколько.

Жировая масса (ЖМ) является наиболее изменчивым компонентом состава тела человека и является одним из маркеров правильного питания, а при увеличении цифр ЖМ – и метаболическим фактором риска развития

ряда заболеваний. В условиях повышенных физических нагрузок избыток ЖМ снижает мобильность организма. Вместе с тем дефицит жировой массы может приводить к нарушениям здоровья: анорексии, аменорее, задержке полового развития, остеопорозу [98, 151].

Для количественной оценки содержания метаболически активных тканей в организме с использованием биоимпедансного анализа оценивается величина активной клеточной массы (АКМ), также называемая клеточной массой тела. Диагностическая трактовка этого показателя как белковой массы тела или суммы масс скелетно-мышечной ткани и внутренних органов не является строгой, но имеет под собой многолетний опыт успешного использования в практике европейской и отечественной диетологии [97]. Величина процентной доли АКМ к тощей массе (% АКМ) используется как коррелят физической работоспособности у лиц с повышенной физической нагрузкой. В клинической практике отношение АКМ к безжировой массе тела применяется для оценки достаточности белкового питания и выраженности гиподинамии [98, 164, 199].

Значение ФУ характеризует емкостные свойства клеточных мембран и жизнеспособность биологических тканей: считается, что чем выше ФУ, тем лучше состояние тканей. Следствием множественных нарушений состояния клеточных мембран являются пониженные значения величин реактивного сопротивления и ФУ [99, 201].

На основе сравнения тяжести клинического состояния пациентов и величины ФУ значения фазового угла в диапазоне  $5,4-7,8^\circ$  были классифицированы как нормальные, в диапазоне  $4,4-5,4^\circ$  – как пониженные и менее  $4,4^\circ$  – как низкие. Значения ФУ, превышающие  $7,8^\circ$ , были определены как повышенные. Высокие значения наблюдаются, как правило, у лиц, имеющих физические нагрузки. Нормальные и повышенные значения могут считаться благоприятным прогностическим признаком, они указывают на

сравнительно высокое содержание скелетно-мышечной ткани и клеточной массы и, вероятно, хорошее состояние клеточных мембран [99].

Известно, что низкие значения ФУ являются маркером недостаточного питания, которое характеризуется увеличением объема внеклеточной жидкости, снижением объема внутриклеточной жидкости и, возможно, пониженным мышечным тонусом.

Таким образом, применение БИА в нашей работе позволило получить объективную картину состава тела подростков и сопоставить полученные данные с их ПС и физическими нагрузками.

С целью скрининг-определения активности АОЗ организма в нашем исследовании изучался ИК кожи с помощью «Биофотонного сканера S2 Pharmanex».

Прибор предоставлен для испытаний компанией-производителем «NSE products Inc.» (USA), поскольку был зарегистрирован в России как прибор для оценки уровня потребления каротиноидов (сертификат Госстандарта, санитарно-эпидемиологическое заключение Роспотребнадзора). Прибор внесен в регистр медицинских приборов РФ. Данная методика включена в перечень лицензированных медицинских услуг и работ здравоохранения РФ. Код перечня: А 09.01.007 – «Спектральный анализ припарков кожи для определения микроэлементов».

Работа биофотонного сканера основывается на методе Рамановской спектроскопии. Рамановская спектроскопия является видом лазерной спектроскопии, которая позволяет определить уровень энергии колебания/вращения молекул. Неэластическое рассеивание света («Рамановское рассеивание») возникает в момент, когда происходит обмен энергией между фотонами светового луча и отражающих его молекулами вещества, это приводит к характерному сдвигу отражаемого луча в другую часть спектра.

В ходе проведения Рамановской спектроскопии происходит образование спектральных «отпечатков», вид которых зависит от уникальной энергии

вращения молекул исследуемого вещества. Поскольку Рамановское рассеивание является линейным, то интенсивность луча света при проведении Рамановской спектроскопии прямо пропорциональна количеству интересующих нас молекул в исследуемом веществе. Результат фиксируется в виде ИК.

Молекулы каротиноидов представлены характерными длинными цепочками, имеющими в своем составе двойные связи, которые генерируют уникальные Рамановские сигналы. Все употребляемые в пищу каротиноиды – альфа-каротин, бета-каротин, ликопин, лютеин и зеаксантин – способны продуцировать стойкий Рамановский спектроскопический сигнал длиной волны 511 нм при попадании на них луча лазера с длиной волны 473 нм.

Биофотонная активность каротиноидов высокоспецифична, на нее практически не влияет наличие в коже других биомолекул (меланин, витамин Е или липиды кожи).

Методика неинвазивная, аппарат портативный, исследование проводилось в медицинском кабинете спортивного общества. Измерения осуществлялись до и после приема витаминно-минерального комплекса по схеме, либо до и после введения в рацион дополнительного приема свежих овощей и фруктов.

В качестве ВМК в исследовании использовался комплекс «БиоМакс», а также ВМК «LifePak». Результат оценивался в единицах (ЕД) от 10000 до 50000 и более.

В соответствии с результатами клинических исследований и прилагаемой инструкцией производителя, ИК считался низким при значениях <30000 ЕД, средним при значении до 40000 ЕД и выше среднего при результате выше 40000 ЕД и более.

Учитывая погрешности питания подростков, в рамках нашего исследования была выделена группа школьников (всего 14 человек) с травмами опорно-двигательного аппарата в анамнезе, жалобами на болезненные ощущения в спине, руках и ногах. Для них было проведено определение мине-

ральной плотности кости (МПК) в дистальном отделе предплечья на денситометре DTX-200 (Osteometer).

МПК выражали в единицах стандартного отклонения от средневозрастных значений по шкале Z-score. В соответствии с критериями ВОЗ, нормальная минеральная плотность диагностировалась при Z-score  $> -1$  SD, о снижении МПК (остеопении) говорили при Z-score  $< -1$  SD, об остеопорозе – при Z-score  $< -2,5$  SD.

#### **2.4. Методы статистической обработки**

Полученные данные обработаны статистически. В работе сравнивались две группы и более. Результаты были обработаны с использованием прикладных программ Excel, Statistica, версия 6.0, с использованием описательной статистики и дисперсионного анализа ANOVA. Достоверность различий оценивали по *t*-критерию Стьюдента. Достоверными считались показатели, полученные с вероятностью возможной ошибки в оценке результатов, начиная со значения  $p \leq 0,05$  (0,05 %).

### Глава 3. ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПОДРОСТКОВ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

#### 3.1. Общая характеристика изучаемой группы

В исследование включены все подростки, посещающие занятия по легкой атлетике одного из спортивных обществ, проживающие в семи районах города Перми (подростки с ДФН). Всего обследуемых 187 человек: 97 девушек (52 %) и 90 юношей (48 %). Группу сравнения составили 100 подростков от 14 до 17 лет, проживающие в г. Перми, не посещающие дополнительно спортивные секции. В нее вошли 59 девушек (59 %) и 41 юноша (41 %),  $p \geq 0,05$  (рис. 3.1.1).

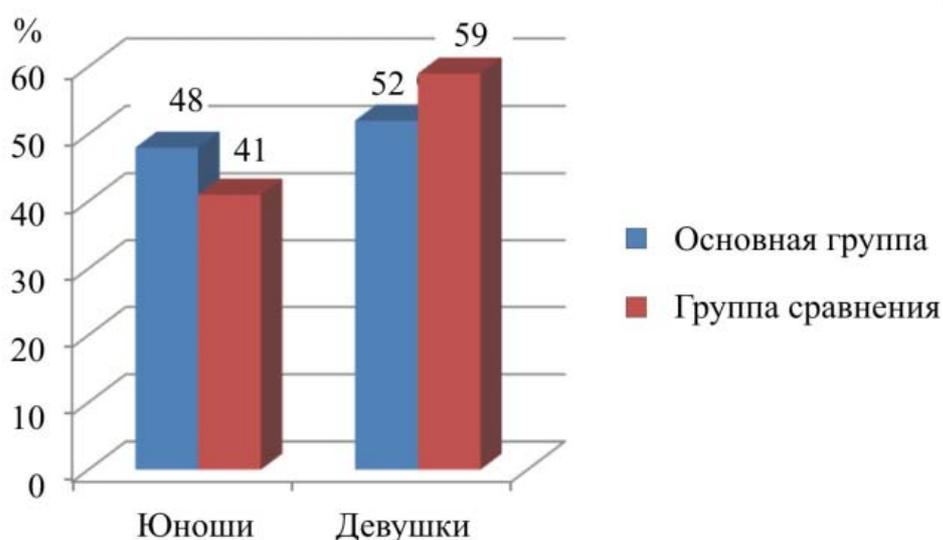


Рис. 3.1.1. Половой состав групп,  $p \geq 0,05$

Возраст исследуемых – от 14 до 17 лет. В группе подростков с ДФН 107 человек (57 % от общего числа обследуемых) в возрасте от 14 до 15 лет – учащиеся 8, 9-х классов и 80 человек (43 % обследуемых) в возрасте от 16 до 17 лет – учащиеся 10, 11-х классов. Средний возраст школьников – 15,2 г.

В группе сравнения 68 школьников от 14 до 15 лет – 68 % и 32 школьника от 16 до 17 лет – 32 %,  $p \geq 0,05$  (рис. 3.1.2).

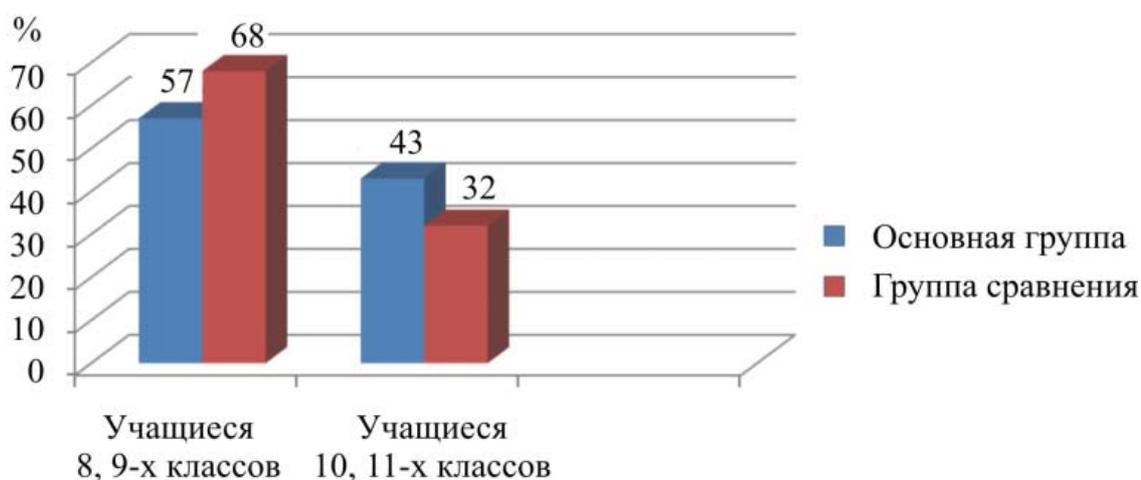


Рис. 3.1.2. Распределение исследуемых подростков по возрасту,  $p \geq 0,05$

Подавляющее большинство подростков в группе с ДФН – 96 % (179 человек) – родились доношенными. При этом 94 % (176 школьников) росли в благополучных семьях и имели двух родителей. При изучении социального анамнеза выявлено, что 6 % подростков проживают в семьях с одним родителем, 58,4 % родителей имеют возраст от 35 до 45 лет. В 32,5 % случаев родители имеют среднее специальное, а в 52,5 % – высшее образование. При оценке микроклимата в семье 67 % подростков охарактеризовали его как доброжелательный, а остальные 33 % школьников – как нормальный. В 39 % семей один или оба родителя курят. Никто из подростков не указал на злоупотребление алкоголем в семьях. Все подростки проживают в благоустроенных квартирах. Доход выше прожиточного минимума на одного члена семьи указали 95 % опрошенных подростков. В группе сравнения 94 % подростков родились доношенными, 90 % школьников проживают в благополучных семьях и воспитываются двумя родителями. 60 % школьников охарактеризовали микроклимат в семье как доброжелательный, а 40 % – как нормальный. В 47 % семей

один или оба родителя курят. Все подростки проживают в благоустроенных квартирах.

Анализируя истории развития учащихся, активно собирая анамнез, а также проведя медицинский осмотр, удалось выявить, что в группе учащихся с ДФН 89 % исследуемых входят в I группу здоровья (всего 167 человек) и 11 % (20 человек) – во II группу здоровья. Все подростки из группы сравнения также вошли в I и II группы здоровья (76 % – 76 человек составили II группу здоровья и 24 % – 24 школьника – в I группу здоровья),  $p \leq 0,05$  (рис. 3.1.3).

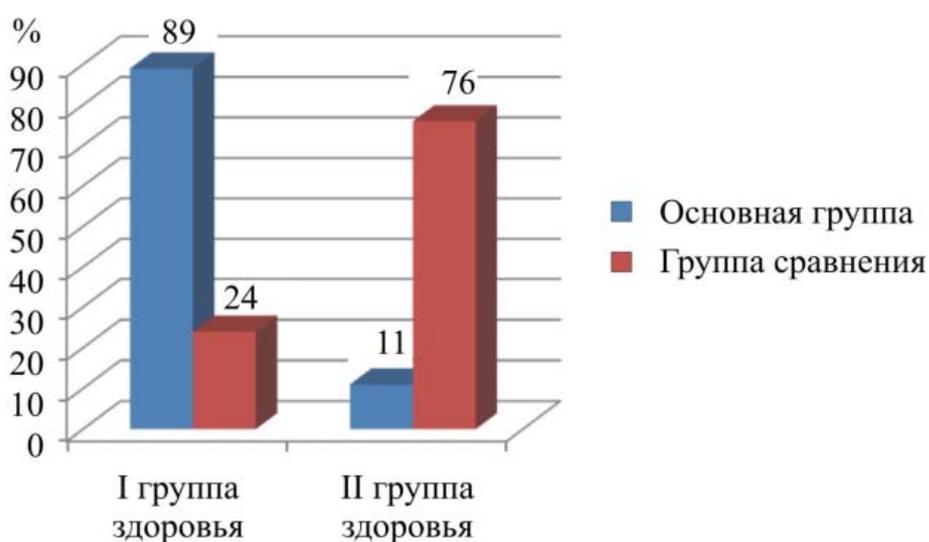


Рис. 3.1.3. Распределение подростков по группам здоровья,  $p \leq 0,05$

Во II группу здоровья вошли подростки с ДФН, имеющие функциональные расстройства отдельных органов или систем и так называемые пограничные состояния. Прежде всего, это нозологические формы на стадии субклинических или начальных проявлений, т.е. предболезни. За их появлением стоит либо усиление патогенетических факторов, либо ослабление саногенетических механизмов, снижение адаптивности организма. При этом происходит формирование малосимптомных состояний, в которых на первый план выходят общее недомогание, астеноневротические явления.

Среди подростков со II группой здоровья выявлены следующие состояния: функциональное расстройство и билиарная дисфункция (у 8 школьни-

ков) – 40 % от общего числа подростков со II группой здоровья. Вегетативно-сосудистая дисфункция, сочетающаяся с признаками нестабильности водителя ритма или умеренной брадикардией, – у 10 школьников, что составило 50 % обследуемых со II группой здоровья. Во вторую группу здоровья также вошли 2 подростка с выраженным кариесом – 10 % от всех подростков со II группой здоровья (рис. 3.1.4).

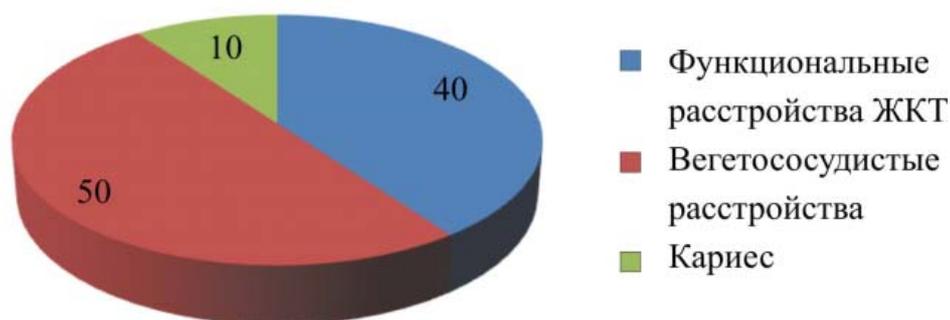


Рис. 3.1.4. Отклонения в состоянии здоровья (%) подростков со II группой здоровья в группе с ДФН

Среди подростков группы сравнения, входящих во II группу здоровья, выявлены следующие состояния: функциональные расстройства ЖКТ и билиарная дисфункция – у 38 человек (50 %), вегетососудистая дисфункция – у 27 (35 %), кариес – у 11 (15 %) (рис. 3.1.5).

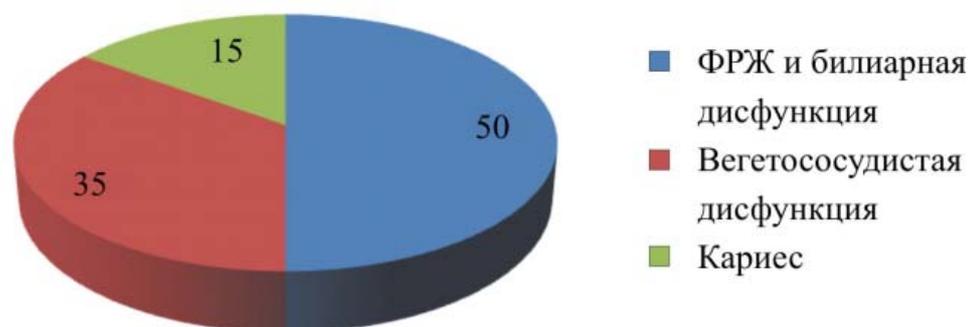


Рис. 3.1.5. Отклонения в состоянии здоровья (%) подростков со II группой здоровья в группе сравнения

Для всех подростков из группы с ДФН с вегетососудистой дистонией организована и проведена консультация кардиолога. По результатам углубленного кардиологического исследования ни у одного из десяти обследуемых школьников не выявлены противопоказания со стороны сердечно-сосудистой системы для занятий легкой атлетикой.

Анализ структуры заболеваемости при изучении карт развития ребенка (форма 112/у) показал, что на первом месте по частоте встречаемости в группе подростков с ДФН были детские инфекции. У 99 % подростков (185 человек) выявлены в анамнезе детские инфекции и острые респираторные вирусные инфекции (ветряная оспа без осложнений – у 90 % исследуемых, краснуха – у 20 %, паротит – у 1 % (2 человека), грипп, парагрипп, аденовирусная инфекция в анамнезе – у 100 % школьников) (рис. 3.1.6). Следует отметить, что учащиеся болели редко. Случаи респираторных вирусных инфекций не чаще 1–3 раз в год в период традиционного сезонного повышения числа случаев острых респираторных инфекций и эпидемий гриппа (зимние и весенние месяцы).

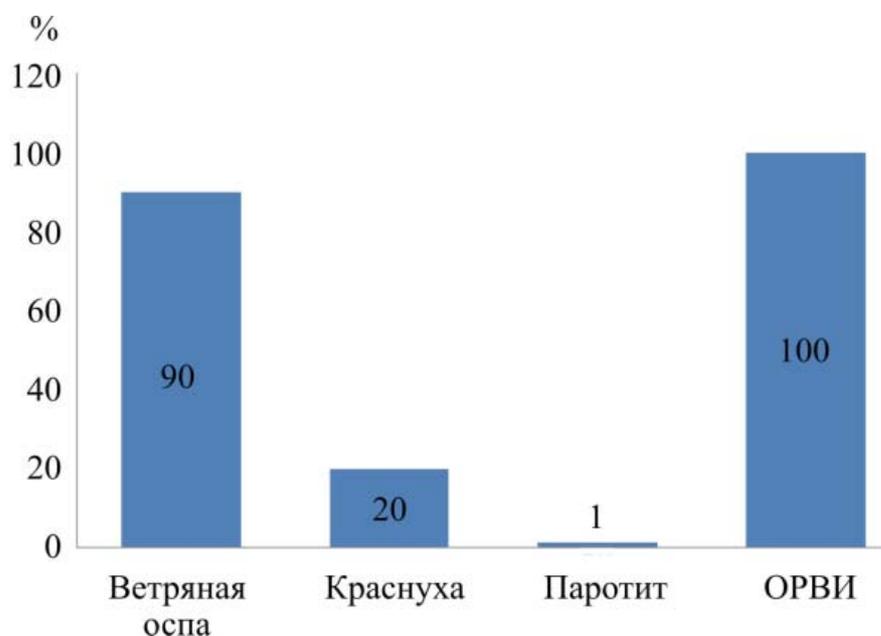


Рис. 3.1.6. Инфекционная заболеваемость подростков с ДФН на основании изучения карт развития ф. №112/у

В группе сравнения анализ заболеваемости детским инфекциями выявил у 100 подростков (100 %) в анамнезе детские инфекции и острые респираторные вирусные инфекции (ветряная оспа без осложнений – у 96 % исследуемых, краснуха – у 19 %, паротит – у 5 % (5 человек), грипп, парагрипп, аденовирусная инфекция в анамнезе – у 100 % школьников).

Данные по перенесенным заболеваниям органов дыхания проанализированы с начала посещения школьниками секции легкой атлетики, то есть с возраста 10–11 лет до момента включения подростка в исследование.

Распределение учащихся по группам здоровья подтверждено при проведении углубленного медицинского осмотра на втором этапе исследования. На этом этапе мы использовали возможности «Центра здоровья» в детской поликлинике.

Основные антропометрические данные подростков оценены центильным методом. Центильные распределения наиболее строго и объективно отражают распределение признаков у здоровых детей.

В результате изучения физического развития выявлено, что 64 % подростков с ДФН (120 школьников) имеют нормальное, гармоничное физическое развитие. У 34 % учащихся (65 подростков) физическое развитие нормальное, дисгармоничное за счет высокого роста. Нормальное дисгармоничное физическое развитие за счет низкого роста имеют всего 2 % от общего числа обследуемых детей (3 человека). Результаты изучения физического развития подростков в группе сравнения выявили, что 54 школьника (54 %) имеют нормальное гармоничное физическое развитие. У 25 подростков (25 %) физическое развитие нормальное дисгармоничное за счет низкого роста и у 21 (21 %) – физическое развитие нормальное дисгармоничное за счет высокого роста,  $p \leq 0,05$  (рис. 3.1.7).

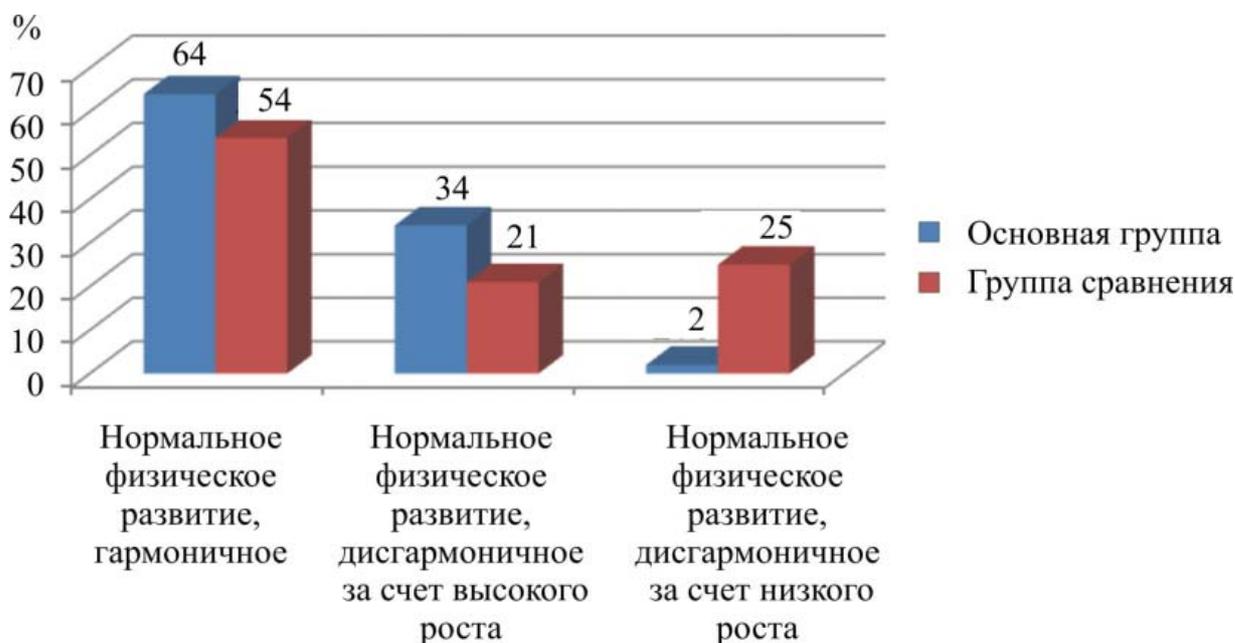


Рис. 3.1.7. Физическое развитие подростков,  $p \leq 0,05$

По результатам анализа ИМТ у 187 подростков с ДФН можно сделать вывод, что 95 % школьников (178 человек) имеют нормальные значения ИМТ и лишь у 5 % (9 человек) ИМТ ниже нормы. При сопоставлении данных гармоничности физического развития и ИМТ выявлено, что 5 % подростков с ИМТ ниже нормы имеют нормальное физическое развитие, но дисгармоничное при высоком росте. Следовательно, у них не обнаружено дефицита массы тела. Среднее значение ИМТ в группе исследуемых школьников равно 19,8.

С помощью аппаратно-программного комплекса «Здоровье-экспресс» удалось выявить напряженность регуляторных систем и адаптационные возможности организма. При этом использовалась система контроля уровня стресса на основе измерений скорости зрительно-моторной реакции, реакции выбора, критической частоты мельканий. Методика основана на анализе вариабельности сердечного ритма на основе сигналов ЭКГ.

Измерение артериального давления (АД) у 187 обследуемых подростков с ДФН обнаружило средние показатели АД  $118/70 \pm 15/10$  мм рт. ст. Повышение АД выше возрастных параметров выявлено у 14 человек (7 %

обследованных подростков) и имело транзиторный характер, связанный, вероятнее всего, с волнениями по поводу обследования. При повторном измерении АД в процессе исследования повышенных показаний зафиксировано не было. Средние показатели АД в группе сравнения составили  $116/73 \pm 15/12$  мм рт. ст.,  $p \geq 0,05$ .

В нашем исследовании 75 % подростков из основной группы (140 школьников) продемонстрировали средний уровень функциональных и адаптивных резервов организма, а 25 % (47 человек) – уровень функциональных и адаптивных резервов выше среднего. В группе сравнения 67 % подростков (67 человек) продемонстрировали средний уровень функциональных и адаптивных резервов организма, а 33 % (33 человека) – уровень функциональных и адаптивных резервов выше среднего.

Вторым шагом в углубленном медицинском обследовании была экспресс-оценка состояния сердца по ЭКГ – сигналам от конечностей с помощью компьютеризированной системы скрининга сердца «Кардиовизор». По результатам этого исследования, у 5 % пациентов из основной группы (10 человек) были выявлены незначительные отклонения в работе сердца (умеренная брадикардия, признаки нестабильности водителя ритма, умеренная тахикардия). Дальнейшее углубленное обследование у кардиолога не зафиксировало изменений со стороны сердечно-сосудистой системы, не совместимых с занятиями легкой атлетикой. У 12 подростков из группы сравнения были выявлены изменения на ЭКГ, имеющие транзиторный характер.

С помощью аппарата для комплексной детальной оценки функций дыхательной системы (спирометр компьютеризированный) «Spiro USB» произведено изучение состояния легких путем измерения объема и скорости выдыхаемого воздуха. В группе исследуемых нами школьников нормальные показатели спирометрии зафиксированы в 100 % случаев. При проведении пульсоксиметрии (определение насыщения гемоглобина арте-

риальной крови кислородом) у всех 187 подростков уровень сатурации был в пределах нормы и в среднем составил 98,9 %. Показатели спирометрии в 100 % случаев были также нормальными в группе сравнения. У всех школьников этой группы уровень сатурации был в пределах нормы. Средний уровень составил 97,7 %.

В рамках тестирования по системе «Нутритест – ИП 1™» НИИ питания РАМН школьники отвечали на вопрос о курении. Опрос показал отсутствие этой привычки у 100 % опрошенных подростков. Оснащенность «Центра здоровья» смокелайзером «Smoke Check» – монитором для определения концентрации угарного газа, позволила объективно уточнить данные анкетирования. Действительно, все 187 подростков имеют отрицательный результат на выявление угарного газа в выдыхаемом воздухе. На вопрос о курении в группе сравнения все подростки ответили отрицательно. Однако при проверке смокелайзером у 14 человек выявлен угарный газ в выдыхаемом воздухе.

При проведении медицинского осмотра в условиях «Центра здоровья» нами осуществлено экспресс-исследование уровня глюкозы в крови. Анализируя результаты определения глюкозы в крови 187 подростков, мы установили, что средний показатель составил  $5,2 \pm 0,8$  ммоль/л.

Таким образом, возможности «Центра здоровья» позволяют пройти полноценное обследование состояния здоровья, при этом затраты времени составляют менее одного часа. В рамках обследования выявляются факторы риска развития неинфекционной патологии, осуществляется оценка функциональных и адаптивных резервов организма. Посредством обследования в «Центре здоровья» достоверно установлены параметры физического развития школьников, определены группы здоровья (I, II группы).

### 3.2. Изучение качества жизни подростков с дополнительной физической нагрузкой

В современной медицине КЖ многими специалистами признано одним из ключевых критериев, отражающих состояние здоровья в формировании потенциальных рисков. По определению J.Brui: «Качество жизни – это восприятие и оценка ребенком различных сфер жизни, имеющих для него значение, и те ощущения, которые связаны для него с проблемами в функционировании».

Результаты анкетирования подростков из группы с ДФН с целью определения индексов для оценки КЖ представлены в табл. 3.2.1.

Таблица 3.2.1

Средние значения индексов удовлетворенности у подростков с ДФН

Индекс	$X (\%) \pm Sx$		Разница	Уровень значимости, $p$
	Юноши, (n=90)	Девушки, (n=97)		
Удовлетворенности прошлым	4,68 ± 0,010	4,57 ± 0,009	0,11	≥0,05
Удовлетворенности настоящим	4,42 ± 0,009	4,21 ± 0,007	0,21	≥0,05
Удовлетворенности будущим	3,67 ± 0,006	3,85 ± 0,005	0,18	≥0,05
Социальной удовлетворенности	5,21 ± 0,022	5,32 ± 0,018	0,11	≥0,05
Оценки здоровья	7,00 ± 0,055	6,68 ± 0,042	0,32	≥0,05
Субъективного позитива	74,31 ± 0,513	74,02 ± 0,452	0,29	≥0,05
Субъективного негатива	69,22 ± 0,328	69,87 ± 0,268	0,65	≥0,05

В рамках данного метода оценки показатель КЖ изменяется в диапазоне от 4 до 100 %. Для обозначения уровней КЖ использована следующая шкала: менее 20 % – очень низкий; 21–40 % – низкий; 41–60 % – средний; 61–80 % – высокий; 81–100 % – очень высокий уровень КЖ.

Средний показатель КЖ обследованных подростков с ДФН составил 24,8 %. Средний показатель КЖ подростков из группы сравнения – 23,60 %, что ниже среднего показателя КЖ в основной группе,  $p \geq 0,05$ . Согласно приведенной выше шкале, средний уровень КЖ учащихся является низким.

Можно предположить, что этот факт связан с двумя основными причинами. Первая – общая закономерность индивидуального развития личности. Эта общая закономерность психоонтогенеза заключается в том, что в подростковом возрасте уже достаточно сформированы личностные притязания, но еще мало достижений по их реализации. Вторая причина обусловлена дефектами существующей системы общественных ценностей, которая предрасполагает к развитию завышенных материальных запросов и заниженных духовно-нравственных ценностей.

При сравнении показателей юношей и девушек из группы с ДФН не выявлено значительных различий в индексах. Средний уровень КЖ девушек составляет 24,63 % и является незначительно ниже такового юношей – 24,98 %,  $p \geq 0,05$  (рис. 3.2.1).

Это отражается также в более низких показателях индексов удовлетворенности прошлым, настоящим и в оценке здоровья. Следует отметить, что самым низким индексом и у юношей, и у девушек является индекс удовлетворенности будущим ( $3,67 \pm 0,006$  и  $3,85 \pm 0,005$  соответственно),  $p \geq 0,05$ . Показатели оценки здоровья подростков ( $7,00 \pm 0,055$  у юношей и  $6,68 \pm 0,042$  у девушек),  $p \geq 0,05$ , являются самыми высокими среди индексов. Это говорит о том, что подростки в меньшей степени обеспокоены собственным здоровьем, нежели удовлетворенностью буду-

щим,  $p \leq 0,05$ . В группе сравнения средний уровень КЖ девушек составляет 23,34 % и является несколько ниже такового юношей – 23,87 %,  $p \geq 0,05$ .

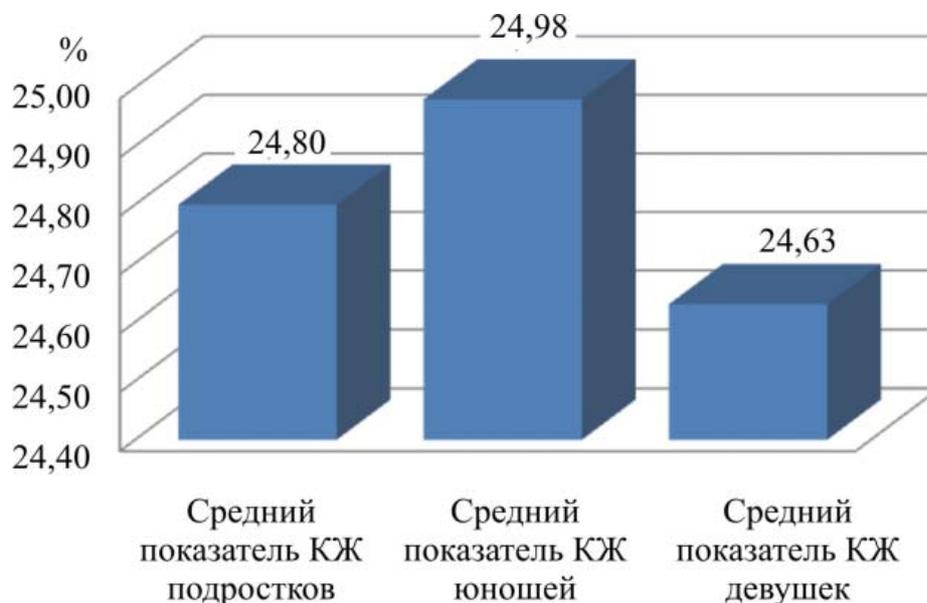


Рис. 3.2.1. Средний показатель качества жизни в группе с ДФН,  $p \geq 0,05$

Так же, как и в основной группе, самым низким индексом и у юношей, и у девушек в группе сравнения является индекс удовлетворенности будущим ( $3,56 \pm 0,005$  и  $3,79 \pm 0,006$  соответственно),  $p \geq 0,05$ . Показатели оценки здоровья подростков ( $6,80 \pm 0,065$  у юношей и  $6,45 \pm 0,032$  у девушек),  $p \geq 0,05$ , являются самыми высокими среди индексов.

Средний показатель КЖ подростков в основной группе незначительно выше соответствующего показателя в группе сравнения,  $p \geq 0,05$  (рис. 3.2.2).

Изучение КЖ подростков – важный этап нашей научной работы. По результатам этого исследования стал очевидным факт низкой удовлетворенности КЖ современных подростков. В меньшей степени современных школьников тяготит вопрос состояния собственного здоровья. Наиболее низкие оценки были выявлены при изучении удовлетворенности будущим.

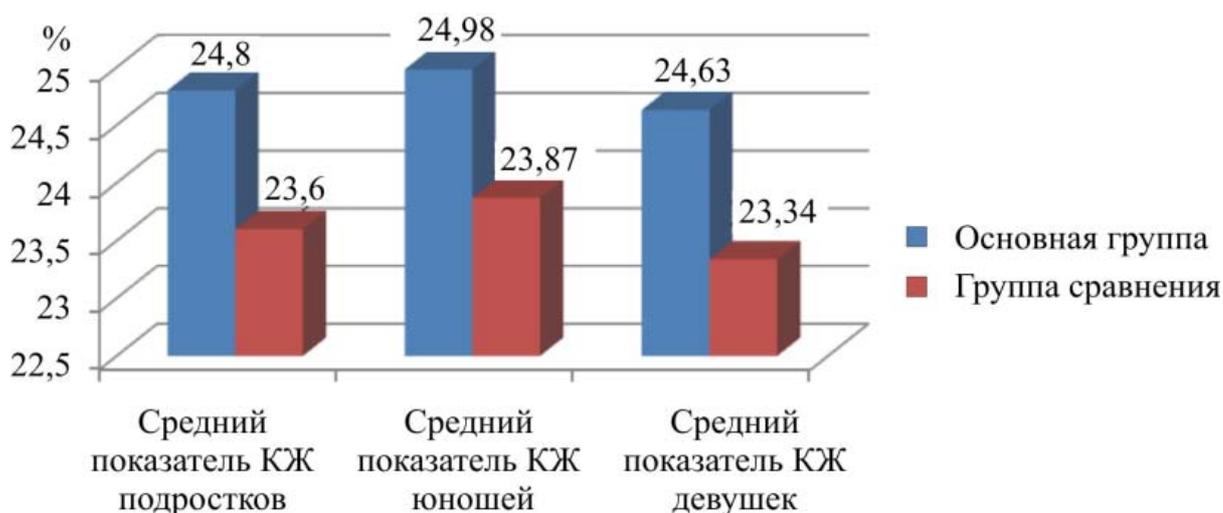


Рис. 3.2.2. Средний показатель качества жизни в обеих группах,  $p \geq 0,05$

Данный факт послужил толчком для изучения вопроса профессиональной самоидентификации школьников. Поскольку именно страх перед будущим и неуверенность в завтрашнем дне в большей степени волнуют старшеклассников.

Выявление низкой оценки удовлетворенности будущим в анкете «Метод оценки индивидуального качества жизни» как у юношей, так и у девушек подтолкнул нас к более глубокому изучению причин столь тревожного ожидания перемен подростками.

Актуальность исследования ПрС старшеклассников в данном исследовании стала очевидной. Перед старшеклассниками стоит нелегкий выбор профессиональной сферы деятельности. Выбор будущей профессии связан с глубокими, сильными эмоциональными переживаниями подростка. В жизни большинства людей выбор профессии – это выбор будущего, первый нормативный выбор (обязательный, вынужденный выбор, от которого нельзя уйти, но можно отложить). С точки зрения социальной позиции этот момент жизни является переломным, когда вся ответственность определения дальнейшего жизненного пути ложится на плечи подростка.

В нашем исследовании были проанализированы результаты анкетирования, связанного с профессиональными планами подростков. Всего в исследовании принимали участие 187 подростков с ДФН. С учетом того, что в нашем исследовании принимали участие учащиеся 9, 10-х и 11-х классов, прежде всего выявили, к какому классу школьники определяются с выбором будущей профессии.

Выпускники в 90 % случаев уже определились с выбором будущей профессии. Среди одиннадцатиклассников 38 % не уверены в нем, а 10 % исследуемых школьников не выбрали к выпускному классу будущую профессию (рис. 3.3.1).

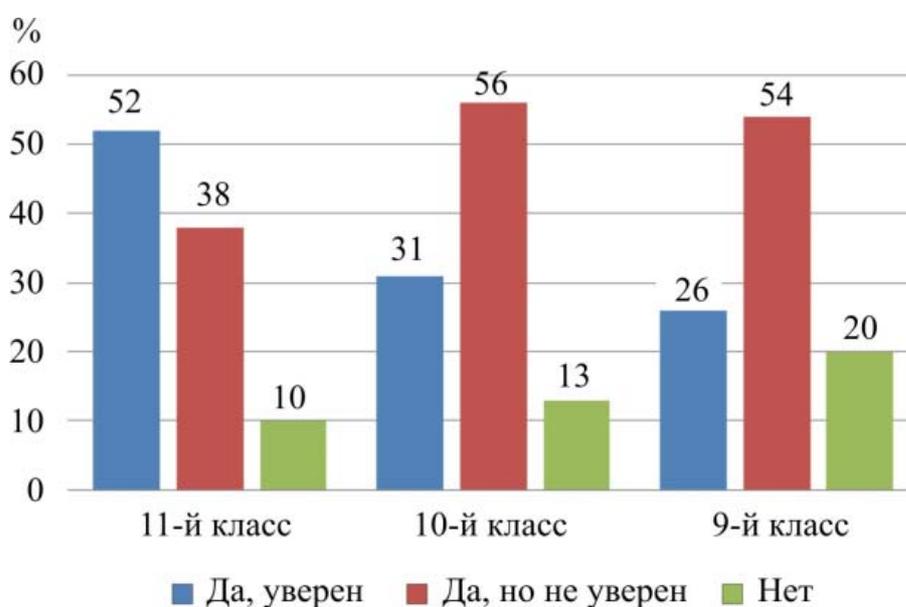


Рис. 3.3.1. Ответы на вопрос: «Сделали ли Вы выбор своей будущей профессии?» (в % от числа опрошенных школьников)

Осуществление выбора профессии школьниками 14–16 лет между собой практически не различается ( $p \geq 0,05$ ).

Относительно самого выбора профессии мы получили следующие результаты: на лидирующих позициях специальности, связанные с финансами (экономисты, банкиры, бухгалтера), и инженерно-технические специальности (программисты, системные администраторы, техники). Они привлекают соот-

ответственно 25 и 23 % старшеклассников. Юриспруденция и профессии, связанные с химией, биологией и географией (область естественнонаучной сферы), привлекают соответственно 11 и 9 % учащихся. Связать свою жизнь с профессией врача или фармацевта готовы 10 % подростков. Оставшиеся 22 % старшеклассников выбрали профессии, относящиеся к группе «гуманитарных специальностей»: лингвист, филолог, журналист, дизайнер, психолог.

Отвечая на вопрос: «Что стало решающим фактором, влияющим на выбор профессии?», подавляющее число учащихся выбрали категории «собственные способности» – 58 % и «интересное содержание работы» – 52 %. Высокая заработная плата важна для 42 % школьников при выборе профессии, равно как и гарантия трудоустройства для 32 % учащихся. Важно отметить, что престиж профессии актуален только для 23 % старшеклассников. А влияние родителей, друзей и семейных традиций в выборе профессии в общей сумме важны для 17 % подростков (рис. 3.3.2).

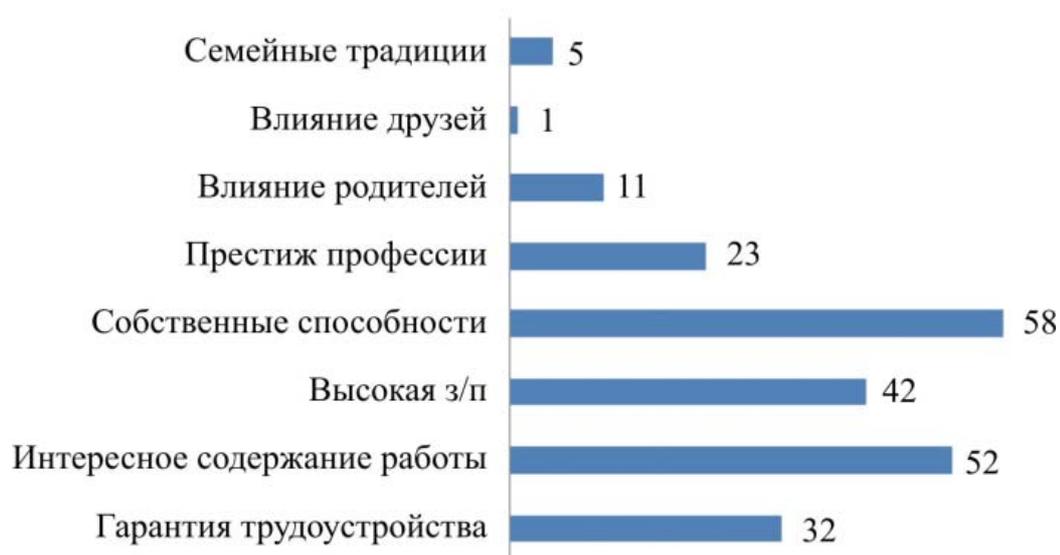


Рис. 3.3.2. Факторы, влияющие на выбор профессии (%)

Одним из критериев выбора той или иной профессии является вопрос, с чем будет связана будущая работа – с людьми или техникой. Изучение этого вопроса лежит в основе популярного теста по профориентации Е.А. Климова. Эта методика предназначена для выбора профессии в соответ-

ствии с классификацией типов профессий. В результате опроса респонденту предлагалось выбрать профессию из наиболее подходящей для него сферы деятельности, а именно:

- «человек – природа» – все профессии, связанные с растениеводством, животноводством и лесным хозяйством;
- «человек – техника» – все технические профессии;
- «человек – человек» – все профессии, связанные с обслуживанием людей, с общением;
- «человек – знак» – все профессии, связанные с обсчетами, цифровыми и буквенными знаками, в том числе и музыкальные специальности;
- «человек – художественный образ» – все творческие специальности.

Однако, по нашему мнению, в современных условиях многие специальности интегрированы друг с другом. Так, творческая профессия дизайнера в современном мире невозможна без умений и навыков работы с компьютером, без знаний новейших технологий и материалов. Поэтому в нашей анкете мы задали школьникам вопрос: «Какая работа привлекает Вас больше: с людьми или с техникой?» (рис. 3.3.3).

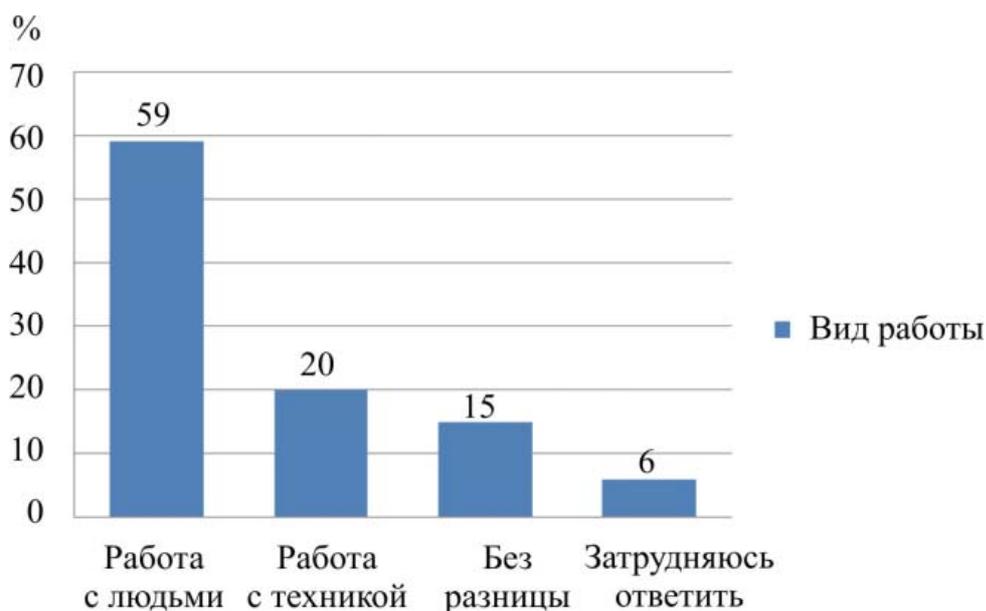


Рис. 3.3.3. Ответы на вопрос «Какая работа привлекает Вас больше?»

Таким образом, большинство (59 %) школьников старших классов привлекает в будущем работа, связанная с общением с людьми, 20 % учащихся хотели бы работать с техникой, а оставшиеся подростки (21 %) не определились с выбором или затруднились ответить на вопрос. Это коррелирует с тем, что наиболее привлекательны для школьников социально-гуманитарные профессии.

Один из вопросов анкеты затрагивал ориентацию старшеклассников на государственный и негосударственный сектор экономики. Выявлено, что большинство опрошенных подростков хотели бы получить работу в негосударственном секторе (54 %). Всего 20 % школьников готовы работать на государственных предприятиях и для 26 % учеников нет разницы, в каком секторе работать.

Интересные результаты были получены при анализе ответов на вопрос: «Для Вас продолжение учебы – это главным образом: необходимость, желание, и то и другое, затрудняюсь ответить?» (рис. 3.3.4).

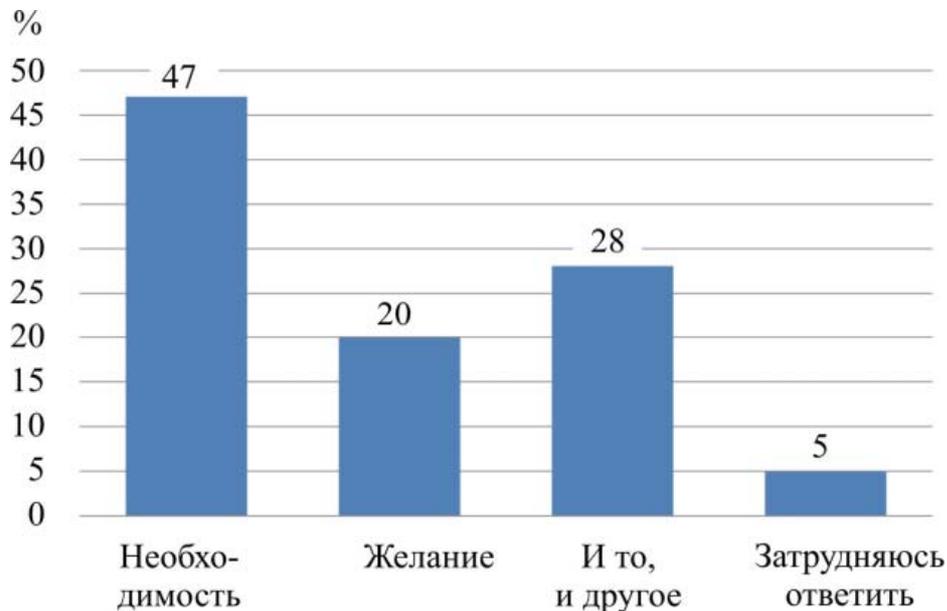


Рис. 3.3.4. Продолжение учебы для школьников  
(% от общего числа опрошенных)

Подсчет ответов на этот вопрос выявил, что около половины опрошенных старшеклассников (47 %) будут продолжать учебу после школы без же-

лания. Даже с учетом того, что выбрали желанную профессию. Возможно, причиной тому масса примеров из жизни, когда образование далеко не всегда является гарантией получения рабочего места.

Несмотря на это, большинство старшеклассников предполагают продолжить свое образование в вузе (87 % подростков). Поступить в техникум или колледж планируют 18 % школьников, 4 % собираются получить профессию в профессиональном училище и 1 % респондентов не определился с выбором учебного заведения (рис. 3.3.5).

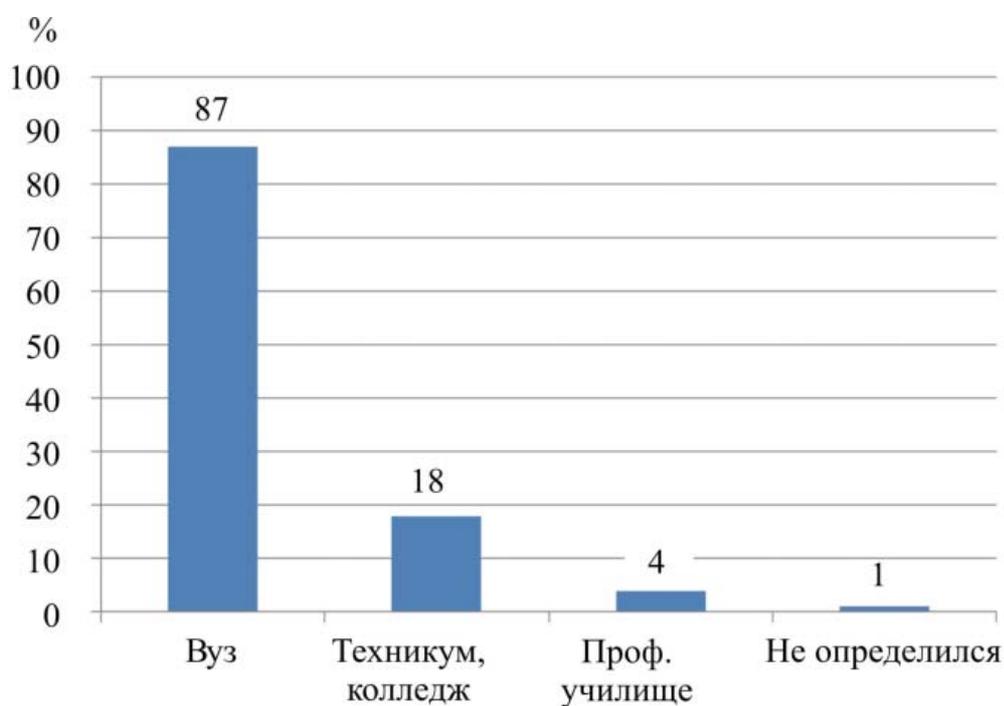


Рис. 3.3.5. Выбор типа учебного заведения (%)

При этом те школьники, которые принимали решение о продолжении образования из-за необходимости, выбирали в 79 % случаев обучение в вузе.

Чем же руководствуются старшеклассники при выборе вуза? Прежде всего, желанием приобрести профессию (80 %), престижностью учебного заведения (37 %), собственными возможностями (19 %), влиянием родителей и друзей (10 %) (рис. 3.3.6).



Рис. 3.3.6. Что для вас важно при выборе вуза  
(% опрошенных, выбравших вуз для дальнейшего образования)

Чаще всего престиж учебного заведения волнует будущих финансистов (42 %), юристов (39 %) и лингвистов (37 %).

Планирование дальнейшего обучения и становление во взрослой жизни после окончания школы сложно без помощи родителей, друзей, государства. При анкетировании мы получили следующие результаты: в подавляющем большинстве случаев подростки рассчитывают только на собственные силы (85 %) опрошенных. На родительскую поддержку в будущем надеются 45 % школьников. На поддержку друзей рассчитывают 22 % учеников. На удачу полагаются 25 % опрошенных старшеклассников. Тревожным обстоятельством, по нашему мнению, стал тот факт, что на поддержку государства, местных органов власти надеются только 6 % завтрашних выпускников. И 2 % учеников ни на кого не надеются (рис. 3.3.7).

С одной стороны, способность рассчитывать исключительно на собственные силы в осуществлении планов в выборе профессии характеризует старшеклассников как самостоятельных, уверенных в себе молодых людей. Вместе с тем низкий индекс удовлетворенности будущим в изучении КЖ

может быть напрямую связан с абсолютно низким процентом надежды на государство и местные органы власти в поддержке профессионального становления. Школьники понимают, что могут рассчитывать только на себя, поддержку родителей и удачу.

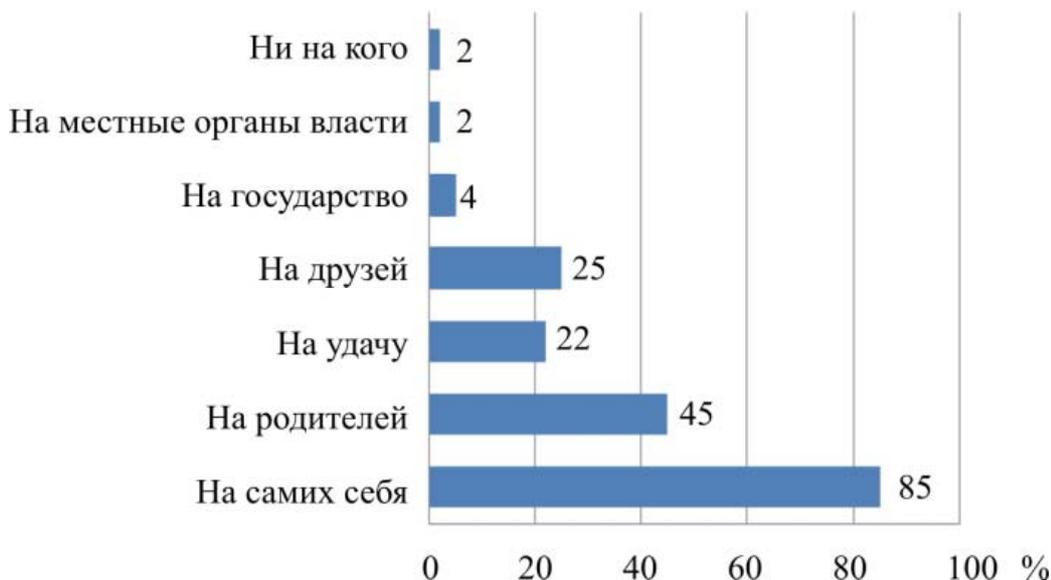


Рис. 3.3.7. На кого (что) рассчитывают в качестве поддержки в будущем подростки (%)

Логично было выяснить то, как школьники оценивают уровень собственной подготовки. Мы не делили в исследовании детей на группы в зависимости от того, в обычной или специализированной школе они обучаются. Средние показатели выявили группу старшеклассников (42 %), оценивающих уровень своей подготовки как высокий. Группа учеников со средним уровнем знаний составила (47 %) и 11 % оценили свои знания как низкие (рис. 3.3.8).

Практически 72 % школьников старших классов посещают дополнительные занятия по профильным предметам, необходимые для успешной сдачи ЕГЭ. Наиболее популярные формы дополнительного обучения: факультативы (элективные курсы) (их посещают 54 % учащихся) и самостоятельная работа (ее используют в обучении 43 % школьников). С репетитором занимаются 32 % старшеклассников (рис. 3.3.9).

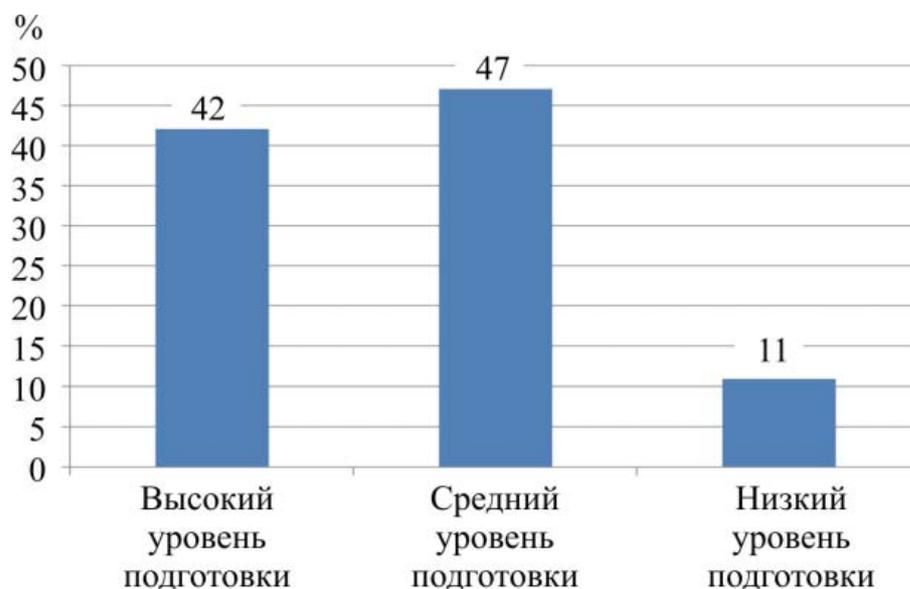


Рис. 3.3.8. Оценка собственного уровня подготовки  
(% от общего числа опрошенных)

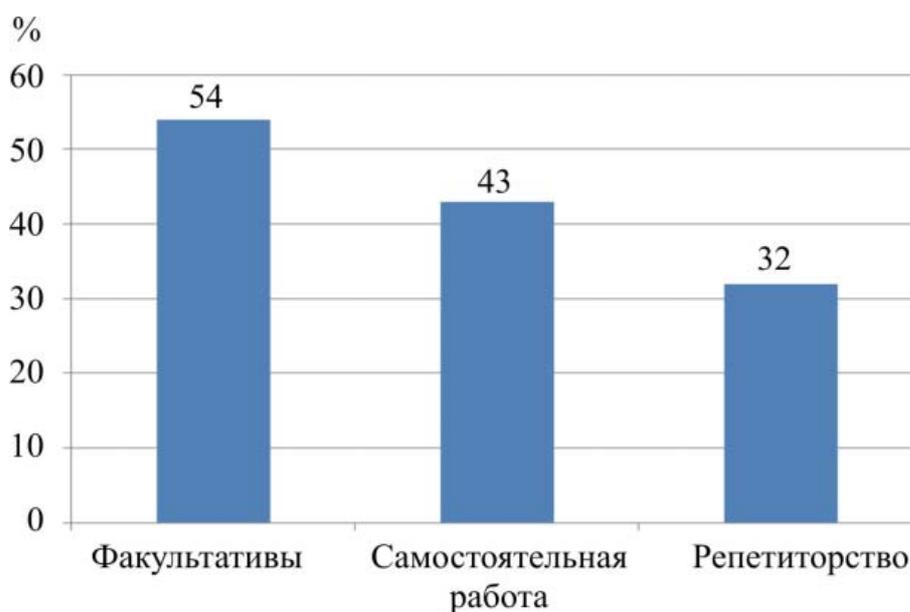


Рис. 3.3.9. Формы дополнительного обучения подростков  
(% от общего числа опрошенных)

Уверенность старшеклассников в своем будущем трудоустройстве невысока. Это также объясняет невысокую удовлетворенность будущим и, частично, – высокие цифры желающих продолжать свое образование только из-за необходимости. Только 20 % учеников уверены, что с трудоустройством после получения профессии не будет проблем. Больше поло-

вины респондентов (70 %) уверены, что будет сложно. Большие опасения вызывает этот вопрос у 6 % школьников и 4 % учеников затруднились с ответом (рис. 3.3.10).

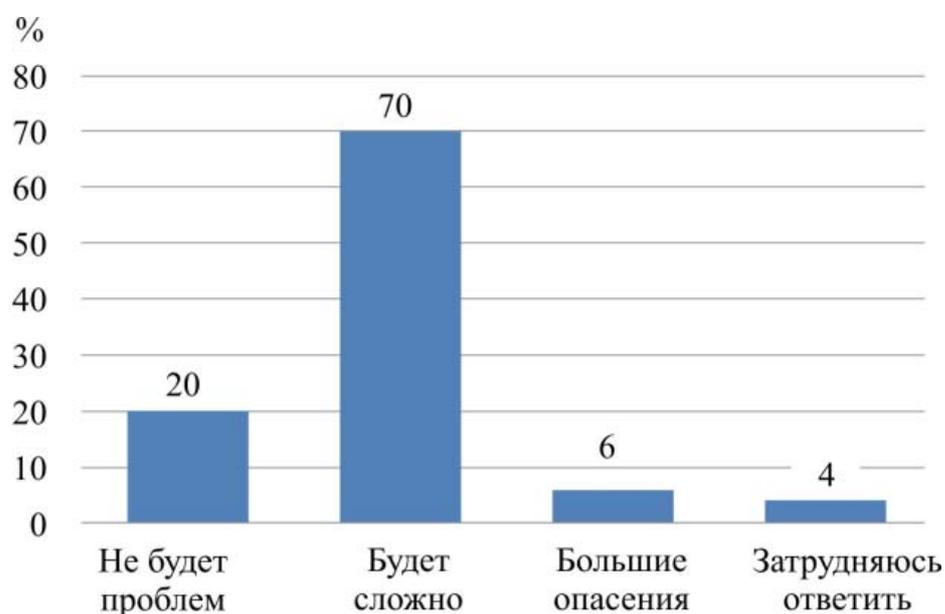


Рис. 3.3.10. Уверенность подростков в будущем трудоустройстве (%)

Всем подросткам, входящим в исследование, было предложено получить консультацию по ПрС. Желание получить консультацию изъявили 27 школьников (14,4 %) из общей группы в 187 человек. Консультирование проводилось с учетом результатов анкетирования, состояния здоровья и личных предпочтений в выборе будущей профессии в индивидуальной беседе. По результатам консультирования по ПрС 26 подростков из 27 (96 %) выбрали для себя будущую профессию. При этом 20 школьников (74 %) смогли точно сказать, в каком вузе они решили продолжить свое обучение.

По результатам изучения вопросов особенностей здоровья исследуемых подростков, их оценки КЖ и ПрС можно сделать следующие выводы.

Большинство школьников (67 %) проживают в благополучных условиях, положительно оценивая микроклимат в семье. Подавляющее большинство (95 %) оценивают семейный доход выше прожиточного минимума.

В результате углубленного медицинского исследования установлено, что 89 % учащихся входят в I группу здоровья и только 11 % подростков – во II группу здоровья.

Анализ результатов тестирования с целью оценки КЖ выявил невысокие средние показатели КЖ в целом и оценки удовлетворенности будущим в частности.

Низкая удовлетворенность будущим обусловлена трудным выбором будущей профессии и отсутствием уверенности в завтрашнем дне, что подтверждено результатами анкетирования с целью ПрС.

С учетом особенностей выбранной нами группы подростков с ДФН и невысокой обеспокоенностью вопросами здоровья, выявленной при изучении КЖ, следующим этапом нашей работы стало изучение их ПС как одного из основополагающих факторов здоровья.

## Глава 4. ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА ПОДРОСТКОВ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

В современных условиях образования наблюдается интенсификация учебного процесса в рамках школьного обучения, дополнительных факультативных занятий и занятий в спортивных секциях, что сопряжено с нарушением принципов оптимального питания подростков [120].

Одним из важнейших этапов обследования подростков в нашей работе стало изучение ПС с помощью анкетирования по системе «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» НИИ питания РАМН и проведение БИМ с целью изучения качественного состава тела с помощью многофункционального биоимпедансного анализатора АВС – 01 «Медас».

Анализ пищевой и биологической ценности рационов проводился по основным показателям действующих методических рекомендаций 2.3.1.2432–08 «Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения» от 19.12.2008 г., входящих в систему «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>».

Оценка питания 187 подростков из группы с ДФН по системе «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» показала, что 70 % из них (131 школьник) питаются 4 раза в день, 20 % (37 человек) – 3 раза в день и 10 % (19 человек) – 5 раз в день. Оценка питания по системе «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» 100 подростков из группы сравнения выявила, что 58 % из них (58 школьников) питаются 4 раза в день, 33 % (33 человек) – 3 раза в день и 9 % (9 человек) – 5 раз в день,  $p \leq 0,05$  (рис. 4.1).

В основной группе ежедневно обедают в школьной столовой 75 % школьников (140 человек), а 25 % (47 учащихся) – эпизодически. Выявлено, что именно учащиеся старших классов (10, 11-й класс) все чаще отказываются

ся от посещения школьных столовых. В группе сравнения ежедневно обедают в школьной столовой 59 % школьников (59 человек), а 41 % (41 учащийся) – эпизодически,  $p \leq 0,05$ .



Рис. 4.1. Режим питания подростков,  $p \leq 0,05$

Длительность промежутков между отдельными приемами пищи у старшеклассников не должна превышать 3,5–4,0 ч [121]. Среди обследуемых нами подростков 78 % (146 человек) основной группы соблюдают этот режим. У остальных 22 % подростков основной группы (всего 41 человек) перерывы между приемами пищи достигали шести часов. Несоблюдение равномерных интервалов в принятии пищи особенно выражено у подростков с режимом питания 3 раза в день; 70 % (70 человек) в группе сравнения соблюдают положительный режим. У остальных 30 % подростков (всего 30 человек) перерывы между приемами пищи достигали шести часов,  $p \geq 0,05$ .

При этом распределение между объемами пищи в течение дня также не соответствовало физиологическим нормам. Так, в основной группе школьников на завтрак приходилось 5 % от суточного объема, на обед – 42 % и на ужин – 53 %. В группе сравнения на завтрак приходилось 7 % от суточного объема, на обед – 38 % и на ужин – 55 %,  $p \geq 0,05$ .

Нормы физиологических потребностей в энергии (ккал) для подростков в возрасте 14–17 лет составляют 2800–3000 ккал/сут. для юношей и 2400–2600 ккал/сут. для девушек [115]. Среди исследуемых школьников с ДФН калорийность рациона выполняется на 96 % у девушек и составляет  $2410 \pm 25$  ккал/сут. и на 98 % у юношей и составляет  $2860 \pm 25$  ккал/сут. Среди исследуемых школьников в группе сравнения калорийность рациона выполняется на 102 % у девушек и составляет  $2670 \pm 35$  ккал/сут. и на 99 % у юношей и составляет  $2980 \pm 28$  ккал/сут.,  $p \geq 0,05$ .

По данным ряда авторов (А.В. Скальный, И.А. Рудаков, С.В. Нотова), в соответствии с современными представлениями суточный рацион здорового человека должен иметь соотношение белков, жиров и углеводов 1:1,2:4 [123]. Здоровому человеку от 12 до 17 % энергии следует получать за счет белков, от 25 до 35 % за счет жиров и от 50 до 55 % за счет углеводов. На углеводы приходится от 56 до 58 % от общей калорийности пищевого рациона.

При анализе нутриентов пищи выявлено, что количество потребляемых белков выше рекомендуемых норм для подростков 14–17 лет на 20 % и составляет  $134,4 \pm 11,0$  г у юношей и  $119,8 \pm 7,0$  г у девушек в группе с ДФН. Количество жиров, потребляемых ежесуточно, составило 100 % от нормы ( $99,3 \pm 4,8$  г у юношей и  $87,17 \pm 3,98$  г у девушек). Количество углеводов в ежесуточном рационе подростков ниже нормы на 10,3 % и составляет  $326,0 \pm 9,8$  г и  $298,0 \pm 12,0$  г у юношей и девушек с ДФН соответственно. Анализ нутриентов пищи подростков в группе сравнения не выявил избытка потребляемых белков ( $105,3 \pm 7,2$  г у юношей и  $98,6 \pm 8,4$  г у девушек) и жиров ( $98,2 \pm 3,8$  г у юношей и  $89,05 \pm 2,78$  г у девушек). Количество углеводов в ежесуточном рационе подростков выше нормы на 12 % и составляет  $427,0 \pm 8,6$  и  $392,0 \pm 13,3$  г у юношей и девушек соответственно,  $p \geq 0,05$ .

В группе подростков с ДФН обращает на себя внимание разбалансированность макронутриентов суточных рационов старшеклассников. Соотношение белков, жиров и углеводов составило 1:1:3 при рекомендуемом соотношении 1:1,2:4 (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Анализ нутриентов пищи подростков с ДФН

Показатель	Среднесуточная норма		Среднесуточное потребление ( $M \pm m$ ), основная группа/группа сравнения		Уровень значимости $p$
	юноши	девушки	юноши	девушки	
Энергетическая ценность, ккал	2800–3000	2400–2600	2860 $\pm$ 25/ 2980 $\pm$ 28	2410 $\pm$ 25/ 2670 $\pm$ 35	$\geq 0,05$
Белок, г	98–113	84–98	134,4 $\pm$ 11,0/ 105,3 $\pm$ 7,2	119,8 $\pm$ 7,0/ 98,6 $\pm$ 8,4	$\geq 0,05$
Жиры, г	93–107	80–92	99,3 $\pm$ 4,8/ 98,2 $\pm$ 3,8	87,17 $\pm$ 3,98/ 89,05 $\pm$ 2,78	$\geq 0,05$
Углеводы, г	378–420	336–364	326,0 $\pm$ 9,8/ 427,0 $\pm$ 8,6	298,0 $\pm$ 12,0/ 392,0 $\pm$ 13,3	$\geq 0,05$

При этом недостаток потребления молока и кисломолочных продуктов у школьников с ДФН составил 35 и 42 % соответственно в группе подростков 14–15 лет. А в группе подростков 16–17 лет – 57 и 48 % соответственно,  $p \leq 0,05$  (рис. 4.2).

Недостаток потребления молока и кисломолочных продуктов в группе сравнения составил 37 и 63 % соответственно среди подростков 14–15 лет,  $p \geq 0,05$ , а в 16–17 лет – 51 и 54 %,  $p \geq 0,05$  (рис. 4.3).

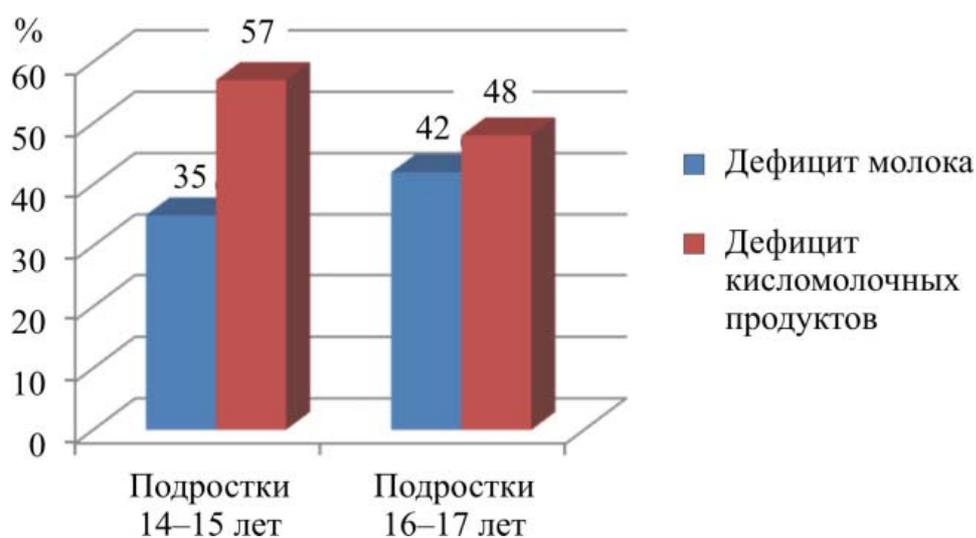


Рис. 4.2. Дефицит потребления молока и молочных продуктов среди подростков с ДФН,  $p \leq 0,05$

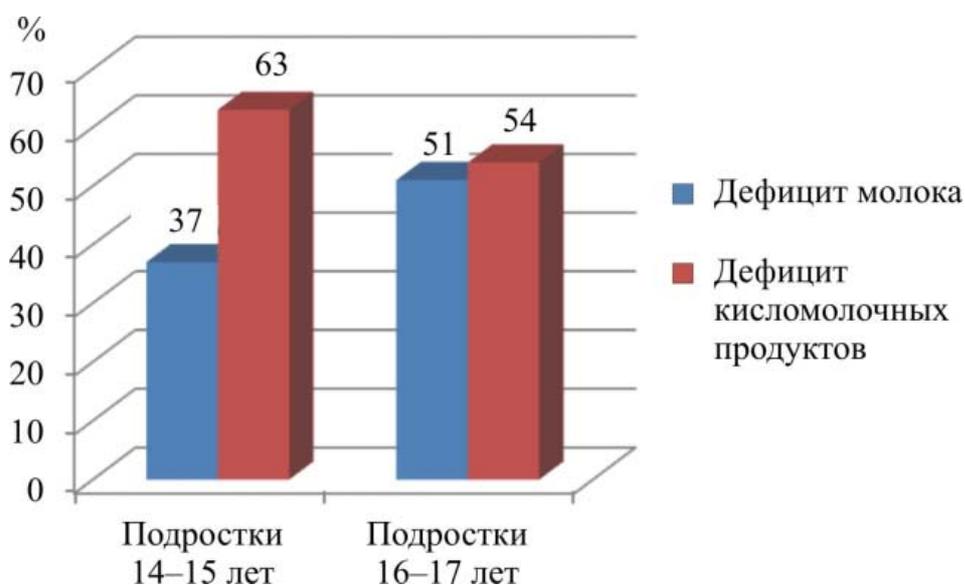


Рис. 4.3. Дефицит потребления молока и молочных продуктов среди подростков в группе сравнения,  $p \geq 0,05$

Фактическое потребление этих продуктов составило в среднем 250 мл в сутки, при рекомендованной норме потребления 500–600 мл в сутки на человека. Основные источники белка в питании школьников – мясные продукты, колбаса, сосиски.

Анализ фактического питания подростков с ДФН по содержанию витаминов в сравнении с физиологическими нормами установил уровень витамина В<sub>1</sub> у 37 % школьников (69 человек) ниже на 24,1 %. У 47 подростков (25 %) дефицит витамина В<sub>2</sub> – 12,8 %. На 20,4 % недополучают с питанием витамин В<sub>6</sub> 41 учащийся (22 % школьников, входящих в исследование). Это свидетельствует о недостатке в рационе питания таких продуктов, как злаки, бобовые, рис, капуста, зелёные овощи, печень, баранина. Также выявлен дефицит витамина С – 42 %, витамина Е – 40,3 %, а недостаток витамина D – 35,6 %. Недостаток потребления витамина А выявлен у 70 % обследованных школьников (131 человек) и составляет 47 %. Это подтверждено низким потреблением продуктов, богатых витамином А (болгарского перца, моркови, шпината, цитрусовых). Анализ питания по содержанию витаминов в соответствии с физиологическими нормами установил у подростков в группе сравнения уровень витамина В<sub>1</sub> у 40 % школьников (40 человек) ниже на 25 % от нормы. У 52 подростков (52 %) недостаточность витамина В<sub>2</sub> – 11,9 %. На 21,2 % недополучают с питанием витамин В<sub>6</sub> 52 учащихся (52 % школьников, входящих в исследование). Также выявлена недостаточность витамина С – 43,1 %, витамина Е – 39,6 %, а недостаток витамина D – 38,5 %. Недостаток потребления витамина А – у 74 % обследованных школьников (74), он составляет 48,4 %,  $p \geq 0,05$  (рис. 4.4).

Питание подростков не отвечает нормам по содержанию минеральных веществ. Норма физиологической потребности кальция для детей в возрасте от 14 до 17 лет составляет 1200 мг/сут.

Согласно данным нашего исследования, в основной группе 45 % подростков (84 человека) потребляют кальция  $980 \pm 18$  мг/сут. 30 % исследуемых (56 человек) получают  $880 \pm 15$  мг/сут. Остальные 25 % (47 человек) потребляют лишь  $790 \pm 15$  мг/сут. Дефицит фосфора и магния составил 17,3 и 3,3 % соответственно. Соотношение фосфора и магния в фактиче-

ском рационе питания составило 1,3:0,26 вместо 1,5:0,25. В результате создается дисбаланс, неблагоприятно влияющий на усвоение минеральных веществ, на формирование скелета и темпы роста. Выявлен также недостаток потребления железа в среднесуточном питании школьников, он составил 25 %.

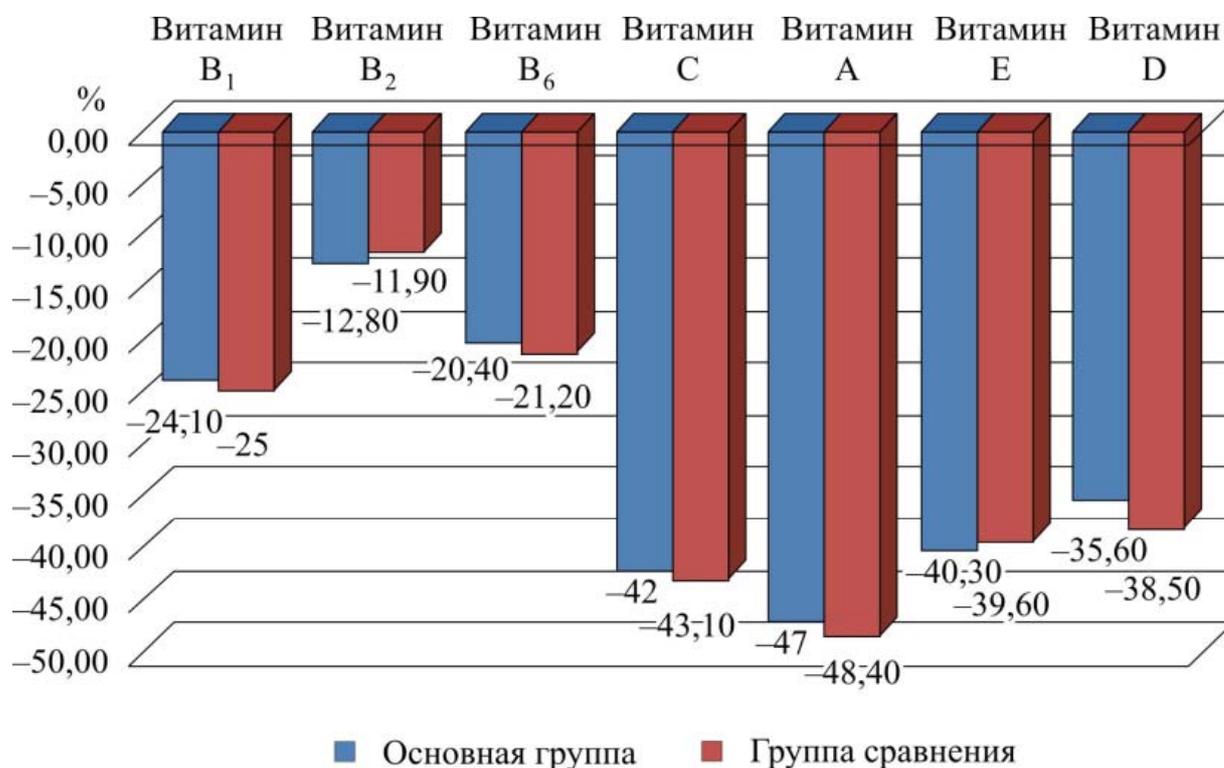


Рис. 4.4. Дефицит потребления витаминов школьниками,  $p \geq 0,05$

В группе сравнения также выявлен недостаток микроэлементов в питании. Среднесуточное потребление кальция составило  $860,4 \pm 18,0$  мг/сут., фосфора –  $1396,5 \pm 38,2$  мг/сут., магния –  $252 \pm 27$  мг/сут., железа –  $12,9 \pm 5,3$  мг/сут.,  $p \geq 0,05$  (табл. 4.2).

Сочетание дисбаланса витаминов и минеральных веществ особенно неблагоприятно для здоровья детей [124, 128]. Тем не менее только 20 % подростков (37 человек) основной группы используют для обогащения своего рациона ВМК. В группе сравнения лишь 18 % (18 человек) периодически принимают ВМК.

Содержание минеральных веществ в ежесуточном рационе

Показатель	Среднесуточное потребление ( $M \pm m$ ), основная группа/группа сравнения	Среднесуточная норма	Уровень значимости $p$
Кальций, мг	883,3 $\pm$ 15/ 860,4 $\pm$ 18,0	1200	$\geq 0,05$
Фосфор, мг	1488,6 $\pm$ 27,4/ 1396,5 $\pm$ 38,2	1800	$\geq 0,05$
Магний, мг	260 $\pm$ 11/ 252 $\pm$ 27	300	$\geq 0,05$
Железо, мг	11,3 $\pm$ 4,7/ 12,9 $\pm$ 5,3	15–18	$\geq 0,05$

Неадекватность химического состава фактического рациона питания подростков обусловлена низким уровнем потребления некоторых групп продуктов. Рыба и морепродукты отсутствует в недельном рационе питания школьников с ДФН в 45 % случаев, т.е. еженедельно употребляют рыбу только 84 подростка. Среди растительных продуктов отмечается явный недостаток овощей и фруктов. Только 45 % учащихся (84 подростка) ежедневно употребляли фрукты и лишь 25 % (47 человек) – свежие овощи. Среди школьников группы сравнения только 38 % учащихся (38 подростков) ежедневно употребляли фрукты и лишь 20 % (20) – свежие овощи.

Особого внимания заслуживает проблема качественного потребления углеводов. Основным поставщиком углеводов у исследованных подростков являлись рафинированные сахара. Ежедневно 60 % старшеклассников с ДФН (112 человек) употребляют хлебобулочные изделия, 40 % (75 уча-

щихся) – легкоусвояемые сахара (кондитерские изделия, конфеты). Избыток потребления углеводов в группе сравнения происходит за счет легкоусвояемых сахаров, сладких газированных напитков. Это негативно сказывается на здоровье школьников и может привести к нарушению обмена веществ.

Опираясь на данные о питании школьников и получив вывод о том, что качественный состав среднесуточного рациона школьника не соответствует рекомендованным нормам потребления, нами проведен БИА тела.

Одной из основных задач применения БИА у подростков является профилактика нарушений, связанных с неадекватным выбором режима и качества питания. В том случае, если школьник дополнительно занимается в спортивной секции, то исследование состава тела методом БИА является профилактикой неправильного режима тренировочных нагрузок [8].

БИМ проводилась в «Центре здоровья» и осуществлялась с помощью многофункционального биоимпедансного анализатора ABC – 01 «Медас». В результате обследования выявлены основные отличия в группах по следующим показателям: индекс массы тела (ИМТ); жировая масса, нормированная по росту (ЖМТ), кг; доля активной клеточной массы (АКМ), %, и фазовый угол (ФУ), градусы (табл. 4.3).

Избыток жировой массы снижает мобильность организма, поэтому у большинства подростков с ДФН показатели ИМТ и ЖМТ в пределах нормы, средние показатели ИМТ составили  $18,46 \pm 2,52 \text{ кг/м}^2$ . Тогда как в группе подростков, не занимающихся спортом, были зафиксированы случаи избытка массы тела именно за счет жировой ткани и, как следствие, более значительного отклонения ИМТ от стандартных норм ( $21,23 \pm 3,91 \text{ кг/м}^2$ ) ( $p=0,05$ ) (рис. 4.5)

Показатели отличия параметров биоимпедансметрии в основной группе  
и группе сравнения

Показатель биоимпедансметрии	Основная группа (n=187)	Группа сравнения (n=100)	Уровень значимости <i>p</i>
Индекс массы тела	18,45 ± 2,52	21,23 ± 3,91	=0,05
Жировая масса, нормированная по росту, кг	11,95 ± 3,24	19,13 ± 6,99	=0,03
Доля активной клеточной массы, %	58,05 ± 3,03	54,46 ± 4,00	=0,03
Классификация по проценту жировой массы	22,08 ± 5,32	29,05 ± 8,36	≤0,05
Фазовый угол, градусы	6,91 ± 0,73	5,29 ± 0,90	≤0,05

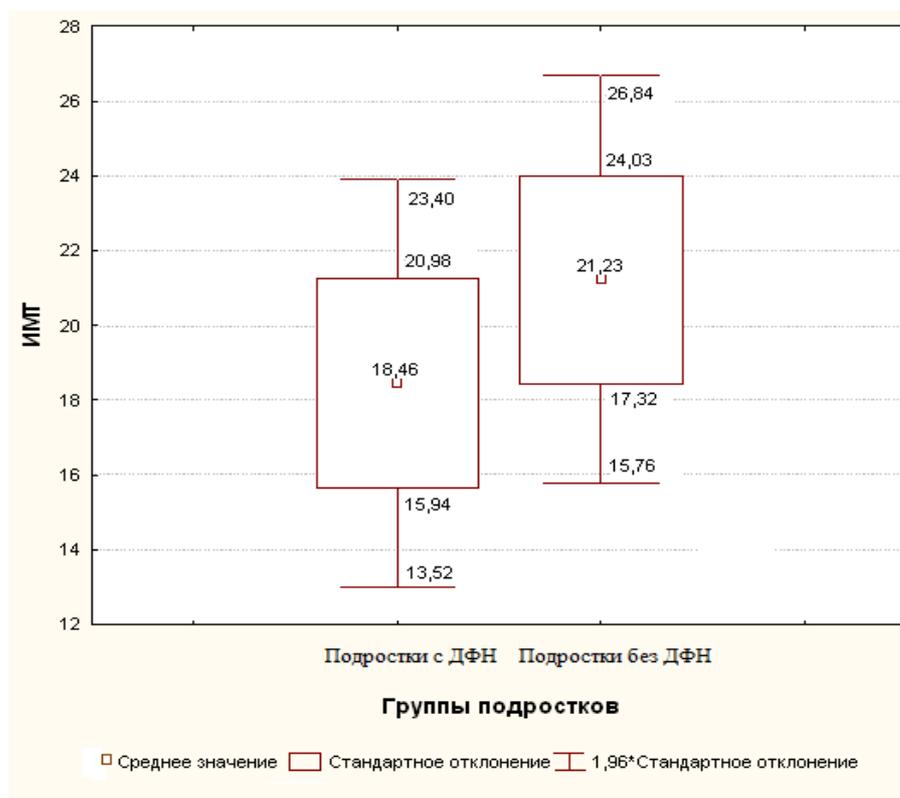


Рис. 4.5. Результаты биоимпедансметрии. Индекс массы тела, кг/м<sup>2</sup>

Для количественной оценки содержания метаболически активных тканей в организме методом БИА оценивается величина АКМ [233]. Диагностическая трактовка этого показателя как белковой массы тела или суммы масс скелетно-мышечной ткани и внутренних органов не является строгой, но имеет под собой многолетний опыт успешного использования в практике европейской и отечественной диетологии [25, 182].

Величина процентной доли АКМ в тощей массе (процент АКМ) используется как коррелят физической работоспособности человека. В клинической практике процент АКМ применяется для оценки достаточности белкового питания и выраженности гиподинамии [45, 195].

Логично, что в группе подростков с ДФН этот показатель выше ( $58,05 \pm 3,03 \%$ ), чем у подростков в группе сравнения ( $45,46 \pm 4,00 \%$ ) ( $p=0,03$ ).

Это также подтверждается тем, что в результате анкетирования по системе «Нутритест – ИП 1™» выявлено, что подростки в основной группе употребляют достаточное количество белка в своем рационе.

Значение ФУ характеризует емкостные свойства клеточных мембран и жизнеспособность биологических тканей. Считается, что чем выше ФУ, тем лучше состояние тканей организма [195].

Классификация значений ФУ:

- в диапазоне  $5,4-7,8^\circ$  – норма;
- в диапазоне  $4,4-5,4^\circ$  – ниже нормы;
- менее  $4,4^\circ$  – низкие значения;
- превышающие  $7,8^\circ$  – повышенные значения.

Нормальные и повышенные значения могут считаться благоприятным прогностическим признаком [97]. Повышение значения ФУ у здоровых людей указывает на сравнительно высокое содержание скелетно-мышечной ткани и клеточной массы и, вероятно, хорошее состояние клеточных мембран [98, 1201].

Это соответствует результатам нашего исследования, в котором цифры клеточной массы и ФУ ( $6,91 \pm 0,73^0$ ) в основной группе, превышали соответствующие показатели в группе сравнения (ФУ  $5,29 \pm 0,90^0$ ) ( $p \leq 0,05$ ).

На основании результатов изучения питания подростков с помощью системы «Нутритест – ИП 1™» и анализа состава тела с помощью аппарата «Медас» нами была поставлена задача сопоставить эти данные с фактическими энергозатратами школьников.

Для этого была разработана анкета, выявляющая суточные энергозатраты детей в течение трех дней (два будних дня и один выходной).

Старшеклассники заполняли анкеты самостоятельно после разъяснения правил анкетирования. Основную группу составили 187 школьников с ДФН. Для них был произведен расчет энергозатрат тренировки длительностью 90 минут (табл. 4.4) и тренировки длительностью 120 минут (табл. 4.5).

Таблица 4.4

Расчет энергозатрат тренировки длительностью 90 минут

№ п/п	Вид деятельности	Время (мин)	Энергозатраты (ккал/кг в мин)	КФА
1	Бег со скоростью 8,5 км/ч	10	0,14	8,8
2	Бег со скоростью 10 км/ч	10	0,18	10
3	Прыжки в длину	20	0,18	10
4	Интенсивный подъем тяжестей	10	0,11	6,3

Расчет энергозатрат тренировки длительностью 120 минут

№ п/п	Вид деятельности	Время (мин)	Энергозатраты (ккал/кг в мин)	КФА
1	Бег со скоростью 8,5 км/ч	20	0,14	8,8
2	Бег со скоростью 15 км/ч	20	0,26	13
3	Бег со скоростью 10 км/ч	20	0,18	10
4	Интенсивный подъем тяжестей	20	0,11	6,3
5	Прыжки в длину	20	0,18	10
6	Бег со скоростью 8,5 км/ч	20	0,14	8,8

Средние энергозатраты подростков в основной группе составили  $2519 \pm 25$  ккал/сут. У юношей средние показатели выявлены на уровне  $2792 \pm 31$  ккал/сут., у девушек –  $2247 \pm 35$  ккал/сут.,  $p \leq 0,05$ . Это фактически сопоставимо с результатами исследования пищевого статуса по системе «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>», где среднесуточное потребление пищи составило  $2860 \pm 25$  ккал у юношей и  $2410 \pm 25$  ккал у девушек,  $p=0,05$ .

В группе сравнения у подростков, не занимающихся дополнительно в спортивных секциях, среднесуточные энергозатраты составили  $2006,9 \pm 32,0$  ккал. У мальчиков данный показатель отмечен на уровне  $2275,6 \pm 32,0$  ккал/сут., а у девушек – на уровне  $1887,5 \pm 27$  ккал/сут. Разница в энергозатратах двух групп сравнения составила  $512,1 \pm 29$  ккал в сутки,  $p \leq 0,05$ . Так разница у мальчиков составила  $516,4 \pm 23$  ккал в сутки,  $p \leq 0,05$ , а у девочек –  $359,5 \pm 28,0$  ккал,  $p \leq 0,05$  (табл. 4.6)

## Среднесуточные энергозатраты

Показатель	Основная группа, ккал/сут.	Контрольная группа, ккал/сут.	Разница, ккал/сут.
Средний показатель энергозатрат у мальчиков и девочек	2519 ± 25	2006,9 ± 32,0	512,1 ± 29,0 ( $p \leq 0,05$ )
Средний показатель энергозатрат у мальчиков	2792 ± 31	2275,6 ± 32,0	516,4 ± 23,0 ( $p \leq 0,05$ )
Средний показатель энергозатрат у девочек	2247 ± 35	1887,5 ± 27,0	359,5 ± 28,0 ( $p \leq 0,05$ )

По результатам проведенного исследования с целью изучения ПС подростков можно сделать следующие выводы.

С учетом ДФН подростки из основной группы тратят энергии на  $512,1 \pm 29,0$  ккал/сут. больше, чем таковые из группы сравнения, не занимающиеся дополнительно в спортивных секциях,  $p \leq 0,05$ . Разница в энергозатратах отмечена как у мальчиков, так и у девочек,  $p \leq 0,05$ .

По данным БИМ, в основной группе показатель ИМТ в пределах нормы, тогда как в группе сравнения отмечались случаи избыточной массы тела.

Доля АКМ достоверно выше у подростков в основной группе, что также коррелирует с достаточным потреблением белка, подтвержденным анкетированием по системе «Нутритест – ИП 1™» НИИ питания РАМН.

Значение ФУ выше у подростков в основной группе, чем соответствующий показатель в группе сравнения,  $p \leq 0,05$ .

Изучение результатов анкетирования по системе «Нутритест – ИП 1™» выявило нарушение режима питания, разбалансированность рациона, недостаточность потребления витаминов (особенно витамина А) и микроэлементов.

## **Глава 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА КАРОТИНОИДОВ МЕТОДОМ БИОФОТОННОГО СКАНИРОВАНИЯ У ПОДРОСТКОВ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ**

Несбалансированность рациона питания по витаминам, микроэлементам, а также недостаточное потребление фруктов и овощей чаще всего приводит к снижению функции антиоксидантной системы [185]. Для поддержания здоровья и с целью профилактики многих заболеваний, обусловленных недостаточным количеством антиоксидантов в организме, необходимо применение витаминно-минеральных комплексов [134].

Использование возможностей биофотонного сканера с целью определения ИК стало одним из этапов нашего исследования [189]. Проведен проспективный, рандомизированный анализ клинической эффективности современных ВМК для коррекции питания.

Все подростки с ДФН (187 человек) были поделены на две группы: основную и группу контроля.

В основную группу вошло 97 человек, составившие 3 подгруппы.

Первая подгруппа – 35 человек – подростки с ДФН, которым было проведено контрольное сканирование, затем сканирование после месячного курса витаминно-минерального комплекса «БиоМакс» и через 6 месяцев для оценки продолжительности эффекта после приема витаминов (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Схема оценки ИК подростков с ДФН основной группы (1-я подгруппа)

Этап		Количество исследуемых, чел.
1	Контрольное сканирование	35
2	Сканирование после 1 месяца приема ВМК «Био-Макс»	35
3	Сканирование через 6 месяцев	35

Вторая подгруппа – 32 человека, ее составили подростки с ДФН, которым проводилось сканирование до приема витаминов, через 1 месяц приема ВМК «Био-Макс» и через 6 месяцев ежедневного приема ВМК «БиоМакс» (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Схема оценки ИК подростков с ДФН основной группы (2-я подгруппа)

Этап		Количество исследуемых, чел.
1	Контрольное сканирование	32
2	Сканирование через 1 месяц ежедневного приема ВМК «Био-Макс»	32
3	Сканирование через 6 месяцев ежедневного приема ВМК «Био-Макс»	32

Третью подгруппу составили 30 человек, в нее вошли подростки с ДФН, которым проводилось контрольное сканирование до приема витаминов, через 1 месяц ежедневного приема витаминно-минерального комплекса «LifePak», а затем через 6 месяцев, в течение которых с 3-го по 4-й месяц подростки также принимали комплекс «LifePak» (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Схема оценки ИК подростков с ДФН основной группы (3-я подгруппа)

Этап		Количество исследуемых, чел.
1	Контрольное сканирование	30
2	Сканирование через месяц ежедневного приема ВМК «LifePak»	30
3	Сканирование через 6 месяцев, при этом с 3 по 4 месяц ежедневный прием ВМК «LifePak»	30

Контрольную группу составили 90 человек. В нее вошли подростки с ДФН, которым проводилось контрольное сканирование до выполнения рекомендации ввести в рацион не менее двух порций свежих фруктов и двух порций свежих овощей в день и через месяц выполнения данной рекомендации (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Распределение подростков по всем группам сканирования

Сканирование	Общее число подростков с ДФН, участвующих в исследовании, $n = 187$			
	Контрольная группа, $n = 90$	Основная группа, $n = 97$		
		1-я подгруппа, $n = 35$	2-я подгруппа, $n = 32$	3-я подгруппа, $n = 30$
	1-е контрольное сканирование	1-е контрольное сканирование	1-е контрольное сканирование	1-е контрольное сканирование
	2-е сканирование через месяц после введения в ежедневный рацион 2 порций овощей и 2 порций фруктов	2-е сканирование через 1 месяц приема витаминов «Био-Макс»	2-е сканирование через 1 месяц приема витаминов «Био-Макс»	2-е сканирование через 1 месяц приема витаминов «LifePак»
	3-е сканирование через 6 месяцев	3-е сканирование через 6 месяцев приема витаминов «Био-Макс»	3-е сканирование через 6 месяцев (3–4-й месяц снова прием витаминов «LifePак»)	

ВМК «БиоМакс» рекомендуется к использованию с 14 лет по 1 таблетке ежедневно. Каждая упаковка содержит 30 таблеток. В качестве антиоксиданта включает витамин А (ретинола ацетата) в дозировке 1,135 мг (3 300 МЕ).

ВМК «LifePak» рекомендуется к использованию в возрасте с 12 лет. В нашем исследовании этот комплекс использовался по схеме: 2 таблетки 2 раза в день. В каждой упаковке содержится 240 таблеток. Каждая таблетка содержит витамина А (ретинола пальмитата) 250 мкг и бета-каротин – 0,488 мг в качестве антиоксидантных компонентов.

Оба антиоксидантных ВМК внесены в «Реестр лекарственных средств России» (РЛС 20. 2012).

Графический метод анализа характера распределения результатов в группах показал, что распределение измеренных величин близко к нормальному и, следовательно, правомерно применение критерия Стьюдента (рис. 5.1)

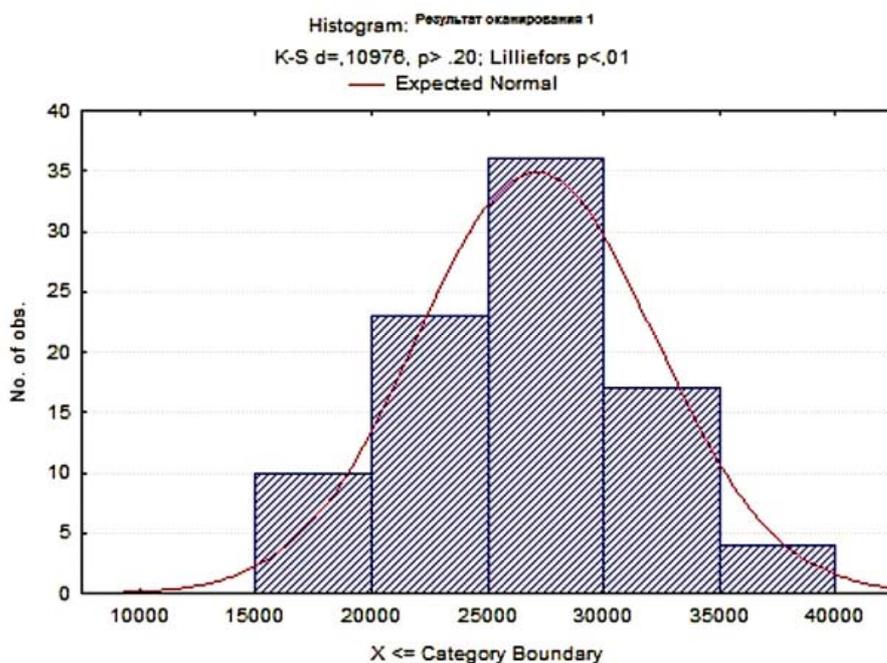


Рис. 5.1. Графический анализ распределения результатов

Было принято решение проанализировать результаты сканирования в каждой из групп по отдельности.

При проведении первичного сканирования в контрольной группе было выявлено, что средний результат ИК составляет  $27111,11 \pm 5150,42$  ЕД (показатель ниже среднего). По данным вторичного сканирования этой группы (после того как подросткам было рекомендовано включить в ежедневный рацион не менее двух порций фруктов и двух порций свежих овощей в течение одного месяца) было выявлено, что средний результат ИК составляет  $33166,67 \pm 5097,36$  ЕД (средний показатель),  $p \geq 0,05$ , (рис. 5.2).

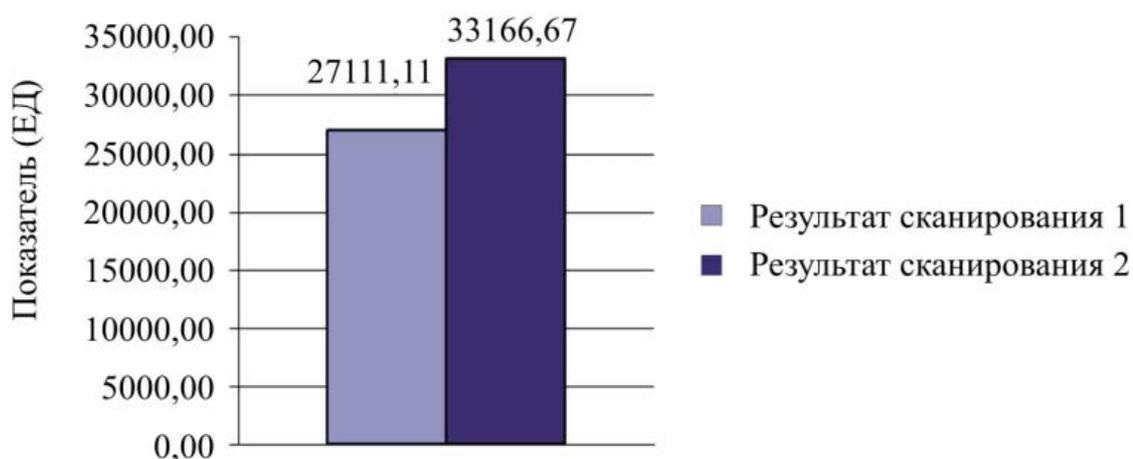


Рис. 5.2. Средние показатели сканирования подростков с ДФН (контрольная группа)

При анализе результатов первичного сканирования в группе девушек зафиксировано среднее значение ИК  $27391,30 \pm 5012,42$  ЕД. Средний показатель вторичного сканирования у девушек составил  $33333,33 \pm 5076,34$  ЕД (рис. 5.3).

Результаты первичного сканирования у юношей контрольной группы:  $26190,48 \pm 5121,23$  ЕД. Средний показатель вторичного сканирования у них же –  $32619,05 \pm 5067,33$  ЕД (рис. 5.4).

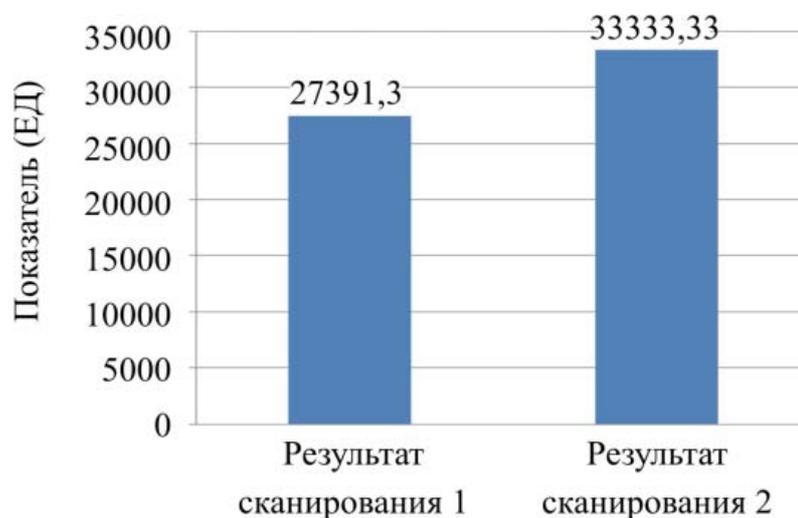


Рис. 5.3. Результаты сканирования девушек с ДФН (контрольная группа)

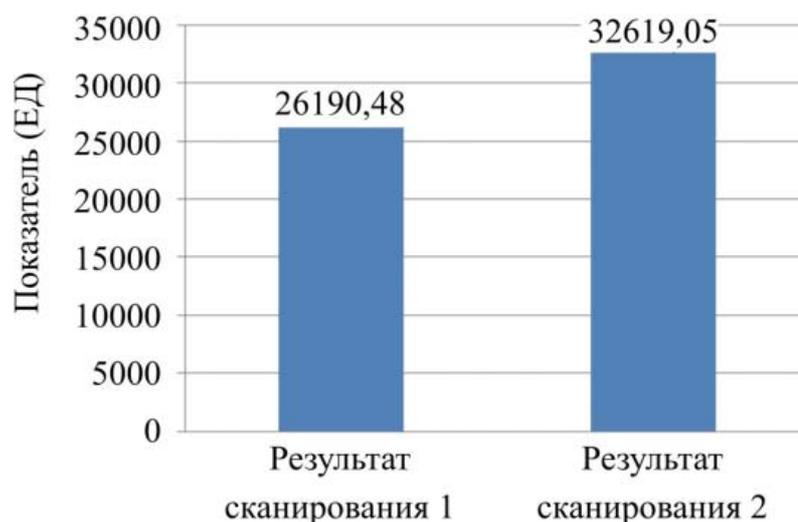


Рис. 5.4. Результаты сканирования юношей с ДФН (контрольная группа)

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что при введении в рацион ежедневно не менее двух порций овощей и двух порций фруктов в течение месяца показатель ИК повышается незначительно и остается на среднем уровне,  $p \geq 0,05$ . Достоверной разницы между результатами первичного и повторного сканирования девушек и юношей не выявлено,  $p \geq 0,05$ .

Также важной задачей для нас было определить, существует ли достоверная разница в результатах сканирования между возрастными категория-

ми исследуемых подростков. Мы проанализировали результаты ИК в контрольной группе школьников в возрасте 14–15 лет и 16–17 лет. При первичном сканировании в группе 14–15-летних школьников результат ИК составил  $26861,11 \pm 5243,27$  ЕД, а у подростков в возрасте 16–17 лет –  $27277,78 \pm 5431,56$  ЕД. Результаты повторного сканирования:  $32527,78 \pm 5325,42$  и  $33592,59 \pm 5438,12$  ЕД соответственно,  $p \geq 0,05$  (рис. 5.5, 5.6).

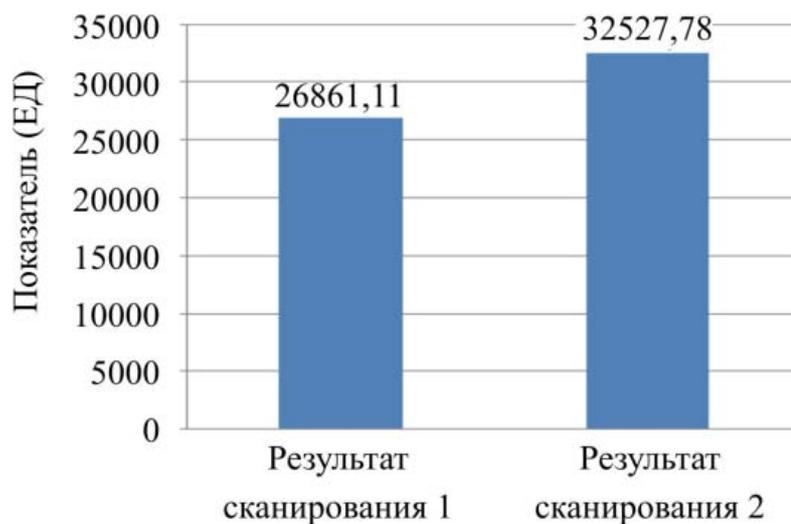


Рис. 5.5. Результаты сканирования подростков с ДФН 14–15 лет (контрольная группа)

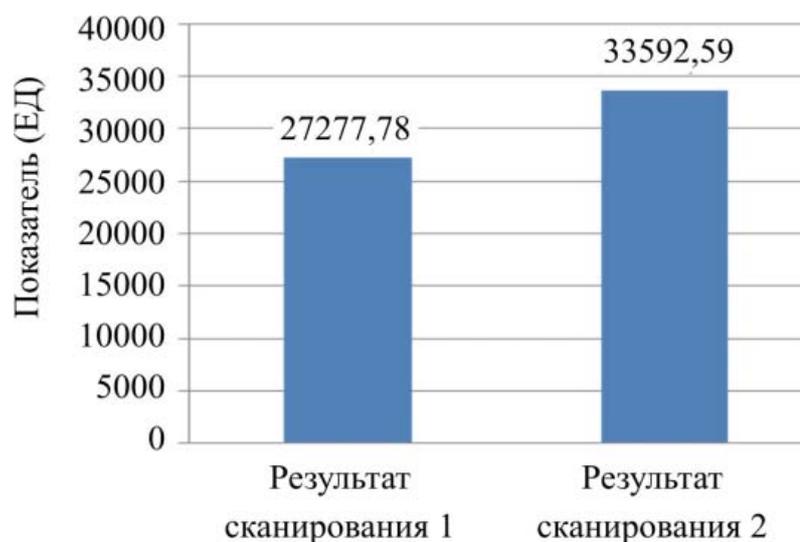


Рис. 5.6. Результаты сканирования подростков с ДФН 16–17 лет (контрольная группа)

В результате анализа показателей сканирования в разновозрастных группах исследуемых подростков достоверно значимых отличий ИК также не выявлено,  $p \geq 0,05$ .

В первой подгруппе основной группы подросткам с ДФН проводилось первичное сканирование, затем сканирование через один месяц ежедневного приема комплекса витаминов и минералов «Био-Макс» и спустя 6 месяцев. Были получены следующие результаты ИК: средний показатель первичного сканирования  $26485,71 \pm 7819,17$  ЕД (показатель ниже среднего). При сканировании через месяц приема витаминов среднее значение ИК составило  $38342,86 \pm 5855,83$  ЕД (средний показатель),  $p \leq 0,05$ . При проведении сканирования через 6 месяцев от первичного получены следующие значения ИК:  $26314,29 \pm 5508,13$  ЕД (показатель ниже среднего),  $p \leq 0,05$  (рис. 5.7).

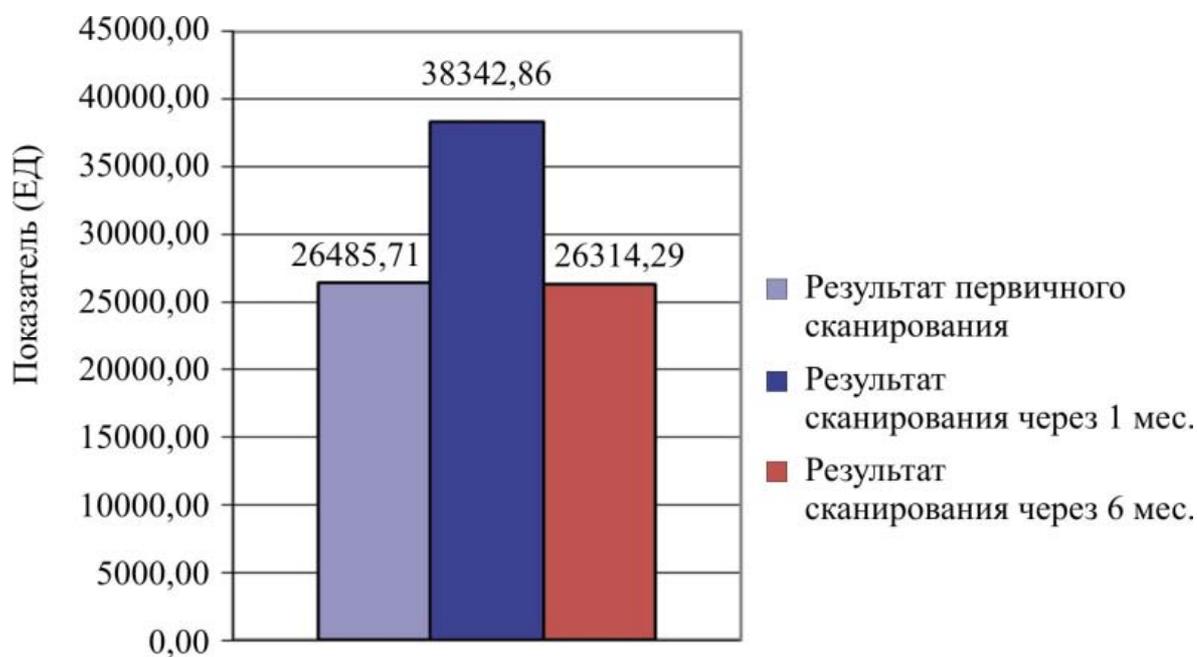


Рис. 5.7. Результаты сканирования подростков (основная группа, первая подгруппа)

Различий в результатах сканирования по полу и возрасту в этой группе не выявлено,  $p \geq 0,05$  (табл. 5.5, 5.6).

Таблица 5.5

Результаты сканирования юношей и девушек с ДФН  
(основная группа, первая подгруппа)

Пол	Первое сканирование, ЕД	Второе сканирование, ЕД	Третье сканирование, ЕД
Юноши	24500,12±5034,34	37000,56±5143,67	25300,45±5467,12
Девушки	27280,33±5327,43	38120,32±5545,13	27040,65±5462,53
Уровень значимости $p$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$

Таблица 5.6

Результаты сканирования подростков с ДФН 14–15 и 16–17 лет  
(основная группа, первая подгруппа)

Возраст, лет	Первое сканирование, ЕД	Второе сканирование, ЕД	Третье сканирование, ЕД
14–15	26928,57±5234,54	38000,45±5256,67	26896,32±5572,54
16–17	26190,71±5134,51	38326,64±5162,82	26523,21±5761,53
Уровень значимости $p$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$

Полученные результаты достоверно доказывают, что прием ВМК в течение месяца значительно повышает активность АОЗ организма. Однако показатели ИК кожи возвращаются к изначальным цифрам уже через 5 месяцев после окончания приема витаминов.

В основной группе, второй подгруппе, проводилось первичное сканирование, затем сканирование через 1 месяц после начала приема витаминов и сканирование после шести месяцев ежедневного приема ВМК «Био-Макс». Среднее значение ИК кожи при первичном сканировании составило  $25937,50 \pm 8127,76$  ЕД (ниже среднего), спустя 1 месяц приема –  $37894,00 \pm 6209,0$  ЕД (средний уровень),  $p \leq 0,05$ , а через 6 месяцев ежедневного приема витаминов средний показатель ИК  $43750,0 \pm 5143,11$  ЕД (выше среднего),  $p \leq 0,05$ . Достоверные различия между результатами первичного сканирования и сканирования через шесть месяцев ежедневного приема ВМК обнаружены на высоком уровне ( $p < 0,01$ ) (рис. 5.8).

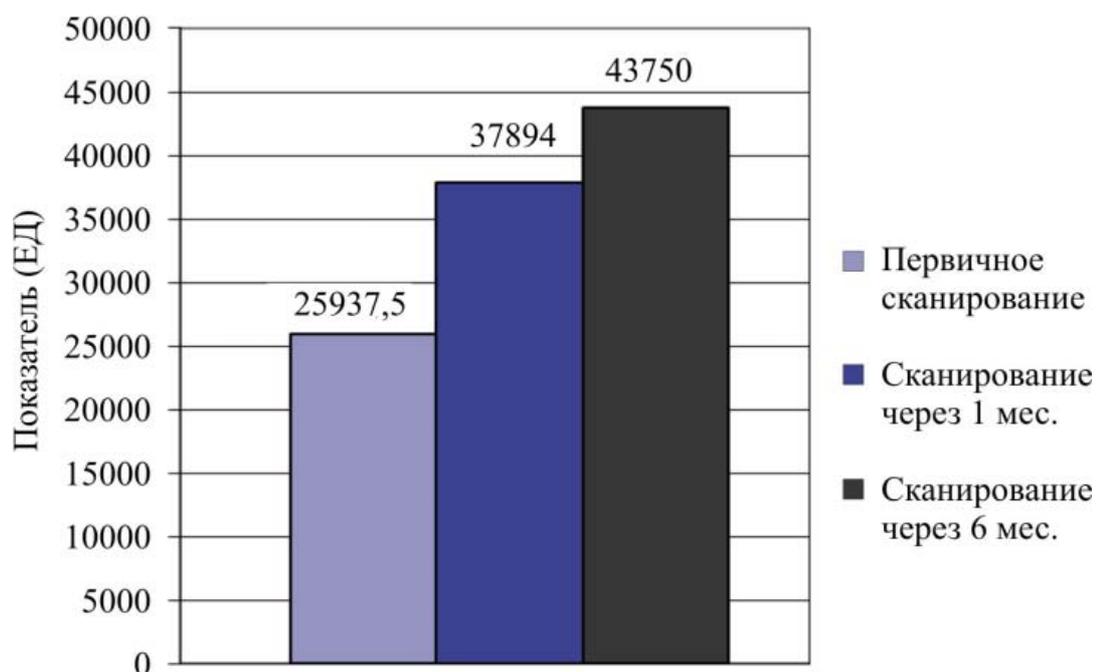


Рис. 5.8. Результаты сканирования подростков с ДФН (основная группа, вторая подгруппа)

Различий в результатах сканирования по полу и возрасту в этой подгруппе также не выявлено,  $p \geq 0,05$  (табл. 5.7, 5.8).

Таблица 5.7

Результаты сканирования юношей и девушек с ДФН  
(основная группа, вторая подгруппа)

Пол	Первое сканирование, ЕД	Второе сканирование, ЕД	Третье сканирование, ЕД
Юноши	24375,00±5347,12	35179,40±5392,14	41437,50±5763,32
Девушки	27500,00±5437,46	36248,30±5437,42	44062,50±5481,17
Уровень значимости <i>p</i>	≥0,05	≥0,05	≥0,05

Таблица 5.8

Результаты сканирования подростков с ДФН 14–15 и 16–17 лет  
(основная группа, вторая подгруппа)

Возраст, лет	Первое сканирование, ЕД	Второе сканирование, ЕД	Третье сканирование, ЕД
14–15	26823,53±5347,32	34893,43±5438,54	44000,00±5681,51
16–17	24933,33±5372,67	37147,65±5636,34	43466,42±5283,38
Уровень значимости <i>p</i>	≥0,05	≥0,05	≥0,05

Результаты изучения АОЗ методом БФС основной группы, второй подгруппы показывают, что непрерывный прием ВМК в течение шести месяцев ежедневно достоверно увеличивает показатель активности АОЗ организма и сохраняет его на уровне значительно выше среднего,  $p \leq 0,01$ .

В основной группе, третьей подгруппе подростки сканировались до приема ВМК, затем спустя один месяц ежедневного приема ВМК

«LifePak» и третий раз через 6 месяцев, в течение которых с третьего по четвертый месяц подростки также принимали «LifePak». Результаты исследования демонстрируют, что среднее значение ИК первичного сканирования  $26166,67 \pm 5017,78$  ЕД (ниже среднего), сканирования через месяц –  $39966,67 \pm 2539,11$  ЕД (средний показатель),  $p \leq 0,05$ , сканирования через 6 месяцев –  $49033,33 \pm 1938,42$  ЕД (показатель выше среднего). Выявлены достоверные различия ИК между первым и третьим результатами сканирования ( $p < 0,01$ ) (рис. 5.9).

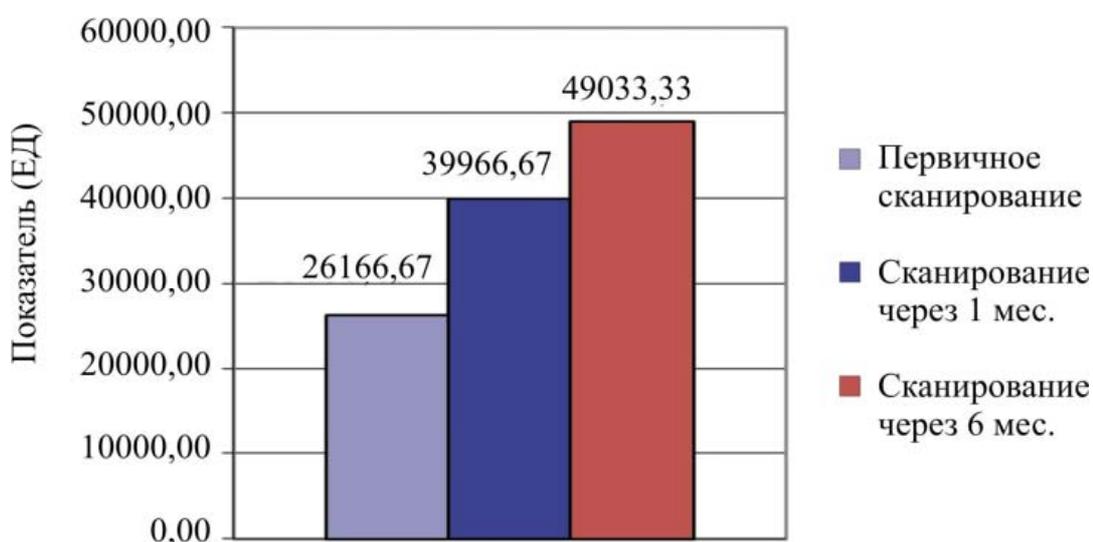


Рис. 5.9. Результаты сканирования подростков с ДФН (основная группа, третья подгруппа)

Различий в результатах сканирования по полу и возрасту в этой подгруппе, также как и в других подгруппах, не выявлено,  $p \geq 0,05$  (табл. 5.9, 5.10).

При анализе результатов, полученных в трех подгруппах основной группы, выявлены достоверные различия ИК между сканированием через 6 месяцев в первой ( $26314,29 \pm 5508,13$  ЕД) и второй подгруппах ( $43750 \pm 5143,11$  ЕД),  $p < 0,01$ . Результаты третьего сканирования во второй и третьей подгруппах составили  $43750,0 \pm 5143,11$  ЕД и  $49033,33 \pm 1938,42$  ЕД соответственно,

$p \leq 0,02$ . Результаты же первичного сканирования по подгруппам достоверно не различались,  $p \geq 0,05$  (рис. 5.10).

Таблица 5.9

Результаты сканирования юношей и девушек с ДФН  
(основная группа, третья подгруппа)

Пол	Первое сканирование, ЕД	Второе сканирование, ЕД	Третье сканирование, ЕД
Юноши	27533,33±5642,34	40665,67±5286,78	49034,00±5471,52
Девушки	24800,00±5239,43	39266,67±5692,73	49066,67±5384,51
Уровень значимости $p$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$

Таблица 5.10

Результаты сканирования подростков с ДФН 14–15 и 16–17 лет  
(основная группа, третья подгруппа)

Возраст, лет	Первое сканирование, ЕД	Второе сканирование, ЕД	Третье сканирование, ЕД
14–15	26173,91±5672,78	40173,91±5258,53	49260,87±5361,41
16–17	26142,86±5476,43	39285,71±5178,34	48985,67±5389,42
Уровень значимости $p$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$

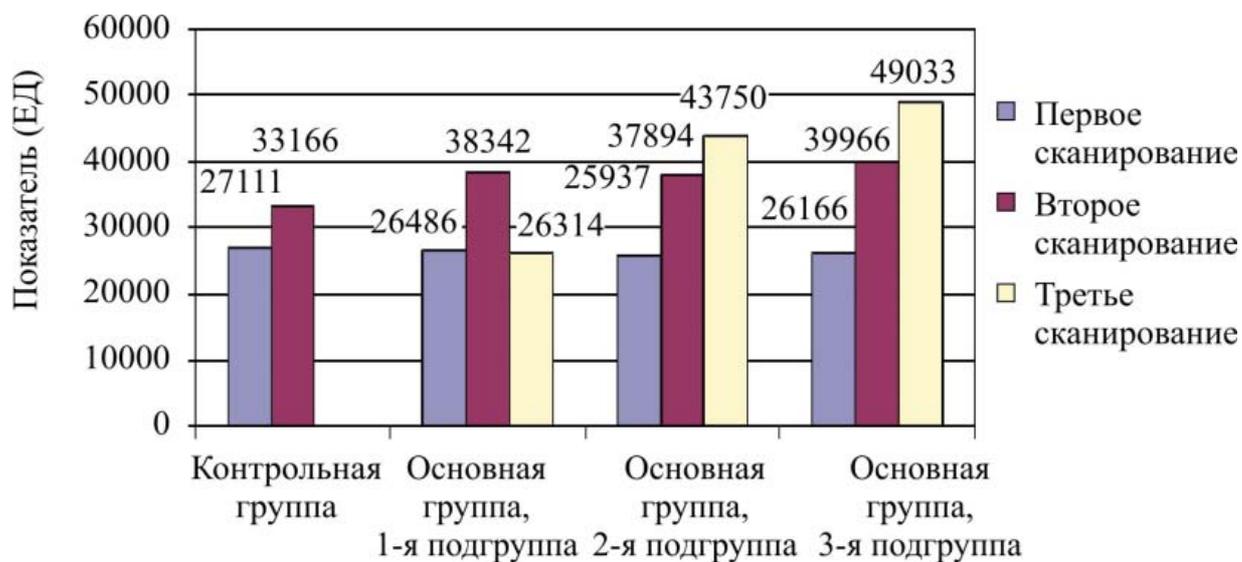


Рис. 5.10. Результаты сканирования подростков с ДФН во всех четырех подгруппах

Результаты проведенного БФС позволили сделать следующие выводы.

ИК по оценке первичного сканирования во всех группах был ниже среднего. Это подтверждается результатами анкетирования по системе «Нутритест – ИП 1™» НИИ питания РАМН, что снижение уровня углеводов в среднесуточном рационе подростков с ДФН обусловлено в том числе дефицитом потребления овощей и фруктов. Опросник «Нутритест – ИП 1™» также выявил недостаток витаминов и микроэлементов в питании подростков. Одной из самых значимых была обнаружена недостаточность витамина А.

При введении в ежедневный рацион по две порции фруктов и овощей ИК спустя месяц повышался незначительно и оставался на среднем уровне (ИК  $33333,33 \pm 5076,34$ ).

Во всех группах сканирования отсутствовала разница в результатах между возрастными категориями, так же, как и между юношами и девушками,  $p \geq 0,05$ .

Прием ВМК на протяжении одного месяца достоверно повышает ИК, при этом результаты снижаются уже к пятому месяцу после прекращения приема витаминов.

Наиболее эффективной схемой приема антиоксидантных ВМК, с точки зрения улучшения ИК, оказалось его использование на протяжении шести месяцев.

Для группы подростков, принявших участие в добровольном консультировании по вопросам ПрС (всего 27 школьников), после пройденного курса приема ВМК было организовано повторное анкетирование по изучению КЖ. Средний показатель КЖ составил 41,2 %, что значительно выше результатов первичного анкетирования (24,8 %),  $p \leq 0,02$ . Значительно увеличились показатели индекса удовлетворенности будущим ( $9,81 \pm 0,008$  у юношей и  $11,01 \pm 0,006$  у девушек) в сравнении с первичными результатами ( $3,67 \pm 0,006$  и  $3,85 \pm 0,005$  соответственно),  $p \leq 0,01$ .

## КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Учащаяся К. МОУ СОШ №9, М., 1995 г.р., 16 лет.

**Группа здоровья – I.**

**Из анамнеза жизни:** девочка от 2-й беременности, 2-х срочных родов. Беременность протекала на фоне ВСД по смешанному типу. Масса при рождении 3340 г, длина тела 50 см. На грудном вскармливании до 7 месяцев.

Перенесенные заболевания: ветряная оспа – 1997 г., средний отит – 1997 г., ОРВИ – 1–2 раза в год.

**Социальный анамнез:** ребенок из полной семьи, где двое детей, отец девочки курит, доход семьи средний. Условия проживания хорошие, отдельная детская комната на 2 детей (обе девочки). Успеваемость в школе хорошая. Посещение дополнительных занятий легкой атлетикой с 14 лет 3 раза в неделю.

### Обследование при обращении в «Центр здоровья»

Таблица 5.11

#### Основные показатели

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1	Рост, см	163,1
2	Вес, кг	47,8
3	ЧСС, уд/мин	66
4	АД, мм рт. ст.	88/58
5	Глюкоза, ммоль/л	5,0

Примечание: ИМТ = 18,0 (норма).

## Результаты осмотров и обследований

№ п/п	Наименование	Показатель	Значение	Результат
1	2	3	4	5
1	Экспресс-оценка состояния сердца по ЭКГ-сигналам	Миокард, %	14	Норма
		Ритм, %	20	
		Пульс, уд/мин	60	
2	Пульсоксиметр	Сатурация, %	99	Норма
		ЧСС, уд/мин	66	
3	Аппаратно-программный комплекс для скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, функциональных и адаптивных резервов организма с комплектом оборудования для измерения параметров физического развития	Рост, см	163,1	Физическое развитие гармоничное, нормотрофия
		Вес, кг	47,8	
		Окружность бедер, см	86	
		Окружность талии, см	64	
		Давление систолическое, мм рт.ст.	88	
		Давление диастолическое, мм рт.ст.	58	
4	Аппаратно-программный комплекс для скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, функциональных и адаптивных	Функциональный уровень системы	70,39 с в степени – 2	Уровень адаптации средний
		Устойчивость реакции, Гц	2,51	
		Уровень функциональных возможностей	14,76 с в степени – 2	

1	2	3	4	5
	резервов организма с комплектом оборудования для измерения параметров физического развития			
5	Биоимпедансметрия	Активное сопротивление R5, Ом	896,94	Незначительное снижение количества общей жидкости организма
		Активное сопротивление R50, Ом	779,93	
		Реактивное сопротивление, Ом	95	
		Индекс массы тела	18,0	
		Жировая масса (кг), нормированная по росту, %	13,7	
		Тощая масса, кг	34,1	
		Активная клеточная масса, кг	19,9	
		Доля активной клеточной массы, %	58,4	
		Скелетно-мышечная масса, кг	17,4	
		Доля скелетно-мышечной массы, %	51,1	
		Удельный основной обмен, кг/м <sup>2</sup>	824,8	
		Общая жидкость, кг	24,9	
		Соотношение талия/бедр, %	0,7	
		Классификация по % жировой массы	28,7	

1	2	3	4	5
		Фазовый угол импеданса, град.	7,01	
		Внеклеточная жидкость, кг	11,1	
6	Комплексная детальная оценка функций дыхательной системы (спирометрия)	ЖЕЛ, л	0,82	Нормальная спирометрия
		ФЖЕЛ, л	3,35	
		ОФВ1, л	2,60	
		Индекс Тиффно – общий, %	317,1	
		Индекс Тиффно – модифицированный, %	77,6	
		Пиковый экспираторный поток, л/мин	5,78	
7	Осмотр у стоматолога			Нуждается в санации
8	Выявление курения прибором «Смоке-лайзер»			Не курит

Таблица 5.13

### Анкетирование «Метод оценки индивидуального качества жизни»

Индекс	Результат (%)
Удовлетворенности прошлым	4,31
Удовлетворенности настоящим	4,23
Удовлетворенности будущим	3,9
Социальной удовлетворенности	5,29
Оценки здоровья	6,18
Субъективного позитива	73,80
Субъективного негатива	69,72

По результатам анкетирования средний показатель качества жизни составил 23,5 % (низкий).

Самый низкий показатель – удовлетворенности будущим – 3,9 %.

### **Анкетирование с целью выявления профессиональной самоидентификации «Дороги, которые мы выбираем»**

По результатам анкетирования учащаяся 11-го класса сделала выбор своей будущей профессии, но не уверена в нем.

Собирается приобрести профессию экономиста, выбор обусловлен собственными способностями. При этом затрудняется ответить, что именно ценит в профессии экономиста.

Считает наиболее привлекательными финансово-экономическую сферу и юриспруденцию. Эти же профессии считает наиболее престижными.

Для получения хорошей работы считает необходимым наличие связей.

Предпочла бы работу при стабильных условиях.

Не предполагает, в каком секторе и в какой сфере экономики предпочла бы работать.

В планах: продолжить учебу в вузе, пока не решила, в каком.

Продолжение учебы считает необходимостью, полагается на помощь родителей.

Степень своей подготовки считает невысокой. Не уверена в будущем трудоустройстве.

Положительно относится к платному образованию и платным вузам.

### **Оценка пищевого статуса**

Компьютерное анкетирование с целью изучения питания методом «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>».

Питается 3 раза в день. В школьной столовой обедает 2–3 раза в неделю. Перерывы между приемами пищи около 5 часов. В среднем потребляет 2189,56 ккал/сут.

Соотношение потребления белков, жиров, углеводов 1:1:4.

Выявлен дефицит витамина А на 35 % от нормы, витаминов группы В – на 27 % от нормы, витамина С – на 50 % от нормы. Определен недостаток потребления минералов: магния, кальция, железа. Недостаточное употребление овощей и фруктов.

При анализе среднесуточных энергозатрат выявлено, что девушка К. в среднем затрачивает 2232, 65 ккал/сут.

При сопоставлении результатов оценки питания по системе «Нутритест – ИП 1™» и БИМ выявлено, что на данном этапе качество питания позволяет покрывать энергетические потребности организма, что доказывает %АКМ и уровень ФУ.

При этом невосполнимым остается дефицит витаминов и минералов.

### **Коррекции питания**

Методом рандомизации К. попала в основную группу, 1-ю подгруппу.

Девушка принимала ВМК «Био-Макс» в течение 1 месяца ежедневно.

Результаты сканирования.

Таблица 5.14

Пол	Первое сканирование, ЕД	Второе сканирование, ЕД	Третье сканирование, ЕД
Женский	26 998,32	37890,12	27168,79

### **Консультирование по вопросам ПрС и повторное анкетирование по изучению КЖ**

После пройденного консультирования по вопросам ПрС девушка утвердилась в выборе профессии бухгалтера-аудитора с высшим образованием. Дальнейшее получение образования полагает продолжить в ПГСХА. Наиболее привлекательной считает работу в государственном секторе экономики,

так как считает это наиболее стабильным вариантом. Для достижения своей цели по поступлению в вуз решила посещать подготовительные курсы при ПГСХА и дополнительные занятия по математике с репетитором. При повторном анкетировании средний показатель КЖ составил 42,1 % (средний показатель) что значительно выше результатов первичного анкетирования: 23,5,  $p \leq 0,02$ . Индекс удовлетворенностью будущим составил  $10,8 \pm 0,006$ , что выше первичных результатов:  $3,81 \pm 0,005$ ,  $p \leq 0,01$ .

**Резюме.** У практически здорового подростка с ДФН на фоне недостаточности витаминов и минералов (особенно витамина А), связанного с низким потреблением овощей и фруктов, прием ВМК в течение одного месяца позволяет значительно повысить уровень ИК. При этом показатели ИК кожи возвращаются к изначальным цифрам уже через 5 месяцев после окончания приема витаминов.

Анализ заболеваемости сезонными острыми респираторными вирусными инфекциями выявил отсутствие заболеваемости в основной группе подростков (принимавших витамины) на протяжении шести месяцев исследования, в то время как в контрольной группе 37 школьников (41 % исследуемых) перенесли ОРВИ.

Консультирование по вопросам ПрС помогло утвердиться в выборе будущей профессии, вуза для продолжения профессионального образования и формулировании задач, необходимых для достижения цели (дополнительное обучение для лучшей подготовки и уверенности в себе).

В результате проведенных мероприятий средний показатель КЖ значительно вырос и составил 42,1 %,  $p \leq 0,02$ .

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопрос сохранения здоровья детей и подростков находится в приоритете как для руководства большинства стран, так и для медицинского сообщества. Основные усилия государства направлены на развитие и внедрение профилактических мероприятий и раннее выявление заболеваний.

Ограничения в выборе профессии в силу медицинских противопоказаний испытывают около 30 % выпускников. И всего около 30 % старшеклассников являются годными к военной службе. Отмечается тенденция к «омоложению» функциональных нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательного аппарата.

Нельзя не отметить тот факт, что нестабильность в обществе, ухудшение условий жизни, связанное с экономическими проблемами, изменение привычных стереотипов формируют чувство неуверенности, неудовлетворенности среди подростков, что также способствует росту заболеваемости школьников. Помимо отрицательного воздействия на здоровье, социально-экономические проблемы влекут за собой отклонения в поведении подростков. Состояние здоровья подростков современные врачи рассматривают как медико-социальную проблему.

Одним из приоритетных направлений в укреплении здоровья граждан нашей страны стало появление в 2010 г. «Центров здоровья» на базе государственных и муниципальных лечебно-профилактических учреждений.

Осуществляя свою деятельность в рамках выполнения территориальной программы государственных гарантий оказания населению Пермского края бесплатной медицинской помощи, центры предложили современную, высокоточную и эффективную экспресс-диагностику.

Функциональные нарушения зачастую становятся препятствием для подростков в их желании вести активный образ жизни, заниматься любимым видом спорта, снижают их самооценку, и, конечно, могут повлечь более серьезные нарушения здоровья.

При изучении литературы нами не были найдены работы, описывающие возможности центров здоровья в изучении состояния здоровья подростков с ДФН с позиции раннего выявления рисков формирования заболеваний и функциональных нарушений.

В современных условиях прослеживается четкая тенденция к популяризации здорового образа жизни и привлечению школьников к занятиям физической культурой и спортом. С этой целью Правительством Российской Федерации в 2009 г. разработана «Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года».

Среди школьников сформировалась группа подростков с дополнительной физической нагрузкой. В эту группу входят не профессиональные спортсмены и спортсмены-разрядники, а школьники с I, II группами здоровья, которые помимо уроков физкультуры в школе 2–3 часа дополнительно занимаются физкультурой во внеурочное время.

На фоне высокой интенсификации учебного процесса такая нагрузка становится достаточно интенсивной и может стать стрессовым фактором для организма учащихся.

В этой связи целесообразно изучение КЖ подростков с ДФН. Современные исследователи трактуют КЖ не только как субъективные характеристики гигиенических, медико-биологических, социально-экономических и психолого-педагогических аспектов жизнедеятельности, но и как фактор формирования рисков для возникновения заболеваний.

В подростковом возрасте приходится делать осознанный выбор будущей профессии. Поэтому вопросы профессиональной самоидентификации становятся приоритетными в старших классах. Сложность выбора заключается еще и в том, что, несмотря на широкий выбор профессий современного рынка труда, многим школьникам приходится делать выбор между желанной профессией и востребованной в современных условиях. Несомненно, что это сложное принятие решения отражается на социальной сфере КЖ подростков.

Основополагающим критерием состояния здоровья и КЖ школьников является качество их пищевого статуса. Питание подростков отличается количественно и качественно от питания детей младшего школьного возраста. С учетом ДФН оно должно быть сбалансировано по макро- и микронутриентам и восполнять энергетические затраты старшеклассников. Для этого необходимо изучение недельного рациона и режима питания. С учетом интенсивности физических и умственных нагрузок необходим более внимательный подход к учету энергозатрат и калорийности питания. Этот факт отслеживают профессиональные спортсмены, при ДФН, как правило, не пересматривается рацион с учетом дополнительных энергозатрат.

Исследования последних лет свидетельствуют об отклонениях от норм в потреблении целого ряда пищевых веществ, в первую очередь витаминов и минералов. Ученые различных территорий нашей страны, так же, как и зарубежные коллеги, отмечают повсеместный дефицит витаминов А, С, D, группы В, цинка, кальция, магния и других микронутриентов в питании детей.

Оценка фактического питания становится возможной с использованием анализа среднесуточного рациона питания методом опросников, основанных на базе компьютерных программ с заложенной в них базой данных по нормам потреблений макро- и микронутриентов для мальчиков и девочек разного возраста. К таким программам относится «АСПОН-питание», утвержденная ФЦГСЭН и опросник по системе «Нутритест – ИП 1™» НИИ питания РАМН.

Одной из новейших разработок в области изучения состава тела является метод БИМ, позволяющий, в том числе, судить о пищевом статусе исследуемого по морфологическим и физиологическим параметрам организма. Значительный ряд работ доказывает актуальность БИА в оценке эффективности тренировочного процесса с точки зрения контроля над изменением со-

става тела в динамике. При этом не встречаются работы, исследующие состав тела подростков с ДФН методом БИМ.

Недостаток потребления витаминов как один из критериев нарушений пищевого статуса является актуальной проблемой для врачей многих стран.

Так, дефицит витамина А, повсеместно выявляемый у детей в России, негативно сказывается на многих физиологических процессах. Несмотря на достаточно большой перечень продуктов, содержащих ретинол и каротиноиды, суммарное наличие в них этих веществ невелико, и обычный рацион человека не способен восполнить запасы витамина А только продуктами питания. Тем более, если речь идет о подростках с ДФН и интенсивными умственными нагрузками, при которых необходимо повышенное потребление витаминов. В этом случае назначаются ВМК в рекомендованных производителями дозировках.

Но как отследить эффективность их усвоения с точки зрения положительного воздействия на АОЗ организма?

Исследование каротиноидов кожи как основного маркера АОЗ организма до недавнего времени было возможно с применением рутинных дорогостоящих методов. Используемые до недавнего времени методики точны и высокотехнологичны, но вместе с тем их отличают известные недостатки: все они трудоемки, инвазивны и дорогостоящи.

Использование метода Рамановской спектроскопии представляет собой обоснованный интерес для профилактической медицины. Совсем недавно технология биофотонного лазера для измерения ИК стала применяться в качестве неинвазивного метода исследования особенностей рациона питания, состояния АОЗ. Определение ИК каротинов кожи с помощью БФС позволяет оценить возможность организма сопротивляться СР. Также с помощью этого метода можно дать оценку ПС с точки зрения насыщенности пищи каротиноидами и оценить эффективность ВМК в том, насколько полноценно он усваивается организмом.

В наше исследование вошли подростки с ДФН в возрасте 14–17 лет, проживающие в семи районах г. Перми, посещающие занятия по легкой атлетике 2–3 раза в неделю (помимо 2 уроков физкультуры в школе), всего 187 человек (97 девушек (52 %) и 90 юношей (48 %)). Ретроспективный анализ историй развития учащихся с ДФН и проведенный медицинский осмотр выявили, что 89 % исследуемых входят в I группу здоровья (всего 167 человек) и 11 % (20 человек) – во II группу здоровья. Среди подростков II группы здоровья у 40 % (8 человек) имелось функциональное расстройство желудка и билиарная дисфункция, у 50 % подростков (10 человек) – вегетососудистая дисфункция и у 10 % (2 подростка) – кариес.

Группу сравнения составили подростки от 14 до 17 лет, проживающие в городе Перми и не посещающие спортивные секции. Всего 100 человек (59 девушек (59 %) и 41 юноша (41 %)). В школьную программу подростков из группы сравнения также входит 2 урока физкультуры в неделю по 40 минут. При этом все подростки также вошли в I и II группы здоровья (76 % – 76 человек – составили II группу здоровья и 24 % – 24 школьника – I группу здоровья). Среди подростков группы сравнения, входящих во II группу здоровья, выявлены следующие состояния: функциональные расстройства ЖКТ и билиарная дисфункция – у 38 человек (50 %), вегетососудистая дисфункция – у 27 (35 %), кариес – у 11 (15 %).

Проведенный анализ структуры заболеваемости при изучении карт развития (ф.112/у) подростков с ДФН выявил, что школьники болели редко. У 99 % подростков (185 человек) обнаружены перенесенные детские инфекции и острые респираторные вирусные заболевания (ветряная оспа без осложнений – у 90 % исследуемых, краснуха – у 20 %, паротит – у 1 %, грипп, парагрипп, аденовирусная инфекция в анамнезе – у 100 %). Случаи сезонных простудных заболеваний отмечались не чаще 1–3 раз в год. В группе сравнения 94 % подростков родились доношенными, 90 % школьников проживают в благополучных семьях и воспитываются двумя родителями. При этом 60 %

школьников охарактеризовали микроклимат в семье как доброжелательный, а 40 % как нормальный. В 47 % семей один или оба родителя курят. Все подростки проживают в благоустроенных квартирах.

В группе сравнения анализ заболеваемости детским инфекциями выявил у 100 подростков (100 %) в анамнезе детские инфекции и острые респираторные вирусные инфекции (ветряная оспа без осложнений – у 96 % исследуемых, краснуха – у 19 %, паротит – у 5 % (5 учащихся), грипп, парагрипп, аденовирусная инфекция в анамнезе – у 100 %).

Обследование в рамках «Центра здоровья» обнаружило, что 64 % подростков с ДФН (120 школьников) имеют нормальное, гармоничное физическое развитие. У 34 % учащихся (65) физическое развитие нормальное, дисгармоничное, за счет высокого роста. Нормальное дисгармоничное физическое развитие за счет низкого роста имеют всего 2 % от общего числа обследуемых детей (3 человека). Среднее значение ИМТ в группе исследуемых школьников с ДФН равно 19,8. Результаты изучения физического развития подростков в группе сравнения выявили, что 54 школьника (54 %) имеют нормальное гармоничное физическое развитие. У 25 подростков (25 %) физическое развитие нормальное дисгармоничное за счет низкого роста и у 21 (21 %) физическое развитие нормальное дисгармоничное за счет высокого роста,  $p \leq 0,05$ .

Измерение артериального давления (АД) у 187 обследуемых подростков с ДФН обнаружило средние показатели АД  $118/70 \pm 15/10$  мм рт. ст. Средние показатели АД в группе сравнения –  $116/73 \pm 15/12$  мм рт. ст.,  $p \geq 0,05$ .

В исследовании 75 % подростков с ДФН (140 школьников) продемонстрировали средний уровень функциональных и адаптивных резервов организма, а 25 % (47 человек) – уровень выше среднего. В группе сравнения 67 % подростков (67 человек) продемонстрировали средний уровень функциональных и адаптивных резервов организма, а 33 % (33 человека) – уровень функциональных и адаптивных резервов выше среднего.

При проведении пульсоксиметрии у всех 187 подростков с ДФН уровень сатурации был в пределах нормы и в среднем составил 98,9 %. Все 187 подростков имеют отрицательный результат на выявление угарного газа в выдыхаемом воздухе, что подтверждает факт отсутствия у них привычки курения. Показатели спирометрии в 100 % случаев были также нормальными в группе сравнения. У всех школьников этой группы уровень сатурации был в пределах нормы. Средний уровень составил 97,7 %. На вопрос о курении в группе сравнения все подростки ответили отрицательно. Однако при проверке смокелайзером у 14 человек выявлен угарный газ в выдыхаемом воздухе.

При анализе результатов определения глюкозы в крови 187 подростков с ДФН установлено, что средний показатель составил  $5,2 \pm 0,8$  ммоль/л.

Возможности «Центра здоровья» позволяют пройти объективное обследование на выявление состояния здоровья, временные затраты при этом менее одного часа. В рамках обследования выявляются факторы риска развития неинфекционной патологии, осуществляется оценка функциональных и адаптивных резервов организма. Посредством обследования в «Центре здоровья» достоверно установлены параметры физического развития школьников, определены группы здоровья (I, II группы).

Средний показатель КЖ обследованных подростков с ДФН составил 24,8 % (низкий). При сравнении показателей у юношей и девушек не выявлено значительных различий в индексах. Средний уровень КЖ девушек составляет 24,63 % и является несколько ниже такового юношей – 24,98 %,  $p \geq 0,05$ . Средний показатель КЖ подростков из группы сравнения составил 23,60 %, что несколько ниже такового в основной группе,  $p \geq 0,05$ .

Следует отметить, что самым низким индексом и у юношей, и у девушек с ДФН является индекс удовлетворенности будущим ( $3,67 \pm 0,006$  и  $3,85 \pm 0,005$  соответственно),  $p \geq 0,05$ . Показатели оценки здоровья подростков ( $7,00 \pm 0,055$  у юношей и  $6,68 \pm 0,042$  у девушек) являются самыми

высокими среди индексов,  $p \geq 0,05$ . Это говорит о том, что подростки в меньшей степени обеспокоены собственным здоровьем, нежели удовлетворенностью будущим. Так же, как и в основной группе, самым низким индексом у юношей и у девушек в группе сравнения является индекс удовлетворенности будущим ( $3,56 \pm 0,005$  и  $3,79 \pm 0,006$  соответственно),  $p \geq 0,05$ . Показатели оценки здоровья подростков ( $6,80 \pm 0,065$  у юношей и  $6,45 \pm 0,032$  у девушек),  $p \geq 0,05$ , являются самыми высокими среди индексов.

Очевидным является вопрос изучения профессиональной самоидентификации как одного из главных критериев будущего благополучия. Выпускники в 90 % случаев определились с выбором будущей профессии. Среди одиннадцатиклассников 38 % не уверены в нем, а 10 % исследуемых школьников не выбрали к выпускному классу будущую профессию. На лидирующих позициях – специальности, связанные с финансами (экономисты, банкиры, бухгалтера), и инженерно-технические специальности (программисты, системные администраторы, техники). Они привлекают соответственно 25 и 23 % старшеклассников. Юриспруденция и профессии, связанные с химией, биологией и географией (область естественнонаучной сферы), привлекает соответственно 11 и 9 % учащихся. Связать свою жизнь с профессией врача или фармацевта готовы 10 % подростков. Оставшиеся 22 % старшеклассников выбрали профессии, относящиеся к группе «гуманитарных специальностей».

Таким образом, большинство (59 %) школьников старших классов привлекает в будущем работа, связанная с общением с людьми, 20 % учащихся хотели бы работать с техникой, а оставшиеся подростки (21 %) не определились с выбором или затруднились ответить на вопрос. Всего 20 % школьников готовы работать на государственных предприятиях, и для 26 % учеников нет разницы, в каком секторе работать. Большинство старшеклассников предполагают продолжить свое образование в вузе (87 % подростков). Поступить в техникум или колледж планируют 18 %

школьников, 4 % собираются получить профессию в профессиональном училище и 1 % респондентов не определился с выбором учебного заведения. В подавляющем большинстве случаев подростки рассчитывают только на собственные силы (85 % опрошенных). На родительскую поддержку в будущем надеются 45 % школьников. На поддержку друзей рассчитывают 22 % учеников. На удачу полагаются 25 % опрошенных старшеклассников. Тревожным обстоятельством, по нашему мнению, стал тот факт, что на поддержку государства, местных органов власти надеются только 6 % завтрашних выпускников, а 2 % учеников ни на кого не надеются. Практически 72 % школьников старших классов посещают дополнительные занятия по профильным предметам, необходимым для успешной сдачи ЕГЭ. Только 20 % учеников уверены, что с трудоустройством после получения профессии не будет проблем. Больше половины респондентов (70 %) считают, что будет сложно.

Всем подросткам с ДФН было предложено получить консультацию по ПрС. Желание проконсультироваться высказали 14,4 % школьников (27 человек). По результатам консультирования 96 % подростков (26) выбрали для себя будущую профессию. При этом 74 % учащихся (20) определились с выбором учебного заведения для продолжения образования.

Оценка питания 187 подростков из группы с ДФН по системе «Нутри-тест – ИП 1<sup>TM</sup>» показала, что 70 % из них (131 школьник) питается 4 раза в день, 20 % учащихся (37) принимают пищу 3 раза в день и 10 % испытуемых – 5 раз в день (всего 19 человек). Ежедневно обедают в школьной столовой 75 % школьников (140 человек), а 25 % (47 учащихся) – эпизодически. Именно учащиеся старших классов (10, 11-й класс) чаще отказываются от посещения школьных столовых. В группе сравнения ежедневно обедают в школьной столовой 59 % школьников (59 человек), а 41 % (41) – эпизодически,  $p \leq 0,05$ .

Среди обследуемых нами подростков с ДФН 78 % (146 человек) соблюдают режим между приемами пищи в 3,5–4,0 часа. У остальных 22 % подростков (всего 41 человек) перерывы между приемами пищи достигали шести часов. Особенно выражено несоблюдение равномерных интервалов в принятии пищи в группе подростков с режимом питания 3 раза в день. Семьдесят подростков в группе сравнения (70 %) соблюдало этот режим; у остальных 30 % (30 человек) перерывы между приемами пищи достигали шести часов,  $p \geq 0,05$ .

Оценка питания по системе «Нутритест – ИП 1™» 100 подростков из группы сравнения показала, что 58 % из них (58 школьников) питается 4 раза в день, 33 % (33 человек) принимают пищу 3 раза в день и 9 % – 5 раз в день (всего 9 человек),  $p \leq 0,05$ .

В группе учащихся с ДФН на завтрак приходилось 5 % от суточного объема, на обед – 42 % и на ужин – 53 %. В группе сравнения на завтрак приходилось 7 % от суточного объема, на обед – 38 % и на ужин – 55 %,  $p \geq 0,05$ .

Среди исследуемых подростков с ДФН калорийность рациона выполняется на 96 % у девушек и составляет  $2410 \pm 25$  ккал/сут. и на 98 % у юношей  $2860 \pm 25$  ккал/сут. Количество потребляемых белков выше рекомендуемых норм для подростков 14–17 лет на 20 % и составляет  $134,4 \pm 11,0$  г у юношей и  $119,8 \pm 7,0$  г у девушек. Количество жиров, потребляемых ежесуточно, составило 100 % от нормы ( $99,3 \pm 4,8$  г у юношей и  $87,17 \pm 3,98$  г у девушек). Количество углеводов в ежесуточном рационе подростков ниже нормы на 10,3 % и составляет  $326,0 \pm 9,8$  и  $298,0 \pm 12,0$  г у юношей и девушек соответственно. Соотношение белков, жиров и углеводов составило 1:1:3 при рекомендуемом соотношении 1:1,2:4. Среди исследуемых школьников в группе сравнения калорийность рациона выполняется на 102 % у девушек и составляет  $2670 \pm 35$  ккал/сут. и на 99 % у юношей –  $2980 \pm 28$  ккал/сут.,  $p \geq 0,05$ . Анализ нутриентов пищи подростков в группе сравнения не выявил избытка потребляемых белков

( $105,3 \pm 7,2$  г у юношей и  $98,6 \pm 8,4$  г у девушек) и жиров ( $98,2 \pm 3,8$  г у юношей и  $89,05 \pm 2,78$  г у девушек). Количество углеводов в ежесуточном рационе подростков выше нормы на 12 % и составляет  $427,0 \pm 8,6$  и  $392 \pm 13,3$  г у юношей и девушек соответственно,  $p \geq 0,05$ .

Недостаток потребления молока и кисломолочных продуктов в группе школьников с ДФН составил 35 и 42 % соответственно в группе 14–15-летних. А в группе подростков 16–17 лет – 57 и 48 % соответственно,  $p \leq 0,05$ . Недостаток потребления молока и кисломолочных продуктов в группе сравнения составил 37 и 63 % соответственно среди подростков 14–15 лет,  $p \geq 0,05$ , а среди подростков 16–17 лет – 51 и 54 %,  $p \geq 0,05$ .

Уровень витамина В<sub>1</sub> у 37 % школьников с ДФН (69 человек) ниже рекомендуемого на 24,1 %. У 47 подростков (25 % исследуемых) недостаток витамина В<sub>2</sub> составил 12,8 %. Недостаток в питании витамина В<sub>6</sub> на 20,4 % наблюдается у 41 учащегося (22 % школьников нашего исследования). Это свидетельствует о недостатке в рационе питания таких продуктов, как злаки, бобовые, рис, капуста, зелёные овощи, печень, баранина. Также выявлен недостаток витамина С – 42 %, витамина Е – 54,2 %, витамина D – 35,6 % . Недостаток потребления витамина А обнаружен у 70 % обследованных школьников (131 человек) и составил 47 %. Это обусловлено низким потреблением продуктов, богатых витамином А (болгарского перца, моркови, шпината, цитрусовых). Анализ питания по содержанию витаминов в соответствии с физиологическими нормами установил у подростков в группе сравнения уровень витамина В<sub>1</sub> у 40 % (40 человек) ниже на 25 % от нормы. У 52 подростков (52 %) недостаточность витамина В<sub>2</sub> – 11,9 %. На 21,2 % недополучают с питанием витамин В<sub>6</sub> 52 учащихся (52 % входящих в исследование). Также выявлена недостаточность витамина С – 43,1 %, витамина Е – 39,6 %, а недостаток витамина D – 38,5 % . Недостаток потребления витамина А зафиксирован у 74 % обследованных (74 человека), он составляет 48,4 %,  $p \geq 0,05$ .

Согласно данным нашего исследования, в группе учащихся с ДФН 45 % (84 человека) потребляют кальция  $980 \pm 18$  мг/сут.; 30 % (56 человек) получают  $880 \pm 15$  мг/сут. Остальные 25 % (47 человек) потребляют лишь  $790 \pm 15$  мг/сут. Дефицит фосфора и магния составил 17,3 и 3,3 % соответственно. Соотношение фосфора и магния в фактическом рационе питания составило 1,3:0,26 вместо 1,5:0,25. В результате создается дисбаланс, неблагоприятно влияющий на усвоение минеральных веществ, на формирование скелета и темпы роста. Выявлен также недостаток потребления железа в среднесуточном питании школьников, он составил 25 %. В группе сравнения также обнаружен недостаток микроэлементов в питании. Среднесуточное потребление кальция составило  $860,4 \pm 18,0$  мг/сутки, фосфора –  $1396,5 \pm 38,2$  мг/сут., магния –  $252 \pm 27$  мг/сут., железа –  $12,9 \pm 5,3$  мг/сут.,  $p \geq 0,05$ .

Еженедельно употребляют рыбу только 84 подростка с ДФН. Среди растительных продуктов отмечается явный недостаток овощей и фруктов. Только 45 % учащихся (84 подростка) ежедневно употребляли фрукты и лишь 25 % (47) – свежие овощи. Среди школьников группы сравнения только 38 % учащихся (38 подростков) ежедневно употребляли фрукты и лишь 20 % (20) – свежие овощи.

Основным источником углеводов у исследованных подростков с ДФН являлись рафинированные сахара. Ежедневно 60 % старшеклассников с ДФН (112 человек) употребляют хлебобулочные изделия, 40 % (75) – легкоусвояемые сахара (кондитерские изделия, конфеты).

Использование метода БИМ позволило сопоставить изучение пищевого статуса с результатами анализа состава тела, чтобы сделать вывод о влиянии питания на состав тела подростков с ДФН в сравнении с группой подростков без ДФН. Средний показатель ИМТ составил  $18,46 \pm 2,52$  кг/м<sup>2</sup>. В группе подростков без ДФН зафиксированы случаи избытка массы тела за счет жировой ткани и более значительного отклонения ИМТ от стан-

дартных норм ( $21,23 \pm 3,91$  кг/м<sup>2</sup>) ( $p=0,05$ ). Процент АКМ как коррелят физической работоспособности в группе подростков с ДФН был выше ( $58,05 \pm 3,03$  %), чем у подростков в группе сравнения ( $54,46 \pm 4,00$  %) ( $p=0,03$ ). Средние показатели ФУ ( $6,91 \pm 0,73$  °) в группе подростков с ДФН несколько превышали соответствующие показатели в группе без ДФН (ФУ  $5,26 \pm 0,90$  °) ( $p \leq 0,05$ ). Можно сделать вывод, что жизнеспособность биологических тканей организма подростков с ДФН выше, чем у подростков без ДФН.

Средние энергозатраты подростков в группе с ДФН составили  $2519 \pm 25$  ккал/сут. У юношей средние показатели выявлены на уровне  $2792 \pm 31$  ккал/сут., у девушек –  $2247 \pm 35$  ккал/сут., что фактически сопоставимо с результатами исследования пищевого статуса по системе «Нутритест – ИП 1™», где среднесуточное потребление пищи составило  $2860 \pm 25$  ккал/сут. у юношей и  $2410 \pm 25$  ккал/сут. у девушек,  $p=0,05$ . В группе подростков без ДФН среднесуточные энергозатраты составили  $2006,9 \pm 32,0$  ккал/сут.; у юношей –  $2275,6 \pm 32,0$  ккал/сут., а у девушек –  $1887,5 \pm 27$  ккал/сут. Разница в энергозатратах двух групп сравнения составила  $512,1 \pm 29,0$  ккал/сут.,  $p \leq 0,05$ . Так, разница суточных энергозатрат у юношей с ДФН и юношей группы сравнения составила  $516,4 \pm 23,0$  ккал/сут.,  $p \leq 0,05$ , а у девушек с ДФН в сравнении с результатами из группы сравнения –  $359,5 \pm 28,0$  ккал/сут.,  $p \leq 0,05$ .

Далее проведен проспективный, рандомизированный анализ клинической эффективности применения современных ВМК с целью коррекции витаминной недостаточности. Подросткам с ДФН был предложен прием ВМК по трем схемам, а группе контроля (в которую также входили подростки с ДФН) – дополнительный прием двух порций свежих овощей и фруктов ежедневно.

Результаты первичного БФС в контрольной группе выявили ИК  $27111,11 \pm 5150,42$  ЕД (показатель ниже среднего). Через месяц исследования после употребления дополнительных порций фруктов и овощей резуль-

тат ИК составил  $33166,67 \pm 5097,36$  ЕД (средний показатель),  $p \geq 0,05$ . Достоверной разницы между результатами первичного и повторного сканирования девушек и юношей не выявлено, так же, как и в разных возрастных группах,  $p \geq 0,05$ . В результате дополнительного потребления овощей и фруктов в течение месяца ИК увеличивается незначительно.

В подгруппе подростков с ДФН после месячного курса приема ВМК «Био-Макс» ИК составил  $38342,86 \pm 5855,83$  ЕД (средний показатель), что выше результатов первичного сканирования, при котором средний показатель ИК был  $26485,71 \pm 7819,17$  ЕД (ниже среднего),  $p \leq 0,05$ . Однако спустя 6 месяцев после первичного сканирования ИК составил  $26314,29 \pm 5508,13$  ЕД (средний показатель),  $p \leq 0,05$ . Отличий по полу и возрасту также не выявлено,  $p \geq 0,05$ . Прием ВМК в течение месяца значительно повышает активность АОЗ организма, при этом показатели ИК кожи возвращаются к начальным цифрам уже через 5 месяцев после окончания приема витаминов.

Во второй подгруппе подростков с ДФН ВМК «Био-Макс» принимался ежедневно в течение 6 месяцев. При этом режиме приема ИК спустя полгода составил  $43750,0 \pm 5143,11$  ЕД (выше среднего), что значительно выше первичных результатов:  $25937,50 \pm 8127,76$  ЕД,  $p \leq 0,01$ . Непрерывный прием ВМК в течение шести месяцев ежедневно достоверно увеличивает показатель активности АОЗ организма и сохраняет его на уровне значительно выше среднего.

Третью подгруппу составили подростки с ДФН, принимавшие ВМК «LifePak» в течение первого месяца, а затем с 3-го по 4-й месяц полугодового исследования. Данные первичного сканирования выявили ИК на уровне  $26166,67 \pm 5017,78$  ЕД, сканирования через месяц –  $39966,67 \pm 2539,11$  ЕД, сканирования через 6 месяцев –  $49033,33 \pm 1938,42$  ЕД. Обнаружены достоверные различия ИК между первым и третьим результатами сканирования,  $p \leq 0,01$ . Результаты проведенного БФС позволили сделать следующие выводы.

ИК по оценке первичного сканирования в обеих группах был ниже среднего. Это подтверждает тот факт, что по результатам анкетирования по системе «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» НИИ питания РАМН снижение уровня углеводов в среднесуточном рационе подростков с ДФН обусловлено, в том числе, недостаточным потреблением овощей и фруктов. Опросник «Нутритест – ИП 1<sup>TM</sup>» также выявил в питании недостаток потребления витаминов и микроэлементов. Одним из самых значимых был недостаток потребления витамина А.

При введении в ежедневный рацион по две порции фруктов и овощей ИК спустя месяц повышался незначительно. Во всех группах сканирования отсутствовала разница в результатах между возрастными категориями, так же, как и между юношами и девушками. Прием ВМК на протяжении одного месяца достоверно повышает ИК, при этом результаты снижаются уже к пятому месяцу после прекращения приема витаминов. Наиболее эффективной схемой приема антиоксидантных ВМК, с точки зрения улучшения ИК, оказалось его использование на протяжении шести месяцев. Анализ заболеваемости сезонными острыми респираторными вирусными инфекциями выявил отсутствие заболеваемости в основной группе подростков (принимавших витамины) на протяжении шести месяцев исследования, в то время как в контрольной группе 37 школьников (41 % исследуемых) перенесли ОРВИ.

Для 27 подростков, принявших участие в добровольном консультировании по вопросам ПрС, после пройденного курса приема ВМК было проведено повторное анкетирование по изучению КЖ. Средний показатель КЖ составил 41,2 %, что значительно выше результатов первичного анкетирования (24,8 %),  $p \leq 0,02$ . Значительно увеличились показатели индекса удовлетворенности будущим:  $9,81 \pm 0,008$  у юношей и  $11,01 \pm 0,006$  у девушек в сравнении с первичными результатами ( $3,67 \pm 0,006$  и  $3,85 \pm 0,005$  соответственно),  $p \leq 0,01$ .

Таким образом, проведенное исследование подтвердило, что группа подростков с ДФН представляет собой особый интерес с точки зрения обследования в «Центре здоровья» с целью изучения состояния здоровья и пищевого статуса. Данный подход должен учитывать возможности современных неинвазивных методик скринингового исследования в условиях государственных ЛПУ в рамках «Центров здоровья». Для этого необходимо повышать знание врачей и педагогов-тренеров о новых бюджетных возможностях диагностики и профилактики.

## ВЫВОДЫ

1. Объективная оценка состояния здоровья в условиях «Центра здоровья» с использованием современной экспресс-диагностики показана подросткам с дополнительной физической нагрузкой.

2. Средний показатель качества жизни подростков с дополнительной физической нагрузкой составил 24,8 %, что является низким результатом. Самые низкие показатели удовлетворенности – будущим у юношей и девушек ( $3,67 \pm 0,006$  и  $3,85 \pm 0,005$  соответственно),  $p \geq 0,05$ . Индекс удовлетворенности своим здоровьем составил ( $7,00 \pm 0,055$  у юношей и  $6,68 \pm 0,042$  у девушек),  $p \geq 0,05$ . При этом индекс удовлетворенности будущим достоверно ниже индекса удовлетворенности своим здоровьем,  $p \leq 0,05$ .

3. Значительная часть подростков с дополнительной физической нагрузкой (90 %) имеют отклонения в пищевом статусе: недостаток потребления молока и кисломолочных продуктов, овощей и фруктов. У 70 % подростков с дополнительной физической нагрузкой выявлено недостаточное потребление витамина А, что подтверждено компьютерным анкетированием.

4. У подростков с дополнительной физической нагрузкой обнаружен низкий уровень индекса каротиноидов кожи ( $26425,00 \pm 6528,25$  ЕД).

5. Наиболее эффективной схемой приема витаминно-минеральных комплексов, с точки зрения улучшения индекса каротиноидов кожи, оказалось его использование на протяжении шести месяцев ( $43750,00 \pm 5143,11$  ЕД,  $p \leq 0,01$ ).

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Подросткам с дополнительной физической нагрузкой показано плановое обследование в «Центре здоровья» с целью объективной оценки состояния здоровья и оценки пищевого статуса.

2. Для объективной оценки состояния здоровья подростков с дополнительной физической нагрузкой необходимо изучение качества жизни.

3. Пищевой статус у подростков с дополнительной физической нагрузкой следует изучать методом компьютерных опросников и биоимпедансметрией.

4. Схема приема витаминно-минерального комплекса ежедневно в течение 6 месяцев наиболее рациональна с точки зрения коррекции пищевого статуса у подростков с дополнительной физической нагрузкой и улучшения антиоксидантной защиты их организма.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова, Н. С. Пищевая ценность рационов детей дошкольного возраста Красноярска / Н. С. Акимова, Е. И. Прахин // Вопросы детской диетологии. – 2008. – № 3. – С. 48–52.
2. Акопян, А. С. Социально-экономическое содержание медицинской доктрины XXI века (экстенсивные и интенсивные медико-производственные технологии) / А. С.Акопян, В. В. Рево, Ю. В. Шиленко // Проблемы управления здравоохранением. – 2001. – № 1. – С. 48–54.
3. Алексеева, А. А. Новый витаминно-минеральный комплекс у детей / А. А. Алексеева // Педиатрическая фармакология. – 2009. – № 2. – С. 85–90.
4. Алексеева, Е.А. Оценка качества жизни и образа жизни псковских старшекласников / Е.А. Алексеева // Материалы 3-го Всероссийского конгресса с международным участием по школьной и университетской медицине «Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения». – 2012. – С. 48–49.
5. Андреева, Т. И. Табак и здоровье / Т. И. Андреева, К. С. Красовский. – Киев : УИЦПАН, 2004. – 224 с.
6. Бабаян, М. Л. Эффективность витаминпрофилактики и выбор витаминно-минерального комплекса у детей / М. Л. Бабаян // Вопросы практической педиатрии. – 2011. – № 4. – С. 85–89.
7. Бабилова, А.С. Особенности образа жизни подростков, занимающихся спортом / А.С. Бабилова, Г.М. Насыбуллина, С.З. Олькова // Материалы 3-го Всероссийского конгресса с международным участием по школьной и университетской медицине «Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения». – М., 2012. – С. 55-57.
8. Бакайкина, Л. А. Изменения параметров биоимпеданса за время тренировки / Л. А. Бакайкина, А. В. Смирнов // Материалы двенадцатой научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2010. – С. 149–154.

9. Батурин, А. К. Питание подростков: современные взгляды и практические рекомендации / А. К. Батурин, Б. С. Каганов, Х. Х. Шарафетдинов. – М., 2006. – 54 с.
10. Баранов, А. А. Социальные и организационные проблемы педиатрии: избранные очерки / А. А. Баранов, В. Ю. Альбицкий. – М. : Издательский дом «Династия», 2003. – 512 с.
11. Баранов, А.А. Проблемы подросткового возраста (избранные главы) / под ред. А. А. Баранова, Л. А. Щеплягиной. – М. : РАМН, Союз педиатров России, Центр информации и обучения, 2003. – 480 с.
12. Баранов, А. А. Сохранять ли первичную медицинскую помощь детям? / А. А. Баранов, В. Ю. Альбицкий // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2005. – № 5. – С. 4–7.
13. Баранов, А. А. Состояние здоровья детей как фактор национальной безопасности / А. А. Баранов [и др.] // Российский педиатрический журнал. – 2005. – № 2. – С. 4–8.
14. Баранов, А. А. Медицинские и социальные аспекты адаптации современных подростков к условиям воспитания, обучения и трудовой деятельности: руководство для врачей / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2007. – 352 с.
15. Баранов, А. А. Оценка состояния здоровья детей. Новые подходы к профилактической и оздоровительной работе в образовательных учреждениях / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2008. – 432 с.
16. Баранов, А. А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Н. А. Скоблина. – М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2008. – 216 с.
17. Баранов, А. А. Медико-организационные проблемы педиатрии / А. А. Баранов, Л. С. Намазова-Баранова // Справочник педиатра. – 2010. – № 5. – С. 21–32.

18. Баранов, А. А. Стратегия «Здоровье и развитие подростков России» / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Л. С. Намазова-Баранова, Л. М. Сухарева, И. К. Рапопорт. – М.: ПедиатрЪ. – 2014. – 111 с.
19. Баранов, А. А. Медико-социальные проблемы воспитания подростков / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева. – М.: ПедиатрЪ. – 2014. – 285 с.
20. Башкирева, Т. В. Общие критерии психического, психологического, социального здоровья / Т. В. Башкирева // Мир психологии. – 2007. – № 2. – С. 140–151.
21. Бобрищева-Пушкина, Н. Д. Физическое и психическое развитие детей и подростков как показатель состояния здоровья / Н. Д. Бобрищева-Пушкина [и др.] // Практика педиатра. – 2008. – № 3. – С. 21–25.
22. Борцов, В. А. Роль амбулаторно-поликлинической службы в медико-социальной адаптации населения / В. А. Борцов, А. В. Шульмин // Проблемы управления здравоохранением. – 2008. – № 6. – С. 44–46.
23. Бурцева, Т. И. Гигиеническая оценка питания школьников Оренбургской области (в рамках экспериментального проекта по организации питания) / Т. И. Бурцева [и др.] // Вопросы современной педиатрии. – 2008. – № 6. – С.39–44.
24. Ван, Юн Мей Характеристика программы физического воспитания в школах китайской народной республики / Юн Мей Ван // Материалы 3-го Всероссийского конгресса с международным участием по школьной и университетской медицине «Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения». – М., 2012. – С. 80–81.
25. Васильев, А. В. Биофизические основы и протокол обследования методом одночастотного биоимпедансного анализа состава тела / А. В. Васильев [и др.] // Материалы восьмой научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2006. – С.154–160.

26. Вельтищев, Ю. Е. Проблемы охраны здоровья детей России / Ю. Е. Вельтищев // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2000. – № 1. – С. 5–9.

27. Вильчук, К. У. Изучение влияния поливитаминов и препаратов рыбьего жира на морфофункциональные свойства эндотелия сосудов и продукцию оксида азота у детей с пиелонефритом / К. У. Вильчук // Вопросы детской диетологии. – 2012. – № 1. – С. 17–20.

28. Воронцов, И. М. Здоровье и нездоровье ребенка как основа профессионального мировоззрения и повседневной практики детского врача / И. М. Воронцов // Российский медицинский журнал. – 1999. – № 2. – С. 6–13.

29. Вржесинская, О. А. Витамины в питании юных спортсменов / О. А. Вржесинская, В. М. Коденцова // Вопросы детской диетологии. – 2010. – № 4. – С. 29–36.

30. Ганузин, В. М. Рациональная структура врачебной профессиональной консультации школьников в условиях крупного города / В. М. Ганузин, Н.Л. Черная, Г.С. Ганузина // Материалы 3-го Всероссийского конгресса с международным участием по школьной и университетской медицине «Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения». – М., 2012. – С. 95–97.

31. Годик, М. А. Комплексный контроль в спортивных играх / М. А. Годик, А. П. Скородумова. – М.: Советский спорт, 2010. – 336 с.

32. Грачева, А. Г. Врач-педиатр и проблемы первичной медико-санитарной помощи детям / А. Г. Грачева // Российский педиатрический журнал. – 2005. – № 3. – С. 54–58.

33. Грицинская, В. Л. Характеристика физического развития и питания школьников городского и сельского населения Красноярского края / В. Л. Грицинская // Вопросы детской диетологии. – 2012. – № 5. – С. 8–11.

34. Громов, И.А. Применение поливитаминов у детей / И. А. Громов [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2007. – № 6. – С. 38–31.

35. Громов, И.А. Опыт применения поливитаминов в педиатрии / И. А. Громов [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2007. – № 5. – С.45–48.
36. Громов, И.А. Современные витаминно-минеральные комплексы и их влияние на состояние иммунного ответа у детей / И. А. Громов [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2008. – № 1. – С. 68–74.
37. Громов, И. А. Опыт применения поливитаминов в комплексном лечении атопического дерматита / И. А. Громов, Р. М. Торшхоева, К. А. Ларина // Педиатрическая фармакология. – 2008. – № 1. – С. 76–80.
38. Громов, И.А. Опыт применения витаминно-минеральных комплексов у детей / И. А. Громов [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2009. – № 2. – С. 49–53.
39. Громова, О. А. Роль кальция и витамина D<sub>3</sub> у детей / О. А. Громова // Вопросы практической педиатрии. – 2008. – № 4. – С. 51–56.
40. Громова, О. А. Исторические и современные аспекты отечественной педиатрической витаминологии / О. А. Громова // Педиатрическая фармакология. – 2008. – № 1. – С. 57–62.
41. Громова, О. А. Витаминдефициты у детей в осенний период / О. А. Громова // Вопросы современной педиатрии. – 2009. – № 5. – С. 111–115.
42. Громова, О. А. Профилактика гиповитаминозов у школьников / О. А. Громова // Педиатрическая фармакология. – 2009. – № 5. – С. 42–48.
43. Гулькикова, О. С. Питание детей в возрасте старше года / О. С. Гулькикова // Педиатрия. – 2009. – № 5. – С. 76–79.
44. Дума, С. Н. Роль антиоксидантов в коррекции психовегетативных, астенических и когнитивных нарушений / С. Н. Дума, Ю. И. Рагино // Трудный пациент. – 2011. – № 4. – С. 24–28.
45. День Тхи Май Ань Оценка функциональной мышечной асимметрии у теннисистов с использованием биоимпедансного анализа / День Тхи Май Ань [и др.] // Материалы 14-й научно-практической конференции «Диагно-

стика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2012. – С. 129–133.

46. Доскин В.А. Поликлиническая педиатрия : учебник для мед.вузов / В. А. Доскин [и др.]. – М. : ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, – 2002. – 504 с.

47. Дьяченко, В. Г. Руководство по социальной педиатрии / В. Г. Дьяченко, М. Ф. Рзякина, Л. В. Солохина; под ред. В. Г. Дьяченко. – Хабаровск: ГОУ ВПО ДВГМУ, – 2010. – 437 с.

48. Евдокимов, В. И. Научно-методологические проблемы оценки качества жизни / В. И. Евдокимов, Д. В. Зайцев, А. И. Федотов // Вестник психиатрии. – 2008. – №27. – С. 102–131.

49. Европейская стратегия «Здоровье и развитие детей и подростков»: принята на 55-й сессии Европейского регионального комитета ВОЗ. – Женева: ВОЗ-Европа, – 2005. – 23 с.

50. Ершова, А. К. Роль витаминной недостаточности у детей и методы ее коррекции / А. К. Ершова // Русский медицинский журнал. – 2008. – № 25. – С. 166–167.

51. Ерюкова, Т.А. Сравнительный анализ скрининговых методов диагностики ожирения и риска развития метаболического синдрома: антропометрия и биоимпедансный анализ / Т. А. Ерюкова [и др.] // Материалы 12-й научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2010. – С. 162–173.

52. Житникова, Л. М. Витамин D в профилактике респираторных заболеваний у детей / Л. М. Житникова, И. М. Сеченова // Вопросы практической педиатрии. – 2011. – № 1. – С. 27–33.

53. Житникова, Л. М. Применение витаминного антиоксидантного комплекса у часто болеющих детей и детей с атопией / Л. М. Житникова // Инфекционные болезни. – 2011. – № 4. – С. 70–74.

54. Журавлева, И. В. Здоровье подростков: социологический анализ / И. В. Журавлева. – М.: Изд-во Ин-та социологии РАН. – 2002. – 240 с.

55. Завьялова, А. Н. Физиологическая роль природных каротиноидов / А. Н. Завьялова, А. В. Суржик // Вопросы современной педиатрии. – 2008. – № 6. – С. 145–150.
56. Захаров, Н. Н. Профессиональные интересы школьников и планы по их реализации / Н. Н. Захаров, А. Г. Антипьев, Т. И. Копытова. – Пермь, 2002. – 195 с.
57. Захарова, И.Н. Дефицит витаминов и микроэлементов у детей и их коррекция / И. Н. Захарова [и др.] // Педиатрия. – 2007. – № 3. – С. 112–118.
58. Захарова, И. Н. Коррекция дефицита витаминов и микроэлементов у детей дошкольного и школьного возраста / И. Н. Захарова // Вопросы современной педиатрии. – 2009. – № 5. – С. 106–111.
59. Захарова, И.Н. Применение антиоксидантных препаратов в педиатрической практике / И. Н. Захарова [и др.] // Трудный пациент. – 2010. – №3. – С. 29–33.
60. Захарова, И. Н. Применение витаминов в практике врача-педиатра / И. Н. Захарова, В. И. Свинцицкая, Г. А. Суханова // Лечащий врач. – 2010. – № 8. – С. 48–53.
61. Захарова, И. Н. Современные возможности оптимизации питания детей старше года / И. Н. Захарова // Русский медицинский журнал. – 2011. – № 3. – С. 130–134.
62. Захарова, И. Н. Современные представления об эндокринной функции витамина D / И. Н. Захарова, Ю. А. Дмитриева // Вопросы практической педиатрии. – 2011. – № 3. – С. 44–48.
63. Захарова, И. Н. Бета-каротин в комплексной терапии часто болеющих детей / И. Н. Захарова, А. Н. Горайнова // Вопросы практической педиатрии. – 2011. – № 4. – С. 81–84.
64. Иванов-Балуев, Г.Г. Биоимпедансный метод определения состава тела / Г. Г. Иванов-Балуев [и др.] // Вестник РУДН. Сер. «Медицина». – 2000. – № 3. – С. 66–73.

65. Ильин, А. Г. Состояние здоровья детей подросткового возраста и совершенствование системы их медицинского обеспечения: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.09 / А. Г. Ильин. – М., 2005. – 48 с.
66. Калмыкова, А.С. Поликлиническая педиатрия: учебник для вузов / под ред. А. С. Калмыковой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 622 с.
67. Ким, В. Н. Доказательная нутритивная коррекция антиоксидантного статуса и факторов риска атеросклероза у здоровых и больных лиц трудоспособного возраста / В. Н. Ким, Б. Г. Кривулина, В. М. Шевелев // Сибирский медицинский журнал. – 2007. – № 4. – С. 24–29.
68. Ключников, С. О. Антиоксидантное средство, проверенное временем / С. О. Ключников // Лечащий врач. – 2005. – № 1. – С. 45–48.
69. Ключников, С. О. Витамин А и  $\beta$ -каротин: целесообразность применения в педиатрической практике / С. О. Ключников, Е. С. Гнетнева, Н. Л. Нечаева // Педиатрия. – 2007. – № 6. – С. 117–122.
70. Ключников, С. О. Витамин А или бета-каротин – незаменимые микро-нутриенты / С. О. Ключников, Е. С. Гнетнева // Практика педиатра. – 2007. – № 5. – С. 39–42.
71. Ключников, С. О. Клинико-иммунологические обоснования целесообразности применения  $\beta$ -каротина у детей дошкольного возраста / С. О. Ключников, А. П. Продеус, И. А. Снимщикова // Вопросы современной педиатрии. – 2010. – № 1. – С. 22–26.
72. Ковалева, К. А. Поливитамины у детей – быть или не быть? / К. А. Ковалева // Русский медицинский журнал. – 2007. – № 22. – С. 1626–1630.
73. Ковалева, К. А. К вопросу о применении поливитаминовых комплексов у детей / К. А. Ковалева // Русский медицинский журнал. – 2008. – № 5. – С. 320–326.
74. Ковригина, Е. С. О принципах подготовки врачей педиатрического профиля, работающих в центрах здоровья / Е. С. Ковригина, Д. Д. Панков, Н. Л. Петровичева // Материалы 3-го Всероссийского конгресса с междуна-

родным участием по школьной и университетской медицине «Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения». – М., 2012. – С. 179–181.

75. Коденцова, В. М. Витаминно-минеральные комплексы в питании детей: соотношение доза–эффект / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская // Вопросы детской диетологии. – 2009. – № 5. – С. 6–14.

76. Коденцова, В. М. Витаминизированные пищевые продукты в питании детей: история, проблемы и перспективы / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская // Вопросы детской диетологии. – 2012. – № 5. – С. 31–44.

77. Кожевникова, Е. Н. Продукты с пробиотиками – поддержка концепции функционального питания детей / Е. Н. Кожевникова, Д. В. Усенко, Л. И. Елезова // Русский медицинский журнал. – 2010. – № 5. – С. 248–255.

78. Кондратьева, Е. И. Применение витаминов в педиатрической практике / Е. И. Кондратьева // Педиатрическая фармакология. – 2009. – № 1. – С. 75–81.

79. Конь, И. Я. Рациональное питание в сохранении здоровья детей / И. Я. Конь // Физиология роста и развития детей и подростков / под ред. А. А. Баранова, Л. А. Щеплягиной. – М., 2000. – С. 515–545.

80. Конь, И. Я. Углеводы: новые взгляды на их физиологические функции и роль в питании / И. Я. Конь // Вопросы детской диетологии. – 2005. – № 1(3). – С. 18–20.

81. Коровина, Н. А. Правильно ли мы употребляем витамины? / Н. А. Коровина // Медицинская газета. – 2001. – № 5. – С. 12.

82. Коровина, Н. А. Применение антиоксидантов в педиатрической практике / Н. А. Коровина, И. Н. Захарова, Е. Г. Обыночная // Consilium medicumUkraina. – 2003. – № 9. – С. 34–46.

83. Красавина, Н. А. Особенности питания лицеистов / Н. А. Красавина, О.П. Яковлева // Материалы научной сессии молодых ученых «Актуальные вопросы клинической медицины». – Пермь, 2008. – С. 104–107.

84. Красавина, Н.А. Значение нерационального питания подростков в формировании патологии пищеварительной системы / Н.А. Красавина, О. П. Яковлева // Материалы 17-го Конгресса детских гастроэнтерологов России и стран СНГ «Актуальные проблемы абдоминальной патологии у детей». – М.: ИД «Медпрактика – М», 2010. – С. 47–49.

85. Куликов, А. М. Подростковая медицина: российский и зарубежный опыт / А. М. Куликов, В. П. Медведев. – СПб: Тактик-Студио,– 2008. – 80 с.

86. Кукес, В. Г. Витамины и микроэлементы в клинической фармакологии / В. Г. Кукес, В. Г. Ребров, А. К. Стародубцев, под ред. В. А. Тутельяна. – М.: Палея-М, 2001. – 560 с.

87. Кучма, В. Р. Изменение показателей заболеваемости школьников в процессе завершения общего образования / В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева, И. К. Рапопорт // Материалы I Конгресса Российского общества школьной и университетской медицины и здоровья. – М., 2008. – С. 94–95.

88. Кучма, В. Р. Взаимодействие образовательных учреждений с центрами здоровья для детей по формированию здорового образа жизни среди обучающихся / В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева, И. В. Звезда // Материалы 3-го Всероссийского конгресса с международным участием по школьной и университетской медицине «Актуальные проблемы здоровья детей и подростков и пути их решения». – М., 2012. – С. 212–214.

89. Лапшин, В. Ф. Современные принципы витаминoproфилактики и витаминотерапии в детском возрасте / В. Ф. Лапшин // Педиатрическая фармакология. – 2007. – № 4. – С. 30–35.

90. Левина, Л. И. Подростковая медицина: руководство. – 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. Л. И. Левиной, А. М. Куликова. – СПб.: Питер, 2006. – 544 с.

91. Мартиросов, Э. Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. – 248 с.

92. Мащенко, И.В. Метод оценки нравственного развития личности / И.В. Мащенко, Р.В., Ростовцев, Н.Н. Протьюко // Медицина. – 2007. – № 2. – С. 76–78.

93. Мащенко, И.В. Метод оценки индивидуального качества жизни // Вопросы экспертизы и качества медицинской помощи. – 2008. – № 8. – С. 8–14.

94. Мухина, Ю. Г. Дефицит микронутриентов в питании ребенка и состояние кожного покрова / Ю. Г. Мухина, А. С. Боткина // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2011. – № 4. – С. 110–118.

95. Новиков, П. С. Использование антиоксидантов у детей: современное состояние проблемы и перспективы / П. С. Новиков // Медицинская газета. – 2008. – № 4. – С. 12, 25.

96. Николаев, Д.В. Тенденции развития биоимпедансных исследований с точки зрения разработчиков / Д. В. Николаев [и др.] // Материалы 3-й научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2001. – С. 21–30.

97. Николаев, Д.В. Применение биоимпедансных технологий в медицинской практике / Д. В. Николаев [и др.] // Материалы 4-й научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2002. – С. 198–204.

98. Николаев, Д. В. Методические вопросы биоимпедансного анализа состава тела и баланса водных секторов / Д. В. Николаев, А. В. Смирнов, В. Б. Носков // Материалы 6-й научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2004. – С. 105–114.

99. Николаев, Д.В. Клинические применения оценки величины фазового угла в биоимпедансном анализе состава тела / Д. В. Николаев [и др.] // Материалы 9-й научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2007. – С. 194–205.

100. Николаев, Д. В. О возможностях линейной шкалы половозрастной изменчивости биоимпедансной оценки удельного основного обмена / Д. В. Николаев [и др.] // Материалы XI Всероссийского конгресса диетологов и нутрициологов «Питание и здоровье». – М., 2009. – С. 108–109.

101. Николаев, Д.В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.]. – М.: Наука, 2009. – 392 с.

102. Николаев, Д. В. О возможностях биоимпедансного скрининга организованных коллективов / Д. В. Николаев [и др.] // Материалы 14-й научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2012. – С. 163–169.

103. Новик, А. А. Инструменты оценки качества жизни и симптомов в детской онкологии/онкогематологии / А. А Новик, Т. И. Ионова, Т. П. Никитина // Вестник межнационального центра исследования качества жизни. – 2011. – № 17–18. – С. 52–56.

104. Оглоблин, Н.А. Оценка факторов риска развития алиментарнозависимого остеопороза у различных групп населения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 31 с.

105. Онищенко, Г.Г. О состоянии заболеваемости, обусловленной дефицитом микронутриентов: письмо №01/12925-08-32 от 12.11.2008 г.

106. Панков, Д. Д. Применение бета-каротина в комплексной терапии острых респираторных инфекций у детей / Д. Д. Панков [и др.] // Вопросы практической педиатрии. – 2011. – № 2. – С. 94–98.

107. Паренкова, И. А. Характер питания и качество жизни подростков, проживающих в условиях йододефицита / И. А. Паренкова, В. Ф. Коколина // Вопросы детской диетологии. – 2011. – № 1. – С. 5–11.

108. Перевалов, А. Я. Режим питания как показатель пищевого поведения школьников Пермского края [Электронный ресурс] / А. Я. Перевалов, Д. Н. Лир, Г. Б. Чижевский // Здоровье семьи – 21-й век: электронное периодическое издание. – 2010. – № 2 (2). – URL: [http://fh-21.perm.ru/download/2\\_10.pdf](http://fh-21.perm.ru/download/2_10.pdf) (дата обращения: 14.05.2011).

109. Печкуров, Д. В. Пищевое поведение, физическое развитие и состояние здоровья самарских школьников / Д. В. Печкуров, Е. Н. Воронина // Вопросы детской диетологии. – 2012. – № 2. – С. 45–49.

110. Поляков, В.К. Состояние здоровья школьников: соматометрические показатели, особенности питания и коррекция нарушений нутритивного статуса: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.08 / В.К. Поляков. – Саратов, 2011. – 28 с.

111. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ №430н «О внесении изменений в Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 597н от 19 августа 2009 г. “Об организации деятельности центров здоровья по формированию здорового образа жизни у граждан Российской Федерации, включая сокращение потребления алкоголя и табака”» от 8 июля 2010 года. – М., 2010.

112. Прокопьев, Н.Я. Возрастные особенности физического развития человека (Библиография отечественной литературы) / Н.Я. Прокопьев. – М.: Висла, 2007. – 110 с.

113. Рапопорт, И. К. Особенности заболеваемости школьников и учащихся профессиональных училищ в процессе завершения общего и профессионального образования / И. К. Рапопорт, Е. Г. Бирюкова // Гигиена и санитария. – 2007. – № 1. – С. 67–70.

114. Распоряжение №1873-р от 25.10.2010 г. Правительства Российской Федерации «Основы государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 года». – М., 2010.

115. Решетников, И. С. Центр здоровья: функции, структура, организация работы кабинетов инструментальных исследований / И. С. Решетников // Функциональная диагностика. – 2009. – № 4. – С. 84–88.

116. Реестр лекарственных средств России (РЛС) [Электронный ресурс]: энциклопедия лекарств / гл. ред. Г. Л. Вышковский. – С. 513. – URL: <http://www.booksgid.com/health/27294-registr-lekarstvennykh-sredstv-rossii.html> (дата обращения: 20.12.2014).

117. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: методические рекомендации МР 2.3.1. 1915 –04 / утв. Роспотребнадзором 02.07.2004: введ. в действие с момента утв. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.

118. Ростовцев, В. Н. Метод оценки индивидуального качества жизни / В. Н. Ростовцев, Т. В. Калинина, И. В. Мащенко // Медицина. – 2007. – №1. – С. 48.

119. Ростовцева, М. Ю. Гемодинамические реакции и сосудистые сопротивления при занятиях оздоровительной аэробикой / М. Ю. Ростовцева [и др.] // Материалы 4-й научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2002. – С. 282–284.

120. Румянцев, А. Г. Актуальные проблемы подростковой медицины / А. Г. Румянцев, Д. Д. Панков. – М.: Дом печати «Столичный бизнес», 2002. – 375 с.

121. Синдеева, Л. В. Возможность определения биологического возраста по параметрам биоимпедансметрии / Л. В. Синдеева // Материалы 14-й научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2012. – С. 187–192.

122. Скальный, А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А. В. Скальный. – М.: ОНИКС XXI век, 2004. – 216 с.

123. Скальный, А.В. Основы здорового питания: пособие по общей нутрициологии / А. В. Скальный [и др.]. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 117 с

124. Скальный, А.В. Нутрициология: основные понятия и термины: терминологический словарь / А. В. Скальный [и др.]. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 49 с.

125. Смирнов, А.В. ABC -01 «Медасс»: анализатор оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением: руководство пользователя / А. В. Смирнов [и др.]. – М.: НТЦ Медасс, 2009. – 38 с.

126. Социальные детерминанты здоровья и благополучия подростков. Основные результаты исследования «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья» (HBSC): международный отчет по материалам обследования 2009–2010. – М., 2010. – 7 с.

127. Спиричев, В. Б. Сколько витаминов человеку надо? / В. Б. Спиричев. – М.: Наука, 2000. – 185 с.

128. Спиричев, В. Б. Обеспеченность витаминами детей среднего школьного возраста, занимающихся плаванием, и ее коррекция / В. Б. Спиричев [и др.] // Вопросы детской диетологии. – 2011. – № 4. – С. 39–45.

129. Спиричев, В. Б. Витамины и обогащенные ими продукты в питании и поддержании здоровья современного человека / В. Б. Спиричев // Вопросы диетологии. – 2012. – № 3. – С. 31–34.

130. Старунова, О. А. Создание программной среды для статистической обработки данных биоимпедансных измерений / О. А. Старунова // Сб. статей молодых ученых фак-та ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова. – М., 2011. – Вып. 8. – С. 129–134.

131. Стенникова, О. В. Проблема витаминной обеспеченности детей школьного возраста в современных условиях / О. В. Стенникова, Л. В. Левчук, Н. Е. Санникова // Вопросы современной педиатрии. – 2008. – № 4. – С. 62–68.

132. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года / Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации № 1101-р от 7 августа 2009 года. – М., 2009.

133. Талашова, С. В. Алгоритм выбора витаминно-минерального комплекса в педиатрии / С. В. Талашова // Русский медицинский журнал. – 2009. – № 14. – С. 308–311.

134. Талашова, С. В. Некоторые аспекты применения витаминно-минеральных комплексов в педиатрии / С. В. Талашова // Русский медицинский журнал. – 2009. – № 7. – С. 473–477.

135. Тутельян, В. А. Витамины: 99 вопросов и ответов / В. А. Тутельян. – М., 2000. – 106 с.
136. Тутельян, В. А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В. А. Тутельян [и др.]. – М.: Колос, 2002. – 424 с.
137. Фроленко, А. Л. Влияние витаминно-минеральных комплексов на эффективность терапии препаратами железа / А. Л. Фроленко, Е. И. Афанасьева // Вопросы практической педиатрии. – 2011. – № 1. – С. 64–66.
138. Хотимченко, С. А. Микронутриенты – важнейший фактор сбалансированного питания / С. А. Хотимченко, В. Б. Спиричев // Гинекология. Журнал для практических врачей. – 2002. – № 3. – С. 24–28.
139. Чернышева, Н. Н. Определение состава тела методом биоимпедансного анализа (практические возможности и перспективы развития) / Н. Н. Чернышева [и др.] // Материалы 9-й научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – М., 2007. – С. 188–194.
140. Чичерин, Л. П. Реформирование медицинского обеспечения детей и подростков на уровне первичного звена здравоохранения / Л. П. Чичерин, Г. И. Куценко, Е. П. Жилиева // Бюллетень научно-исследовательского института социальной гигиены, экономики и управления здравоохранением им. Н.А. Семашко. – 2000. – С. 189–191.
141. Чичерин, Г. И. Проблемы оптимизации медицинского обеспечения детей и подростков / Л. П. Чичерин [и др.] // Российский педиатрический журнал. – 2005. – № 4. – С. 51–54.
142. Чичерин, Л. П. Проблемы общественного здравоохранения применительно к педиатрической службе / Л. П. Чичерин // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2005. – № 3/4. – С. 4–10.
143. Шарапова, О. В. Охрана здоровья школьников РФ / О. В. Шарапова // Педиатрия. – 2006. – № 3. – С. 4–6.

144. Шевцов, С. А. Диетологические факторы непсихотической депрессии у подростков / С. А. Шевцов, Л. В. Смекалкина // Вопросы детской диетологии. – 2011. – № 4. – С. 26–30.
145. Ших, Е. В. Клинико-фармакологические аспекты применения витаминных препаратов в клинике внутренних болезней / Е. В. Ших // Ведомости Научного центра экспертизы и государственного контроля лекарственных средств / МЗ РФ. – 2001. – № 1 (5). – С. 46–52.
146. Ших, Е. В. Эффективность витаминно-минеральных комплексов с точки зрения взаимодействия микронутриентов / Е. В. Ших // Фармацевтический вестник. – 2004. – № 37 (358).
147. Ших, Е. В. Взаимодействия компонентов витаминно-минеральных комплексов и рациональная витаминотерапия / Е. В. Ших // Русский медицинский журнал. – 2004. – № 17. – С. 1011–1013.
148. Ших, Е. В. Витамины для интеллекта / Е. В. Ших // Педиатрическая фармакология. – 2007. – № 4. – С. 114–116.
149. Ших, Е. В. Биодоступность пероральных препаратов / Е. В. Ших // Русский медицинский журнал. – 2007. – № 2. – С. 95–100.
150. Щеплягина, Л. А. Новые возможности коррекции дефицитных состояний у детей / Л. А. Щеплягина // ConsiliummedicumUkraina. – 2011. – № 9. – С. 25–27.
151. Эдлеева, Я.Г. Биоимпедансметрия как метод оценки компонентного состава тела у детей старше 5 лет / Я.Г. Эдлеева, М.М. Хомич, И.А. Леонова, В.А. Богданов // Детская медицина Северо-Запада. – 2011. – № 2 – С. 30–33.
152. ЮНИСЕФ. Анализ положения детей в Российской Федерации / ЮНИСЕФ. – М., 2007. – 40 с.
153. ЮНИСЕФ. Анализ положения детей в Российской Федерации: на пути к обществу равных возможностей / ЮНИСЕФ. – М., 2011. – 265 с.
154. Яковлева, О. П. Рациональное питание – важный фактор здоровья / О. П. Яковлева, Н.А. Красавина, Т.В. Яковлева, С. Е. Старцева // Материалы

научно-практической конференции «Проблемы интеграции последиplomного образования в практическое здравоохранение». – Пермь, 2008. – С. 64–67.

155. Яковлева, О.П. Нерациональное питание как фактор формирования гастроэнтерологической патологии у лицеистов / О.П. Яковлева, Н.А. Красавина, Т.В. Яковлева // Сборник материалов 16 съезда педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии». – М., 2009. – С. 203.

156. Яковлева, Т. В. Состояние фактического питания лицеистов / Т. В. Яковлева, О. П. Яковлева // Материалы первого объединенного научно-практического форума детских врачей. – Орел, 2008. – С. 88.

157. Ямпольская, Ю. А. Состояние, тенденции и прогноз физического развития детей и подростков России / Ю. А. Ямпольская, Е. З. Година. Российский педиатрический журнал. – 2005. – № 5. – С. 30–39.

158. Ямпольская, Ю. А. Физическое развитие и функциональные возможности подростков 15–17 лет, обучающихся в школе и профессиональном училище / Ю. А. Ямпольская // Педиатрия. – 2007. – № 5. – С. 69–72.

159. Ямпольская, Ю. А. Физическое развитие школьников Москвы в последние годы (2005-2007) / Ю. А. Ямпольская // Сб. материалов XII Конгресса педиатров «Актуальные проблемы педиатрии». – М., 2008. – С. 402.

160. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E, beta carotene, and zinc for age-related macular degeneration and vision loss: report no. 8 / Age-related eye disease study research group (AREDS) // Archives of Ophthalmology. – 2001. – No 119 (10). – P. 1417–1436.

161. Antioxidant vitamins and zinc for macular degeneration // The Medical Letter on Drugs and Therapeutics. – 2003. – Vol. 45. – P. 45–46.

162. Barnes, V. A. Temporal stability of twenty-four-hour ambulatory hemodynamicbioimpedance measures in African American adolescents / V. A. Barnes, V. H. Johnson, F. A. Treibera // Blood Pressure Monitoration. – 2004. – Vol. 9, no 4. – P. 173–177.

163. Baumgartner, R. N. Bioelectric impedance phase angle and body composition / R. N. Baumgartner, W. C. Chumlea, A. F. Roche // *American Journal Clinical Nutrition*. – 1988. – Vol. 48, no 1. – P. 16–23.

164. Boeke, C.E. Correlations among adiposity measures in school-aged children / C. E.Boeke [et al.] // *BMC Pediatrics*. – 2013. – Vol. 13, no 2. – P. 34– 42.

165. Brambilla, Daria The role of antioxidant supplement in immune system, neoplastic, and neurodegenerative disorders: a point of view for an assessment of the risk/benefit profile / Daria Brambilla [et al.] // *Nutrition Journal*. – 2008. – Vol. 7 (29). – doi:10.1186/1475-2891-7-29.

166. Bricker, J. B. Psychosocial factors in adolescent nicotine dependence symptoms :a sample of high school juniors who smoke daily / J. B. Bricker [et al.] // *American Journal Medical Science*. – 2012. – Vol. 47, no 6. – P. 640–648.

167. Brown, R. T. The Health Education for Lupus Patients Study: A Randomized controlled cognitive-behavioral intervention targeting psychosocial adjustment and quality of life in adolescent females with systemic lupus erythematosus / R. T. Brown [et al.] // *American Journal Medical Science*. – 2012. – Vol. 344, no 4. – P. 274–282.

168. Bruening, M. The relationship between adolescents' and their friends' eating behaviors-breakfast, fruit, vegetable, whole grain, and dairy intake / M. Bruening [et al.] // *Journal Academy Nutrition Dietology*. 2012. – Vol. 112, no 10. – P. 1608–1613.

169. Cady, L. B. The validity of the pharmanexbiophotonic scanner and a review of the literature / Louis B. Cady. – Newburgh: The Cady Wellness Institute, 2006.

170. Carlson, Joseph J. Associations of antioxidant status, oxidative stress, with skin carotenoids assessed by raman spectroscopy (RS) / Joseph J. Carlson [et al.] // *The FASEB Journal*. – 2006. – No 20. – A1318.

171. Caudal, F. New marker using bioimpedance technology in screening for attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in children as an adjunct to con-

ventional diagnostic methods / F. Caudal // *Psychology Research and Behavior Management*. – 2011. – Vol. 39, no 4. – P. 113–117.

172. Chan, G.M. Resonance Raman spectroscopy and the preterm infant carotenoid status / G. M. Chan, M.M. Chan, W. Gellermann, I. Ermakov, M. Ermakova, P. Bhosale, P. Bernstein // *Journal Pediatric Gastroenterology Nutrition*. – 2013. – No 56 (5). – P. 556–559.

173. Christie, D. Assessing the efficacy of the Healthy Eating and Lifestyle Programme (HELP) compared with Enhanced standard care of the obese adolescent in the community: study protocol for a randomized controlled trial / D. Christie // *Trials journal*. – 2011. – Vol. 12, no 1. – P. 242–251.

174. Chertow, G. M. Bioimpedance norms for the hemodialysis population / G. M. Chertow [et al.] // *Kidney International*. – 1997. – Vol. 52. – P. 1617–1621.

175. Chumlea, W. C. Bioelectric impedance methods for the estimation of body composition / W. C. Chumlea, R. N. Baumgartner // *Canadian journal of sport sciences*. – 1990. – Vol. 15. – P. 172–179.

176. Cook, J. D. Calcium supplementation: effect on iron absorption / J. D. Cook, S. A. Dassenko, P. Whittaker // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 1991. – No 53 (1). – P. 106–111.

177. Cromley, T. R. Relationships between body satisfaction and psychological functioning and weight-related cognitions and behaviors in overweight adolescents / T. R. Cromley [et al.] // *Journal Adolescents health*. – 2012. – Vol. 50, no 6. – P. 651–653.

178. Cui, W. Trends in health – related quality of life among of adolescents in the United States, 2001–2010 / Wanjun Cui, Matthew M. Zack // *Prevention chronic diseases*. – 2013. – Vol. 10, no 7. – P. 111–117.

179. Darvin, M.E. J. Influence of sun exposure on the cutaneous collagen/elastin fibers and carotenoids: negative effects can be reduced by application of sunscreen / M.E. Darvin, H. Richter, S. Ahlberg, S. F. Haag, M. C. Meinke, Le Quintrec, O. Doucet // *Journal Biophotonics*. – 2014. – No 3. – P. 27–32.

180. Drake, K. M. Influence of sports, physical education, and active commuting to school on adolescent weight status / K. M. Drake [et al.] // *Pediatrics*. 2012. – Vol. 130, no 2. – P. 296–304.

181. Ellis, K. J. Human body composition: in vivo methods / K. J. Ellis // *Physiological Reviews*. 2000. – Vol. 80, no 2. – P. 649–680.

182. Faria, F. Rocha Body fat equations and electrical bioimpedance values in prediction of cardiovascular risk factors in eutrophic and overweight adolescents / F. Rocha Faria [et al.] // *International Journal of Endocrinology*. – 2013. – Vol. 47, no 8. – P. 256–266.

183. Felipie, F. Modulation of Resistin Activity by Retinoic Acid and vitamin A status / Francisco Felipie [et al.] // *Diabetes*. – 2004. – Vol. 53, no. 4. – P. 882–889.

184. Fluhr, J.W. In vivo skin treatment with tissue-tolerable plasma influences skin physiology and antioxidant profile in human stratum corneum / J. W. Fluhr, S. Sassning, O. Lademann, M.E. Darvin, A. Kramer // *Journal Expert Dermatology*. – 2012. – № 21(2). – P. 130–134.

185. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, and other nutrients / Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. – Washington, D.C : National Academy Press, 2001. – 235 p.

186. Economic Transition and Health Care Reform: The Experience of Europe and Central Asia / IMF Working Paper; prepared by Adam Leive1; authorized for distribution by Benedict Clements. International Monetary Fund, 2010. – 42 p.

187. Ermakov, I. V. Noninvasive selective detection of lycopene and beta-carotene in human skin using Raman spectroscopy / I. V. Ermakov [et al.] // *Journal of Biomedical Optics*. – 2004. – No 9 (2). – P. 332-338.

188. Ermakov, I. V. Resonance Raman detection of carotenoid antioxidants in living human tissue / I. V. Ermakov [et al.] // *Journal of Biomedical Optics*. – 2005. – No 10 (6). – doi: 10.1117/1.2139974.

189. Ermakov, I.V. Optical detection of carotenoid antioxidants in human bone and surrounding tissue / I. V. Ermakov, M. R. Ermakova, T. D. Rosenberg, W. Gellermann // *Journal Biomed Optometry*. – 2013. – No 18(11). – P. 35–39.

190. Ermakov, I.V. Resonance Raman based skin carotenoid measurements in newborns and infants / I. V. Ermakov, M. R. Ermakova, P. S. Bernstein, G. M. Chan, W. Gellermann // *Journal Biophotonics*. – 2013. – No 6 (10). – P. 793–802.

191. Ensminger, A. H. Calcium // *The Concise Enciclopedia of Foods and Nutrition* / A. H. Ensminger [et al.]. – CRC Press, 1995. – P. 137–143.

192. Hamid, Noor AiniAbd. Effect of vitamin E (Tri E®) on antioxidant enzymes and DNA damage in rats following eight weeks exercise / Noor AiniAbd Hamid [et al.] // *Nutrition Journal*. – 2011. – Vol. 10 (37). – doi:10.1186/1475-2891. – P. 10–37.

193. Herbert, V. Staging vitamin B12 (cobalamin) status in vegetarians / V. Herbert // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 1994. – Vol. 59. – P. 1213–1222.

194. Heymsfield, S. B. Human body composition (2nd ed.) / S. B. Heymsfield [et al.]. – Champaign, IL : Human Kinetics, 2005. – 533 p.

195. Huerta-Franko, M. R. Electrical bioimpedance and other techniques for gastric emptying and motility evaluation / M. R. Huerta-Franco [et al.] // *World journal gastrointestinal pathophysiology*. – 2012. – Vol. 3, no 1. – P. 10–18.

196. Iannotti, R. J. Interrelationships of adolescent physical activity, screen-based sedentary behaviour, and social and psychological health / R. J. Iannotti [et al.] // *International Journal Public Health*. – 2009. – Vol. 54, no 2. – P. 191–198.

197. Kenney, K. E. Canadian adolescent perceptions and knowledge about the social determinants of health: an observational study of Kingston, Ontario youth. / Kelly E. Kenney Spencer Moore // *BMC Public Health*. – 2013. – Vol. 13, no 7. – P. 245–252.

198. Kettaneh, A. Reliability of bioimpedance analysis compared with other adiposity measurements in children: the FLVS II Study / A. Kettaneh [et al.] // *Diabetes Metabolic*. – 2005. – Vol. 31, no 6. – P. 534–541.

199. Khan, A. I. Body composition of Bangladeshi children: comparison and development of leg-to-leg bioelectrical impedance equation / A. I. Khan, S. Hawkesworth, M. Delwer Hossain Hawlader // *Journal Health Population Nutrition*. – 2012. – Vol. 30, no 3. – P. 281–290.
200. Kumar, Monica V. Dietary vitamin A supplementation in rats: suppression of leptin and induction of UCP1 mRNA / Monica V. Kumar, Gregory D. Sunvold, Philip J. Scarpace // *Journal of Lipid Research*. – 1999. – Vol. 40. – P. 824–829.
201. Kyle, U. G. Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20–90 years / U. G. Kyle [et al.] // *Nutrition*. – 2001. – Vol. 17, no 3. – P. 248–253.
202. Lim, L. L. Role of collective self-esteem on youth violence in a collective culture / L. L. Lim, W. C. Chang // *International Journal of Psychology*. – 2009. – Vol. 44 (1). – P. 71–78.
203. Lynch, Sean R. Interaction of Iron with Other Nutrients / Sean R. Lynch, M.D. // *Nutrition Reviews*. – 1997. – Vol. 55, no 4, april. – P. 102–110.
204. Machefer, G. Nutritional and plasmatic antioxidant vitamins status of ultra-endurance athletes / G. Machefer [et al.] // *Journal of the American College of Nutrition*. – 2007. – No 26 (4). – P. 311–316.
205. Madigan, S. M. Riboflavin and vitamin B6 intakes and status and biochemical response to riboflavin supplementation in free-living elderly people / S. M. Madigan [et al.] // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 1998. – Vol. 68, no 2. – P. 389–395.
206. Misterska, E. Effects of living environment on the postoperative Scoliosis Research Society – 24 results in females with adolescent idiopathic scoliosis / E. Misterska [et al.] // *Medical scientific monitoring*. – 2012. – Vol. 18, no 8. – P. 523–531.
207. Muldoon, J. Validating mental well-being items of the Scottish Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) Survey / J. Muldoon [et al.] // *Child*

and Adolescent Health Research Unit (CAHRU) the University of Edinburgh. – 2010. – Vol. 46 (9). – P. 57.

208. Pelle, E. Protection against UVB – induced oxidative stress in human skin cells and skin models by methionine sulfoxide reductase A / E. Pelle [et.al] // II international conference on environmental stressors in biology and medicine. – Bologna, 2012. – P. 19–24.

209. Potter, A. S. Drinking carrot juice increases total antioxidant status and decreases lipid peroxidation in adults / Andrew S. Potter [et al.] // Nutrition Journal. – 2011. – doi: 10:96 59-77.

210. Ramirez-Velez, R. Non-invasive assessment of  $\beta$ -carotene levels in the skin of colombian adults / R. Ramirez-Velez, K. Gonzalez-Ruiz, S. Garcia, C. A. Lopez-Alban, N. Escudero, R.A. Agredo-Zuniga // Endocrinol Nutrition Journal. – 2012. – No 4. – P. 13–17.

211. Rerksuppaphol, S. Effect of fruit and vegetable intake on skin carotenoid detected by non-invasive Raman spectroscopy / S. Rerksuppaphol, L. Rerksuppaphol // Journal of the Medical Association of Thailand. – 2006. – No 89 (8). – P. 1206–1212.

212. Russell, C. A. Nutrition screening survey in the UK in 2007 / C. A. Russell, M. Elia // British Association of Parenteral and Enteral Nutrition. – 2008. – 39 p.

213. Rutkove, S. B. Localized bioimpedance analysis in the evaluation of neuromuscular disease / S. B. Rutkove, R. Aaron, C. A. Schiffman // Muscle Nerve. – 2002. – Vol. 25. – P. 390–397.

214. Sakamuri, V. P. Vitamin A decreases pre-receptor amplification of glucocorticoids in obesity: study on the effect of vitamin A on 11 $\beta$ -hydroxysteroid dehydrogenase type 1 activity in liver and visceral fat of WNIN / Ob obese rats / Vara Prasad Sakamuri [et al.] // Nutrition Journal. – 2011. – Vol. 10 (70). – doi:10.1186/1475-2891-10-70.

215. Sampson, D. A. Analysis of B2 vitamins and pyridoxic acid in plasma, tissues, and urine using HPLC / D. A. Sampson, D. K. O'Conner // Nutrition Research. – 1989. – No 9. – P. 259–263.

216. Sayal, K. Quality standards for child and adolescent mental health in primary care / K. Sayal [et al.] // BMC Family practice. – 2012. – Vol. 53, no 13. – P. 147–155.

217. Sawatzky, R. Self-reported physical and mental health status and quality of life in adolescents: a latent variable mediation model / R. Sawatzky [et al.] // Health Quality Life Outcomes. – 2010. – Vol. 8, no 17. – P. 1186–1195.

218. Selberg, O. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis / O. Selberg, D. Selberg // European Journal of Applied Physiology. – 2002. – Vol. 86. – P. 509–516.

219. Shenoy, S. F. The use of a commercial vegetable juice as a practical means to increase vegetable intake: a randomized controlled trial / Sonia F. Shenoy [et al.] // Nutrition Journal. – 2010. – doi: 9:38 212-223.

220. Shrimpton, D. N. Micronutrients and their interaction / Derek. N. Shrimpton // Russian medical journal. – 2008. – Vol. 18, no 9. – P. 453–457.

221. Scarmo, S. Skin carotenoid status measured by resonance Raman spectroscopy as a biomarker of fruit and vegetable intake in preschool children / S. Scarmo, K. Henebery, H. Peracchio, B. Cartmel, H. Lin, I. V. Ermakov // European Journal of Clinical Nutrition. – 2012. – No 66 (5). – P. 555–560.

222. Smidt, C. R. Clinical screening study: use of the Pharmanex® Bio-Photonic Scanner to assess skin carotenoids as a marker of antioxidant status / Carsten R. Smidt. – Pharmanex, LCC, 2003.

223. Smidt, C. R. Nutritional significance and measurement of carotenoids / Carsten R. Smidt, Douglas S. Burke // Current Topics in Nutraceutical Research. – 2004. – Vol. 2, no 2. – P. 79–91.

224. Soeters, P. B. A rational approach to nutritional assessment / P. B. Soeters [et al.] // Clinical Nutrition. – 2008. – Vol. 27. – P. 706–716.

225. Stahl, W. Bioactivity and protective effects of natural carotenoids / W. Stahl, H. Sies // BiochimBiophysActa. – 2005. – Vol. 1740. – P. 101–108.

226. Stavens, S. Associations of fruit and vegetable intake with serum carotenoids and skin carotenoids measured with raman spectroscopy (RS) / S. Stavens [et al.] // *FASEB Journal*. – 2006. – Vol. 20. – P. 1058–1059.

227. Steinbeck, K. The study design and methodology for the ARCHER study – adolescent rural cohort study of hormones, health, education, environments and relationships / K. Steinbeck [et al.] // *BMC Pediatrics*. – 2012. – Vol. 12, no 14. – P. 176–186.

228. Svilaas, A. Intakes of antioxidants in coffee, wine, and vegetables are correlated with plasma carotenoids in humans / Arne Svilaas [et al.] // *Journal of Nutrition*. – 2004. – No 134 (3). – P. 562–567.

229. Vitamin A status of healthy children in Manisa, Turkey / Nermin Tansuğ1 [et al.] // *Nutrition Journal*. – 2010. – doi: 9:34 324-329.

230. Tschann, J. M. Emotional distress, alcohol use, and peer violence among Mexican-American and European-American adolescents / J. M. Tschann [et al.] // *Journal of Adolescent Health*. – 2005. – Vol. 37. – P. 11–18.

231. Valois, R. F. Life satisfaction and violent behaviors among middle school students / R. F. Valois // *Journal of Child and Family Studies*. – 2006. – Vol. 15. – P. 695–707.

232. Vine, S. M. Bioimpedance spectroscopy for the estimation of fat-free mass in end-stage renal disease / S. M. Vine [et al.] // *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*. – 2011. – Vol. 6, no 1. – P. 1–6.

233. Wabel, P. Importance of whole – body bioimpedance spectroscopy for the management of fluid balance / P. Wabel [et al.] // *Blood Purification*. – 2009. – Vol. 27, no 13. – P. 75–80.

234. Walsh, S. D. Physical and emotional health problems experienced by youth engaged in physical fighting and weapon carrying / S. D. Walsh [et al.] // *Plos one journal*. – 2013. – Vol. 8, no 2. – P. 188–196.

235. Yarborough, B. J. Responding to pediatric providers 'perceived barriers to adolescent weight management / B. J. Yarborough [et al.] // *Clinic Pediatric (Phila)*. – 2012. – Vol. 51, no 11. – P. 1063–1070.

236. Zidichouski, J.A. Clinical validation of a noninvasive, Raman spectroscopic method to assess carotenoid nutritional status in humans / J.A. Zidichouski, A. Mastaloudis, S.J. Poole, J.C.Reading, C. R. Smidt // *Journal American Nutrition*. – 2009. – No 28 (6). – 93 p.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Информационное письмо

Уважаемый школьник!

Улучшение Вашего здоровья – чрезвычайно важная задача как для Вас лично, так и для Вашей семьи, равно как и для всей страны в целом. Вы – будущее нашей страны.

Научное исследование, проводимое нами, поможет выявить причины заболеваемости подростков и разработать меры по улучшению их здоровья со стороны семьи, общества и медицинских работников.

Для наиболее объективной оценки Вашего здоровья и психологического состояния, связанного с качеством жизни, профессиональной самоидентификацией, Вам будет предложена программа обследования и несколько анкет для самостоятельного заполнения. Искренними и точными ответами на заданные вопросы Вы поможете в разрешении поставленных задач.

Благодарим Вас за согласие принять участие в нашем исследовании!

Панкратова Ольга Сергеевна,  
заочный аспирант кафедры педиатрии ФПК и ППС  
Адрес и телефон: ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава,  
кафедра педиатрии ФПК и ППС, ул. Ленина 13, тел. 212-79-16

**Информированное согласие на обследование  
и прием витаминно-минерального комплекса**

Уважаемый школьник!

Предлагаем Вам пройти обследование с целью определения состояния здоровья и качества Вашего питания. После проведенного обследования Вам будет предложен прием витаминно-минерального комплекса с целью укрепления антиоксидантной защиты организма и улучшения здоровья в целом в обычных терапевтических дозах.

Предложенная ниже информация может содержать слова и медицинские термины, которые могут быть Вам непонятны. Пожалуйста, попросите врача объяснить Вам все, что Вы не смогли понять.

**Программа обследования**

Углубленный медицинский осмотр проводится на базе «Центра здоровья» городской детской клинической поликлиники №2 г. Перми (ГДКП №2), утвержденного приказом Министерства здравоохранения Пермского края № СЭД-34-01-06-513 от 20.12.2010 г. «ПОЛОЖЕНИЕ О ЦЕНТРЕ ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ» (в ред. Приказа Министерства здравоохранения Пермского Края № СЭД-34-01-06-513 от 20.12.2010 г.).

В рамках медицинского осмотра используется аппаратно-программный комплекс с целью скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, функциональных и адаптивных резервов организма с комплектом для измерения параметров физического развития

Из инструментальных методов исследования осуществляется измерение артериального давления, экспресс-оценка ЭКГ (электрокардиография), пульсоксиметрия – неинвазивный метод определения насыщения крови кислородом (сатурация), комплексная детальная оценка функций дыхательной системы (спирометрия), выявление курения у исследуемых подростков с помощью аппарата «Смокелайзер».

Среди лабораторных методов диагностики используется экспресс-анализ определения глюкозы в крови.

С целью оценки качества Вашего питания организуется анкетирование по системе «Нутритест – ИП 1™» НИИ питания РАМН, а также проводится биоимпедансметрия с помощью многофункционального биоимпедансного анализатора АВС – 01 «Медас».

Определение антиоксидантной защиты организма методом биофотонного сканирования с помощью биофотонного сканера «Pharmanex» (США) для определения индекса каротиноидов кожи.

Тем школьникам, у которых выявлены травмы в анамнезе: переломы, ушибы, вывихи, организована рентгенологическая денситометрия с помощью аппарата «OsteometerDTX-200 dxabonedensitometer» на базе Камской центральной бассейновой поликлиники.

**Важно!** Все исследования (кроме экспресс-определения уровня глюкозы крови) являются абсолютно безболезненными и неинвазивными.

Витаминно-минеральные комплексы, используемые в нашей программе:

1. «Био-Макс», таблетки, регистрационный номер PN000326/01, 06.10.2011.

2. «ЛайфПак», таблетки, регистрационный номер RU.77.99.11.003. E.044727.09.11 20-09-30

Если Вы согласны с предложенным обследованием и приемом витаминно-минерального комплекса, поставьте ниже свою подпись.

Спасибо за участие!

(\_\_\_\_\_)

Панкратова Ольга Сергеевна,

заочный аспирант кафедры педиатрии ФПК и ППС

Адрес и телефон: ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава,

кафедра педиатрии ФПК и ППС, ул. Ленина 13, тел. 212-79-16

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Анкета по изучению энергетических затрат организма

Внимание! Вы указываете ФИО, возраст, пол, место обучения, дату, день недели и вид деятельности в минутах  
 ФИО: \_\_\_\_\_

Возраст: \_\_\_\_\_

Пол: \_\_ М \_\_ Ж \_\_ (обвести выбранный)

Место обучения: \_\_\_\_\_

Дата, день недели: \_\_\_\_\_

Величина основного обмена: (заполнять не нужно) \_\_\_\_\_

№ п/п	Вид деятельности	Время (минуты)	Энергозатраты	КФА
1	Сон			
2	Утренний туалет			
3	Зарядка			
4	Завтрак			
5	Переход к месту учебы: -на транспорте -пешком			
6	Уроки			
7	Второй завтрак			
8	Урок физкультуры в школе			
9	Обед			
10	Переход от места учебы -на транспорте -пешком			
11	Прогулка			
12	Полдник			
13	Подготовка домашнего задания			
14	Переход к месту тренировки -на транспорте -пешком			
15	Тренировка в СДЮШОР			
16	Переход от места тренировки домой -на транспорте -пешком			
17	Ужин			
18	Просмотр ТВ			
19	Занятия за компьютером			
20	Работа по дому -стирка -уборка помещений -глажка белья -мытьё посуды			
20	Поздний ужин			
21	Вечерний туалет			

**Благодарим за участие в изучении энергозатрат!**