

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
« Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара »

КАЛЮЖНЫЙ Е. А.

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ
УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ
В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА,
ГОРОДА ОБЛАСТНОГО ПОДЧИНЕНИЯ**

монография

Арзамас – 2006

Калюжный Е.А.

Морфологическая и функциональная адаптация учащихся младших классов в условиях современного образовательного процесса, города областного подчинения – Арзамас.- ГОУ ВПО «АГПИ им. А.П.Гайдара», 2006 – 75с.

Под общей редакцией: кандидата биологических наук, доцента А.И. Сабурцева.

Книга посвящена проблемам физического развития, физической подготовленности, функциональной адаптированности сердечно-сосудистой системы, вегетативной обеспеченности школьников начального образования в условиях инновационных образовательных программ, города областного подчинения – Арзамас.

В монографии представлены оценки состояния и динамики физического развития учащихся младших классов в школьном образовательном учреждении на территории промышленного центра областного подчинения в сравнении с региональными нормативами и международным стандартом. Изучена функциональная адаптация сердечно-сосудистой системы детей в процессе начального школьного обучения. На основании проспективного наблюдения получены новые данные о динамике показателей вегетативной регуляции сердца в течение учебного года.

Результаты исследования расширяют общефизиологические представления о формировании приспособительных реакций в процессе обучения учащихся младших классов, проживающих в современных социально-экономических и экологических условиях промышленного центра. Получены современные данные о статусе и закономерностях физического развития, функционального состояния сердечно-сосудистой системы детей, обучающихся в младших классах.

Представленная информация реализует программу социально-гигиенического мониторинга здоровья населения России, может быть использована при принятии управленческих решений в области организации здравоохранения и образования. Показана возможность объективной экспертизы педагогических технологий в мониторинге морфофункциональной адаптации по показателям физического развития и деятельности сердечно-сосудистой системы.

АВТОР : Калюжный Евгений Александрович -
кандидат биологических наук, доцент кафедры физической культуры
ГОУ ВПО «АГПИ им. А.П.Гайдара», руководитель научной работы кафедры по теме
« Разработка и практическое внедрение медико-педагогических методов комплексной
диагностики и коррекции физического уровня здоровья студентов и школьников ».

Рецензенты:

Доктор медицинских наук, профессор Ю.И. Горшков.

Кандидат педагогических наук, доцент Р.А. Данилина.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. Проблема морфофункциональной адаптации сердечно-сосудистой системы младших школьников в условиях современного образовательного процесса	
1.1. Характеристика современного образовательного процесса младших школьников.....	7
1.2. Физиологическая характеристика сердечно-сосудистой системы у детей младшего школьного возраста.....	9
1.3. Особенности возрастной адаптации в условиях начального образования.....	12
Глава 2. Организация работы объём и методы исследования	16
Глава 3. Характеристика физического развития детей младшего школьного возраста	19
3.1 Морфофункциональное состояние обследованных детей.....	20
3.2 Физическая подготовленность учащихся младших классов	28
Глава 4. Комплексный анализ деятельности сердца младших школьников на современном этапе	
4.1 Статистический анализ показателей электрокардиограммы детей младшего школьного возраста.....	30
4.2 Характеристика основных показателей эхокардиограммы.....	40
Глава 5. Особенности вегетативной регуляции младших школьников в условиях инновационных педагогических программ.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
ЛИТЕРАТУРА.....	62

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СШ – средняя школа
ДМ - динамометрия
ДТ - длина тела
ДТ/В - длина тела/возраст
И - индекс
ИМТ - индекс массы тела
МТ/Р – массоростовой показатель
ИК2 – индекс Кетле²
ИК – индекс Кердо
ВНС – вегетативная нервная система
ВИ – вегетативный индекс
ВТ – вегетативный тонус
МТ - масса тела
ОГК - окружность грудной клетки
ЭКГ - электрокардиограмма
КИГ – кардиоинтервалография
ИВТ – исходный вегетативный тонус
ИН – индекс напряжения
САД-ДАД - систолическое - диастолическое артериальное давление
ЦИ – центильные интервалы
ПС – педагогическая система

ПРЕДИСЛОВИЕ

Автором данной работы впервые проведена оценка состояния и динамики физического развития учащихся младших классов в школьном образовательном учреждении на территории промышленного центра областного подчинения в сравнении с региональными нормативами и международным стандартом.

Впервые изучена функциональная адаптация сердечно-сосудистой системы детей в процессе начального школьного обучения. На основании проспективного наблюдения получены новые данные о динамике показателей вегетативной регуляции сердца как течение учебного года, так и в период всего начального образования

Результаты исследования расширяют общефизиологические представления о формировании приспособительных реакций в процессе обучения учащихся младших классов, проживающих в современных социально-экономических и экологических условиях промышленного центра. Получены современные данные о статусе и

закономерностях физического развития, функционального состояния сердечно-сосудистой системы детей, обучающихся в младших классах. Представленная информация реализует программу социально-гигиенического мониторинга здоровья населения России, может быть использована при принятии управленческих решений в области организации здравоохранения и образования.

Показана возможность объективной экспертизы педагогических технологий в мониторинге морфофункциональной адаптации по показателям физического развития и деятельности сердечно-сосудистой системы.

Материалы исследования позволили выявить, что современные учащиеся младших классов, проживающие в промышленном центре областного подчинения характеризуются дисгармоничностью физического развития, проявляющейся дефицитом массы тела и снижением функциональных показателей. Статус и динамика физического развития детей не зависит от педагогических образовательных технологий. Функциональная адаптация сердечно-сосудистой системы в условиях формирования современного статуса физического развития младших школьников отлична в своих проявлениях от данных начала 80-х гг. вследствие избыточности симпатического преобладания, приводящего к напряжению механизмов центральной регуляции. Степень напряжения сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем, зависимы от педагогического обеспечения образовательного процесса, на этапе начального обучения.

Для реализации положения о сохранении и развитии здоровья детей в процессе школьного образования, как меру усиления контроля качества образования необходимо проводить ежегодный (в начале и конце учебного года) мониторинг физического развития, физической подготовленности, успеваемости в сопоставлении с тенденциями реактивности вегетативной нервной системы.

ВВЕДЕНИЕ

Результаты педагогических, физиологических и психологических исследований последних лет свидетельствуют о том, что потенциальные психофизиологические возможности усвоения знаний и общее развитие детей младшего школьного возраста значительно выше, чем раньше [31, 221]. Поэтому школьное образование, традиционно ориентированное в течение десятилетий на контингент здоровых детей, в последние годы интенсивно дифференцируется: усложняются программы, внедряются новые педагогические технологии, с первого класса вводятся элементы определенной специализации [32, 106, 115, 197]. Однако при увеличении суммарной нагрузки, интенсификация учебной деятельности часто проводится с частым нарушением гигиенических рекомендаций, подвергающие до 80% младших школьников неоправданному стрессу [114, 145, 152, 160, 195].

На этом фоне существовавшие тенденции ухудшения здоровья детей к началу XXI века переросли в закономерность - по данным научных исследований сегодня лишь 10% выпускников школ здоровы, а 25-40% первоклассников в уже имеют хронические заболевания к поступлению в школу [24, 25, 27, 28, 30, 51, 179, 202]. Следствием этого число неуспевающих учащихся в младших классах составляет от 15 до 40% [206].

В настоящее время активно обсуждается и проводится реформирование школьного образования согласно «Концепции структуры и содержания общего среднего образования (в 12-летней школе)». Реформа провозгласила заботу об охране и

укреплении здоровья учащихся принципом изменения содержания образования [101]. Базовые исследования возрастной физиологии по проблемам морфологической и функциональной адаптации младших школьников в процессе учебной нагрузки проведены к началу 80-х гг. прошлого столетия [3, 32, 91]. Поэтому формирование банка современных данных об индивидуальной динамике состояния основных систем организма, особенностей параметров развития, адаптационных реакций на фоне изменившихся условий природной, социальной и образовательной среды в конкретном регионе, административной территории актуально и является неперенным условием ее планируемой эффективности.

Функциональная значимость сердечно-сосудистой системы в реализации адаптационно-приспособительных реакций позволяет использовать ее показатели в качестве индикатора мониторинга адаптации учащихся в процессе школьного обучения [3, 114]. Несмотря на большое число научных работ по указанной проблеме, исследований, проведенных у младших школьников в условиях естественного проспективного эксперимента нет.

Исследование проводилось в соответствии с Комплексной межведомственной программой «Здоровье и образование в Нижегородской области», утвержденной Законодательным Собранием Нижегородской области (№67 от 17.03.98г.).

Целью исследования ставилось изучение методом естественного эксперимента функциональную адаптацию сердечно-сосудистой системы младших школьников в процессе обучения по современным педагогическим программам. В задачи исследования входило изучение состояния, динамики и ведущих факторов физического развития учащихся младших классов 1999-2002 годов, проживающих в городе областного подчинения, в сравнении с данными 1978-1981 годов. Проведение анализа изменчивости интервальных и амплитудных характеристик электрокардиограммы детей 6-10 летнего возраста. Исследование особенностей и динамики вегетативной регуляции сердца по данным кардиоинтервалограммы в зависимости от педагогических программ обучения.

Автор глубоко признателен и благодарен коллегам : Е.П.Титкову, Л.В. Широкову, Р.В.Кабешеву, А.И.Сабурцеву, Р.А.Данилиной,(ГОУ ВПО «АГПИ им. А.П.Гайдара»); Ю.Г.Кузмичеву, А.В.Леонову, Е.С.Богомоловой, Н.А.Матвеевой, Л.В.Суворовой Л.П.Харитоновой (НГМА); В.Н.Крылову, Л.В.Ошевенскому(ННГУ им.Н.И.Лобачевского) за поддержку в планировании, организации и проведении исследований, позволяющих подготовить настоящую монографию.

Глава - 1.

ПРОБЛЕМЫ МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В последнее десятилетие все больше внимания уделяется анализу состояния здоровья детей именно младшего школьного возраста, которое неуклонно ухудшается. По мнению академика А.А. Баранова (25, 27, 29), для этого находятся объективные причины - в основном в условиях сфер жизни и воспитания. Дети 6-10 лет находятся в возрасте, уязвимом для растущего организма, прежде всего с точки зрения его физического, духовного и нравственного здоровья; адаптации к условиям среды,

условиям жизни в меняющемся социуме. С одной стороны в условиях растущей урбанизации отмечаются такие дезадаптационные процессы как: возрастающее перенапряжение, постоянные стрессовые ситуации, неблагоприятный экологический фон, выраженная техногенность, высокая интенсивность миграционных процессов и др.[145, 164]. С другой стороны, социальный фон крайне негативно влияет на физическое и психическое здоровье подрастающего поколения. Известно, что благополучие именно физического и нервно-психического здоровья обеспечивает качественность социальной адаптацию ребенка, его развития и соматического здоровья [24, 26, 45, 61, 66, 114, 115, 161, 203, 204, 233].

1.1. Характеристика современного состояния образовательного процесса младших школьников.

Современное общество предъявляет к формам и методам воспитания и обучения всё более высокие требования: они должны обеспечивать гармоничное и интеллектуальное, духовное развитие человеческой личности, овладение необходимыми научными знаниями и новейшими технологиями [101, 166]. Поэтому актуальной проблемой является создание условий для всестороннего развития каждого ребенка с учетом его склонностей способностей и интересов.

Теоретическая и практическая педагогика видит ее решение в создании альтернативных форм обучения, качественным отличием которых от традиционных, являются, интенсификация учебной нагрузки, ранний переход к предметному обучению, тесное слияние новых интеллектуальных технологий с обучающими программами [114, 115, 197]. Предпосылкой тому явились результаты педагогических, психологических и физиологических исследований, свидетельствующих о том, что потенциальный физиологические возможности усвоения знаний значительно выше, чем раньше[8, 70, 112]. Как следствие, в настоящее время все больше внедряются в систему воспитания и образования детей новые экспериментальные программы, суть которых заключается в раннем вовлечении ребенка в предметное обучение, сокращение сроков, обогащение содержания обучения в начальных классах, введение в учебный план дополнительных предметов и занятий, ориентированных на раскрытие личностных способности детей [30, 114, 115, 161].

По данным министерства образования РФ доля одаренных детей не превышает 6%, а имеющих высокие учебные возможности - 12-15%, освоение традиционные школьные программы сегодня не под силу более чем трети учащихся младших классов [71,81]. Создатели школьных программ осознают, что их не всегда в состоянии освоить даже здоровые дети, так как более 40% программ и учебников сориентировано на интенсивный уровень образования [29, 65,70].

Модернизация школьного образования сопровождается многочисленными издержками. Обновление системы образования ведется на фоне крайне неудовлетворительной материальной базы многих школ[114, 145]. Увеличение суммарной учебно-информационной нагрузки, проводимое без учета современных гигиенических рекомендаций и не ориентированное на фактическое состояние здоровья детей в классном коллективе, привело к тому, что до 80% младших школьников подвергается неоправданному стрессу [14, 24, 26, 145]. В структуре школьного стресса определены как наиболее значимые степень морфофункциональной готовности детей к школе, учебные перегрузки, авторитарная педагогика, санитарно-гигиеническое обеспечение. Многие исследователи отмечают запускающую роль стрессового фактора в развитии асоциальных форм поведения, различных девиаций и депрессий, которые углубляют психосоматические проблемы и обратно [96, 113, 114, 124, 224]. Тревогу педагогов и медиков вызывают: провозглашенное реформой начало систематического обучения детей с 6-и летнего возраста, введение новых предметов и развивающих программ, расширение программного материала в условиях сжатого времени обучения, неизбежное значительное увеличение продолжительности аудиторных занятий и объёма

домашних заданий, многообразие учебных пособий расширенного содержания [50, 114, 115, 196].

Массовой формой системы общественного воспитания являются школьные образовательные учреждения, в его стенах осуществляется рост и развитие большинства детей, их социализация, медицинское обслуживание подготовка к следующим ступеням образования[13, 78, 175, 187,188]. Большую часть дня (более 70% времени) учащиеся проводят в стенах образовательных учреждений, в течение десятилетий традиционно ориентированных на контингент здоровых детей.[52,81] В семидесятые и восьмидесятые годы состояние здоровья учащихся 1-11 классов по результатам комплексной оценки и оставалось практически неизменным за весь период обучения. В девяностые же годы наметилась противоположная тенденция, переросшая в закономерность. Современная учебная нагрузка создает серьезные препятствия для реализации возрастных биологических потребностей детского организма, двигательной активности, пребывания на воздухе во сне и т.д. [24, 115]. Напряженный характер учебы, значительный объем учебной нагрузки, дефицит времени для усвоения информации являются выраженными психотравмирующими факторами для ребенка, что в сочетании с уменьшением продолжительности сна и прогулок, снижением физической активности оказывают стрессорное воздействие на развивающийся детский организм, снижают его резистентность [27, 28]. Длительное пребывание детей в таких условиях способствует «закреплению» негативных сдвигов в физиологических реакциях организма, что формирует невротические расстройства с последующей клинической манифестацией, формированием нарушений деятельности сердца, желудочно-кишечного тракта, других органов и систем. Данные углубленных медицинских осмотров свидетельствуют о том, что за период обучения в школе состояние здоровья детей ухудшается в 4-5 раз, возрастает в 2 раза число хронических больных. К моменту окончания школы каждый четвертый выпускник имеет патологию сердечно-сосудистой системы, каждый третий - близорукость, нарушение осанки. [18, 30]. Среди причин, влияющих на здоровье, 21% составляют факторы внутришкольной среды: переуплотненность классов, недостаточное освещение рабочих мест, перегруженность основными и дополнительными занятиями, неблагоприятное психологическое климата школьных коллективов, интенсификация образования на фоне ухудшения социально-экономической и экологической обстановки. Проблема здоровья стала наиболее актуальной в настоящее время, когда осуществляется переход от массового унифицированного образования к образованию дифференцированному, ориентированному на конкретного ребенка с его личностными способностями и функциональными возможностями[63, 110, 155, 206]. По данным последних научных исследований, до 40% первоклассников к поступлению в школу уже имеют хронические заболевания и лишь 10% выпускников школ практически здоровы. Анализ причин негативного изменения состояния здоровья школьников привел к концепции многокомпонентности и многонаправленности воздействия факторов на растущий организм [24, 115]. Однако, наряду с действием целого ряда социальных факторов, все большую роль в условиях реформирования образования приобретают именно технологии обучения (педагогические технологии) школьников. Под технологией обучения понимается модель педагогической деятельности, в которой раскрываются способы реализации учебных программ, взаимодействие между педагогом и учеником при использовании разнообразных форм, методов и средств обучения с целью наиболее эффективного достижения учащимися государственного образовательного стандарта, сохраняя и развивая при этом состояние здоровья [62, 109, 110, 161, 162, 199]. В соответствии с Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999г.,Ст.28) в образовательных учреждениях должны осуществляться меры по профилактике заболеваний, а программы, методики, режим воспитания и обучения (технологии обучения) должны иметь современное физиологическое обоснование и гигиеническое заключение[79]. К сожалению, все существующие и вновь вводимые

технологии обучения школьников их не имеют. По данным исследователей, распространенные в стране системы развивающего обучения Д.Б. Эльконина, Л.В. Занкова и др. характеризуются развитием сильного и выраженного утомления в течение учебного дня. По мнению авторов, схема экспертизы педагогических технологий должна базироваться на знании физиологии, оптимума совокупности показателей морфофункциональной адаптации учащихся разных возрастных групп в рамках существующей схемы возрастной периодизации [31, 83, 163, 195, 197]. В России имеется такой опыт – в середине 70-гг. под эгидой НИИ физиологии детей и подростков, Академии педагогических наук СССР проводились фундаментальные исследования по изучению адаптации организма учащихся к учебной и физической нагрузкам [3, 69]. Но их итоги по понятным причинам требуют перепроверки и переосмысления в новых современных условиях.

1.2. Физиологическая характеристика сердечно-сосудистой системы у детей младшего школьного возраста

Младший школьный возраст (с 7(6) до 10 лет) приходится на окончание первого и становление второго периода детства или этапа первичной социализации. Начинается индивидуально - с момента появления постоянных зубов до первых четких признаков полового созревания. В это время у ребенка появляются различия между мальчиками и девочками как по типу роста и созревания, так и по формированию половоспецифического телосложения. Интенсивно развиваются координация, память, повышается интеллект, происходит значительное вытяжение опорно-двигательного аппарата и увеличение массы тела, т.е. увеличение размеров организма. Скелетные мышцы детей этого возраста состоят преимущественно из аэробных волокон, отличающихся высокой активностью окислительных систем, мало утомляемых и хорошо приспособленных к длительным, но не слишком высоким по мощности нагрузкам. Большинство исследователей считают, что у детей имеет место более затяжной характер восстановления при стандартных нагрузках по сравнению с более старшими возрастными группами [1, 72]. Накопление жировой ткани в организме последовательно снижается до 6-8 лет, и после этого возраста начинается второй период накопления [8, 55].

В 8-9 лет устанавливаются устойчивые обратные связи в системе «гипофиз – щитовидная железа». Непосредственно в этот период секреция соматотропина еще больше нарастает и образует препубертатный пик с вытекающим усилением роста. У мальчиков эта стадия более растянута во времени, секрет соматотропина находится на меньшем уровне по сравнению с девочками, однако за счет длительности его воздействия ускоренный темп роста сохраняется дольше (до 10-13 лет). Функция коры надпочечников развивается приблизительно также как и у девочек, существенно не меняя картину динамики первичных и вторичных половых признаков [1, 8, 12, 204].

У детей 7-10 лет увеличивается темп роста антропометрических показателей, у девочек он более высок в начале второго периода детства. После 10 лет происходит ускорение роста у мальчиков и они обгоняют уже девочек по физическому развитию [13, 23, 24].

Физическое развитие является наиболее ощутимым и вещественным результатом взаимодействия со средой: высокое физическое развитие отражает начальную фазу адаптации или некоторое состояние напряжения, пониженный и низкий рост свидетельствует о несовершенстве адаптации и только нормальное физическое развитие может быть расценено как оптимум реакции [68, 74, 90, 134, 146, 147, 153]. С 80-х годов наметилась тенденция к ухудшению физического развития, росту доли детей с отклонениями в физическом развитии. Опубликованные данные свидетельствуют о том, что среднее физическое развитие имеют только 46% детей дошкольного и младшего школьного возраста, увеличилось количество детей с относительным дефицитом массы тела (с 6 до 12 - 30%) и низкорослостью - с 0,3 до 8% [9, 25, 108, 130, 145, 183].

Для детей данного возраста характерна морфофункциональная незавершенность уровней иерархии и высокий темп развития, обуславливающий как пластичность организма ребенка, так и его ранимость. Поэтому любые социальные, экологические, педагогические и др. влияния в этот период могут вызвать целый каскад обратимых или необратимых изменений в функциональных системах гомеостатического и поведенческого уровней [53, 74, 85]. Интенсивность развития важнейших систем организма 6-10-летних детей обуславливает повышенную чувствительность его к воздействию неблагоприятных эндогенных факторов, что нередко приводит к функциональным расстройствам, а также заболеваниям [2, 3, 16, 25, 49, 82, 100, 152]. Даже слабое, т.е. допороговое, раздражение в этот период не проходит бесследно и может изменить сопротивляемость и адаптационные свойства организма, тем самым, определяя не только настоящий, но и весь дальнейший ход роста, развития, уровня здоровья [4, 17, 27, 36, 54, 58, 60, 152, 160, 176, 191, 192]. Ранее понятие адаптирующего развития – устойчивого изменения направленности развития, обеспечивающие повышенную жизнеспособность в конкретных условиях среды обитания – означало специализированные в процессе воспитания воздействия на организм ребенка. Сегодня все чаще обсуждается суммарный и часто не контролируемый эффект среды обитания и воспитания. Неадекватная система условий и обеспечения развития может затормозить другие потенции развития и иногда необратимо, ибо она начнет оказывать микроальтертирующее и даже альтертирующее воздействие [2, 3, 27, 28, 56, 120, 124, 135].

Сердечно-сосудистая система - основное звено в транспортировке кислорода к периферии работающего организма. Именно предельными возможностями повышения минутного объема крови, и в первую очередь ударного объема, ограничивается увеличение доставки тканям кислорода. Адаптация сердца к меняющимся требованиям организма составляет необходимое звено приспособления к физическим и интеллектуальным нагрузкам. Сердце и сосудистая система в этом возрасте претерпевают быстрые морфологические преобразования: изменяются форма, толщина стенок, ширина отверстий, отношение массы сердца к массе тела [67, 92, 141, 222].

Отличительной особенностью детского организма при формировании структуры и функции сердечно-сосудистой системы является неустойчивый гомеостаз, обусловленный динамическим процессом развития организма ребенка [15, 97, 214].

Возрастной период 7-10 лет характеризуется определенным функциональным уровнем сердечно-сосудистой системы. Средняя частота сердечных сокращений с 85-90 ударов в минуту в 7 лет, уменьшается до 78-84 в 11 лет. В младшем школьном возрасте начинает проявляться отчетливое половое различие артериального давления мальчиков и девочек, у девочек самый высокий уровень давления наблюдается в 8-10 лет и понижается к 11-13 годам. Среднее А/Д 100-120/ 60-80. Сердце растет быстрее, чем артериальные сосуды, просвет артериальных сосудов относительно шире венозных и с возрастом они становятся относительно уже [33, 116, 126, 243].

С изменением антропометрических параметров тесно связаны изменения функциональных показателей сердечно-сосудистой системы. Ударный объем последовательно нарастает по мере роста ребенка, с 7-11 лет он возрастает в 1,5 раза, у мальчиков он несколько больше чем у девочек. Отмечается относительно меньший прирост минутного объема в сравнении с ударным, обусловленный урежением сердечных сокращений. Коэффициент корреляции показателей артериального давления с возрастом у мальчиков достоверно выше, чем у девочек, у них практически отсутствует связь давления с возрастом [185, 199, 200, 222, 228].

Общее периферическое сопротивление, наряду с изменением сердечного выброса остается постоянным до 11 лет, затем понижается; а удельное периферическое сопротивление последовательно повышается и достигает своего пика к восьми годам; у девочек периферическое сопротивление несколько выше, чем у мальчиков. В этот возрастной период меняется электрическая активность сердца. На ЭКГ это выражается в

увеличении длительности интервалов между зубцами. Синусовая дыхательная аритмия присуща всем здоровым детям, свидетельствуя о выраженном вагусном влиянии на сердце [181, 182, 185, 246, 248].

Функциональная значимость сердечно-сосудистой системы в реализации адаптационно-приспособительных реакций позволяет использовать ее показатели в качестве индикатора в процессе мониторинга за состоянием здоровья населения в различных условиях [21, 76, 151, 171]. В терминологии ВОЗ используется понятие индикатор (*Development of*) [229]. Под индикатором понимается переменная с характеристиками качества, количества и времени, используемая для измерения, прямо или косвенно, изменений в состоянии здоровья и связанным с ним ситуациями, а также для оценки прогресса, достигнутого в здравоохранении. Индикаторами могут быть любые переменные, которые помогают измерить достижение цели, но сами не являются целью. Следовательно, каждый изученный и обоснованный показатель функционирования может использоваться в качестве индикатора [6, 19, 64, 66, 84, 201, 224, 250].

Электрокардиография – самый распространенный метод исследования деятельности сердца, не потерявший своего значения и по сей день, несмотря на появление новых методов диагностики. как чувствительный, информативный, доступный и хорошо освоенный метод массовых обследований, представляется незаменимым для скрининговых (“минимониторирование”) исследований детей. Анализ электрокардиограмм у детей – сложная задача, ибо ее показатели помимо патологической изменчивости характеризуются еще и значительной вариабельностью в возрастном аспекте [34, 95, 105, 119, 149, 140, 148, 165, 226, 238, 245]. На форму отдельных элементов ЭКГ оказывают влияние многообразные факторы, среди которых имеют значение изменения не только самого миокарда, но и экстракардиальные влияния, а также анатомическое положение сердца в грудной клетке. Характерна определенная зависимость характера зубцов QRS от направления электрической оси сердца [95, 105, 119, 247].

Неоднородность детского контингента не только по возрастному признаку, но и по конституциональным типам, состоянию здоровья, функциональным параметрам, экологической неоднородности территорий проживания, санитарно-гигиеническим условиям, учебной нагрузки и т.п., определяет необходимость индивидуально-типологического подхода к анализу ЭКГ. Накопленный опыт позволяет считать, что ЭКГ-изменения, выявляемые у детей без патологии сердечно-сосудистой системы, могут отражать противоречия перестройки роста и развития сердца, субклинические остаточные и текущие проявления патологических процессов как висцеральных так и в миокарде [56, 214, 219, 252].

В школьном возрасте (7-15 лет) характеристики ЭКГ постепенно приближаются к таковым у взрослых. Более выражена синусовая аритмия. Параметры зубца Q остаются прежними. Становится большей амплитуда зубца R в I – II стандартных отведениях, при этом электрическая ось сердца чаще имеет нормальное положение. Отмечается уменьшение амплитуды зубца R в отведениях V₁, V₂, а в отведениях V₅, V₆ уменьшается амплитуда зубца S. Переходная зона соответственно находится в отведениях V₃, V₄. Сохраняются отрицательные значения зубца T в III стандартном отведении, в правых грудных [140, 225, 243].

Изменяются соотношения амплитуды зубцов R и S в стандартных отведениях. Констатируется закономерная взаимосвязь времени возбуждения миокарда желудочков от частоты сердечных сокращений. У здоровых детей с учащением ритма сердца сокращается время возбуждения миокарда желудочков (интервал Q – T₁) уменьшается, а время прекращения возбуждения (T) почти не изменяется. У большинства детей школьного возраста время возбуждения миокарда желудочков больше времени прекращения возбуждения [140, 211, 234, 249, 251].

Вариации формы зубцов ЭКГ могут возникать в здоровом сердце при рефlekсах со стороны коры головного мозга, могут являться результатом расстройств со стороны вегетативной нервной системы, быть результатом анатомического повреждения миокарда (воспалительные или дистрофические изменения, склеротические рубцы, кровоизлияния), могут быть обусловлены нарушением обмена веществ, нарушением коронарного кровотока, длительной физической нагрузки и т.д. [42, 140, 168, 198, 230].

При анализе ЭКГ имеет большое значение изучение соотношения размеров зубцов R и S в различных отведениях. У здоровых детей это соотношение в стандартных отведениях зависит от положения ЭОС. Зубец R изменяется, увеличиваясь в высоте, ширине. Могут появляться зазубрины, узелки, расщепление зубца R, указывающие на нарушение проведения возбуждения по миокарду желудочков [140].

Широкое распространение в оценке адаптационно-приспособительных реакций получил метод кардиоинтервалографии. Кардиоинтервалография (КИГ) - это метод регистрации синусового сердечного ритма с последующим математическим анализом его структуры. [21, 36, 98, 104, 111, 112].

Анализ вегетативной регуляции сердца на основе показателей кардиоинтервалограммы (МО, ВР, АМО, ИН, ИВТ, ВИ) широкое применение во многих областях, включая аспекты донозологической диагностики, определения функциональных резервов организма [20, 21, 46, 60, 75, 77, 106, 209, 217].

Следует подчеркнуть, что в структуре синусового сердечного ритма заложена информация, отражающая состояние адаптационно-компенсаторных механизмов целостного организма. Известно, что, в ответ на любой раздражитель эндогенной или экзогенной природы в живом организме возникают реакции, являющиеся по своей сути защитно-приспособительными [59, 86, 87, 150]. Характер этих реакций определяется, прежде всего, изменениями нервной и гуморальной регуляции кровообращения, которые предшествуют энергетическим сдвигам. В свою очередь, изменения нервно-гуморальной регуляции кровообращения находят отражение в структурных соотношениях показателей синусового сердечного ритма. Импульс к сердечному сокращению формируется в синусовом узле, куда по нервным и гуморальным каналам поступает информация о состоянии и потребностях в кровоснабжении отдельных органов и систем [186]. Нормальный режим работы синусового сердечного узла достигается функциональным динамическим взаимодействием симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, регулируемым гуморальным каналом [37, 215]. Указанное свидетельствует о том, что на основании анализа структуры синусового сердечного ритма представляется возможным получить информацию о текущем взаимодействии звеньев управления деятельностью сердца, судить о характере защитно-приспособительных реакций организма [59, 86, 218]. Иными словами, показатели, отражающие характер синусового сердечного ритма рассматриваются интегральными параметрами реактивности, в первую очередь, вегетативного гомеостатического - одного из важнейших его звеньев.

Проведение кардиоинтервалографии в клинортогностической пробе позволяет судить не только об исходном вегетативном тоне, но и о вегетативной реактивности и вегетативном обеспечении деятельности, о состоянии вегетативной нервной системы - важнейшего звена реактивности организма в целом [48, 73]. Математический анализ синусового сердечного ритма позволяет получить объективную информацию о состоянии неспецифических механизмов [21], направленных на поддержание гомеостаза. В этом плане кардиоинтервалография может рассматриваться, как универсальный метод функционального исследования [40, 104, 118].

Данный метод также положительно зарекомендовал себя при оценке адаптации к учебной и другим нагрузкам (35, 73), в биоритмологии (148, 174), исследования возрастных особенностей развития (73, 121, 186), изучения вегетотонуса у детей [35, 36, 37, 94, 104, 111, 112, 117]. Однако, особенности возрастной динамики показателей КИГ изучены недостаточно, а внутригрупповые различия их у здоровых дошкольников в аспекте морфофункционального развития не освещались вообще.

1.3. Особенности возрастной адаптации в условиях начального образования.

С физиологических позиций адаптация трактуется как целостная реакция функциональных систем, органов и тканей организма, а так же механизмов управления, способствующая не только поддержанию динамического равновесия со средой, но и обеспечивающая возможность эволюции при ее изменении. Вследствие динамизма окружающей среды адаптацию следует рассматривать как непрерывный процесс, цель которого состоит в сохранении биологического гомеостаза [10, 11, 39, 88, 157, 172, 176, 194].

Первая медико-физиологическая модель развития адаптационных процессов была предложена в 1960 году канадским ученым Гансом Селье. Он назвал факторы, воздействие которых на организм запускает механизм адаптации, стресс- факторами, а неспецифическую ответную реакцию организма на внешнее воздействие, требующую тотальной мобилизации энергетических механизмов обозначил термином «стресс». По теории Селье стрессорная реакция, организуемая гипоталамическими центрами и гипофизарно-адреналовыми механизмами. Им были выделены три основные стадии: напряжения, резистентности и истощения адаптационных процессов сопровождающиеся переходом к различным видам патологии. Модель Г. Селье не служит для количественной оценки уровня адаптации в силу отсутствия какого либо определенного синдрома, идентифицирующего разнообразные проявления стресса, но послужила теоретической основой для решения этой задачи [176, 177, 178].

Подход к оценке адаптационных процессов в организме учитывающий не только функциональные резервы, но и степень напряжения регуляторных механизмов, обеспечивающих гомеостаз, был предложен Р.М. Баевским (1979, -84гг.). В своей теории он рассматривал реакции системы кровообращения как системы, ответственной за адаптацию организма к большому числу разнообразных факторов внешней среды и поэтому служащей индикатором адаптационных реакций целостного организма. Анализируя обеспечение гомеостаза в процессе адаптации Р.М. Баевский пришел к выводу , что в самом общем виде функциональный резерв имеет прямую связь с уровнем функционирования и обратную – со степенью напряжения регуляторных систем ($ФР=УФ/СН$). Под уровнем функционирования системы кровообращения понимаются широко известные и общедоступные показатели: минутный ударный объем, частота пульса, артериальное давление и т.д. Степень напряжения регуляторных систем определялась на основе математического анализа сердечного ритма, отражающего работу вегетативной нервной системы. Классификация адаптационного потенциала системы кровообращения включает четыре градации:

1. Удовлетворительная адаптация – характеризуется нормальными уровнями функционирования и напряжения регуляторных систем;
2. Напряжение механизмов адаптации – повышением уровня функционирования и степени напряжения регуляторных систем;
3. Неудовлетворительная адаптация – дальнейшим ростом степени напряжения регуляторных систем, но снижением уровня функционирования до обычного, что сопровождается снижением функционального резерва;
4. Срыв адаптации – основное значение приобретает снижение уровня функционирования и истощение регуляторных систем, вызывающие значительное падение функционального резерва [19, 20, 21].

Исследования по проблеме адаптации организма детей и подростков к учебной и физической нагрузкам представляет не только теоретический интерес, но и большую практическую значимость. Полученные данные интерпретируются для разработки критериев физиолого-гигиенической оценки общей нагрузки учащихся, их режима суток, той или иной организации учебных занятий, поиска более совершенных форм и методов учебной работы, внесения корректив в нормирование учебной и физической нагрузок разной мощности [3, 80, 99, 179, 199, 183, 202]. Изучение физиологии сердечно-

сосудистой системы школьников позволило получить ряд существенных теоретических и практических данных. Общее направление исследований имело целью изучение реакции гемодинамики – центрального и периферического звеньев кровообращения на суммарную учебную нагрузку, на дозированные умственные и физические и статические нагрузки[15, 32, 83].

Известно, что в результате адаптации организма возникает перестройка функций ведущих физиологических систем, переход их на новый уровень регулирования, повышается устойчивость организма к воздействию факторов внешней среды, возрастает надежность биологических систем. Это теоретическое положение стало исходным при изучении у детей в процессе учебной деятельности уровней и динамики показателей в течении дня, недели, учебного года разных, изучаемых физиологических систем[37, 44, 170]. Внедрение без должного педагогического и медицинского обоснования новых форм и методов обучения детей как правило приводит к неадекватному увеличению нагрузок на детей, их быстрому утомлению, переутомлению и развитию пре- и патологических состояний. Таким образом, становится очевидной важность адаптивной педагогики, когда процесс образования детей и подростков является основой полноценного и гармоничного развития ребенка в соответствии с контролируемыми данными его физических и психических возможностей[102, 114].

Хотя учебные занятия и физические нагрузки, а также условия, в которых идут занятия, далеки от экстремальных, есть основания полагать, что в условиях таких влияний адаптационный процесс протекает на всех уровнях организма: то субклеточного – молекулярного до целостного организма[136, 137, 156, 157, 158, 210]. Ведущее место среди системных механизмов адаптации принадлежит ЦНС. Эта система реагирует на воздействие внешних факторов не только как всякая живая ткань, но и как специализированная управляющая система, координирующая процесс адаптации целостного организма. Функциональное состояние как результат динамического взаимодействия организма с внешней средой по П.К.Анохину «состояние организованного целого», имеет первостепенное значение для любой деятельности взрослого человека и ребенка. основополагающую роль в формировании адаптационных процессов играет вегетативная нервная система, действующая посредством реакций сердечно-сосудистой системы. Воздействие длительно существующего или чрезмерного по силе врожденного или приобретенного фактора приводит к изменениям в функционировании автономной нервной системы на разных уровнях, ее дисбалансу, что интерпретируется в клинике по ряду проявлений со стороны сердечно-сосудистой системы[1, 11, 15, 50, 219].

Процессы адаптации и изменение функционального состояния происходит преимущественно в подсистемах, наиболее активно участвующих в обеспечении выполняемых человеком рабочих действий. Изменение функционального состояния ведущих подсистем работающего человека в конечном счете обеспечивает повышение производительности труда у взрослых и успешность обучения детей и подростков. С физиологической стороны эта динамика функционального состояния обеспечивается суммацией следов нервного возбуждения при многократном повторении однотипных рабочих действий. Адаптивные реакции организма на нагрузки, в том числе и учебные нагрузки, разделяют на два связанных между собой класса, на реакции срочного приспособления и на постепенно формирующиеся реакции долговременного приспособления[1, 137, 159, 189, 190].

Изучение адаптивных возможностей детского организма к интеллектуальной деятельности также является одной из центральных проблем возрастной физиологии, педиатрии и педагогики. Очевидно, что без знания критериев физиологической адаптации невозможно оценить характер текущих изменений, происходящих в организме под влиянием умственной работы, прогнозировать и рационально организовывать процесс образования. Организация учебного процесса должна

соответствовать гигиеническим требованиям. основополагающим принципом нормирования различных видов деятельности детей является соответствие нагрузок возрасту, полу, состоянию здоровья и морфофункциональному состоянию ребенка[29, 31, 70, 83, 143, 169, 197].

Современные условия интенсификации обучения и укрупнения единиц усвоения с целью овладения научными знаниями и новейшим технологиями диктуют необходимость оперативно нормировать возросшую учебную нагрузку и виды деятельности в соответствии с возрастными особенностями детского организма, способствуя тем самым сохранению и укреплению здоровья, гармоничному физическому, интеллектуальному и духовному развитию личности[7, 12, 220].

Проблема адаптации человека к различным внешним экстремальным воздействиям последние десятилетия являлась ведущей среди исследований в области физиологии и гигиены. В числе частных проблем велись исследования адаптации учащихся к учебным нагрузкам. Разработка этого направления проблемы адаптации, связанно с обучением, воспитанием, охраной и укреплением здоровья детей и подростков - одна из главнейших социальных потребностей. В соответствии с этим в 70-е годы прошлого столетия, в течение 6 лет на системном уровне в условиях естественного эксперимента осуществлялось комплексное изучение адаптации младших школьников к учебной нагрузке при строгом учете сопутствующих ей эндогенных экзогенных факторов[3] .

В настоящее время уже научно доказано и общеизвестно, что фундамент таких основных поражений сердца, как атеросклероз, гипертония, ишемическая болезнь сердца, пороки сердца, миокардиосклероз закладывается в детском и, преимущественно в школьном возрасте. Особая ответственность возложена на возрастную физиологию, в задачи которой входит изучение закономерностей жизнедеятельности растущего организма, в процессе формирования которого, в силу различных причин, связанных нередко с образом жизни, условиями обучения и воспитания, возникает ряд вариантов развития, находящихся на опасной грани таких сдвигов физиологических функций, которые создают риск развития состояний предболезней и заболеваний. [32, 89, 142, 143].

Адаптация – это в сущности проблема регуляции, в том числе регуляции вегетативных функций, которые в процессе приспособления организма к условиям среды настраиваются на новый уровень функционирования[22, 184]. При этом для процессов долговременной адаптации чрезвычайно существенна способность организма закреплять адаптационные сдвиги, указанное в полной мере относится к исследованию адаптационных сдвигов функции звеньев столь лабильной и реактивной как сердечно-сосудистая с ее комплексом нейрогуморальных механизмов регуляции. Именно лабильность функции сердечно-сосудистой системы обуславливает ее адекватность для изучения адаптационных сдвигов[128].

Возрастные изменения сердечного ритма в процессе учебных занятий согласуются с данными о том, что рост развитие организма сопровождаются формированием регуляторных механизмов и характеризуются усилением холинэргических влияний на сердечно-сосудистую систему[38, 91]. У младших школьников на хронотропную функцию сердца преимущественное влияние оказывает симпато-адреналовое звено регуляции с вовлечением центрального контура регулирования сердечного ритма[180, 280]. На протяжении учебного года наблюдается уменьшение симпатоадреналовых и нарастание парасимпатических влияний на сердечную деятельность[90, 143]. В течении первого полугодия интенсивность изменения показателей сердечного ритма в течении дня у первоклассников больше, чем в начале года и чем у тех же детей во 2и 3 классах[3].

Анализ имеющихся исследований по адаптации детей к учебным нагрузкам показывает, что эта важная проблема разрабатывается в большинстве случаев не

комплексно, не раскрывается последовательность процесса приспособления, длительность его фаз, их смена и взаимосвязь. Исследований, проводимых в длительном мониторинге проспективного наблюдения за развитием и формированием адаптивных процессов учащихся младших классов, в доступной литературе нет.

Глава - 2.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено за период 1998 – 2002 гг. на базе общеобразовательной школы № 13 г. Арзамас в соответствии с Комплексной межведомственной программой «Здоровье и образование в Нижегородской области», утвержденной Законодательным Собранием Нижегородской области (№67 от 17.03.98г.). Школа с 1994 г. на основании приказа департамента образования Нижегородской области является экспериментальной площадкой указанной программы по теме «Разработка и внедрение системы работы школы по профилактике и укреплению здоровья детей с 2-х до 17 лет, их родителей и коллектива школы. Формирование и пропаганда здорового образа жизни как важнейшего условия нравственного, физического и психического здоровья каждого человека».

Образовательный процесс в школе проводился по четырем педагогическим программам: типовой (I) и трем инновационным - Л.В. Занкова (II), программа с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла (III) и программа «Сообщество» (IV). Первые три программы реализовывались по системе трехлетнего (1 – 3), четвертая – по системе четырехлетнего (1 – 4) обучения с первым классом на базе дошкольного образовательного учреждения.

Типовая общеобразовательная программа. Начальное обучение с семилетнего возраста по системе 1 – 3. Основная задача дать детям основы начального традиционного образования, подготовить к переходу на предметное обучение.

Типовая программа с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла. Начальное обучение с 6-7 возраста по системе 1 – 3. Реализуется одна из наиболее важных задач стоящих перед современной школой - создание культурной среды, культурного пространства.

Авторская программа Л.В. ЗАНКОВА. Начальное обучение с семилетнего возраста по системе 1 – 3. Это система интенсивного развивающего обучения для начальной школы. Основной мотивацией в учебной деятельности является познавательный интерес ребенка. Методика предполагает вовлекать учащегося в различные виды деятельности, использовать преподавание и методы обучения, направленные на обогащение воображения, мышления, памяти, речи.

Программа «СООБЩЕСТВО». Начальное обучение с шестилетнего возраста по системе 1 – 4. Программа разработана при содействии «фонда Сороса » и института «Открытое общество» г. Москвы. Фонд выделил средства для разработки и внедрения программы образования для детей и родителей. Данная компания занимается

продвижением наиболее перспективных методик преподавания разработанных в США, с учетом культурных традиций сложившихся в 19 странах-участницах проекта.

Обследование и анализ состояния здоровья учащихся младших классов проводились в школьном центре здоровья (главный врач - Харитонов Л.П.) по результатам углубленных осмотров дважды в год (в первой декаде сентября и последней декаде мая) обследования детей. Комплексная оценка с определением группы здоровья проведена в соответствии с положениями приказов МЗ РФ № 186/272 от 30.06.92 г., № 60 от 14.03.95 и Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем 10-го пересмотра.

Морфофункциональное развитие детей изучили по показателям длины, массы тела, окружности грудной клетки, жизненной емкости легких, мышечной силе кистей рук, частоты сердечных сокращений, артериального давления. Оценка показателей длины и массы тела осуществлялась по региональным эталонам по существующей схеме антропометрического скрининга, построенной на основе применения вне возрастнополовых региональных и межрегиональных [120, 125, 139, 154, 205] центильных шкал [108], а также и рекомендованных ВОЗ межнациональных стандартов для международного использования (64:929-941 ВОЗ Женева, 1987) с использованием свободно распространяемой компьютерной программы – «ANTHRO-1» [223].

Сбор информации для изучения и характеристики современных показателей физического развития проведен при обследовании 550 учащихся младших классов – всего 3996 осмотров, 278 учащимся из них это исследование проведено в рамках проспективного.

В целях нивелирования возрастнополовых различий и возможности провести анализ физического развития групп детей с достаточной наполняемостью применили центильный метод (ЦИ) представления данных физического развития учащихся. Центильные оценки наиболее строго и объективно отражают распределение величин измерений, дают реальную характеристику показателей эталонной группы в сжатом виде. [167, 205]. Сущность метода заключается в том, что все варианты изучаемого признака располагают по классам от минимального до максимального значения и путем математического преобразования весь ряд делят на 100 частей. Колонки центильных таблиц показывают границы измеряемого признака – центильный интервал – для определенной процентной, или (центильной) доли всех детей данной возрастнополовой группы. Размеры всех центильных интервалов неодинаковы, что особенно заметно на фоне постоянства диапазонов в сигмальных отклонениях. Поэтому местоположения значений признака в соответствующем вариационном ряду, полученные центильным методом анализа более адекватны, чем по сигмальным шкалам.

1-й центильный интервал – область "низких" величин, встречается редко (не чаще 3 или 5 %) и не типична для здоровых детей, требует обследования или консультирования – "Группа диагностики".

Имеется одна исторически сложившаяся особенность – при оценке антропометрических показателей обычно за 1 и 8-й ц.и. принимают 3 и 97 процентные отрезные точки, а гемодинамических – 5 и 95 процентные отрезные точки соответственно.

2-й центильный интервал – от 3(5) до 10 центиля, область "сниженных" величин, встречается у 7(5) % здоровых детей, показано консультирование при наличии других отклонений в состоянии здоровья или развития – "Группа внимания".

3 – 6-й центильные интервалы – от 10 до 90 центиля, область "средних" величин, встречается у 80 % здоровых детей, является наиболее характерным (типичным) для данной возрастнополовой группы.

При контроле за динамикой физического развития может иметь значение местоположение измеряемого признака в центильных зонах внутри средних для данной возрастно-половой группы:

3-й центильный интервал - от 10 до 25 центиля, область показателей "ниже средних" величин, встречается у 15 % здоровых детей;

4-й центильный интервал - от 25 до 50 центиля, область показателей "средненизких" величин, встречается у 25 % здоровых детей. 50-й центиль представляет собой медиану;

5-й центильный интервал - от 50 до 75 центиля, область показателей "средневысоких" величин, встречается у 25 % здоровых детей;

6-й центильный интервал - от 75 до 90 центиля, область показателей "повышенных" величин, встречается у 15 % здоровых детей.

7-й центильный интервал - от 90 до 97(95) центиля, область "повышенных" величин, встречается у 7 (5) % здоровых детей, показано консультирование при наличии других отклонений в состоянии здоровья или развития - "Группа внимания".

8-й центильный интервал - от 97(95) центиля, область "высоких" величин, встречается редко (не чаще 3 (5) %) у здоровых детей, высока вероятность патологической природы изменений, требует обследования или консультирования - "Группа диагностики".

Преимуществом является возможность адекватно поставленным задачам применять непараметрические методы анализа – таблицы сопряженности, дисперсионный и др. [64, 84, 127, 138, 231].

Проведено исследование физической подготовленности (ФП) у 330 учащихся младших классов, являющейся одной из составляющих оценки состояния здоровья, 84 ребенка из них протестированы в проспективном наблюдении в течение 3-х лет. Физическую подготовленность детей 7 - 10 летнего возраста оценивали по результатам тестирования за учебный год по региональным нормативам физической подготовленности школьников [154, 167, 205].

Изучение функционального состояния сердечно-сосудистой системы основывалось на основании оценки и анализа показателей артериального давления и частоты сердечных сокращений всех школьников с расчетом индексов скрининговой оценки вегетативного тонуса:

- индекс Кердо (ИК) = $1 - \frac{\text{ДАД} - \text{ЧСС}}{\text{ЧСС}}$. Отрицательные значения указывают на состояние ваготонии, положительные – симпатикотонии [47, 72].
- вегетативный индекс (ВИ) = $\frac{\text{САД} - \text{ЧСС}}{\text{ЧСС}}$, у детей 7-9 лет его значения колеблются в диапазоне 0.7-0.9. Повышение или отклонение индекса свидетельствует о снижении функциональных резервов [1, 207].

У 280 детей провели регистрацию электрокардиограмм, из них у 110 выполнено в диагностическом центре г. Арзамаса (врач Гвоздецкий О.Е) эхокардиографическое обследование.

Электрокардиографическое исследование проводилось в школе на аппарате «Малыш» (Россия) в стандартных условиях через час после завтрака, после 10-минутного отдыха в положении лежа. Запись ЭКГ проводилась в 12 отведениях при скорости движения ленты 50мм/сек. Использовали стандартную методику расшифровки и анализа ЭКГ [105, 119, 122, 140, 227, 238]. Обработка ЭКГ проведена «вручную», т.к. имевшиеся программные продукты были ограничены в объеме и точности требуемого анализа. Анализ интервальных показателей электрокардиограммы проводили во II стандартном отведении, по которому оценивали высоту зубцов и продолжительность интервалов. Амплитуду зубцов измеряли в милливольтах (мВ). Полученные данные заносились в таблицу, затем формировалась компьютерная база данных.

По показателям ЭХОКГ исследования произвели расчет морфометрических и функциональных показателей деятельности левого желудочка. На основании

фактических длины (Дт) и массы тела (Мт) рассчитали должные (д) величины ряда размеров камер и стенок сердца [33, 199, 232, 240, 241].

1. Dd - диастолический диаметр левого желудочка (ЛЖ) в мм.
Мальчики - $Dd \text{ д} = (2.116 \cdot D_t^{0.445}) \cdot (10 \cdot M_t^{0.129})$,
Девочки - $Dd \text{ д} = (3.32 \cdot D_t^{0.326}) \cdot (10 \cdot M_t^{0.148})$
2. Dp - диаметр левого предсердия, мм.
Мальчики - $Dp \text{ д} = (0.795 \cdot D_t^{0.584}) \cdot (10 \cdot M_t^{0.099})$;
Девочки - $Dp \text{ д} = (1.462 \cdot D_t^{0.39}) \cdot (10 \cdot M_t^{0.152})$
3. Da - диаметр аорты, мм (диаметр выходного тракта левого желудочка),
Мальчики - $Da \text{ д} = (0.5 \cdot D_t^{0.676}) \cdot (10 \cdot M_t^{0.082})$;
Девочки - $Da \text{ д} = (1.105 \cdot D_t^{0.435}) \cdot (10 \cdot M_t^{0.145})$;
4. TMD - диастолический размер (толщина) задней стенки (ЗСЛЖ), мм
5. TMS - систолический размер ЗС ЛЖ, мм
6. TPD - диастолический размер межжелудочковой перегородки, мм
7. TPS - систолический размер межжелудочковой перегородки, мм.

Должные показатели указанных камер сердца относили к фактическим, их отношение представляют значения важного индекса ф/д. Для здоровых детей в 80-90 гг. средняя его величина составляла 1.0 ± 0.005 . Рост индекса указывает на увеличение размера в сравнении с нормативным и наоборот. Фактические величины размеров стенок левого желудочка соотносили с эталонными для детей данной возрастно-половой группы [107].

Вариабельность ритма сердца изучили у 169 детей по данным кардиоинтервалограммы (КИГ) с регистрацией ее показателей в начале и конце каждой учебной четверти – всего 8 обследований в год. За период начального обучения - 24 регистрации у каждого обследуемого. Показатели кардиоинтервалограмм (КИГ) регистрировались на электрокардиографе «Кардиоэксперт-1» в стандартных условиях – через час после завтрака, после 10-минутного отдыха в положении лежа и стоя. Оценка исходного вегетативного тонуса и вегетативной реактивности проводилась в соответствии с рекомендациями [36].

1. Мо - наиболее часто встречающееся значение R-R в сек.
2. Амо – доля интервалов R-R, соответствующих моде в %.
3. Мср – среднее значение R-R в сек.
4. Ме – медиана анализируемого ряда R-R в сек.
5. ВР – разность между максимальным и минимальным значением - $(R_{\max} - R_{\min})$ в сек.
6. ИН – индекс напряжения регуляторных систем [18, 19, 20].

$$\text{ИН (усл. ед)} = \text{Амо} / (2 \text{ Мо} \cdot \text{ВР}).$$

Исследовалась группа школьников 76 человек- которые в течении двух лет, трижды в год регулярно получали биологически активную добавку «Апитонус» (2% смесь пчелиного маточного молочка с медом, в соответствии с рекомендациями (103), у всех детей проводился мониторинг ИВТ методом КИГ.

По результатам обследования создана персонифицированная база данных в СУБД Fox Pro v. 2.6. Статистическая обработка проводилась средствами параметрического и непараметрического анализа (54, 64, 84, 127, 138, 231, 233) с использованием ППП «STADIA v.6», «BIOSTAT», «EXCEL 2000» и СУБД «FOXPRO v.2.6».

Глава - 3.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Физическое развитие детей - один из обобщающих параметров здоровья и индикатор социального благополучия общества. Закон РФ «О санитарно-гигиеническом благополучии населения» (1991, 1999 гг.) и Постановление правительства «О социально-гигиеническом мониторинге» (1994, 2000 гг.), « О проведении Всероссийской диспансеризации детей в 2002г.», федеральная целевая программа «Здоровый ребенок» (2000гг.), (24, 79, 166), предусматривают обязательность регулярных исследований для выявления особенностей и динамики показателей ФР детей в меняющихся условиях современной школьной среды обитания и воспитания. Поиск гигиенических критериев оценки эффективности образовательных технологий с точки зрения сохранения здоровья детей в процессе школьного обучения показал высокую информативность показателей физического развития детей [3, 43, 114].

Средний возраст (В) первоклассников при поступлении в школу $89.4 \pm 5.64 \pm 0.25$ месяцев, при этом 8% детей не достигли семилетнего возраста (79.3 ± 0.46 мес.), а 57.5 % детей исполнилось 7 лет на 1 сентября (89.4 ± 0.17 мес.) и 34.5 % достигли возраста 8 лет в течение сентября (98 ± 0.31 мес.). Учитывая смешанный возрастной состав первоклассников, большое практическое значение приобретает установление биологического возраста учащихся. Его диагностика у детей данной возрастной группы осуществляется по числу постоянных зубов. По результатам осмотра стоматологом установлен негативный, но статистически значимый, феномен уменьшения их числа относительно эталона 80-гг., причем без различия в зависимости от пола осмотренных (табл. 3.1). Различие в их числе нарастает с возрастом. Поэтому не удивляет значительность доли первоклассников с отставанием в биологическом возрасте – 42.4%. Соответствующий сверстникам биологический возраст у них выявлен у 55.7%, а опережающий только у 1.9%. К завершению начального обучения структура уровней достигнутого биологического возраста несколько даже сместилась влево, но статистически незначимо ($p=0.17$): 48.2% - 50.6% - 1.2% соответственно.

Таблица 3.1

Среднее число постоянных зубов у учащихся младших классов в сопоставлении с эталонном ($M \pm m$)

Возраст	Эталон 80-гг.	Обследованные дети	Ts
7 лет	$9,4 \pm 0,23$	$8,7 \pm 0,27^*$	1,97
8-лет	$11,3 \pm 0,18$	$10,91 \pm 0,17$	1,58
9-лет	$14,7 \pm 0,2$	$13,2 \pm 0,14^*$	6,14
10 лет	$18,2 \pm 0,14$	$16,6 \pm 0,18^*$	7,02
Статистика*	$F_v = 48.5, cc=3/499, p<0.000; F_r = 101, cc=1/498, p<0.000$		

Примечание: * - различия в показателях статистически значимы при $T_s \geq 1.96; p<0.05$

Таблица 3.2

Комплексная оценка здоровья учащихся младших классов на период завершение начального обучения(в %)

Группа здоровья	Мальчики	Девочки	Все дети
I	1,11	1,88	1,49
II	50,18	55,64	52,89
III-IV	48,71	42,4 8	45,62
Всего детей	271	266	537
Статистика	$\chi^2=2,6; CC=2; p=0,275$		

Примечание: - критическое значение $\chi^2=5,99$ при $CC=2$ и $p<0,05$

На момент поступления в 1-й класс 61% детей по результатам комплексной оценки были признаны практически здоровыми (I группа здоровья- 3%), 39% детей имели III группу здоровья. За период начального обучения структура показателей комплексной оценки здоровья изменилась статистически значимо – уменьшилась до 54,4% (I гр. – 1,5%) доля практически здоровых детей, а доля III группы составили 45,4%, IV группа определена у 1 ребенка (0,2%). В целях настоящего исследования использовали конечные результаты комплексной оценки состояния здоровья. Различия в состоянии здоровья мальчиков и девочек не существенны (табл.3.2).

3.1 Морфофункциональное состояние обследованных детей

В табл. 3.1.1-3.1.3 представили результаты 3-х факторного дисперсионного анализа показателей физического развития обследованных учащихся. Возраст и пол являются ведущими факторами изменчивости показателей физического развития. По ряду признаков (ДТ, МТ, САД, ДАД и ЧСС) группа здоровья стала таким же значимым фактором изменчивости показателей ФР современных учащихся и обязательным ее признаком.

Исследовали характер взаимосвязей между показателями физического развития. Длина и масса тела связаны практически функциональной зависимостью между собой – $r = 0.89$, с возрастом r ниже – 0,83 и 0,73 соответственно. Физиометрические и гемодинамические показатели имеют с возрастом коэффициенты корреляции на грани статистической значимости – 0.14-0.18, а с ДТ и МТ эти коэффициенты в 1,5 раза выше. Из этого следует многофакторность причин вариативности обсуждаемых величин у детей одной возрастной группы и одинакового физического развития. Интересна выявленная корреляция между окружностью грудной клетки и гемодинамическими параметрами – 0.58-0.64, т.е. тенденция к грацилизации детей сопровождается понижением значений показателей артериального давления и частоты сердечных сокращений. При этом не обнаружена существенность корреляции с масса/ростовым индексом Кетле2 – $r = 0.04$ -0.1.

Средние повозрастные значения длины и массы тела обследованных детей сравнили с эталонными для детей г. Горького начала 80-х гг. [154, 167, 205]. Мальчики и девочки 6,9 и 10 лет статистически значимо отличаются большей средней длиной по сравнению с их сверстниками начала 80-х годов. Девочки за исключением 8-летних и мальчики 6,7 лет имели статистически

Таблица 3.1.1

Характеристика антропометрических показателей физического развития учащихся младших классов в возрастном-половом аспекте и в зависимости от состояния здоровья

Лет	Мальчики				Девочки			
	Эталон	Все мальчики	1-2 гр. здор.	3 гр. здор.	Эталон	Все Девочки	1-2 гр. здор.	3 гр. здор.
Длина тела, см. $F_p=6.31$, $CC\ 1/3887$, $p=0.012$. $F_v=1186$, $cc\ 4/3887$, $p=0.0000$. $F_{зд}=20.44$, $cc\ 1/3887$, $p=0.0000$.								
6 лет	116,8±0,43	118,2±0,53*	118,2±0,70*	118,3±0,79	116,1±0,48	118,6±0,49*	117,8±0,60*	119,4±0,77*
7 лет	123,2±0,46	123,2±0,26	123,2±0,36	123,7±0,37	124,2±0,58	122,7±0,23*	122,3±0,31*	123,2±0,35
8 лет	128,3±0,40	129,3±0,29	128,5±0,42	130,2±0,41*	127,8±0,41	128,6±0,26	127,9±0,34	129,3±0,39*
9 лет	133,1±0,42	135,1±0,32*	134,7±0,46*	135,5±0,44*	132,8±0,45	133,9±0,28*	133,4±0,38	134,5±0,42*
10 лет	138,0±0,51	140,2±0,35*	139,7±0,51*	140,6±0,48*	137,4±0,46	139,4±0,32*	138,8±0,41*	140,1±0,48*
Масса тела, кг. $F_p=75$, $cc\ 1/3887$; $p=0.000$. $F_v=684$, $cc\ 4/3887$, $p=0.0000$. $F_{в,п}=4.13$, $p=0.0024$								
6 лет	21,3±0,22	20,4±0,36*	20,5±0,48*	20,2±0,54*	20,6±0,26	19,8±0,34*	19,5±0,42*	20,1±0,53
7 лет	24,1±0,31	23,0±0,18*	23,1±0,24*	22,9±0,26*	24,4±0,35	22,2±0,16*	22,2±0,21*	22,2±0,24*
8 лет	26,4±0,25	26,4±0,20	26,3±0,28	26,47±0,28	25,6±0,28	25,1±0,18	25,0±0,24	25,3±0,27
9 лет	28,6±0,30	29,4±0,22*	29,3±0,32	29,5±0,30	29,5±0,42	27,7±0,20*	27,8±0,26*	27,6±0,29*
10 лет	32,4±0,43	32,4±0,24	32,3±0,35±	32,6±0,32	31,8±0,44	30,2±0,22*	30,3±0,28*	30,1±0,33*
Окружность груди, см. $F_v=14$, $CC\ 4/3887$, $p=0.0000$. $F_{в,п,зд}=3.17$, $p=0.013$								
6 лет	58,5±0,27	54,2±1,67*	54,6±1,85*	53,9±2,78*	56,5±0,31	53,4±1,14*	53,2±1,60*	53,5±2,32*
7 лет	59,5±0,31	55,6±0,87*	56,9±1,09*	54,2±1,36*	58,1±0,35	55,9±0,74*	56,7±0,98	55,1±1,11*
8 лет	61,1±0,22	59,2±0,91*	61,5±1,29*	56,7±1,28	59,4±0,25	59,6±0,76*	54,9±1,07*	59,9±1,09*
9 лет	63,1±0,24	61,4±0,94	61,2±1,37	61,6±1,29	62,2±0,37	59,1±0,73	59,1±1,05	58,9±1,02*

10 лет	63,4±0,32	59,1±0,89*	57,1±1,32	61,1±1,21*	63,4±0,32	60,3±0,72*	61,5±0,97	59,1±1,06*
--------	-----------	------------	-----------	------------	-----------	------------	-----------	------------

Примечание: F - критерий Фишера, cc - степени свободы, p - статистическая значимость различия; п - фактор пола, в - фактор возраста, зд - фактор группы здоровья. Указаны только статистически значимые критерии.

*- различие показателя в сравнении с эталонным статистически значимо (p<=0.05)

Таблица 3.1.2

Характеристика функциональных показателей физического развития учащихся младших классов в возрастном-половом аспекте и в зависимости от состояния здоровья

Лет	Мальчики				Девочки			
	Эталон	Все мальчи ки	1-2 гр. здор.	3 гр. здор.	Эталон	Все девочк и	1-2 гр. здор.	3 гр. здор.
Динамометрия правой кисти, кг. Fп=16.23, CC 1/ 1896, p=0.0001. Fв=73,3, cc 4/, p=0.0000.								
6 лет	10,1±0,249	11,1±0,374*	10,9±0,511	11,3±0,598	8,8±0,219	7,8±0,438	8,1±0,581	7,6±0,524*
7 лет	13,3±0,222	9,0±0,224*	10,0±0,339*	8,2±0,331*	12,4±0,233	8,0±0,200*	8,0±0,361*	8,0±0,346*
8 лет	14,8±0,178	5,7±0,227*	6,1±0,340*	5,6±0,337*	13,3±0,187	4,0±0,225*	4,1±0,350*	4,0±0,329*
9 лет	17,0±0,229	7,2±0,282*	7,0±0,441*	7,4±0,462*	15,4±0,223	5,7±0,281*	5,8±0,400*	5,6±0,387*
10 лет	19,8±0,264	10,1±0,278*	10,1±0,439*	10,1±0,457*	16,9±0,213	7,5±0,450*	8,0±0,601*	6,9±0,499*
Жизненная емкость легких, л. Fп=7,45, cc 1/1896, p=0.0063. Fв=155,44, cc 4/1896, p=0.0000.								
6 лет	1,0±0,019	1,5±0,077*	1,5±0,116*	1,5±0,120*	1,0±0,018	1,3±0,061*	1,1±0,081	1,5±0,090*
7 лет	1,3±0,022	1,4±0,014*	1,6±0,020*	1,3±0,022	1,2±0,030	1,4±0,013*	1,3±0,021	1,5±0,026*
8 лет	1,5±0,015	1,7±0,016*	1,6±0,031*	1,8±0,036*	1,4±0,016	1,6±0,015*	1,6±0,025*	1,6±0,031*
9 лет	1,6±0,021	1,8±0,019*	2,0±0,028*	1,7±0,040	1,5±0,036	1,7±0,019*	1,8±0,029*	1,7±0,032*
10 лет	1,9±0,025	2,0±0,019*	2,1±0,030*	1,9±0,039	1,7±0,022	1,9±0,020*	1,8±0,036	1,9±0,042*

Таблица 3.1.3

Характеристика гемодинамических показателей физического развития учащихся младших классов в возрастном-половом аспекте и в зависимости от состояния здоровья

Лет	Мальчики				Девочки			
	Эталон	Все мальчик и	1-2 гр. здор.	3 гр. здор.	Эталон	Все девочки	1-2 гр. здор.	3 гр. здор.
Систол. давление Fв=7.83, CC= 4/2920 p= 0.0000 Fзд= 4.93, cc =1/2920, p=0.026								
6 лет	95,5±0,94	85,9±1,79*	88,5±1,95*	83,2±2,98*	93,8±1,11	86,7±1,66*	87,6±1,88*	85,7±2,73*
7 лет	92,8±1,04	87,9±0,84*	90,4±1,09	85,5±1,28*	94,3±1,02	86,9±0,74*	88,1±0,96*	85,6±1,13*
8 лет	92,0±0,91	87,7±0,70*	88,8±0,98*	86,7±0,98*	93,7±0,73	87,8±0,61*	87,7±0,82*	87,9±0,92*
9 лет	92,9±0,85	90,2±0,71*	89,2 ±1,03*	91,1±0,97	98,1±0,70	89,6±0,63*	89,4±0,85*	89,8±0,93*
10 лет	97,0±0,74	88,8±0,78*	86,9±1,30*	90,7±1,06*	98,1±0,76	92,3±0,70*	92,5±0,91*	92,1±1,06*
Диастол.давление Fв=10.0, CC= 4/2904, p= 0.0000,								
6 лет	52,0±0,77	56,9±,27*	55,3 ±1,39*	58,6±2,12*	52,5±0,92	57,5±1,15*	56,1±1,30*	58,8±1,89*
7 лет	52,0±1,19	57,7±0,60*	59,0 ±0,78*	56,4±0,91*	49,9±1,03	57,0±0,52*	57,5±0,67*	56,5±0,78*
8 лет	50,9±0,75	55,5±0,50*	56,3±0,41*	54,6±0,69*	51,8±0,74	56,0±0,43*	55,4±0,60*	56,6±0,64*
9 лет	50,0±0,72	57,3±0,51*	56,9 ±0,74*	57,6±0,69*	50,7±0,85	57,2±0,44*	56,5±0,59*	57,8±0,64*
10 лет	53,4±0,66	57,4±0,56*	56,0 ±0,82*	58,8±0,75*	54,6±0,66	60,1±0,49*	60,8±0,64*	59,3±0,74*
Пульс Fв=43.8, CC=4/3031, p=0.0000, Fзд= 1.8, CC=1/3031, p=0.179								
6 лет	93,3±0,94	70,4±1,67*	72,4±1,81*	68,5±2,80*	93,4±1,07	71,2±1,63*	70,6±1,86*	71,8±2,69*
7 лет	86,4±1,04	76,2±0,76*	76,2±0,99*	76,3±1,14*	86,4±1,04	77,9±0,71*	79,2±0,92*	76,7±1,07*
8 лет	88,7 ±0,92	83,1±0,63*	83,5±0,90*	82,7±0,89*	86,3±0,71	82,4±0,59*	81,9±0,79*	82,8±0,87*
9 лет	88,7±0,89	81,2±0,66*	81,3±0,95*	81,1±0,91*	85,6±0,84	80,6±0,61*	81,6±0,82*	79,6±0,91*
10 лет	86,4±0,73	77,7±0,72*	76,3±1,05*	79,1±0,99*	84,5±0,79	79,7±0,69*	80,1±0,89*	79,2±1,05*

значимо меньшую среднюю массу тела, чем их сверстники начала 80-х годов (табл.3.1.1). Следовательно, обследованные дети характеризуются определенным дефицитом массы тела, относительно эталонной группы. Поэтому дефицит массы тела

определился по региональному стандарту у 64,4% обследованных [205], по межрегиональному у 55,7% [139] и по стандарту ВОЗ у 43,9% детей [250]. Соответственно, это отразилось региональной оценкой масса/ростового индекса Кетле2 (ИК2) как очень низкой и низкой у 42% детей. Применение стандарта ВОЗ к полученным нами данным выявило реальный дефицит массы тела у значительно меньшей части обследованных детей - 21,6%. Подобное расхождение связано: 1) с методическим несовершенством формирования отечественных стандартов оценки физического развития и 2) особенностями его у детей в 80-е гг. – они по межнациональным стандартам в том периоде имели правостороннее смещение показателей массы тела. Очевидно, в качестве эталонных целесообразно использовать именно последние. Тем не менее, дефицитность массы тела присуща детям обследованной группы, отражая качественные сдвиги, объективно произошедшие за обсуждаемый период.

Выявили определенную тенденцию – дети с 3-й группой здоровья отличаются несколько большей длиной и поэтому дефицит массы тела у них, естественно, выше.

Средние показатели окружности грудной клетки мальчиков и девочек ниже, чем в 80 гг, но жизненная емкость легких во всех возрастно-половых группах стала выше (табл.3.1.2). Рядом авторов отмечен этот феномен, объясняя его проявлением хронической гипоксии у детей-жителей крупных промышленных центров [131, 196]. Мышечная сила по данным кистевой динамометрии оценена как очень низкая у 67,8% и низкая у 10,5% из обследованных детей.

Функциональные показатели гемодинамики (табл.3.1.3) статистически значимо отличают детей обследованной группы от эталонных данных. Систолическое артериальное давление ниже, а диастолическое – выше. Средняя частота сердечных сокращений также снизилась. Повышенные значения диастолического давления указывают на повышение периферического сосудистого тонуса, свидетельствуя напряженности процессов адаптации [133, 136, 244]. Используя нормативы местного стандарта оценки физического развития, провели обобщенный анализ морфофункционального развития обследованных детей с определением структуры распределения его признаков (табл. 3.1.4, рис.3.1.1). Для анализа данных обследованной группы детей вне зависимости от признаков возраста и пола провели оценку показателей развития в баллах центильных шкал, построенных по возрастно-половому признаку [154]. Функциональные показатели центральной гемодинамики отличаются тенденцией к увеличению доли до 68,3% детей с нормальной частотой сердечных сокращений и уменьшением числа школьников с тахи- и брадикардией. Систолическое артериальное давление - почти 72% имеют его оценку «ниже среднего и низкое» от норматива городских школьников 80-х гг. Диастолическое АД, наоборот, характеризуется тенденцией правостороннего смещения, очень высокое установлено 11% учащихся младших классов.

Ведущими показателями, отражающими состояние физического развития детей, являются длина тела (ДТ), характеризующая ростовые процессы, и масса тела (МТ), свидетельствующая о развитии костно-мышечного аппарата, мягкого остова, внутренних органов [25, 175]. На основе проведенного преобразования получили обобщенную характеристику физического развития детей (рис.3.1.1). В целом, оно характеризуется правосторонним смещением длины тела, левосторонним - массы тела относительно регионального эталона и фактической длины тела, что отразилось констатацией у 42% детей снижением масса/ростового показателя (МТ/ДТ). Очевидно, что дети школьного возраста в Н. Новгороде в 80-е годы имели большую массу на фактический рост. Факт столь существенных расхождений в оценке физического развития по методике антропометрического скрининга требует специального исследования и обсуждения.

С этой целью провели исследование распределений ДТ и МТ на основании анализа структуры их в баллах центильных шкал, используя региональные и межрегиональные нормативы для оценки длины (ДТ/В) и массы тела (МТ/ДТ) детей от

0 до 14 лет [139] и рекомендованный ВОЗ межнациональный стандарт оценки антропометрических показателей [250].

Таблица 3.1.5

Распределение показателей длины и массы тела учащихся младших классов, относительно данных регионального и межрегионального нормативов и межнационального стандарта (в%)

Ц.И.	Эталон (%)	Длина тела/Возраст 3562 уч.			МТ/ДТ – 3652 уч.		
		Регион.	Межрег.	ВОЗ	Регион.	Межрег.	ВОЗ
1	3%	3,5	3,9	1,7	18,8	18,7	9,5
2	7%	5,0	6,1	3,6	23,2	15,9	13,1
3	15%	13,7	12,4	9,5	22,4	21,1	21,3
4	25%	24,5	24,8	20,6	17,0	19,6	25,8
5	25%	25,2	26,9	29,6	10,0	13,9	21,9
6	15%	15,6	12,0	20,0	5,7	5,8	6,3
7	7%	6,3	10,4	9,4	2,4	2,8	2,1
8	3%	6,1	3,5	5,6	0,5	2,2	1,0
Рег. С межрег.		$\chi^2 = 84$, cc=7, p=0,000			$\chi^2 = 178$, cc=7, p=0,0000		
Рег. С менац.		$\chi^2 = 123$, cc=7, p=0,000			$\chi^2 = 471$, cc=7, p=0,0000		

Примечание: - критическое значение $\chi^2 = 14,1$ при CC= 7 и p<0.05

Оценка длины тела (ДТ/В) по региональному нормативу статистически значимо различается от таковой по данным межрегионального и еще в большей степени от межнационального стандарта (табл.3.1.5). Первые две нормативные базы данных в отличие от межнационального не отвечают для достоверных суждений требованиям стандартизации [139, 205, 250]. Региональный стандарт является фактически группой для сравнения данных между собой, поэтому оценка детей г. Арзамаса близка к таковой школьников Н. Новгорода 80-х гг. и даже несколько смещена в сторону большей доли представительства учащихся с большей длиной тела.

Таблица 3.1.4

Характеристика физического развития группы младших школьников по морфофункциональным показателям, представленным в центильных интервалах

Ц.И.	Эталон %	Распределение по центильным интервалам (Ц.И. в %)							
		Длина тела	МТ/ДТ	Окружность грудной клетки	Жизн. емкость лёгких	Динамометрия	Артериальное давление		Частота сердечных сокращений
							САД	ДАД	
1	3	3,18	18,90	7,15	0,64	47,79	0,82	0,05	1,27
2	7	4,62	23,14	10,37	1,92	30,46	12,43	0,23	7,63
3	15	12,18	22,49	14,60	6,26	7,88	32,57	3,90	14,70
4	25	22,06	16,54	23,16	17,35	7,66	39,28	32,96	44,72
5	25	24,43	9,75	27,15	23,92	3,64	9,86	42,49	23,65
6	15	16,56	6,02	10,88	20,34	1,88	4,01	7,73	7,28
7	7	7,76	2,66	4,73	11,92	0,48	0,54	1,63	0,70
8	3	9,18	0,50	7,35	17,67	0,21	0,50	11,03	0,04

Рисунок – 3.1.1

Динамика распределения показателей физического развития
исследуемой группы и эталона

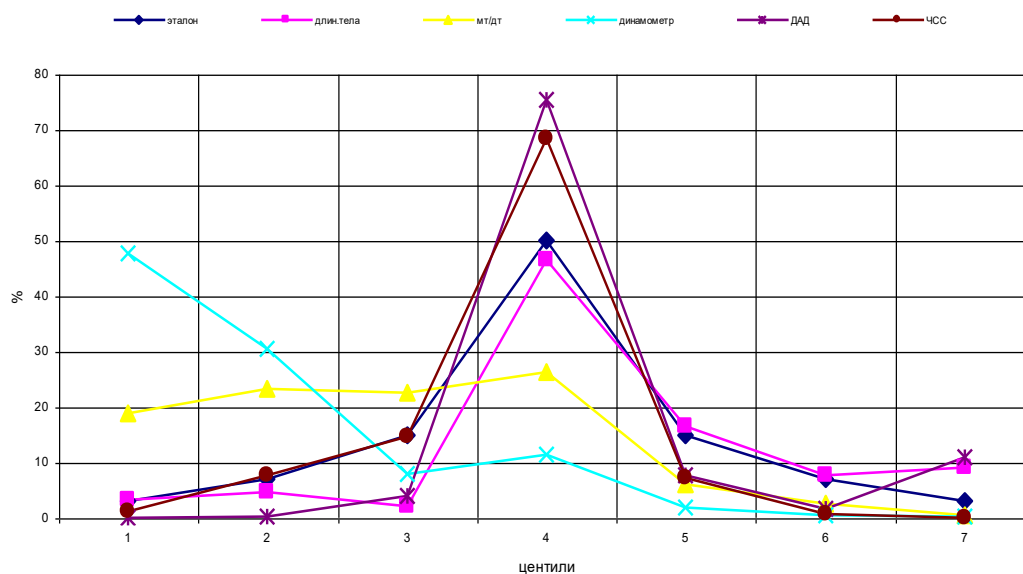


Таблица 3.1.6

Распределение масса/ростовых показателей по группам здоровья и возрастным группам
в сопоставлении с эталоном

Ц.И.	Эталон	Длина тела/Возраст				Индекс Кетле2			
		1-й класс		5-й класс		1-й класс		5-й класс	
		1-2 гр.здр	3- гр.здр.	1-2 гр.здр	3- гр.здр.	1-2 гр.здр	3- гр.здр.	1-2 гр.здр	3- гр.здр.
1	3%	1,4	3,0	2,1	2,3	8,3	11,3	15,2	21,8
2	7%	2,8	1,5	4,8	3,8	8,3	12,0	11,0	12,8
3	15%	13,1	8,3	9,0	7,5	24,8	17,3	21,1	15,8
4	25%	13,8	13,5	20,0	18,0	23,4	25,6	27,6	26,3
5	25%	31,7	26,3	35,9	26,3	18,6	20,3	17,9	15,0
6	15%	21,4	19,5	19,3	18,8	11,7	8,3	5,5	5,3
7	7%	11,7	14,3	6,2	12,8	3,4	3,8	0,7	3,0
8	3%	4,1	13,5	2,8	10,5	1,4	1,5	0,7	0,0
Всего детей		145	133	145	133	145	133	145	133
Статистика		$X^2 = 11,12$, $cc=7$, $p=0,014$		$X^2 = 12,21$, $cc=7$, $p=0,008$		$X^2 = 4,545$, $cc=7$, $p=0,278$		$X^2 = 4,147$, $cc=7$, $p=0,330$	

Таблица 3.1.7

Динамика показателей длины и массы тела учащихся 1-го и 5-го классов, обучающихся по различным педагогическим системам относительно данных межнационального стандарта (в %)

	Центильный интервал – эталон :							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	3%	7%	15%	25%	25%	15%	7%	3%
	Оценка длины тела – 1-й класс							
Все	2,2	2,2	10,8	13,7	29,1	20,5	12,9	8,6
1	3,8	0	10,1	11,4	36,7	24,1	5,1	8,8
2	0	0	36,0	12,0	28,0	16,0	8,0	0
3	4,1	2,7	10,8	13,5	18,9	18,9	20,3	10,8
4	0	4,1	5,1	16,2	31,3	19,1	15,1	9,1
C1	$X^2 = 42,9$, $cc=21$, $p=0,003$							
	5-й класс							
Все	2,2	4,3	8,3	19,1	31,3	19,1	9,4	6,5
1	2,5	3,8	11,4	11,4	41,8	19,0	6,3	3,8
2	0*	0	8,0	32,0	20,0	24,0	12,0	4,0
3	2,7	6,8	6,8	17,6	25,5	20,3	12,2	8,1
4	2,0	4,1	7,1	23,2	29,3	17,1	9,1	8,1
C1	$X^2 = 18,4$, $cc=21$, $p=0,62$							
C2	$X^2 = 8,23$, $cc=7$, $p=0,054$							
	Оценка индекса Кетле2 – 1-й класс							
Все	28,9	13,4	17,0	15,5	13,0	6,8	2,5	2,9
1	31,5	15,2	14,0	19,0	12,7	3,8	1,3	2,5
2	4,0	12,0	20,0	24,0	12,0	16,0	4,0	8,0
3	21,5	9,5	24,3	14,8	14,9	12,2	1,4	1,4
4	38,3	15,2	13,1	11,1	12,1	3,1	4,1	3,0
C1	$X^2 = 32,6$, $cc=21$, $p=0,0506$							
	5-й класс							
Все	18,3	11,9	18,7	27,0	16,5	5,4	1,8	0,4
1	19,0*	15,2	21,5	25,3	13,9	1,3	3,8	0
2	4,0*	4,0	24,0	28,0	36,0	4,0	0	0
3	20,2*	14,8	12,2	31,1	12,2	8,1	1,4	0
4	19,1*	9,1	20,2	25,3	17,2	7,1	1,0	1,0

C1	$X^2 = 24,9$, cc=21, p=0,25
C2	$X^2 = 16,6$ cc=7, p=0,001

Примечание: C1 – статистика значимости различий по педагогическим системам;
C2 – статистика значимости различий по годам наблюдения;
* - различие статистически значимо между годами наблюдения внутри данной системы.

Оценка масса/ростового показателя характеризуется той же, что и длина тела, тенденцией в различиях между собой (табл.3.1.5). Однако и относительно межнационального стандарта 22,6% обследованных детей имеют дефицит массы тела (по данным регионального норматива таких детей 43%). Следовательно, указанный феномен – объективный факт.

Провели их анализ отдельно по группам здоровых детей и имеющих III-ю группу здоровья (табл.3.1.6). Из его результатов следует, достаточно неожиданная особенность – нездоровые дети в 1-х классах отличались статистически значимым большим представительством высокорослых, чем здоровые (15,85-27,8%). Пятиклассники по состоянию на сентябрь характеризуются меньшей, но в том же соотношении, долей высокорослых детей (9%-23,3% соответственно). Структура оценок масса/ростового индекса Кетле2 не имеет статистически значимых различия между здоровыми и нездоровыми детьми в соответствующие моменты исследования и в динамике. Но тенденция же повторяется с точностью до наоборот, т.е. относительно пропорционально увеличивается число детей с дефицитом массы тела: 1-е классы - 16,6% и 23,3%, 5-е классы - 26,6% и 34,6% соответственно. Отсутствие статистически значимого различия между детьми разного состояния здоровья может быть объяснено большим числом их с низкими оценками индекса Кетле2.

Рассмотрели динамику ведущих показателей оценки физического развития 278 детей за период обучения в младших классах (табл.3.1.7) с целью выявления существующих тенденций. Следует отметить, что динамика оценок физиометрических и гемодинамических показателей в процессе обучения в младших классах не определяется, ибо они ежегодно колеблются вокруг своих средних значений (табл.3.1.3), не имея статистически значимых различий.

Установили, что оценка длины тела за этот период имеет своей особенностью на грани статистической значимости увеличение доли детей с типичными (3-6-й центильные интервалы), относительно сверстников значениями – от 42,8% до 50,4%. Доля низкорослых детей осталась неизменной, но представительство высокорослых детей уменьшилось (с 8,6% до 6,5%). Динамика индекса Кетле2 иная – доля детей с дефицитом массы тела достоверно уменьшилась в 1,5 раза (с 28,9% до 18,3%) и, в основном также за счет увеличения числа учащихся с оценками «средняя –4,5ц.и.» (28,5% - 43,5% соответственно).

В педиатрии часто используется интегральный показатель темпа физического развития детей, представленный суммой центильных интервалов оценок длины, массы тела и окружности груди – минимальная =3 и максимальная = 24. В редакции И.М. Воронцова [56, 57] выделяют замедленный (сумма≤10), соответствующий (сумма от 11 до 17 включительно) и ускоренный темпы развития (сумма от 18 до 24). Среди первоклассников группы проспективного наблюдения замедленный темп развития выявлен у 26.6%, соответствующий у половины детей – 54.6%, а ускоренный у 18.8% детей. К моменту завершения начального обучения эта структура мало изменилась: 22.5%, 61.6 и 16.9% соответственно (p=0.156), т.е. дети в целом сохранили свойственный к поступлению в школу темп развития. Представленные цифры существенно отличаются от данных по структуре уровней биологического возраста (табл. 3.1). В связи с этим изучили сопряженность уровней биологического возраста, определенного по числу

постоянных зубов, и темпов физического развития (табл. 3.1.8). Ранее у детей она у детей была статистически значима [100, 202]. Рассмотрение данных (табл. 3.1.10) показывает отсутствие ожидаемой сопряженности, что означает возможность ребенку данного уровня биологического возраста иметь разные темпы физического развития. Исключением является отсутствие замедленного темпа у детей с опережающим уровнем физического развития. Данный факт является очередным подтверждением множественности проявлений гетерохронии физического развития современных детей младшего школьного возраста.

Таблица 3.1.8

Взаимосвязь показателей темпа физического развития и достигнутого уровня зубной «зрелости» у младших школьников (в %)

Уровень зубной «зрелости»	Темп физического развития – 250 детей			Всего:
	замедленный	Соответствующий	ускоренный	
Отстающий	20,5	57,7	21,8	47,8
Соответствующий	15,7	56,6	27,7	50,9
Опережающий	-	50	50	1,3
Всего:	17,8	57,1	25,1	100%
Статистика	$\chi^2 = 1,9$, $cc=4$, $p=0,74$			

Примечание: - критическое значение $\chi^2=14,1$ при $CC= 7$ и $p<0,05$

В связи с растущим разнообразием инновационных педагогических образовательных программ провели анализ на предмет выявления возможного их влияния на физическое развитие 278 учащихся младших классов в одном общеобразовательном учреждении. Образовательный процесс проводился по 4-м программам – типовой (1), средний возраст первоклассников ($92,15 \pm 0,56$ мес.) и 3-м авторским: Л.В. Занкова (2 – $89,9 \pm 1,0$ мес.), типовая программа с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла (3 - $90,44 \pm 0,58$ мес.) и программа «Сообщество» (4 - $88,4 \pm 0,5$ мес.). Первые три программы реализовывались по системе 1-3 классы. 4-я – по системе 1-4, с нулевого класса на базе ДОУ (табл.3.1.9).

Оценки длины и массы тела на момент поступления в 1-й класс статистически значимо различаются среди учащихся в зависимости от отбора на программу обучения (табл.3.1.7). Складывается впечатление, что на авторскую программу 2 «отобраны» дети физически развитые лучше, т.е. более зрелые, хотя педагоги это отрицают. Однако при переходе на предметное обучение (5-й класс) значимых различий в показателях физического развития уже не обнаруживается. Представленные результаты мониторинга физического развития группы школьников постоянного состава не выявляют специфических особенностей в зависимости от педагогической системы обучения в младших классах. Подобные результаты получены и Бухариновой Ж.В. в отношении учащихся средней ступени, Пляскиной И.В. в отношении учащихся начальных классов [44, 161]. Из этого следует важный вывод – обсужденные авторские педагогические программы обучения детей в младших классах не имеют самостоятельно негативного влияния на процессы роста и созревания и сопоставимы в современных тенденциях с типовой программой.

3.2. Физическая подготовленность учащихся младших классов.

Физическая подготовленность (ФП) детей – в значительной мере результат процесса развития физических (двигательных) качеств учащихся на занятиях физкультурой в школе. В настоящее время государственные ориентиры норм ФП

учащихся не унифицированы [213]. Поэтому в учебных заведениях используются различные программы физической подготовки и тестирования ФП.

Исследование физической подготовленности (ФП), являющейся одной из составляющих оценки состояния здоровья, проведено у 330 учащихся младших классов (табл. 3.2.1), 84 ребенка протестированы в течение 3-х лет. У мальчиков установлены статистически значимо лучшие результаты ФП только по отдельным возрастным группам показателей. Возрастная динамика приростов в результативности у обследованных детей имеется, но к возрасту 10-ти лет она снижается, а у девочек число подтягиваний даже и снижается. Если воспользоваться региональными рекомендациями по оценке ФП, то средние результаты числа подтягиваний и прыжка в длину могут быть признаны у 87% только на уровне оценки «удовлетворительно» [213].

Таблица 3.2.1

Показатели физической подготовленности младших школьников (М±m)

Возраст	Пол	Подтягивание	Длина прыжка, см.	Метание мяча правой рукой, м.
7лет -35 ч.	М-22 ч.	2,3±0,65	123,2±2,46	7,0±0,50
	Д-13 ч.	4,8±0,81	123,5±3,19	4,8±0,63**
8лет -160 ч.	М-82 ч.	3,2±0,34	131,2±1,27	6,8±0,25
	Д-78 ч.	5,3±0,34	126,2±1,31*	5,9±0,29*
9лет -136 ч.	М-66 ч.	4,4±0,38	136,6±1,42	8,2±0,28
	Д-70 ч.	6,8±0,35	132,8±1,37*	7,3±0,27*
10лет - 71 ч.	М-30 ч.	4,7±0,53	140,3±2,11	8,4±0,42
	Д-41 ч.	4,6±0,46	134,7±1,80*	7,5±0,36

Примечание: * - различия в показателях мальчиков и девочек статистически значимы.

Очень низкие для сверстников результаты ФП увеличиваются с возрастом детей (табл.3.12): длина прыжка, в см. у мальчиков от 7-ми до 10-ти лет - с 14% до 63 %, у девочек – с 13% до 33%; подтягивание у мальчиков от 7-ми до 10-ти лет - с 10% до 23 %, у девочек – с 30% до 55%.

Рассмотрение динамики оценок ФП у 84 детей 8-10 лет в проспективном наблюдении показывает отсутствие динамики, и даже снижение результативности по проводимым тестам (табл.3.2.2). Очевидно, что это весьма неблагоприятная тенденция и поэтому так необходим реальный мониторинг физического развития учащихся в образовательном учреждении для принятия конкретных мер, а не эпизодической констатации фактов по истечении определенного времени.

Получили статистически значимую модель зависимости длины прыжка с места, показывающая, факторы относительно которых переменная варьирует и может прогнозироваться:

Длина прыжка в см = $3,198 \cdot B - 2,74 \cdot П + 0,217 \cdot Ч + 0,609 \cdot ДТ + 0,678 \cdot ИК \pm 5,96$

$F=22334, ss=5/353, p=0,0000;$

где: В - возраст, П - частота сердечных сокращений, ДТ – длина тела, ИК – индекс Кеттле2.

Основной фактор возраст, чем старше ребенок, тем больше результативен прыжок. Фактор пола действует неоднозначно; Выявлена положительная взаимосвязь с длиной тела и частотой сердечных сокращений. Показателю длина прыжка пропорционален Индекс Кетле, чем он выше, тем более результативен прыжок.

Таблица 3.2.2

Динамика показателей физической подготовленности детей 8-10 лет
в проспективном наблюдении ($M \pm m$).

Возраст	Пол - 84 ч	Подтягивание	Длина прыжка, см.	Метание мяча правой рукой, м.
8 лет	М – 41 ч	2.35±0.52	135.8±1.19	8.1±0.40
	Д – 43 ч	7.8±0.45	130.2±1.16	6.9±0.38
9 лет	М	3.0±0.51	139.9±1.01*	9.49±0.40*
	Д	9.5±0.41*	135.6±1.08*	8.4±0.37*
10 лет	М	4.5±0.17*	140.0±0.65	7.9±0.21*
	Д	5.4±0.20*	134.8±0.70	7.4±0.19

Примечание: * - различия в динамике показателей статистически значимы.

Таким образом, подводя итог комплексной состояний морфофункционального статуса детей начальной школы, по результатам проведенного исследования, выявлено, что в сравнении с эталонами 80-х годов, дети поступали в школу с выраженной гетерохронией процессов роста и созревания.

Соответствующий паспортному «зубной» возраст установлен только у 49,7% детей, отстающий был определен у 48,5% и опережающий - у 1,8%, темп развития определен как соответствующий у 69,5%, отстающий у 26,3% и опережающий у 4,2% учащихся.

Подтвердилась в процессе исследования тенденция снижения состояния здоровья детей по комплексной оценке, так при поступлении в первый класс, число детей с I-II группой здоровья составляло 61%, а за период начального обучения снизилось до 54,4%, (дети с I группой составили 1,5%, с III группой возросло до 45,6%).

Выявлена обратнопропорциональная тенденция в процессах роста и созревания – при увеличении средних показателей длины тела, масса тела снижается, как очень низкие значения индекса Кетле2 установлены у 42% обследованных детей. Характер созревания детей по параметрам физического развития неоднозначен. Рост и жизненная емкость легких увеличиваются, окружность грудной клетки, вес, масса тела снижаются. Дефицит массы тела в исследуемой группе определился по региональному стандарту у 64,4%, по стандарту Всемирной Организации Здравоохранения у 43,9% детей.

Результаты проспективного мониторинга физического развития группы школьников постоянного состава показали, что экспертируемые педагогические программы обучения детей в младших классах не имеют самостоятельно значимого влияния на процессы роста и созревания и сопоставимы в тенденциях с типовой программой.

Физическая подготовленность детей по ряду стандартных унифицированных тестов, предложенных профессором Чичикиным В.Т, претерпевает снижение. Её результативность тенденциозна : показатели кистевой динамометрии снижены (низкие и очень низкие у 78,3% исследуемых детей); упражнения на прыжок в длину, бросок мяча, подтягивание у подавляющего большинства исследованных детей (87%) выполняются только на оценку «удовлетворительно». Определяются возрастно-половые особенности детей, с возрастом результаты прыжка с места у мальчиков хуже, чем у девочек, а подтягивание претерпевает обратную тенденцию.

Несоответствие функциональной зрелости предлагаемым требованиям, физическое ослабление младших школьников, наряду с увеличением интеллектуальной нагрузки предполагает увеличение напряжения в состоянии сердечно-сосудистой системы.

Физическое развитие и физическая подготовленность по ряду стандартных тестов претерпели снижение: кистевая динамометрия снижена до крайних цифр(1-2 центильный интервалы), как низкая и крайне низкая у 78% исследуемых детей.

Глава - 4. КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ:

4.1 Статистический анализ показателей электрокардиограммы детей младшего школьного возраста.

Электрокардиография – информативный метод исследования деятельности сердца, не потерявший своего значения до настоящего времени, несмотря на появление новых методов диагностики. К преимуществам метода следует отнести объективность, высокую чувствительность и точность, отсутствие какого-либо вреда или значимого беспокойства исследуемого, что особенно важно в работе с детьми[119, 199, 200, 236].

Метод остается одним из самых распространенных и неотъемлемых методов кардиологической диагностики, продолжает развиваться и совершенствоваться как технологически, так и информационно [216, 237, 239, 242]. Существующие нормативные рекомендации для анализа ЭКГ разработаны Мазо Р.Э в 60-80 годы 20-го столетия. За этот период произошли значимые изменения в состоянии здоровья и физического развития детей и дошкольного возраста, экологических условий среды проживания и информационном обеспечении среды воспитания. В связи с этим, актуальным является изучение и научный клинико-статистический анализ показателей ЭКГ у детей разных возрастных групп в современных условиях среды крупного промышленного центра и сопоставление полученных данных с существующими эталонами[119]. Характеристика и сравнительный анализ показателей электрокардиограммы обследуемых детей с существующими нормативными базами.

1.Характеристика интервальных показателей.

Одной из основных составляющих стандартной программы анализа ЭКГ является характеристика интервальных показателей. Средние показатели продолжительности основных интервалов ЭКГ их доля в продолжительности сердечного цикла (интервала R-R) представлены в (табл. 4.1.1) Они не зависят от возраста и пола у детей 7 – 10 лет и прогнозируемы (r до 0.38, $p < 0.001$) от длительности интервала R-R по следующим моделям вида:

$$PQ = 0.142 \cdot \sqrt{RR \pm 0.0017}; \quad QRS = 0.0817 \cdot \sqrt{RR \pm 0.001}; \quad QT = 0.383 \cdot \sqrt{RR \pm 0.0045}.$$

Таблица 4.1.1

Значения интервальных характеристик показателей ЭКГ
детей младшего школьного возраста (сек.)

Показатель	М – доля от RR в %	$\pm\sigma$	$\pm m$
R-R	0.681 - 100%	0.114	0.0007
P	0.063 - 9.28%	0.0012	0.0009
T	0.124 - 18.16%	0.019	0.0014

P-Q	0.117 - 17.17%	0.019	0.001
QRS	0.067 - 10.17%	0.012	0.0007
Q-T	0.316 – 47.470%	0.005	0.003

Сравнительный анализ собственных результатов и показателей, приводимых в руководствах [36], не выявил различий в средних интервальных показателей. Подтвердили положение, что у детей дошкольного и младшего школьного возраста ширина зубца Т не зависит от частоты ритма, а продолжительность Q-T₁, т.е. время возбуждения миокарда, есть функция от частоты сердечных сокращений [126, 247]. Систолический показатель $(100 \cdot (Q-T)/(R-R))$ в (%), представляющий отношение длительности электрической систолы к продолжительности всего сердечного цикла, в среднем составляет $47.3 \pm 6.5 \pm 0.47\%$. Его медиана – 47%, а мода – 49%. Диапазон типичных для дошкольников значений 40 – 51 %. Отрезные точки: 5 ц.и. - 37% и 95 ц.и. - 55%.

Последние соответствуют представленным ранее нормативам и следовательно, структура сердечного ритма не претерпела изменений за последние 20 – 25 лет.

2. Характеристика амплитудных показателей ЭКГ.

Волны и зубцы на стандартной ЭКГ результат электрической деятельности клеток миокарда и являются отражением протекающих в них процессов деполяризации и реполяризации. Существенный вклад в оценку функционального состояния сердечной мышцы вносят амплитудные характеристики ЭКГ, определяющие возбудимость сердечной мышцы.

По результатам дисперсионного двухфакторного анализа также не получили статистически значимых различий по возрасту и полу детей исследуемой группы. Типичный пример изменчивости зубцов ЭКГ - вариативность R3 в 3-м стандартном отведении представлен в (табл. 4.1.2)

Таблица 4.1.2

Пример изменчивости амплитуды R3 в зависимости от пола, возраста и состояния здоровья обследованных детей 6-10 лет.

Фактор		Число детей	Средняя	±m
Пол				
Мальчики		160	9.2	0.476
Девочки		139	10.04	0.451
Группа здоровья				
1 и 2-я		146	9.48	0.456
III- гр.зд		153	9.77	0.471
Возраст, лет (г)				
6		98	9.63	0.721
7		83	9.36	0.727
8		42	8.32	1.04
9		53	8.71	0.824
10		23	10.00	1.69
Пол и возраст				
Мальчики	6	51	9.96	0.721
	7	45	10.42	0.727
	8	21	11.64	1.044
	9	35	9.72	0.825
	10	8	8.47	1.69

Девочки	6	47	10.53	0.701
	7	38	9.92	0.834
	8	21	10.04	1.05
	9	18	9.77	1.12
	10	15	9.89	1.23
Итого:		299	9.62	0.267

Примечание: $F_{пол} = 1.63$, $F_{возраст} = 0.24$ $F_{пол \cdot возраст} = 1.09$, $F_{грз} = 0.018$, $F_{пол \cdot грз} = 0.09$, $F_{грз \cdot возраст} = 0.62$, $F_{пол \cdot возраст \cdot грз} = 1.32$;

P (для всех факторов) > 0.05 ($0.2 - 0.76$).

Отсутствие существенных различий амплитуд по возрастному и половому факторам позволило представить их едиными для всей группы детей младшего школьного возраста. В (табл.4.1.3) приведены статистические параметры амплитудных характеристик всех зубцов по 12-ти отведениям. Знак зубцов Q и S всегда отрицателен, но дан по модулю его значения.

Таблица 4.1.3

Абсолютные значения показателей ЭКГ учащихся младших классов.

Показатель	M	$\pm\sigma$	Медиана	Мода	Минимум	Максимум
1	2	3	5	6	7	8
Стандартные отведения						
P1	0.83	0.284	1.0	1.0	0,2	2.0
Q1	0.43	0.611	0	0	0	4.0
R1	5.97	2.769	5,5	6,0	0.5	16.0
S1	1,91	1.519	1,8	0	0	7.0
T1	2.66	0.831	2.5	2.0	0,5	5.2
P2	1.09	0.454	1,0	1.0	0	2.5
Q2	0.81	0.900	0.5	0	0	4.5
R2	13.11	3.707	13.0	0	4.0	26.0
S2	1.79	1.544	1.5	0	0	7.0
T2	3.54	1.084	3.5	3.0	1.0	7.0
P3	0.55	0.503	0.5	0.5	-1.0	2.3
Q3	1.19	1.29	1.0	0	0	6.0
R3	9.47	4.740	9.0	7.0	1.0	24.0
S3	1.07	1.383	0.5	0	0	7.0
T3	1.06	1.036	1.0	1.0	-2.0	4.5
Усиленные отведения от конечностей						
PaVR	-0.49	0.779	-0.8	-1.0	-1.5	1.5
QaVR	0.50	0.590	0.5	0	0	2.5
RaVR	8.71	2.483	9.0	10	1.0	16.0
SaVR	1.73	1.434	1.5	2.0	0	14.0
TaVR	-1.65	2.679	-2.5	-3.5	-6.0	5.0
PaVL	0.41	0.317	0.5	0.5	-0.5	1.0
QaVL	0.36	0.672	0.0	0	0	4.0
RaVL	2.76	1.946	2.5	2.0	0	15.0
SaVL	3.71	2.883	3.0	0	0	12.0
TaVL	1.02	0.719	1.0	1.0	-1.5	4.5
PaVF	0.77	0.440	1.0	1.0	-0.5	2.0
QaVF	0.84	0.959	0.5	0	0	4.5
RaVF	11.08	4.310	10.5	m	1.3	30.5

Продолжение табл. 4.1.3

1	2	3	5	6	7	8
SaVF	1.30	1.319	1.0	0	0	6.5
TaVF	2.29	0.941	2.0	2.0	-0.5	5.0
Грудные отведения						
PV1	0.67	0.844	1.0	1.0	-1.5	2.5
RV1	5.23	3.819	5.0	6.0	0	13.0
SV1	9.38	4.470	9.0	9.0	0	22.0
TV1	-1.61	2.089	-2.0	-2.0	-6.5	4.5
PV2	0.67	0.402	0.7	1.0	-1.0	2.0
RV2	10.51	4.784	10.5	m	0	22.5
SV2	15.18	5.933	16.0	19.0	0	29.0
TV2	1.39	2.39	2.0	2.0	-6.0	8.5
PV3	0.72	0.325	0.7	1.0	0	2.0
RV3	13.64	5.562	14.0	14.0	0	31.0
SV3	14.56	5.43	15.0	m	0	27.5
TV3	3.49	2.544	3.5	3.0	-6.0	12.5
PV4	0.69	0.264	0.7	0.5	0	1.5
QV4	0.82	1.09	0	0	0	5.0
RV4	23.54	6.031	23.5	20.0	2.1	37.0
SV4	6.45	3.928	6.0	m	0	19.0
TV4	6.32	2.451	6.0	5.0	0.5	15.0
PV5	0.64	0.298	0.5	0.5	0	3.5
QV5	1.50	1.220	1.3	0	0	5.5
RV5	19.30	5.562	19.0	20.0	1.5	39.0
SV5	2.70	2.079	2.1	3.0	0	12.0
TV5	5.29	1.705	5.0	5.0	1.7	11.8
PV6	0.58	0.241	0.5	0.5	0	1.5
QV6	1.38	1.032	1.0	1.0	0	5.0
RV6	13.81	4.387	14.0	16.0	1.5	32.0
SV6	1.26	1.553	1.0	0	0	20.0
TV6	3.77	1.347	3.8	3.0	0	9.0

Примечание: показатели Q,S всегда отрицательны.

Сопоставили собственные данные с опубликованными и рекомендованными в качестве нормативных [3, 19, 200]. Установили, что их величины превышают средние значения, полученные в конце 70-х и начале 80-х гг. В качестве последних использовали наиболее полные и статистически корректные стандарты показателей ЭКГ, представленные Ю.М. Белозеровым, 1990 г. [34].

Нарастание толщины межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка приводит к тенденции увеличения амплитуд зубца Q в левых грудных и уменьшению их в стандартных отведениях. С нарастанием массы миокарда определена тенденция ($r = 0.22$) к увеличению амплитуд зубцов Q1 и Q2, характеризующих процессы возбуждения межжелудочковой перегородки. Выявлена прямая зависимость данного показателя с массой тела и длиной ($r = 0.44$ и 0.47 при $P < 0.05$).

Значения средних амплитуд зубцов для всей обследованной группы детей превосходят ранее приводимые по всем отведениям (при $P < 0.05$). Исключение составляют лишь амплитуды зубцов Q, S в aVR, где соотношение носит обратный характер. Максимальные отличия зарегистрированы по зубцам R и T, их амплитуды преобладают во всех стандартных и грудных отведениях. Наиболее значимые различия отмечены для зубца R- в V4 разница достигает 8,9мм. Соответствие стандартным

значениям амплитуд по всем зубцам отмечено у менее 60% обследованных, причем по большинству из них эти значения составляют 30-40%, а на уровне зубца P2 снижается до 7,1%. Доля обследованных, имеющих показатели ниже эталонных по всем зубцам незначительна и составляет менее 20%, а по ряду зубцов составляет менее процента. И соответственно отмечено в большинстве случаев значительное преобладание процента детей, имеющих показатели выше стандартных. Исключением является лишь зубец T в отведении V1, где в 80,5% случаев он ниже стандартных значений. (табл. 4.1.4).

Таблица 4.1.4

Структура соответствий амплитудных характеристик показателей ЭКГ
стандартам (Ю.М. Белозеров, 1990) в %.

Показатели ЭКГ	% значений меньше стандарта	Соответствие Стандартам	% значений больше стандарта
P1	0,6	40,7	58,7
P2	17,5	7,1	75,4
P3	9,0	6,5	84,5
PV1	17,2	19,5	63,3
PV2	11,0	39,4	49,3
PV3	7,5	41	51,5
PV4	7,4	41,8	50,8
PV5	9,1	51,9	39,0
PV6	1,3	60,8	37,9
R1	5,7	61,2	33,1
R2	0,9	16,5	82,6
R3	4,2	36,1	59,7
RV1	17,2	50,8	32,0
RV2	11,6	39,6	48,8
RV3	3,0	31	66,0
RV4	0,9	19	80,1
RV5	1,9	22,1	76,0
RV6	1,9	35	63,1
S1	6,6	57,1	36,3
S2	0,4	54,9	44,7
S3	0,5	54,5	45,0
SV1	6,2	44,9	48,9
SV2	10,6	23,7	65,7
SV3	3,3	17,6	79,1
SV4	13,6	37,9	48,5
SV5	7,8	46,5	45,7
SV6	0,4	54,7	44,9
T1	0,6	54,3	45,1
T2	1,0	38,7	60,3
T3	9,1	55,6	35,3
TV1	80,5	-	19,5
TV2	28,6	47,1	24,3
TV3	6,6	46,2	47,2
TV4	2,6	31,3	66,1
TV5	1,3	32,6	66,1
TV6	2,6	41,5	55,9

Амплитуды зубцов R соответствуют стандартам по разным отведениям от 16.5 до 50.8%. Абсолютное преобладание амплитудных характеристик зубцов R установлено в стандартных отведениях (33.1 - 82.6% случаев), на уровне левых грудных отведений эти значения еще более внушительны и составляют - 63.1-80.1%. В правых грудных отведениях амплитуд преобладание установлено у 32.0-48.8%. Доля значений обсуждаемого показателя ниже стандартов установлена нами у незначительного числа обследованных (0.9-17.2%).

Аналогичные тенденции сохраняются и в структуре соответствия амплитуд зубцов S обследованной группы детей стандартам, что обусловлено физиологической зависимостью зубцов R и S, определяющих процессы деполяризации желудочков. Совпадают от 17.6 до 57,1% показателей и соответственно преобладание над стандартами установлено у 36.3-79.1% детей. Доля низких значений по сравнению с эталоном показателей зубцов S незначительна и составляет 0.4 - 13.6%.

Зубцы T также характеризуются значениями амплитуд во всех отведениях выше и соответствующим стандартным в большинстве случаев.

Таким образом, установлено значительное несоответствие амплитудных характеристик зубцов ЭКГ обследованных детей стандартам, что диктует необходимость оценки данного факта и его прогностической значимости.

Факт нарастания амплитуд показателей ЭКГ отмечался уже и ранее в исследованиях 80-годов и был интерпретирован тогда как следствие акселерации у детей дошкольников, но в конце 90-х годов у детей, проживающих в условиях экологического риска - напряжением механизмов адаптации [15, 126].

Процесс анализа ЭКГ включает оценку соотношения зубцов стандартных, усиленных и грудных отведений относительно зубца R (табл.4.1.5).

Таблица 4.1.5

Распределение отношений амплитуд зубцов к амплитуде зубца R электрокардиограммы.

Отведения	Отношение	Среднее значение	$\pm\sigma$	$\pm m$
1	2	3	4	5
I	P/R	0,18	0,147	0,0007
	Q/R	0,062	0,0912	0,0061
	S/R	0,4502	0,5740	0,0386
	T/R	0,5598	0,3660	0,0246
II	P/R	0,0883	0,0465	0,0002
	Q/R	0,0540	0,0580	0,0039
	S/R	0,1609	0,1693	0,0114
	T/R	0,2762	0,1070	0,0072
III	P/R	0,0883	0,1318	0,0007
	Q/R	0,1117	0,1701	0,0120
	S/R	0,2052	0,3840	0,0272
	T/R	0,1360	0,1827	0,0129
AVR	P/R	-0,0256	0,1400	0,0006
	Q/R	0,0613	0,1456	0,0098
	S/R	0,2950	0,9517	0,0642
	T/R	-0,0799	0,4791	0,0323
AVL	P/R	0,2633	0,3217	0,0018
	Q/R	0,1317	0,3591	0,0266
	S/R	2,1226	2,3055	0,1709
	T/R	0,5976	0,5542	0,0411

AVF	P/R	0,0877	0,0629	0,0003
	Q/R	0,0602	0,0682	0,0047
	S/R	0,1702	0,2670	0,0183
	T/R	0,2238	0,1168	0,0080
V1	P/R	0,1117	0,3045	0,0014
	S/R	2,5129	3,5159	0,2381
	T/R	-0,4167	0,7584	0,0514
V2	P/R	0,0846	0,0726	0,0003
	S/R	1,8146	1,3557	0,0931
	T/R	0,1799	0,2955	0,0203
V3	P/R	0,0609	0,0314	0,0001
	S/R	1,1626	0,6626	0,0447
	T/R	0,2929	0,2479	0,0167
V4	P/R	0,0343	0,0226	0,0001
	Q/R	0,0434	0,1638	0,0110
	S/R	0,3431	0,3736	0,0252
	T/R	0,2953	0,2134	0,0144
V5	P/R	0,0393	0,0326	0,0001
	Q/R	0,0741	0,0583	0,0039
	S/R	0,1647	0,2216	0,0149
	T/R	0,3019	0,2480	0,0167
V6	P/R	0,0512	0,0468	0,0002
	Q/R	0,0982	0,0644	0,0044
	S/R	0,0959	0,1131	0,0076
	T/R	0,2857	0,1339	0,0090

В стандартных, усиленных и правых прекардиальных отведениях отношение P/R соответствуют 1/8 – 1/10, что соответствует нормативным рекомендациям [216, 239]. Обсуждаемые показатели существенно отличаются в левых прекардиальных отведениях, где отношение P/R существенно ниже нормы, установленной в 70-х годах и составляют приблизительно 1:20.

Изменилось по сравнению со стандартами отношение Q/R в III стандартном отведении, составляющее примерно 1/10, что ниже стандартных. В других отведениях ЭКГ соотношение Q/R не отличается от эталонов.

В процессе анализа соотношения зубцов T и R получены значения в пределах 1/4 - 1/3 с тенденцией к уменьшению в III отведении до 1/10, что не отличается от нормативных рекомендаций.

Наши результаты оценки соотношения амплитуд зубцов и зубца R показало отсутствие существенных различий по сравнению со стандартами, что указывает на факт стабильности внутрисистемных связей деятельности миокарда в условиях современной повышенной его функции.

Существенные отличительные особенности отмечены в положении электрической оси сердца (ЭОС) младших школьников по сравнению со стандартами (табл. 4.1.6). Среднее значение угла α составляет $71^{\circ} \pm 1,63$, что в 1,5 раза выше приводимого в стандарте.[36]. Л.М. Макаров в последней публикации приводит данные, близкие нашим - 61° для детей 8-11 лет [122].

Положения электрической оси сердца школьников (%).

Положение электрической оси сердца	Значение угла α	Частота встречаемости (%)
1.Нормальное	30 – 69	34.31
2.Вертикальное	70 – 90	28.45
3.Горизонтальное	29 – 0	3.77
4.Отклонение вправо	91 – 120	29.29
5.Патологическое отклонение вправо	свыше 120	1.26
6.Отклонение влево	0 - (- 30)	2.09
7.Патологическое отклонение влево	свыше (- 30)	0.84

Среди обследованной группы преобладают дети с нормальным положением электрической оси сердца (34.31%), школьники с вертикальным положением ЭОС и отклонением вправо распределившиеся практически одинаково (28.45% и 29.29% соответственно). На остальные варианты положения электрической оси сердца приходится менее 8%. Полученные данные демонстрируют значительно большую частоту встречаемости вертикального положением электрической оси сердца и отклонений вправо по сравнению с данными 80-х гг., представленными в руководствах [36, 105]. ЭОС, отражает суммарную электродвижущую силу сердца, в целом совпадая с его анатомической осью. Следовательно, у современных грацилизированных детей замедляется с возрастом изменение ЭОС от правого положения к нормальному.

Взаимосвязь электрокардиографических показателей с факторами морфофункционального развития представляет определенный интерес. Рассматривая амплитудные характеристики зубцов ЭКГ у обследованных детей в зависимости от результатов комплексной оценки состояния здоровья (табл. 4.1.2), можно отметить, что имеются различия обсуждаемых показателей между здоровыми и больными детьми (I-II и III группы здоровья), но они не однозначны и далеко не по всем показателям. Очевидно, что итоговая оценка по группе здоровья не является значимой для суждения о направленности изменчивости амплитудных характеристик у детей 7-10 лет. Это и естественно, ибо показатель группы здоровья является индикатором медико-социальной классификации.

Проанализировали матрицу корреляции ЭКГ-признаков с показателями морфофункционального состояния обследованных детей. Выявили достоверные связи (для $P < 0.05$) амплитуд зубцов ЭКГ с длиной тела: R1 (-0.18), Q3 (-0.19), RaVL (-0.33), RV1 (-0.3), RV2 (-0.39), RV3 (-0.33), RV4 (-0.18); массой тела в тех же отведениях (R1= -0.16, Q3= -0.19, RaVL=-0.29, RV1= -0.24, RV2= -0.31, RV3= -0.25, RV4=-0.23), однако их уровень столь низок, что реально учитывать его не представляется возможным. Следовательно, можно признать, что масса тела у детей данной возрастной группы значимо не влияет на амплитуду зубцов электрокардиограммы. Установили умеренную отрицательную зависимость амплитуд зубцов R в правых отведениях и RaVL от длины тела, что свидетельствует о том, что чем старше ребенок, тем ниже амплитуды зубцов R в правых грудных отведениях и усиленном отведении aVL. Данный факт отражает возрастные особенности становления функционального стереотипа деятельности миокарда у детей [126, 168, 181].

Достоверная взаимосвязь (при $P \leq 0.05$) зубцов электрокардиограммы с окружностью грудной клетки выявлена только для RV4 (-0.14). Однако эта связь так мала, что ей можно пренебречь для практических действий.

Результаты корреляционного анализа амплитуд зубцов ЭКГ с мышечной силой правой руки выявляют ту же тенденцию – коэффициенты корреляции характеризуются

статистически значимыми, но слабыми по силе связи положительными значениями (r до 0,16).

Таким образом, не получили подтверждения, что у детей младшего школьного возраста значения амплитуд зубцов ЭКГ значимо связаны с фактическим статусом физического развития. Более того, не нашли взаимосвязи между масса/ростовым индексом и величинами амплитуд, т.е. толщина прослойки грудной клетки до электрода у детей данной возрастной группы не значимый фактор. Очевидно, что выявленное различие амплитуд зубцов с эталонными явно не связано со статусом физического развития.

Применили процедуру факторного анализа для выявления связанных между собой корреляциями комплексов ЭКГ-показателей. Амплитудные показатели, характеризующие деятельность правых и левых отделов сердца корреляционно не связаны. Поэтому не установлен генеральный фактор, определяющий изменчивость показателей ЭКГ, т.е. они не представляют единый функциональный взаимосвязанный комплекс. Возраст не оказывает выраженного влияния на уровень и вариабельность электрокардиографических показателей у современных детей 6-10 лет. Исключение составляют только амплитудные характеристики зубца R в правых грудных отведениях, слабо зависящих от возраста ребенка. Наряду с этим имеет место их связь на уровне тенденций с морфологическими показателями (длина, масса тела и динамометрия), которые могут рассматриваться в качестве влияющих, но не определяющих, факторов их изменчивости.

Результаты факторного анализа позволили интерпретировать структуру совокупности электрокардиографических показателей, распределившихся на 7 симптомокомплексов: 1-й и 2-й из них самостоятельно характеризуют процессы возбуждения миокарда соответственно правого и левого желудочков; в 3-й и 4-й объединены показатели, отражающие процессы реполяризации правого и левого желудочков; 5-й является отражением желудочкового комплекса; в 6-й выделились показатели возбуждения базальных отделов сердца; в 7-й объединены интервальные характеристики, характеризующие проведение возбуждения. Полученные нами результаты многомерного статистического анализа до деталей совпали с данными, полученными у детей предшествующей возрастной группы[126]. Идентичность результатов указывает на общность процессов, происходящих в миокарде современных детей 3-10 лет, хотя и проживающих в различных условиях среды обитания.

В связи с этим сочли необходимым оценить характер зависимости показателей физической подготовленности и ЭКГ. Не выявили корреляционную связь между амплитудами зубцов R и показателями проводимых на уроках физкультуры тестов.

Важным в научно-практическом плане представляется вопрос о взаимосвязи ЭКГ-показателей с гемодинамическими. В этих целях провели корреляционный анализ результатов электрокардиографического исследования школьников и показателей центральной (по данным эхокардиографии) и периферической (артериальное давление) гемодинамики. Клинически значимым фактом является выявленная по результатам корреляционного анализа статистически значимая взаимосвязь (при $P < 0.05$) с систолическим артериальным давлением (САД): $RaVL$ (0.13), $RV1$ (-0.31), $RV2$ (-0.36), $RV3$ (-0.14); и с диастолическим артериальным давлением (ДАД): $RV1$ (-0.30), $RV2$ (-0.35). Данные значения свидетельствуют о том, что чем выше артериальное давление (САД и ДАД), тем ниже амплитуда зубцов R в правых грудных отведениях ($V1$ и $V2$).

Взаимосвязь гемодинамических параметров и показателей ЭКГ обследуемой группы изучалась на основе анализа данных эхокардиографии, проведенной 110 детям, результаты которого представлены в таблице 4.8. Достоверной взаимосвязи амплитуды зубцов ЭКГ с пульсом не установлено. Выявлена прямая взаимосвязь амплитуды зубцов $RI-III, V1, V4-6$ с повышением тонуса симпатoadреналовой системы по данным КИГ, т.е. с

повышением тонуса возрастает амплитуда зубца R в указанных отведениях.

Корреляционный анализ показателей ЭКГ и ЭХО-КГ выявил ряд статистически значимых связей (при $P < 0.05$), однако уровень корреляции во многих случаях менее 0.3, что позволяет рассматривать их лишь в качестве тенденций. (Табл. 4.1.7).

Таблица 4.1.7

Коэффициенты корреляции между показателями ЭКГ и ЭХОКГ
младших школьников ($p \leq 0.05$).

	ДД, мм.	ДС, мм.	ЕФ, %.	ΔD %	МЖПд мм	МЖПс мм	ЗСЛЖд мм.	ЗСЛЖс мм.	Да мм	Дпр Мм
P3				- 0.19		-0.18				-0.15
PV1					0.18		0.18			
PV2					0.24		0.21			
PV3					-0.16	-0.17				
PV4						-0.15				
PV6					0.22					
Q2				0.28			-0.26			
Q3							-0.16			
QV4	-0.29	-0.19		0.22	0.24					
QV5					0.19				0.17	
QV6	-0.21									
R3							-0.24	-0.23		
RV4	-0.18				0.21					
RV5		0.17	-0.23		0.23					
RV6		0.27			0.18					
SV3	0.21							0.21		0.21
SV4	0.26									0.16
SV5	0.18									
TV5	0.20	0.20				0.17				
TV6	0.17	0.20								

Скоростные характеристики ЭХОКГ не имеют значимых корреляций с показателями ЭКГ, лишь увеличение скорости кругового укорочения волокон миокарда сопровождается тенденцией к росту амплитуд зубцов Q в стандартных и левых грудных отведениях.

Определена прямая статистически значимая ($P < 0.05$) зависимость между размерами левого желудочка в диастолу и процессами деполяризации его базальных отделов - чем больше показатель конечно-диастолического размера, тем выше амплитуда зубца S в V3 - V4 и меньше амплитуда зубцов Q в левых грудных отведениях (r от -0.19 до -0.26). Систолический размер ЛЖ имеет прямую корреляционную зависимость на низком уровне с амплитудой зубцов R в левых грудных отведениях. На уровне тенденции можно отметить и взаимосвязь процессов реполяризации ЛЖ и его размерами в систолу и диастолу - нарастание размеров сопровождается увеличением амплитуд зубцов T.

Средние показатели амплитуды зубцов P,Q,R,S и T ЭКГ детей, при сохранении индексов отношения зубцов P,Q,S,T к зубцу R, достоверно повышены по сравнению со стандартными данными 80-х гг. Временная структура сердечного цикла не изменилась и сохраняет прогнозируемую зависимость интервалов PQ, QRS, QT от реальной частоты сердечных сокращений. Показатели артериального давления свидетельствуют о

наклонности к артериальной гипотензии при тенденции повышения диастолического давления.

Таким образом, показатели артериального давления свидетельствуют о наклонности к артериальной гипотензии при тенденции повышения диастолического давления. Средние показатели амплитуды зубцов P, Q, R, S и T ЭКГ детей, при сохранении индексов отношения зубцов P,Q,S,T к зубцу R, достоверно повышены по сравнению со стандартными данными 80-х гг. Временная структура сердечного цикла не изменилась и сохраняет прогнозируемую зависимость интервалов PQ, QRS, QT от реальной частоты сердечных сокращений.

4.2. Характеристика основных показателей эхокардиограммы.

Расчет морфометрических и функциональных показателей деятельности левого желудочка (ЛЖ) по данным эхокардиографии [33].

Измеряемые ЭхоКГ-размеры левого желудочка (табл. 4.2.1) современных детей в возрасте 7 – 9 лет (69 учащихся) характеризуются корреляционной связью с показателями физического развития: ниже функциональной для диаметров (0.68 – 0.84), на уровне средней с размерами задней стенки (0.42 – 0.52) и низкой с размерами межжелудочковой перегородки (0.29 – 0.38). В целом они ниже на 0.15 – 0.22, чем определяемые ранее у детей 80-х лет [107]. Размеры полости ЛЖ и его стенок коррелируют между собой средней по силе связью (0.36 – 0.51), что указывает на вариабельность режимов гемодинамического обеспечения у детей данной возрастной группы.

Индексы сократительной способности миокарда (EF%., $\Delta D\%$) не имеют статистически значимых корреляций с возрастом, полом, длиной и массой тела, что естественно для любых нормированных показателей (табл. 4.2.1).

Таблица 4.2.1

Статистика измеряемых ЭхоКГ-показателей детей 7-9 лет ($M \pm m$)

ЭхоКГ - показатели, мм	Собственные данные	Коэффициент вариации(%)	Эталон
Возраст, лет	8,1 \pm 0.25	26,0	-
ДТА, см	127,5 \pm 2.38	15,5	-
МТА, кг	26,0 \pm 0.93	28,8	-
STT, м ²	0,87 \pm 0.03	22,1	-
Dd	36,5 \pm 0.42	9,6	37.1 \pm 2.7
Ds	23,1 \pm 0.35	12,6	21.8 \pm 1.7
Dp	22,9 \pm 0.40	14,6	23.0 \pm 1.97
Da	19,1 \pm 0.59	25,7	21.3 \pm 1.6
La	17,6 \pm 0.39	13,5	-
TMD	5,0 \pm 0.13	19,1	4.8 \pm 0.23
TPD	5,8 \pm 0.11	16,5	6.34 \pm 0.78
TMS	8,8 \pm 0.17	13,5	-
TPS	9,1 \pm 0.18	13,7	-

По большинству эхокардиографических показателей результаты в целом по группе не отличаются от стандартов [33, 107, 116, 232]. Однако обращают внимание большие коэффициенты вариации размера выходного тракта левого желудочка (собственно, это размер корня аорты) и толщины задней стенки левого желудочка.

Исходя из значимой зависимости обсуждаемых показателей от фактических данных физического развития, представили их в виде нормированных показателей.

Размеры полости левого желудочка на основании соотношения фактический размер/должный. Размеры стенок – как разность фактической и средних величин для данной возрастной группы, деленную на стандартное отклонение (табл.4.2.2), при соответствии последним нормативу их средняя=0, а стандартное отклонение = 1.

Выявили статистически значимое уменьшение по сравнению со стандартом размера корня аорты, т.к. индекс отношения фактического размера к должному составляет 0.918 ± 0.033 . Установлен также факт уменьшения по сравнению с эталонными диастолических размеров задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки, но проверить статистическую значимость факта левостороннего смещения не представляется возможным.

Полученные данные расценили как неблагоприятные, они совпадают с результатами Рудневой Е.П. [173], обследовавшей детей с хронически пониженной массой тела. Изменчивость ЭхоКГ-показателей является следствием статуса физического развития и объема двигательной активности [199], состояния соматического здоровья детей [116]. Размеры полостей и стенок левого желудочка закономерно увеличиваются у индивида с ростом площади поверхности тела, занятием спортом, при заболеваниях. Для группы обследованных нами здоровых детей в возрасте 7-9 лет характерна обратная ситуация. Очевидно, в силу данных причин дети показывают посредственные результаты по данным тестирования физической подготовленности.

Указанные ЭхоКГ-результаты, несомненно, являются следствием и особенностью современных феноменов гиподинамии, грацилизации и склонностью к симпатизации, подтвержденных результатами оценки физического развития и исследования вегетативной регуляции сердца обследованных учащихся младших классов.

Таблица 4.2.2

Характеристика основных ЭхоКГ- показателей обследованных детей младшего школьного возраста.

ЭхоКГ-индексы	Среднее	$\pm m$	Норма
Отношение фактического к должному размеру			
Dd ф/д	0,998	0,0212	1.0 ± 0.005
Da ф/д	0,918*	0,033	
Dp ф/д	0,999	0,027	
Нормированные индексы			
EF%.	67,0	0,75	66.0 ± 0.64
$\Delta D\%$	34,4	0,49	35.7 ± 4.96
Нормированные показатели стенок Левого желудочка (н)			
TMD _н	-0,71	0,19	
TPD _н	-0,61	0,31	

Установленные изменения ЭхоКГ-параметров сердца младших школьников нельзя считать случайными, т.к. они соотносятся и с представленными выше неблагоприятными характеристиками показателей здоровья обследованных детей. Полученные результаты расцениваются нами как проявление адаптирующего развития на фоне устойчивого воздействия факторов современной среды обитания и обучения, воспитания детей в условиях крупного промышленного центра [3, 30, 115].

Таким образом, функциональное состояние сердечно-сосудистой системы современных детей имеет отличия в сравнении со стандартными данными 80-х гг.: при соответствии расчетных ЭхоКГ-размеров полостей сердца нормативным, диаметр аорты уменьшен, диастолические размеры межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка имеют тенденцию к уменьшению. Измеряемые ЭхоКГ-размеры левого желудочка, наблюдаемых детей, характеризуются корреляционной связью (ниже

функциональной и на уровне средней) с показателями физического развития; размеры полости ЛЖ и его стенок коррелируют между собой на уровне средней связи, что предполагает вариабельность режимов гемодинамического обеспечения у детей данной возрастной группы. Индексы сократительной способности миокарда не имеют статистически значимых корреляций с возрастом, полом, длиной и массой тела. Выявлено статистически значимое уменьшение, в сравнении со стандартом, размера корня аорты; наряду и диастолических размеров задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки. Полученные данные расценили как неблагоприятные. Подобная изменчивость ЭхоКГ- показателей является следствием статуса физического развития, объема двигательной активности, состояния соматического здоровья.

Глава 5.

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММ.

Изменение ритма сердца – универсальная оперативная реакция целостного организма в ответ на любое воздействие внутренней и внешней среды. Традиционно измеряемая средняя частота сердечных сокращений отражает лишь конечный результат многочисленных регуляторных влияний на аппарат кровообращения, характеризует особенности уже сложившегося гомеостатического механизма. Одной и той же частоте импульса могут соответствовать различные комбинации активности звеньев, обеспечивающих вегетативный гомеостаз. Кардиоинтервалография, не являясь специфическим методом в отношении диагностики, позволяет получить объективную информацию о состоянии неспецифических механизмов, направленных на поддержание гомеостаза и может рассматриваться, как универсальный метод функционального исследования [18,19,20,21, 193, 215, 235].

Показатели вегетативной регуляции сердца оценивали по данным кардиоинтервалографии [20,35,47].

Анализ взаимосвязи основных показателей кардиоинтервалографии и морфофункционального развития показал, что статистически достоверной обусловленности значений ИН у детей обсуждаемой возрастной группы с такими факторами, как пол, и возраст не установлен. Коэффициенты сопряженности между ними низки и определяются как случайные ($p > 0.68$). Установили значимую корреляцию только между показателями КИГ и частотой сердечных сокращений ($r = 0.55$), с показателями артериального давления корреляционной связи нет.

В практической деятельности использовались скрининговые индексы оценки вегетативного тонуса: индекс Кердо (ИК) = $1 - (\text{ДАД}/\text{ЧСС})$ и вегетативный индекс (ВИ) = $\text{САД}/\text{ЧСС}$. Указанные индексы имеют положительную корреляцию между собой (0.86) и с частотой сердечных сокращений (0.84 и 0.91 соответственно) и обратную с САД (-0.27 и -0.43) и ДАД (-0.51 и -0.23). В течение учебного года их значения уменьшаются при корреляции с номером осмотра ($r = -0.36$ и -0.33). Выявили и достоверные связи с показателями КИГ: ИК с Мо $r = -0.65$, Амо $r = 0.39$, ИН $r = 0.44$; ВИ с Мо $r = -0.69$, Амо $r = 0.41$, ИН $r = 0.52$. Обсуждаемые индексы характеризуются однонаправленной динамикой изменчивости и связью, близкой к функциональной. Их увеличение отражает тенденцию симпатизации соответственно динамике индекса напряжения. Следовательно, их применение целесообразно как более доступное и может, при массовых осмотрах, заменить снятие КИГ.

Выявили статистически значимое различие по результатам сравнительного анализа показателей КИГ с эталонными [3, 34, 123]. Например, у обследованных нами

детей 7-ми лет на момент начала учебного года (табл.5.1) среднее значение индекса напряжения соответствует границе симпатикотонии и гиперсимпатикотонии, обусловленное при относительном равенстве прочих увеличением показателя амплитуды мода (Амо в %). Очевидно явное симпатическое преобладание в вегетативной регуляции у обследованных детей.

Таблица.5.1

Сравнение показателей кардиоинтервалограммы у детей 7-ми лет на начало сентября с эталонными

Показатели	Эталон	Дети 7-ми лет		
		M±m	Мода	Медиана
Мо, сек.	0,62±0,03	0,63±0,012	0,6	0,6
DX, сек.	0,23±0,05	0,246±0,008	0,21	0,25
Амо, %	27,0±1,0	39,8±1,49*	32,3	38,0
ИН, усл. ед.	94,0±15,0	160,6±12,81*	107	135

Рассмотрение матрицы коэффициентов параметрической и ранговой корреляции показателей физического развития и КИГ, как в абсолютном, так и балльном выражении данных, не выявило значимых связей их между собой (табл.5.2). Тенденция же роста величины индекса напряжения по мере понижения масса/ростового индекса Кетле2 есть (табл.5.2). Она, возможно, стала достоверной, если бы детей с избыточной массой тела было больше (в нашем исследовании их всего 17- 3,64%.

Таблица 5.2

Изменчивость индекса напряжения у младших школьников в зависимости от оценки индекса Кетле2

Оценка индекса Кетле2	Число детей	Индекс напряжения, усл. ед.	Вегетативный тонус в %				
			1	2	3	4	Все
Дефицит МТ/ДТ	74	173.4±13.3	14,3	16,8	12,5	18,0	15,9
Норма	376	143.5±5.9	78,6	79,5	83,1	79,5	80,5
Избыток МТ/ДТ	17	122.3±27.76	7,1	3,7	4,4	2,5	3,6
Все дети	467	147.5±5.31	3,0%	34,5%	29,1%	33,4%	100%
Статистика	F=2.5, CC=2/464, P=0,08		X ² = 2.86, cc=6, p=0.82				

Примечание: здесь и далее 1- ваготония, 2 – нормотония, 3– симпатикотония, 4 – гиперсимпатикотония.

Совокупная оценка показателей физического развития обследованных нами детей характеризуется не как оптимальная, но при этом они значимо не коррелируют с показателями КИГ. Очевидно, что обсуждаемые параметры КИГ и физического развития детей при их общей тенденции, отражают разные аспекты роста и созревания дошкольников, дополняя информационную значимость друг друга.

Продолжили анализ вариабельности значений показателя индекса напряжения в зависимости от других факторов, которые конституционально определены ими, зависимы от условий среды. Более отчетливо прослеживается симпатико- и гиперсимпатикотония по результатам КИГ среди детей с отставанием или опережением биологического возраста по отношению к паспортному. Установленная тенденция служит дополнительным подтверждением, что развитие таких детей погранично с естественным и чаще протекает с напряжением адаптационно-компенсаторных механизмов.

Анализ показателей КИГ в связи с установленной в ходе комплексной оценки состояния группы здоровья не выявил зависимости первых от последней (табл.5.3).

Таблица 5.3

Центильные шкалы индекса напряжения ИН младших школьников

в зависимости от состояния здоровья

Ц.И.	Индекс напряжения в усл. ед.		
	Все дети	I-II гр. Здоровья	III гр. здоровья
3 %	24	22	27
5 %	32	29	37
10 %	46	41	47
25 %	70	75	69
50 %	121	124	119
75 %	188	186	189
90 %	312	312	312
95 %	417	431	417
97 %	534	534	528
M±m	152,7±8,23	150,5±11,15	154,6±12,15
Критерий Колмогорова		Dn=0.0392, KS=0.836, P=0.497	

Сами показатели КИГ, характеризующие реактивность индивида, т.е. снятые в положении лежа и стоя при проведении клиноортостатической пробы, логически связаны между собой (табл.5.4). Естественно, чем выше симпатическое влияние, тем ниже вагусное и наоборот. Однако значения коэффициентов корреляции характеризуют эти связи как низкие и средние, т.е. индивидуальная реакция показателей лишь в небольшой степени предопределяется их исходным уровнем.

Таблица 5.4

Структура и взаимосвязь исходного вегетативного тонуса и

вегетативной реактивности (в %)

Исходный вегетативный тонус	Всего	Вегетативная реактивность		
		Асимпатикотония	Нормотония	Гиперсимпатикотония
1	9-5,6%	0	2,8	12,5
2	58-36,3%	21,2	43,7	35,7
3	58-36,3%	42,4	28,2	42,9
4	35-21,8%	36,4	25,3	8,9
Всего	160	33-20,6%	71-44,4%	56-35,0
Статистика	$\chi^2=20.9$, cc=6, P= 0.002			

Нормотонический тип реагирования определен меньше, чем у половины детей – 44,4%. Асимпатикотонический вариант реакции в 2 раза чаще встречается у детей с симпатикотоническим тонусом, чем при нормотоническом. Гиперсимпатикотонический

вариант реакции оказался у каждого третьего с нормотоническим исходным тонусом, но у каждого второго с симпатикотоническим (91-160 усл.ед.)

Образовательный процесс, учебная нагрузка на этапе начального школьного обучения несомненно отражаются на адаптивной реакции организма детей. Проследили ее становление на основании проведения естественного эксперимента с исследованием показателей вегетативной регуляции деятельности сердца по данным КИГ. Показатели КИГ фиксировались в начале и конце каждой учебной четверти в течение 3-х лет начального обучения. Собственные данные сравнили с результатами подобного исследования 50-ти московских школьников в конце 70-х годов[3]. Динамика индекса напряжения (ИН) представлена (табл.5.5, рис. 5.1).

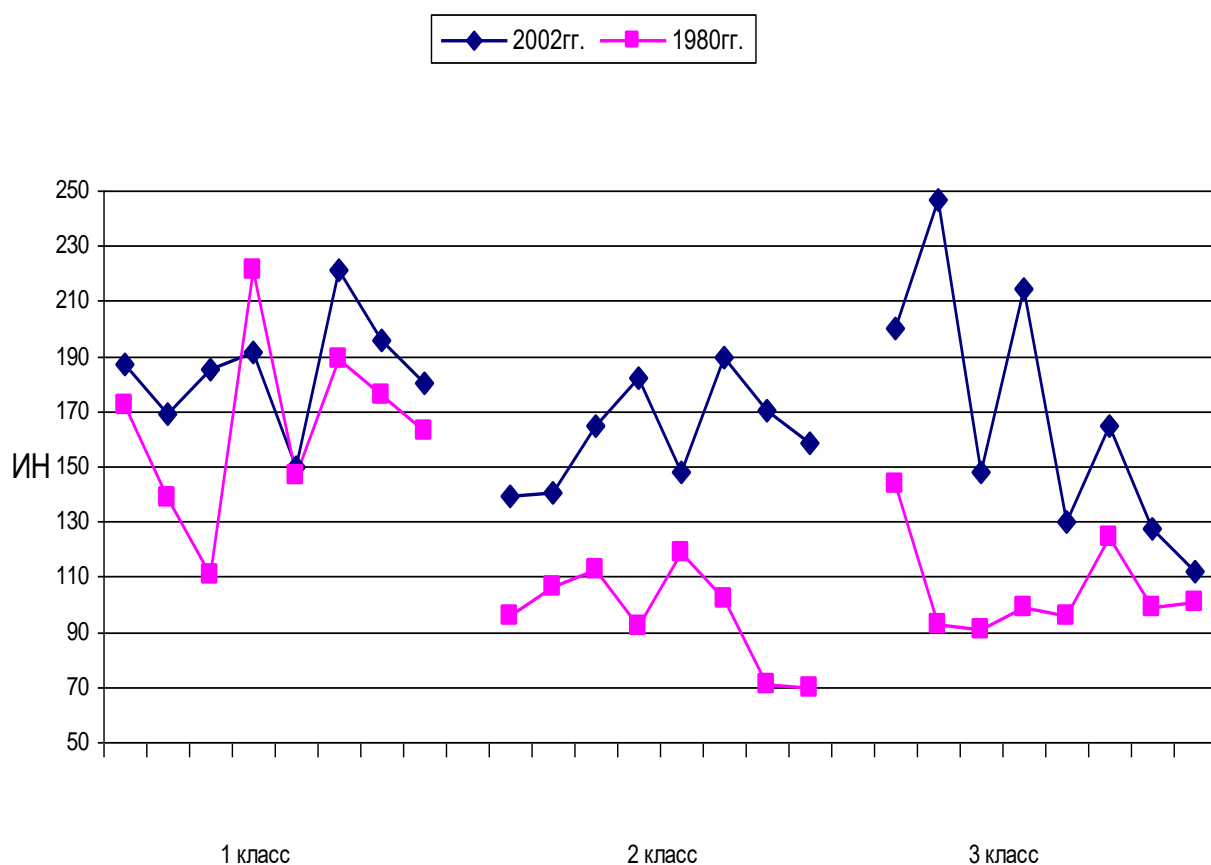
Таблица 5.5

Сравнительная характеристика ИН (индекса напряжения) школьников 1980 гг. и 2002гг. исследования, в динамике проспективных наблюдений.

Классы	Осмоты	ИН (М ± m)			
		2002 гг. (n=130)	1980 гг. (n=80)	разница	Ts
1 класс	1	186,7 ± 32,02	171,7 ± 10,22	15,0	0,36
	2	168,8 ± 29,44	138,5 ± 7,83	30,3	0,80
	3	184,9 ± 28,11*	110,5 ± 5,15	74,4	2,06
	4	191,3 ± 28,5	220,5 ± 6,73	-29,2	-0,80
	5	149,2 ± 23,13	146,3 ± 6,94	2,9	0,10
	6	221,1 ± 30,83**	188,7 ± 11,44	32,4	3,17
	7	195,2 ± 26,20	175,4 ± 9,63	19,8	0,58
	8	180,1 ± 23,27	162,7 ± 7,1	17,4	0,59
Статистика		F= 0,56 cc= 7/278 p=0,790			
2 класс	1	139,1 ± 12,42**	95,4 ± 6,83	43,4	2,61
	2	140,1 ± 13,57**	106,1 ± 6,35	34,0	1,89
	3	164,5 ± 15,73*	112,3 ± 7,26	52,2	2,50
	4	181,7 ± 17,40***	97,1 ± 5,04	84,6	3,75
	5	147,6 ± 11,68	118,2 ± 6,22	29,4	1,88
	6	189,4 ± 17,73***	101,7 ± 9,32	87,7	3,69
	7	169,8 ± 13,61***	70,4 ± 8,67	98,4	5,28
	8	157,8 ± 14,69***	69,2 ± 5,97	88,6	4,59
Статистика		F= 1,60cc= 7/528 p=0,133			
3 класс	1	199,9 ± 30,10	143,4 ± 7,9	56,5	1,45
	2	246,5 ± 43,90*	92,5 ± 6,3	154,0	2,74
	3	147,6 ± 32,80	90,3 ± 5,7	57,3	1,36
	4	214,1 ± 38,85*	98,6 ± 6,1	115,5	2,34
	5	129,3 ± 23,16	95,4 ± 5,3	33,9	1,12
	6	164,3 ± 19,87	124,2 ± 9,65	40,1	1,52
	7	127,1 ± 16,41	98,2 ± 8,81	28,9	1,31
	8	111,6 ± 10,81	100,6 ± 6,8	11,0	0,74
Статистика		F= 2,75 cc= 7/175 p=0,009			

Статистически значимая разница при : *- $T_s > 1.96$; ** - $T_s > 2.58$; ***- $T_s > 3.29$.

Рисунок 5.1.
Сравнительная динамика (ИН)(в усл.ед) у учащихся младших классов с данными 1980гг.



В целом, определяется следующая тенденция – значения ИН растут к концу четверти, а после каникул несколько снижаются. Кривые ИН достаточно схожи, но средние значения ИН существенно выше у обследованных нами детей. Статистически значимое различие ИН у детей нашей группы определяется средствами параметрического анализа только у учащихся 3-го года обучения (табл.5.5). Отсутствие различий у учащихся 1-2 классов связывается с очень большим размахом колебаний ИН при каждом исследовании и явно асимметричным правосторонним характере его

распределения – средний коэффициент вариации составляет 75% (64% - 79%). Если воспользоваться непараметрическим методом анализа (дисперсионный анализ по Kruskal-Wallis – STATISTICA v.5), то это различие определяется уже как значимое (p всегда $<0,05$). Но тогда ускользает возможность сравнения данных с результатами московских школьников.

Современной особенностью влияния учебного процесса можно считать проявление большей степени симпатизации в формировании адаптивных реакций у учащихся, чем это имело место 30 лет назад. Причем, в сопоставимые сроки она нарастает в большей степени к концу учебного года и особенно в течение 3-го года обучения (табл. 5.5 и 5.6). Мо у современных детей в отличие от данных прошлых лет растет при достаточно стабильно высоких значениях Амо, а величина вариационного размаха ВР, наоборот, уменьшается..

Таблица 5.6

Статистические характеристики сердечного ритма в состоянии относительного покоя у школьников 1-3 классов 2002г. и 1980г.

	Группа исследования -2002г				Эталон-1980г			
	1	2	4	8	1	2	4	8
	Мо							
1кл	0,59 ±0,022	0,67±0,035*	0,77±0,054	0,8±0,047	0,70±0,02	0,75±0,02	0,75±0,02	0,73±0,02
2кл	0,76±0,082	0,89±0,116*	0,87±0,061*	1,08±0,076*	0,72±0,02	0,74±0,02	0,76±0,02	0,79±0,02
3кл	0,64±0,021*	0,61±0,017*	0,59±0,017*	0,68±0,019	0,76±0,03	0,78±0,03	0,75±0,02	0,75±0,03
	АМо							
1кл	42,47±3,11	40,0±2,39	45,77±2,47*	44,53±2,41*	41,4±2,2	38,5±2,1	35,1±2,1	33,1±2,3
2кл	43,56±5,340	39,63±1,637	43,65±2,057*	42,79±1,651*	34,6±1,9	35,1±1,9	32,8±1,3	31,8±2,2
3кл	43,56±5,340	39,36±1,637	43,65±2,057*	42,79±1,651*	33,2±1,3	33,3±1,1	35,2±1,1	32,9±0,9
	ВР							
1кл	0,27±0,021*	0,26±0,014	0,22±0,012*	0,21±0,012*	0,22±0,01	0,25±0,01	0,29±0,02	0,33±0,02
2кл	0,26±0,009*	0,25±0,011*	0,22±0,012*	0,19±0,006*	0,30±0,01	0,30±0,01	0,31±0,02	0,32±0,02
3кл	0,23±0,018*	0,21±0,013*	0,23±0,016	0,27±0,014	0,25±0,01	0,25±0,01	0,27±0,02	0,28±0,03

Примечание: * - при значении показателя Т Стьюдента (T_s) $>=1.96$ различие в средних статистически значимо при $p \leq 0.05$.

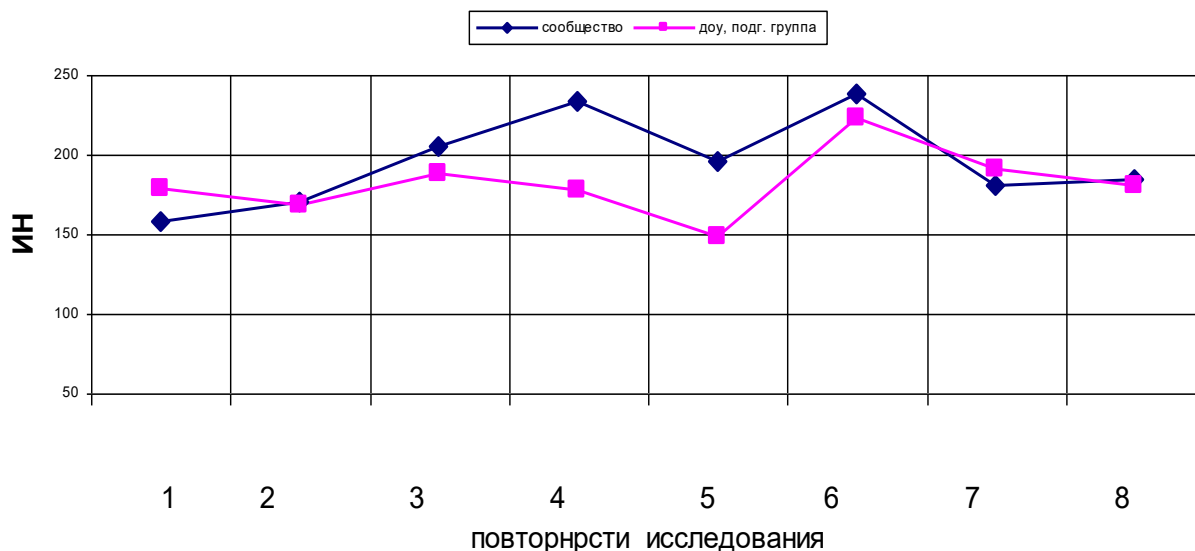
У московских школьников конца 70-х лет значения Мо относительно стабильны, Амо снижается, а ВР растет (табл. 5.7). Если в адаптации последних характерно снижение стартового симпатического напряжения от сентября к маю в течение как каждого учебного года, так и от первого класса к третьему, то для современных школьников младших классов типична прямо обратная закономерность

Таблица 5.7

Динамика временных характеристик кардиоритма учащихся 1-2-3 классов по данным кардиоинтервалографии, в ответ на учебную нагрузку (n=100 чел.)

Класс	Четверть	Начало	Конец	Мо (усл.ед.)	Амо (%)	ВР (мм)	ИН(усл.ед.)
1 кл	I	Нач		0,59±0,022	42,47± 3,11	0,27 ±0,021	186,7±32,02
		Кон		0,67±0,035	40,00 ±2,39	0,26 ±0,014	168,8±29,44
	II	Нач		0,61±0,029	41,21 ±2,80	0,27 ±0,016	184,9±28,11
		Кон		0,77±0,054	45,77 ±2,47	0,22 ±0,012	191,3±28,50
	III	Нач		0,83±0,059	40,97± 2,66	0,24 ±0,014	149,2±23,13
		Кон		0,78±0,69	46,21 ±2,46	0,20 ±0,012	221,1±30,83
	IV	Нач		0,83±0,095	44,74 ±2,61	0,22 ±0,013	195,2±26,20
		Кон		0,80±0,047	44,53 ±2,41	0,21 ±0,012	180,1±23,27
Статистика				F= 3,06 cc=7/792 p=0.004	F= 0,82 cc=7/792 p=0.5731	F= 3,25 cc=7/ 792 p=0.003	F= 0.56 cc=7/ 792 p=0.790
2 кл	I	Нач		0,76±0,082	43,56 ±5,340	0,26 ±0,009	139,1±12,42
		Кон		0,89±0,116	39,63 ±1,637	0,25 ±0,011	140,1±13,57
	II	Нач		0,90±0,060	42,66 ±1,723	0,23 ±0,011	164,5±15,73
		Кон		0,87±0,061	43,65 ±2,057	0,22 ±0,012	181,7±17,40
	III	Нач		1,04±0,064	44,93 ±1,417	0,21 ±0,010	147,6±11,68
		Кон		0,91±0,047	45,73 ±2,041	0,21 ±0,011	189,4±17,73
	IV	Нач		1,00±0,066	49,39 ±4,765	0,20 ±0,009	169,8±13,61
		Кон		1,08±0,076	42,79 ±1,651	0,19 ±0,006	157,8±14,69
Статистика				F= 1,92 cc=7/792 p=0,0638	F= 0.91 cc=7/792 p=0.5006	F= 4,73 cc=7/792 p=0.000	F= 1.60 cc=7/ 792 p=0.133
3 кл	I	Нач		0,64±0,021	44,38 ±3,723	0,23 ±0,018	199,9±30,10
		Кон		0,61±0,017	49,12 ±3,768	0,21±0,013	246,5±43,90
	II	Нач		0,68±0,029	35,80 ±3,351	0,27 ±0,019	147,6±32,80
		Кон		0,59±0,017	43,88 ±3,636	0,23 ±0,016	214,1±38,85
	III	Нач		0,67±0,013	37,19 ±3,317	0,28 ±0,019	129,3±23,16
		Кон		0,67±0,023	41,23 ±2,530	0,22 ±0,013	164,3±19,87
	IV	Нач		0,65±0,019	35,56 ±2,292	0,27 ±0,017	127,1±16,41
		Кон		0,68±0,019	36,85 ±2,245	0,27 ±0,014	111,6±10,81
Статистика				F= 2,70 cc=7/792 p=0.0112	F= 2,45 cc=7/792 p=0.0202	F= 2,75 cc=7/ 792 p=0.0099	F= 2,75 cc=7/ 792 p=0.0099

Поэтому итоговая оценка вегетативного гомеостаза по интегральному показателю ИН, отражающему степень напряжения центральных регуляторных механизмов, у московских детей постепенно смещалась от уровня симпатикотонии к нормотонии, а современных учащихся держится в зоне гиперсимпатического уровня оценки относительно имеющегося эталона [3]. Такая направленность адаптивных процессов под воздействием существующей системы педагогического обеспечения школьного образования не может расцениваться позитивной. Симпатическая избыточность находит свое отражение в процессах созревания детей по мере их роста – масса/ростовое соотношение у них ухудшается, поддерживая превышение доли учащихся с дефицитом массы тела существенно выше относительно и регионального эталона и межнационального стандарта.



Отдельного рассмотрения требует исследование адаптации детей к учебной нагрузке, начавших его с 6 и 7-ми лет. Изучили вегетокинез детей 6-ти лет, посещающих дошкольное образовательное учреждение в сопоставлении с обучающимися в 1-м классе на базе ДОУ (рис.5.2). Динамика ИН у них параллельна и достоверно различна за счет более высоких значений. Параллелизм кривых, на наш взгляд, отражает общие механизмы адаптационных процессов смены сезонов в течение учебного периода, а большие величины ИН – влияние учебной нагрузки.

У семилетних детей на 2-м году обучения более высокие показатели ИН в течение первой четверти и ниже в последующие. Однако, определенные преимущества или дефекты более раннего или начала систематического обучения с семи лет не выявляются. Видимо играют значительную роль другие факторы, включая и роль педагога (табл. 5.8 рис.5.3).

Рисунок -5.2
Динамика (ИН) учащихся 6-и летнего возраста и 1-го класса и ДОУ

Таблица № 5.8

Динамика временных характеристик кардиоритма учащихся 1и 2 классов 7-летнего возраста по данным кардиоинтервалографии, в ответ на учебную нагрузку (n=100чел.).

Год обучения	Четверть	Начало Конец	Мо	АМо	ВР	ИН
0-1кл (второй год обучения) -«сообщество»	I	Нач	0,61±0,013	41,8± 2,22	0,24 ±0,014	154,1±14,79
		Кон	0,62±0,017	38,4 ±2,39	0,26 ±0,016	174,5±30,63
	II	Нач	0,63±0,012	37,6 ±1,95	0,26 ±0,013	138,4±14,75
		Кон	0,64±0,020	38,4 ±2,94	0,25 ±0,013	160,4±26,42
	III	Нач	0,63±0,001	38,7± 1,99	0,25 ±0,009	143,1±14,99
		Кон	0,69±0,013	32,8 ±1,77	0,27 ±0,013	109,7±14,71
	IV	Нач	0,67±0,011	34,4 ±1,46	0,28 ±0,012	102,8±8,93
		Кон	0,66±0,018	43,9 ±1,85	0,21 ±0,099	169,1±14,53

Статистика			F= 3,66 cc=7/ 792 p=0.004	F= 2,88 cc=7/ 792 p=0.5731	F= 0,91 cc=7/ 792 p=0.003	F= 1,97 cc=7/ 792 p=0.06
1 класс (первый год обучения)	I	Нач	0,76±0,082	43,56 ±5,340	0,26 ±0,009	139,1±12,42
		Кон	0,89±0,116	39,63 ±1,637	0,25 ±0,011	140,1±13,57
	II	Нач	0,90±0,060	42,66 ±1,723	0,23 ±0,011	164,5±15,73
		Кон	0,87±0,061	43,65 ±2,057	0,22 ±0,012	181,7±17,40
	III	Нач	1,04±0,064	44,93 ±1,417	0,21 ±0,010	147,6±11,68
		Кон	0,91±0,047	45,73 ±2,041	0,21 ±0,011	189,4±17,73
	IV	Нач	1,00±0,066	49,39 ±4,765	0,20 ±0,009	169,8±13,61
		Кон	1,08±0,076	42,79 ±1,651	0,19 ±0,006	157,8±14,69
Статистика			F= 1,92 cc=7/ 792 p=0,0638	F= 0.91 cc=7/792 p=0.5006	F= 4,73 cc=7/792 p=0.000	F= 1.60 cc=7/ 792 p=0.133

Провели исследование влияния учебных программ на адаптивные процессы учащихся младших классов. Нашли, динамика ИН статистически значимо отлична более высокими значениями только у детей, обучающихся в первом классе по педагогической системе (ПС) под № 3. Но к концу учебного года уровень границы симпатикотонии и гиперсимпатикотонии свойственен всем детям (рис.5.4). Для второго года обучения не характерны статистически значимые различия в величинах индекса напряжения из-за большого размаха индивидуальных значений, но они ниже, чем в предшествующий год. Динамику ИН у детей, занимающихся по ПС №1, следует считать благоприятной, т.к. его среднее значение снижается от начала учебного года и затем стабилизируется. Конечно, динамика индекса напряжения определяется многими факторами, но влияния педагогической системы, равно как и педагога – явные и значимые.

Провели исследование уравнений множественной регрессии с целью определить реальность и долю вклада ряда ранее обсужденных факторов на изменчивость индекса напряжения. В конечном итоге получили статистически значимую модель следующего вида: $ИН = 22.901 \cdot В - 13.563 \cdot ЗБ + 19.996 \cdot ПС - 38.634 \cdot Кл - 2.212 \cdot Осм \pm 90$ усл. ед.

Фактор	Коэффициент	±m	T-Стьюдента	P
Осмотр - Осм	- 2.212	1.222	1.80	0.0704
Пед. система – ПС	19.996	2.940	6.80	0.0000
Возраст – В	22.901	1.416	16.17	0.0000
Учебный год – Кл	- 38.634	3.961	9.76	0.0000
Оценка здоровья – ЗБ	- 13.563	4.510	3.00	0.0026
Итоговая статистика	F=647.1, cc=5/2042, p=0.0000			

Интерпретация полученной статистически значимой модели изменчивости индекса напряжения достаточно сложна, но с привлечением последних научных данных логична. По данным ряда авторов, с возрастом (В) детей растет требовательность родителей к успешности обучения, что несомненно способствует росту напряжения в условиях усложнения учебной программы, но к больным (ЗБ – здоров, болен) детям она ниже как у педагога, так и родителей. По мере обучения как в течение учебного года (Осм), так и за период начальной школы (Кл) адаптированность детей к учебному процессу растет, поэтому ИН имеет своей особенностью снижаться у ребенка от года к году

Рисунок – 5.3

Динамика ИН в течении года, школьников 7-и лет, второго и первого года обучения

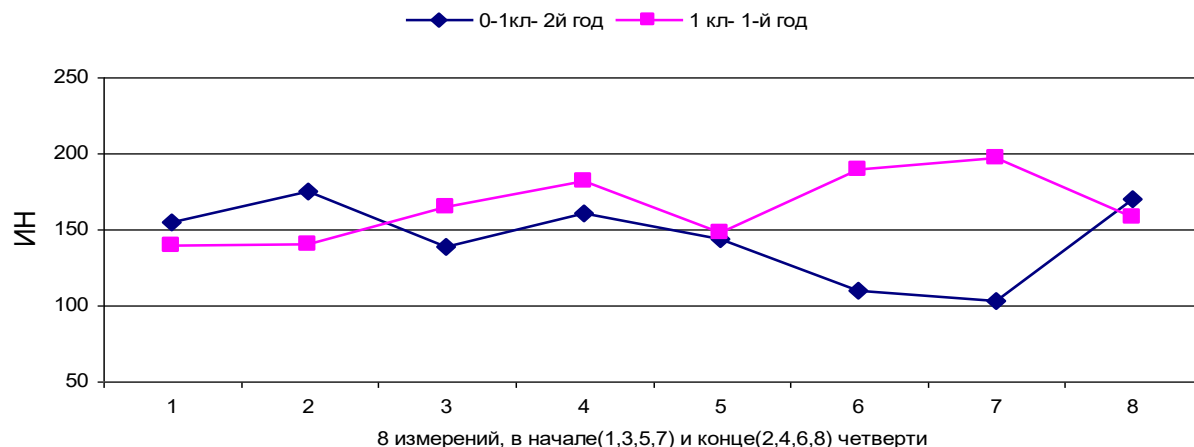
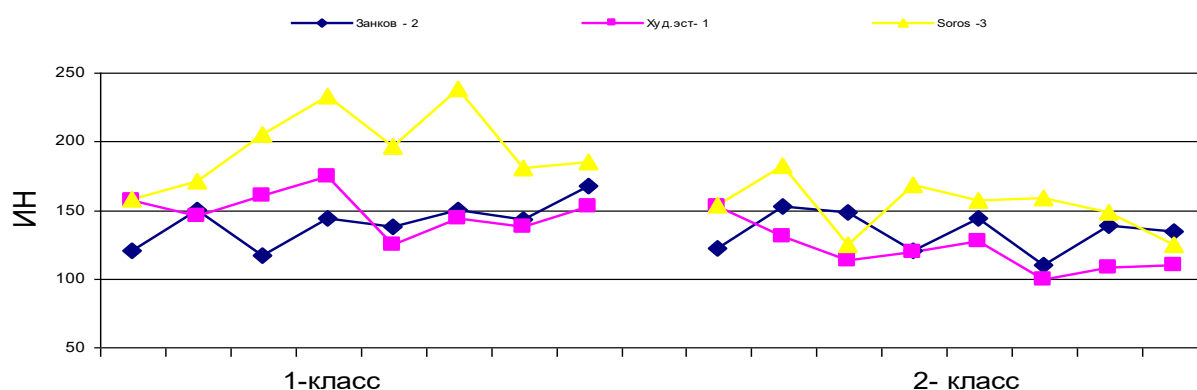


Рисунок-5.4

Динамика ИН(усл.ед) между учащимися 1-2 классов обучающихся по разным педагогическим программам.



Педагогическое обеспечение (ПС) оказывает свое явное влияние на процесс индивидуальной адаптации к учебной нагрузке (в целях данного исследования педагогические системы ранжированы по темпам и нагрузке). Таким образом, можно считать полученную модель индивидуальной изменчивости ИН адекватной реальной обстановке обучения.

Биологическая добавка « АПИТОНУС » и вегетативный тонус младших школьников

Как видно из материалов исследования, напряжение исходного вегетативного тонуса (ИВТ) - избыточность его симпатизации, у младших школьников обуславливает весь комплекс социально-биологической среды в которой он находится. Поэтому оправданно стремление педагогов, медработников, физиологов, корректировать тенденции симпатизации ИВТ медико-педагогическими мероприятиями[144]. В нашем

наблюдении участвовала биологически активная пищевая добавка, **нутрицевтик, адаптоген** – смесь продуктов пчеловодства «АПИТОНУС» (2% смесь маточного молочка с медом). При применении добавки следует знать его действие на организм ребенка, в частности на ВНС. «АПИТОНУС» является современным естественным профилактическим и лечебно-оздоровительным средством, тонизирующим организм при умственном и физическом утомлении организма, напряженной работе, экстремальных условиях жизнедеятельности. Нормализует функцию иммунной, эндокринной и сердечно-сосудистой систем, органов дыхания, пищеварения, способствует росту и развитию организма, нормализует обмен веществ и способствует выводу из организма вредных продуктов жизнедеятельности, значительно повышает защитные силы организма в период весеннего авитаминоза и общей усталости организма к концу учебного года [103]. Наблюдения свидетельствуют о том, что биологически-активные вещества продуктов пчеловодства и лекарственных растений хорошо сочетаются друг с другом, выявляя синергизм положительных эффектов на организм человека [41]. Существенную роль в коррекции синдрома экологической дезадаптации могут сыграть продукты пчеловодства, прежде всего пчелиный мед, цветочная пыльца, прополис и маточное молочко. Эти продукты пчеловодства в своем составе содержат готовые к усвоению организмом человека углеводы, заменимые и незаменимые аминокислоты, жиры, все микроэлементы, поливитамины и много других полезных человеку природных компонентов – веществ [93].

Результат двухлетнего наблюдения по применению биологически активной добавки «АПИТОНУС», с информированного согласия родителей, у группы младших школьников (проведено 608 регистраций КИГ у 76 принимавших «АПИТОНУС» и 1439 регистраций КИГ у 89 не принимавших «АПИТОНУС» в дозировке - 0,2гр. маточного молочка законсервированного в 10 гр. меда, 10 порций по схеме предложенной аннотацией) проанализирована динамика исходного вегетативного тонуса в условия естественного эксперимента в течении учебного года. Пчелопродукт применяли трижды в учебном году. В сентябре- как помощь адаптации к учебному процессу в начале учебного года; в середине учебного года (середина третьей четверти), в конце учебного года, апреле месяце когда накапливается утомление детей в, проявляются признаки весеннего авитаминоза. При сравнительном анализе вегетативного тонуса у групп детей принимавших и не принимавших «АПИТОНУС» отмечается общая тенденция повышения симпатического тонуса. Однако у группы наблюдения прослеживалось симпатизирующее действие добавки, общее среднее значение ИН контрольной группы ($M \pm m = 149,5 \pm 3,19$) группы наблюдения ($M \pm m = 166,9 \pm 5,24$) статистика показывает устойчивую, значимую разницу сравниваемых групп ($T_s = 2,91$; $c/c = 2047$ $p < 0,004$). Группа наблюдения показала более высокие цифры индекса напряжения по сравнению с контрольной группой на 35% в первом классе и на 20 % во втором. (Табл 5.9).

Таблица-5.9

Динамика ИН) в проспективном наблюдении (16 осмотров),
групп: Контроля (Апитонус -) и Наблюдения (Апитонус +)

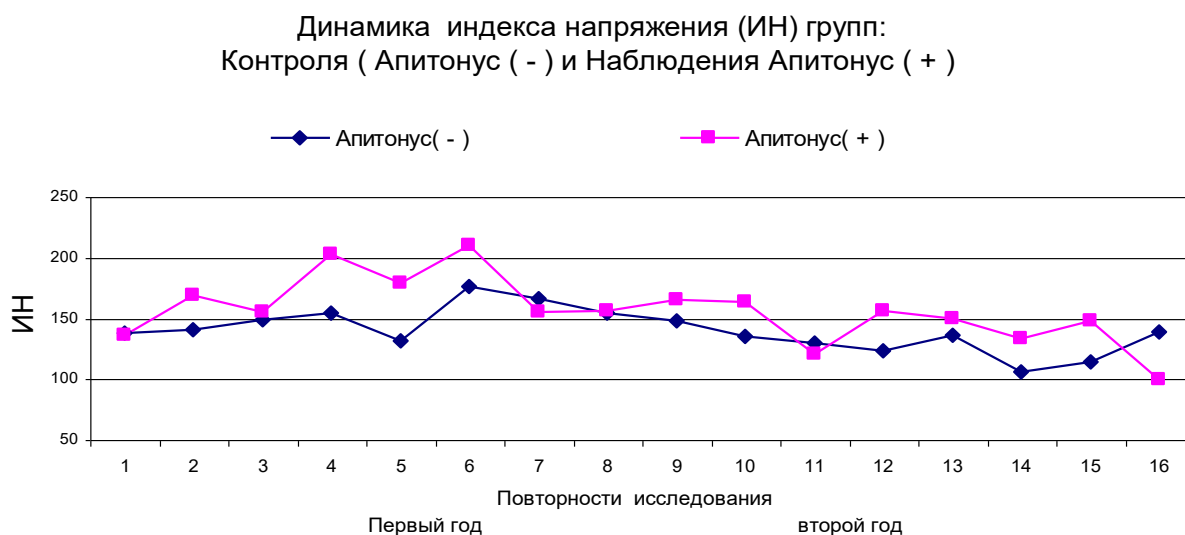
АПИТОНУС (-) контрольная группа					АПИТОНУС (+) наблюдаемая группа				Статистика	
№ Ос мот ра	n	$M \pm m$	σ	Me	n	$M \pm m$	σ	Me	St	P<
1	90	138,1 \pm 9,64	91,46	116,47	29	92,8 \pm 7,05**	34,9	96,91	2,59	0,01
2	91	140,4 \pm 10,62	101,29	116,54	21	80,2 \pm 8,23**	35,3	92,01	2,67	0,009
3	89	148,8 \pm 11,60	109,45	107,89	23	76,6 \pm 7,81**	35,09	68,46	3,11	0,002
4	89	153,9 \pm 11,53	108,81	143,01	16	78,4 \pm 9,29**	45,41	63,19	2,74	0,007
5	93	131,4 \pm 9,64	92,94	98,21	19	87,7 \pm 8,56*	32,94	100,69	2,01	0,047
6	90	176,3 \pm 12,16	115,34	180,01	14	47,0 \pm 9,96***	39,31	35,33	4,15	0,000

7	92	165,9 ±11,66	111,81	178,68	23	80,6 ±7,81***	39,67	78,33	3,59	0,000
8	91	153,8 ±10,61	101,21	136,09	25	90,4 ±7,53**	35,57	102,12	3,07	0,003
9	85	147,6 ±10,83	99,85	126,31	22	93,6 ±8,05*	39,95	92,02	2,48	0,015
10	82	134,8 ±9,44	85,48	116,85	22	104,1 ±8,45	29,84	102,75	1,63	0,105
11	84	129,1 ±9,96	91,33	97,14	28	81,3 ±7,21**	36,39	72,65	2,69	0,008
12	83	123,2 ±9,32	84,89	99,12	22	98,3 ±8,09	35,04	83,53	1,34	0,184
13	86	135,9 ±8,69	80,61	106,51	25	92,9 ±7,68*	42,11	74,72	2,58	0,011
14	83	105,7 ±8,15	74,28	84,31	28	95,5 ±7,17	34,37	96,02	0,67	0,505
15	86	113,5 ±6,55	60,71	93,45	21	80,6 ±8,33*	30,68	69,61	2,37	0,02
16	85	138,6 ±8,95	82,54	124,62	34	90,5 ±6,61**	37,09	85,84	3,25	0,002
Осмотры C/C= 15/591 F= 2,42 p< 0,0020					Осмотры C/C= 15/371 F= 2,01 p< 0,0142					

Статистически значимые различия при : * - St >1,96 p< 0.05 ; ** - St >2,58 p< 0.01; *** - St > 3,29 p< 0.001

Статистически значимые различия проявились в первом классе (p<0,05). Второклассники не продемонстрировали статистически значимой разницы, с сохранением тенденции большего индекса напряжения. Разница действия пчелопродукта «АПИТОНУС» по половому признаку статистически незначима. Фронтально анализируя ИВТ по ИН по показателям двухлетней реляции, обнаружили тенденции общей стабилизации динамики ИВТ из области границы нижних значений выраженного симпатического тонуса в сторону средних и минимальных значений умеренного симпатического тонуса. (Рис.5.5). Эйтония составила в первом классе 22,1%, во втором классе 29,3%. На этом благоприятном фоне группы наблюдения и контроля не показали статистически значимой разницы ИВТ, за исключением конца второй и начала третьей четверти первого года обучения (p<0,05), что по видимому объясняется утомлением детей к концу первого полугодия обучения и может быть связано с естественными погодными и климатическими условиями и временем года, повышением простудной заболеваемости, и в нашем случае общей тенденцией повышения ИВТ до цифр ВС. На втором году исследования тенденция разницы симпатизации переросла в закономерность только к концу учебного года, в начале четвертой четверти обнаружилась разница при (p<0,05) в сторону симпатизации в пользу группы наблюдения, а в конце четверти проявилась обратная разница при (p<0,01) в сторону Э (эйтонии) у группы принимавшей Апитонус, а группа контроля в первые за все наблюдение превысила значения ИВТ над группой наблюдения.

Рисунок-5.5



На ряду с обнаруженными тенденциями между исследуемыми группами по признаку контроль-наблюдение, внутригрупповой анализ динамики ИН в течении двух лет между шестнадцатью осмотрами убедительно показал статистически значимую разницу как в группе контроля (C/C= 15/1398 F= 3,20 p< 0,0001) так и в группе эксперимента (C/C= 15/591 F= 2,42 p< 0,0020). Исследование характера взаимосвязи между независимой переменной «АПИТОНУС» и дифференциальным показателем состояния исходного вегетативного тонуса (ИН), обнаружило статистически значимую корреляционную связь – $r = 0,064$ при ($k = 1818$; $p < 0,004$); с показателем распределения вегетативного тонуса (ВТ) так же обнаружена связь на уровне ганцы значимости – $r = 0,059$. Из этого следует, что факторная зависимость вариации ИВТ тесно взаимосвязана с применением адаптогена; и одновременно подтверждается действие тонизирующих свойств ингредиентов добавки. Анализируя корреляцию связей многообразия изучаемых факторов, с интегральным показателем вариабельности ритма сердца (ИН), логично изучить степень интенсивности действия факторов на зависимую переменную, построили уравнение линейной регрессии:

ИН = 47,212·APIT + 8,257·POL - 4,101·PED - 20,303·KL - 1,649·OSM ± 173.361y.e, ($F = 11.12$ C/C= 5/2046 p < 0,0001). Статистически значимая модель показывает, что в данном конкретном случае факторы KL(класс) и APIT(Апитонус) оказывали статистически значимое, приоритетное, действие на ИВТ исследуемых школьников, в первом случае проявилась обратная связь, при переходе во второй класс у ребенка уже нарабатывается образовательный стереотип как фактор долговременной адаптации. Во втором случае выше описываемый фактор, Апитонус оказывает более приоритетное действие на сердечно-сосудистую систему ребенка как стимулятор, что и демонстрируется в виде прямой статистически значимой связи и подтверждается вышеописанной реляцией и корреляционным анализом.

Показанная во время исследования картина действия изучаемого нами пчелопродукта, предполагает, что адаптоген Апитонус, на организм среднестатистического ребенка возраста 7-10 лет, оказывает стимулирующее, потенцирующее, возбуждающе действие.

Из полученных результатов можно предположить, что при назначении продукта необходимо и достаточно проводить на ряду с медико-педагогической экспертизой ребенка, тестирование ИВТ, методом кардиоинтервалографии как наиболее точным - отражающим состояние ВНС в количественно суммовом аспекте в отличии от метода анкетирования, для ограждения излишней стимуляции умеренно и гиперсимпатизированных детей. «АПИТОНУС» показан младшим школьникам как адаптоген - стимулятор в первую очередь ослабленным детям с крайними нижними показателями эйтонии и всем детям ваготоникам в начале учебного года как помощник адаптации к новым условиям, когда ребенок испытывает стартовую, интеллектуальную нагрузку; зимой во время снижения резистентности к постыдным заболеваниям и эпидемий гриппа выпадающей на середину учебного года и третьей четверти, конец весны сопряженным с весенним авитаминозом, утомлением НС ребенка в конце учебного года. Характерная особенность при планировании применения пчелопродукта состоит в том, что на детей второго года обучения он действует более мягко и планомерно снижает ИН в нашем случае на уровне тенденции.

Таким образом, исходя из вышеперечисленных результатов исследований анализа динамики показателей вегетативной регуляции сердца современных учащихся младших классов и школьников начала 80-х гг. в течение учебного года было выявлено, что в настоящее время она отличается статистически значимым напряжением механизмов центральной регуляции[3, 32, 34].

У обследованных детей на момент начала учебного года средние значения индекса напряжения (ИН) соответствовали уровню симпатикотонии и гиперсимпатикотонии,

главным образом, обусловленное увеличением показателей моды (M_o) и амплитуды моды (A_m в %).

Величина ИН варьировала в динамике образовательного процесса, свидетельствуя о реагировании детей на учебную нагрузку, повторяя общую картину данных подобного исследования школьников в конце 70-х. В целом, определяется следующая тенденция – значения ИН растут к концу четверти, а после каникул несколько снижаются. Кривые ИН достаточно схожи, но средние значения ИН существенно выше у обследованных нами детей. Показатель M_o у современных детей в процессе начального обучения растет при достаточно стабильно высоких значениях A_m , а величина вариационного размаха ВР, наоборот, уменьшается. У школьников конца 70-х лет значения M_o относительно стабильны, A_m снижается, а ВР растет.

Функциональная адаптация обеспечивается преобладанием симпатического тонуса с выраженным ростом значений индекса напряжения за счет увеличения показателя амплитуды моды при относительной неизменности показателей моды и вариационного размаха. Итоговая оценка вегетативного гомеостаза по интегральному показателю ИН, отражающему степень напряжения центральных регуляторных механизмов, у московских школьников смещалась от уровня симпатикотонии к нормотонии, а современных учащихся держится в зоне симпатикотонического и гиперсимпатикотонического уровня.

Симпатическая избыточность находит свое отражение в процессах созревания детей по мере их роста – ИН тем выше, чем ниже масса/ростовое соотношение и наоборот.

При изучении влияния на показатели КИГ уровня развития школьников при поступлении в школу было показано, что динамика ИН 6-летних детей, посещающих дошкольное образовательное учреждение, обучавшихся в 1-м классе, изменяется параллельно. Это, на наш взгляд, отражает общие механизмы адаптационных процессов – смены сезонов и четвертей в течение учебного периода, а абсолютно большие величины ИН у шестилетних первоклассников – как влияние учебной нагрузки.

Напряженность приспособительных реакций возрастает в соответствии с интенсивностью программного и педагогического обеспечения. Для подтверждения тезиса о ведущем влиянии на симпатизацию вегетативного статуса школьников учебной нагрузки нами было изучено состояние ИН младших школьников, обучающихся по разным учебным программам (I-II, III и IV). Было показано, что как по среднему значению, так и в динамике, ИН был более высоким только у детей, обучающихся в первом классе по педагогической системе III («Сообщество»). Для второго года обучения ИН в данной системе приближаются к таковым для других систем обучения, однако, остаются более высокими. В отличие от этой системы, динамику ИН у детей, занимающихся по системе I («программа с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла»), следует считать благоприятной, так как его среднее значение снижается от начала учебного года, и затем стабилизируется на всем протяжении начального обучения.

Из приведенных данных следует, что определяющий вклад в рост ИН у школьников может вносить – сложность педагогической программ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Исследования по проблеме адаптации, организма детей и подростков к учебной и физической нагрузкам представляет не только теоретический интерес, но и большую практическую значимость. До настоящего времени мало освещена проблема

комплексной оценки технологий обучения и воспитания в соответствии с индивидуальным здоровьесберегающим потенциалом организма. Обычно дискуссия идет по линии того, как влияет та или иная методика обучения на острую заболеваемость и какие традиционные и нетрадиционные методы коррекции последней можно предложить [195, 197, 211]. Не получили должного развития и научного обоснования вопросы быстрой (в рамках учебно-воспитательного процесса), доступной и качественной диагностики показателей здоровья школьников. Физиологический анализ влияния современных технологий обучения и воспитания на морфофункциональный статус детей необходим и является шагом к мониторингу здоровья (гигиенической паспортизации) детского населения [26, 44, 114, 129, 132, 161].

Настоящим исследованием в рамках поставленных цели и задач предусмотрены следующие этапы выполнения работы:

1. Организация наблюдения и сбора показателей морфофункционального состояния учащихся младших классов за несколько лет обучения для получения достоверных современных данных, отражающих ведущие характеристики их физического развития.
2. Организация проспективного наблюдения за группой младших школьников за период начального образования и проведение регулярных обследований детей группы проспективного в течение учебного года – от 2-х до 8-ми.
3. Формирование базы данных и анализ с представлением его результатов.

Особенностью современных первоклассников, проживающих в городе областного подчинения, является увеличение возраста «школьной готовности» и как следствие - расширение границ возраста поступления в школу от 6 до 8 лет, в среднем 89.4 ± 0.25 месяцев. Современные классные коллективы весьма не однородны по паспортному возрасту: 57.5% детей в возрасте 7-ми лет (89.4 ± 0.17 мес.), 34.5 % достигли к сентябрю возраста 8 лет (98 ± 0.31 мес.) и 6-ти лет - 8% (79.3 ± 0.46 мес.). Показателен факт ослабления состояния здоровья детей, поступающих в школу: почти каждый третий ребенок уже не здоров (I группа здоровья - 3%, II группа здоровья - 58%, III группа здоровья - 39%). За период начального обучения статистически значимо изменилась по результатам углубленных медицинских осмотров структура показателей комплексной оценки здоровья - уменьшилась доля практически здоровых детей с 61% до 54,4% (I гр. – 1,5%), а III группы возросла до 45,6%. Различий в состоянии здоровья мальчиков и девочек не установили.

Обследуемые нами учащиеся отличаются выраженной гетерохронией процессов роста и созревания – соответствующий паспортному «зубной» возраст установлен только у 49,7% детей, отстающий был определен у 48,5% и опережающий - у 1,8%; по темпам физического развития – у 69.5%, 26.3% и 4.2% учащихся соответственно. Гетерохрония развития предполагает неоднородность и напряжение адаптационных процессов.

Характер роста и созревания детей по показателям физического развития неоднозначен. Средние значения длины тела и жизненной ёмкости, легких статистически значимо выше у учащихся 6, 9 и 10 лет за исключением девочек 8-ми лет и мальчиков 6,7 лет по сравнению с региональным эталоном начала 80-х гг. Показатели массы тела и окружности грудной клетки - ниже. Поэтому дефицит массы тела определили по региональному стандарту у 64,4% обследованных [154], по межрегиональному у 55,7% [139] и по стандарту ВОЗ у 43,9% детей [250]. Соответственно, это отразилось региональной оценкой масса/ростового индекса Кетле2 (ИК2) как очень низкой и низкой у 42% детей. Применение стандарта ВОЗ к полученным нами данным выявило реальный дефицит массы тела у значительно меньшей части обследованных детей - 21,6%. Подобное расхождение связано: 1) с методическим

несовершенством формирования отечественных стандартов оценки физического развития и 2) особенностями его у детей в 80-е гг. – они по межнациональным стандартам в том периоде имели правостороннее смещение показателей массы тела. Очевидно, в качестве эталонных целесообразно использовать именно последние. Тем не менее, дефицитность массы тела присуща детям обследованной группы, отражая качественные сдвиги, объективно произошедшие за обсуждаемый период.

Используя региональные нормативы и проведя соответствующее преобразование, получили обобщенную характеристику (паттерн) физического развития младших школьников, проживающих в промышленном центре областного подчинения. Ее вывод – морфофункциональная адаптация современных учащихся относительно данных 80 гг. характеризуется выраженной дисгармоничностью: правосторонним смещением длины тела и жизненной ёмкости легких, левосторонним – массы тела относительно регионального эталона и фактической длины тела.

Длина и масса тела детей, обучающихся по различным педагогическим программам, на момент поступления в 1-й класс статистически значимо различаются, что связывается нами от присутствующими элементами «отбора». Однако при переходе на предметное обучение (5-й класс) различий в показателях физического развития в зависимости от педагогической технологии обучения уже не обнаруживается. Результаты проспективного мониторинга физического развития группы школьников постоянного состава показали, что экспертируемые педагогические программы обучения детей в младших классах не имеют самостоятельно значимого влияния на процессы роста и созревания и сопоставимы в тенденциях с типовой программой.

Физическая подготовленность детей по ряду стандартных тестов претерпевает снижение её результативности: показатели кистевой динамометрии снижены (низкая и очень низкая у 78.3% исследуемых детей); упражнения на прыжок в длину, бросок мяча, подтягивание у подавляющего большинства исследованных детей (87%) выполняются только на оценку «удовлетворительно».

Выявленные особенности развития детей предполагают компенсаторные адаптационные перестройки систем организма, позволяющие обеспечивать выполнение надлежащие функции младших школьников. Несомненно, наиболее в этом плане представляются структурно–функциональные изменения сердечно-сосудистой системы.

Действительно, показатели гемодинамики у детей, проживающих в городе областного подчинения и обследованных нами, во всех возрастно-половых группах отличаются от ожидаемых по региональному нормативу статистически значимым снижением средних значений систолического АД и частоты сердечных сокращений, но диастолическое АД повышено, прямо свидетельствуя о повышении периферического сосудистого тонуса, т.е. о напряженности процессов адаптации [3, 115, 154, 202].

Результаты сопоставления соответствия размерных показателей камер и стенок сердца должествующим также показали новые и отличные от прежних представлений изменения. Во-первых, измеряемые ЭхоКГ-размеры левого желудочка обследованных детей в возрасте 7 – 9 лет (69 учащихся) характеризуются корреляционной связью с показателями физического развития на 0.15 – 0.22 ниже, чем определяемые ранее у детей 80-х лет [33, 141, 185]. Размеры полости ЛЖ и его стенок коррелируют между собой средней по силе связью (0.36 – 0.51), что указывает на большую вариабельность режимов гемодинамического обеспечения у детей данной возрастной группы, снижение функциональных ресурсов, но индексы сократительной способности миокарда сохраняют отсутствие статистически значимых корреляций с возрастом, полом, длиной и массой тела, что естественно для любых нормированных показателей.

По большинству эхокардиографических показателей результаты в целом по группе не отличаются от стандартов [34, 225, 226, 232]. Однако обращают внимание большие коэффициенты вариации размера выходного тракта левого желудочка (собственно, это размер корня аорты) и толщины задней стенки левого желудочка.

Во-вторых, выявили статистически значимое уменьшение по сравнению со стандартом размера корня аорты, т.к. индекс отношения фактического размера к должному составляет 0.918 ± 0.033 . Установлена и тенденция уменьшения по сравнению с эталонными, диастолических размеров задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки, но проверить статистическую значимость факта левостороннего смещения не представляется возможным.

Полученные данные расценили как неблагоприятные, они совпадают с результатами Рудневой Е.П. [173], обследовавшей детей с хронически пониженной массой тела. Очевидно, в силу данных причин дети показывают посредственные результаты по данным тестирования физической подготовленности. Изменчивость ЭхоКГ-показателей всегда является следствием фактических статуса физического развития и объема двигательной активности, состояния соматического здоровья детей [173, 199]. Наши результаты, несомненно, являются следствием и особенностью современных детей в связи с феноменами гиподинамии, грацилизации и склонностью к симпатизации, подтверждены полученными оценками физического развития и исследования вегетативной регуляции сердца обследованных учащихся младших классов.

Сравнительный анализ **интервальных показателей ЭКГ** собственных результатов и показателей, приводимых в руководствах 80-х годов, не выявил различий в продолжительности основных интервалов ЭКГ. Они, как и прежде, не зависят от возраста и пола у детей 7 – 10 лет и прогнозируемы от длительности интервала R-R. Таким образом, интервальные показатели ЭКГ младших школьников соответствуют определенным ранее нормативам и, следовательно, биоэлектрическая структура сердечного цикла не претерпела изменений за последние 20 – 25 лет.

Анализ амплитудных характеристик ЭКГ школьников показал, что практически по всем отведениям они превышают средние значения, полученные в конце 70-х и начале 80-х гг. Факт нарастания амплитуд показателей ЭКГ у детей отмечался уже и ранее в единичном исследовании 80-годов и был интерпретирован тогда как следствие процесса акселерации у детей дошкольников [205], а в конце 90-х годов у детей, проживающих в условиях экологического риска - напряжением механизмов адаптации [27, 34, 115]. В появившихся в 2001/2003 гг. публикациях этот факт окончательно подтвержден и в современных руководствах [24, 25, 114]. При этом увеличение электрической деятельности сердца по нашим данным не связано с увеличением мышечной массы на единицу длины тела или уменьшением 'прослойки' под электродом, является функционально избыточным и отражает напряжение адаптации учащихся младших классов при формировании нового динамического стереотипа функционирования.

Из выше изложенного следует предположить, что выявленное по морфометрическим и функциональным характеристикам диспропорции между темпами роста созреванием младших школьников должно быть компенсировано не только увеличением электрической активности сердца, но и напряжением основных систем центральной регуляции функций. Это утверждение подтверждается итогами следующего этапа настоящего исследования.

При анализе особенностей вегетативного тонуса младших школьников методом кардиоинтервалографии, было выявлено его симпатическое преобладание, статистически значимо больше эталонных показателей кардиоинтервалограмм 80-х годов [3]. У 58.1% обследованных нами детей на момент начала учебного года среднее значение индекса напряжения (ИН) соответствовало уровню симпатикотонии и гиперсимпатикотонии, главным образом, обусловленное увеличением показателей моды (Mo) и амплитуды моды (Амо), [3, 32, 204].

Из анализа показателей вегетативной гомеостаза исследуемых детей младшего школьного возраста следует, что динамика напряженности механизмов центрального регулирования отчетливо прослеживается по статистическим характеристикам сердечного ритма, в частности по сдвигам в величине ИН. Изменения этого статистического параметра демонстрируют напряжение центральных механизмов регулирования закономерно от начала к концу каждой четверти, более интенсивно в первом и втором классах и менее в третьем, указывающего на уменьшение симпатoadреналовых влияний на сердечно-сосудистую деятельность в сравнении с первыми двумя годами начального обучения. В конце последней четверти во 2 и 3 классах отмечалась тенденция к повышению парасимпатических влияний на сердечный ритм. Симпатическая избыточность находит свое отражение в процессах созревания детей по мере их роста – ИН тем выше, чем ниже масса/ростовое соотношение и наоборот.

Величина ИН варьировала в динамике образовательного процесса, свидетельствуя о реагировании детей на учебную нагрузку, повторяя общую картину данных подобного исследования школьников в конце 70-х [3, 32]. Кривые ИН достаточно схожи, но средние значения ИН существенно выше у обследованных нами детей. Показатель моды (M_o) у современных детей в процессе начального обучения растет при достаточно стабильно высоких значениях амплитуды моды (A_{mo}), а величина вариационного размаха (BP), наоборот, уменьшается. У школьников конца 70-х лет значения M_o были относительно стабильны, A_{mo} снижалась, а показатель вегетативного размаха (BP) рос. Отсюда следует, что, если в адаптации детей 80-х характерно снижение стартового симпатического напряжения от сентября к маю в течение, как каждого учебного года, так и от первого класса к третьему, то для современных школьников младших классов типична обратная закономерность. Поэтому итоговая оценка вегетативного гомеостаза по интегральному показателю ИН, отражающему степень напряжения центральных регуляторных механизмов, у московских школьников смещалась от уровня симпатикотонии к нормотонии [3, 32], а современных обследованных нами учащихся держится в зоне симпатонического и гиперсимпатического уровня.

При сравнительном изучении влияния на показатели кардиоинтервалограммы уровня морфофункционального развития школьников при поступлении в школу было показано, что динамика ИН детей 6-ти лет, посещающих дошкольное образовательное учреждение, и детей 6-летнего возраста, обучающихся в 1-м классе, изменяется параллельно. Это, на наш взгляд, отражает общие механизмы адаптационных процессов на смену сезонов года. Но статистически значимые большие абсолютные величины ИН у шестилетних первоклассников в сравнении со сверстниками в дошкольной группе – уже, очевидно, как напрягающее влияние учебной нагрузки.

Изучение индекса напряжения у младших школьников, обучающихся по разным учебным программам, показало, что как по среднему значению, так и в динамике, ИН был более высоким только у детей, обучающихся в первом классе по программе III («Сообщество»). На втором году обучения значения ИН в данной системе приближаются ($p < 0.05$) к таковым для других систем обучения, оставаясь более высокими. В отличие от этой системы, динамику ИН у детей, занимающихся по системе I («художественно-эстетическое развитие»), следует считать благоприятной из-за включения в расписание «разгружающих» занятий, т.к. его напряженность механизмов центральной регуляции снижается от начала учебного года, и затем стабилизируется на всем протяжении обучения в 1-3 классе.

Из приведенных данных следует, что определяющий вклад в напряжение механизмов центральной регуляции (рост ИН) у школьников вносит фактор сложности педагогической программы. Для объективной оценки динамики показателя ИН нами были изучены и проанализированы на основании построения линейного уравнения множественной регрессии. В итоге получили статистически значимую и удобную для

анализа модель в стандартизированном виде с нормированными коэффициентами ($F=647.1$, $ss=5/2042$, $p=0.0000$) вида (B -возраст в годах, $ЗБ$ – 1-здоров и 2-нездоров, K - класс, $ПП$ – педагогическая программа и O – номер осмотра):

$$ИН = 22.901 \cdot B - 13.563 \cdot ЗБ + 19.996 \cdot ПП - 38.634 \cdot Кл - 2.212 \cdot O \pm 90 \text{ усл. ед.}$$

Интерпретация полученной статистически значимой модели изменчивости индекса напряжения (ИН) свидетельствует о том, что с возрастом (B) детей растет требовательность родителей к успешности обучения, что несомненно способствует росту напряжения в условиях усложнения учебной программы, при снижении аналогичных требований как у педагога, так и родителей. для детей со сниженным здоровьем. По мере обучения как в течение учебного года (O), так и за период начальной школы ($Кл$) адаптированность детей к учебному процессу растет, поэтому ИН имеет своей особенностью снижаться до уровня возрастных стандартов. Педагогическое обеспечение ($ПП$) оказывает соответствующее напряжение, влияющее на качество процесса индивидуальной адаптации к учебной нагрузке. Таким образом, можно считать полученную модель индивидуальной изменчивости ИН адекватной реальной педагогическому обеспечению обучения.

ВЫВОДЫ :

1. Возрастной состав изученной выборки детей , поступающих в 1-й класс неоднороден: 6 лет - 8%, 7 лет - 57.5 % и 8 лет - 34.5 %. Первоклассники характеризуются выраженной гетерохронией процессов роста и созревания – соответствующий паспортному “зубной” возраст установлен у 49,7% первоклассников, отстающий у 48,5% и опережающий у 1,8%.; по темпам развития – у 69.5%, 26.3% и 4.2% первоклассников соответственно. За период начального обучения доля практически здоровых детей (I-II группа здоровья) уменьшилась с 61% до 54,4%, а III группы здоровья – возросла до 45,6%.

2. Показатели длины и массы тела учащихся младших классов, проживающих в промышленном центре областного подчинения, характеризуются противоположными тенденциями в процессе роста и созревания – при увеличении средних показателей длины масса тела снижается, что обуславливает у 42% детей очень низкие и низкие значения масса/ростового индекса Кетле 2. Относительно межнационального стандарта только 21,6% обследованных детей имеют реальный дефицит массы тела. Обучение по современным педагогическим программам не оказывает статистически значимого влияния на рост и созревание учащихся младших классов. Физическое развитие детей младшего школьного возраста на рубеже 20/21 веков дисгармонично: при правостороннем типе распределения показателей длины тела и жизненной ёмкости легких оценки показатели массы, окружности груди и кистевой динамометрии смещены влево.

3. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы современных детей имеет отличия в сравнении со стандартными данными 80-х гг.: при соответствии расчетных ЭхоКГ-размеров полостей сердца нормативным, диаметр аорты уменьшен, диастолические размеры межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка имеют тенденция к уменьшению; показатели артериального давления свидетельствуют о наклонности к артериальной гипотензии при тенденции повышения диастолического давления.

4. Средние показатели амплитуды зубцов P, Q, R, S и T ЭКГ детей, при сохранении индексов отношения зубцов P,Q,S,T к зубцу R, достоверно повышены по сравнению со стандартными данными 80-х гг. Временная структура сердечного цикла не изменилась и сохраняет прогнозируемую зависимость интервалов PQ, QRS, QT от реальной частоты сердечных сокращений.

5. При совпадении динамики показателей вегетативной регуляции сердца современных учащихся младших классов и школьников начала 80-х гг. в течение

учебного года, в настоящее время она отличается статистически значимым напряжением механизмов центральной регуляции. Функциональная адаптация обеспечивается преобладанием симпатического тонуса с выраженным ростом значений индекса напряжения за счет увеличения показателя амплитуды моды при относительной неизменности показателей моды и вариационного размаха. Напряженность приспособительных реакций возрастает в соответствии с интенсивностью программного и педагогического обеспечения.

6. Применение биологически активной добавки “Апитонус” в рацион младших школьников приводит к повышению тонуса симпатической регуляции функций сердечно-сосудистой системы и целесообразно для рекомендации детям с ваготоническим и эйтоническим типом ее регуляции.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ :

1. При внедрении и реализации инновационных и авторских педагогических программ в условиях начального образования, в комплексе медико-педагогического контроля целесообразно использовать тестирование вариабельности ритма сердца методом кардиоинтервалографии, как современный наукоемкий метод оперативной информации о состоянии исходного тонуса и реактивности вегетативной нервной системы, в ответ на любые как эндо-, так и экзогенные воздействия .

2. Для реализации положения о сохранении и развитии здоровья детей в процессе школьного образования, как меру усиления контроля качества образования необходимо проводить ежегодный (в начале и конце учебного года) мониторинг физического развития, физической подготовленности, успеваемости в сопоставлении с тенденциями реактивности вегетативной нервной системы.

3. Пищевая добавка, пчелопродукт «АПИТОНУС» показан младшим школьникам как адаптоген - стимулятор ослабленным детям с крайними нижними показателями эйтонии и всем детям с ваготонией, в начале учебного года как помощник адаптации к новым условиям, когда ребенок испытывает стартовую, интеллектуальную нагрузку; зимой во время снижения резистентности к простудным заболеваниям и эпидемий гриппа выпадающей на середину учебного года и третьей четверти, конец весны сопряженной с весенним авитаминозом, утомлением нервной системы ребенка в конце учебного года. При применении пчелопродукта «АПИТОНУС» необходимо и достаточно проводить экспертизу исходного вегетативного тонуса (ИВТ), методом кардиоинтервалографии как наиболее точным - отражающим состояние вегетативной нервной системы(ВНС) в количественно суммовом аспекте в отличие от метода анкетирования, для ограждения излишней стимуляции умеренно и гиперсимпатизированных детей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аболенская А.В. Адаптационные возможности организма и состояния здоровья детей. М. Международный фонд охраны здоровья матери и ребенка. – 1996.- 131с.
2. Аверьянова Н.И. Здоровье и реабилитация детей, проживающих в экологически неблагоприятных районах Пермской области // Российские медицинские вести. - 1998. -Том 3, № 4. - С. 30-35.

3. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам. / под ред. А.Г. Хрипковой и М.В. Антроповой. М.: Педагогика. – 1982. – 240 с.
4. Алексеев С.В., Воронцов И.М., Неженцев М.В. и др. Гигиенические и клинические проблемы экологии детства // Вестник Рос. АМН. - 1993. № 5. – С. 15-19.
5. Альбицкий В.Ю., Баранов А.А. Часто болеющие дети. Клинико-социальные аспекты. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1986. - 184 с.
6. Амиров Н. Х., Зылтдинов К. Ш., Иванов А. В. Морфофункциональные изменения как критерий оценки в системе мониторинга // Материалы научной конференции. - Казань, 1997. - С. 26 - 27.
7. Ананьева Н.А., Ямпольская Ю.А. Физическое развитие и адаптационные возможности школьников. // Вестник РОС. АМН 1993, № 5, с. 19-25.
8. Ананьева Н.А., Ямпольская Ю.А. Здоровье и развитие современных школьников. Школа здоровья.-1994.-№1.-С.13-18.
9. Анисимова Н.В. Показатели физического развития детей дошкольного возраста, воспитывающихся в детских учреждениях г. Пензы // Экология и здоровье: Тез. докл., г. Пенза, 16 – 17 дек. 1993г. Ч.1. – Пенза, 1993. – С. 46 – 47.
10. Анохин П.К. Общие принципы формирования защитных приспособлений организма.- Вестник АМН СССР, 1962,№4,С.16-26.
11. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем.-М.: Медицина,1975. –221с.
12. Антропова М.В., Манке Т.Г. и др. Факторы риска и состояние здоровья учащихся. Здравоохранение Российской Федерации., 1997, № 3, с. 29-33.
13. Антропова М.В., Манке Т.Г. и др. Физическое завершение развития и состояния здоровья учащихся. // Материалы V конгресса педиатров России. Москва, 1999, с. 13.
14. Архипова В.А., Карпова Е.Г., Боев В.М. и др. Анализ состояния здоровья детей дошкольного возраста в экологически неблагоприятном районе // Экология детства: Социальные и медицинские проблемы: Мат. Всерос. науч. конф., г. Санкт-Петербург, 22 – 24 ноября 1994 г.– СПб, 1994. – С. 74 - 76.
15. Асатурова Е.В. Зависимость некоторых показателей гемодинамики от уровня физического развития детей-дошкольников: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Алма-Ата, 1989.
16. Атрощенко Г.Н., Сахарова И.Н. Влияние неблагоприятных экологических факторов на заболеваемость детей дошкольного возраста // Экология и здоровье: Тез.докл., г. Пенза, 16 – 17 декабря 1993 г. Ч. 1. – Пенза, 1993. – С.47 – 48.
17. Ахмеджанова Ш.Ж. Возрастные особенности физиологических систем у детей и подростков.— М., 1977.— т. 2.— С. 146—147.
18. Баевский Р.М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации. // Вестник А.М.Н. СССР, 1989, № 8,с. 73-78.
19. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.
20. Баевский Р.М., Баевский А.Р., Лапкин М.Ж., Семенов Ю.Н., Шалкин П.В. Медико-физиологические аспекты разработки аппаратно-программных средств для математического анализа ритма сердца. Российский медико-биологический "вестник", 1-2, с. 104-113, 1996г.
21. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин Г.В. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. - М.: Наука, 1984. – 221 с.
22. Балаховский И.С. Биохимические механизмы адаптации.- В сб.: Труды XIII съезда Всесоюз. Физиол. О-ва им.И.П. Павлов. Л., 1979, т. I,С. 196-198
23. Балясникова Т.В., Леонов А.В., Усанова С.П. Вопросы охраны здоровья младших школьников при новой структуре обучения // Охрана здоровья детей и подростков.

- Республиканский межведомственный сборник МЗ УССР, Киев, 1990, вып. 21, с. 76-79.
24. Баранов А.А., Щеплягина Л.А., Сухарева Л.М. Федеральная целевая программа "Здоровый ребенок": (Проект) // Рос. педиатр. журнал. - 2000.- № 1. - С.5-8.
 25. Баранов А.А. Проблемы роста и развития здорового ребенка: теоретические и научно-практические проблемы // Российский педиатрический журнал. – 1999. - №2. – С. 4-6.
 26. Баранов А.А. Здоровье детей России: научные и организационные приоритеты // Педиатрия. -1999. - № 3. - С. 4-6.
 27. Баранов А.А. Состояние здоровья детей в современных социально-экономических условиях // Экологические проблемы педиатрии // Под редакцией А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. - М., 1997. - С.5-15.
 28. Баранов А.А. Экологические и гигиенические проблемы педиатрии // Рос. педиатр. журнал. - 1999.- № 3.- С.5-7.
 29. Баранов А.А., Усанова Е.П.,Балясникова Т.В., Матвеева Н.А., Полосков В.А. Медицинские проблемы здоровья детей и подростков в связи с реформой общеобразовательной и профессиональной школы. Педиатрия.- 1985.-№3.-С.3-6.
 30. БарановА.А., Кучма В.Р., Ямпольская Ю.А Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге: Руководство для врачей. Под ред. академика РАМН А.А. Баранова и профессора В.Р. Кучмы. – М.: Союз педиатров России, 1999. – 226 с.
 31. Барсукова Н.К. Гигиеническая характеристика обучения детей с 6 лет по различным программам. Гигиена и санитария – 1992.-№3.-с 31-35.
 32. Безруких М.М. Динамика показателей сердечного ритма у младших школьников при адаптации к учебной нагрузке. Вопросы физиологии ссс школьников. М- 1980.- с. 39-45.
 33. Белозеров Ю.М., Болбиков В.В. Ультразвуковая семиотика и диагностика в кардиологии детского возраста.// Москва "Медпресс" 2001г.- 176с.
 34. Белозеров Ю.М., Виноградов А.Ф. Электрокардиография в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы у детей. Ч. 1- 3. -Тверь, 1990.
 35. Белоконь Н.А. Диагностика функциональных кардиопатий у детей // Современные методы диагностики в педиатрии. - М.: Медицина, 1985. - С.21-25.
 36. Белоконь Н.А., Кубергер М.Б. Болезни сердца и сосудов у детей: (Руководство для врачей в двух томах). Т.1. – М.: Медицина, 1987.– 448 с.
 37. Белоконь Н.А., Шварков С.Б., Осокина Г.Г. и др. Подходы и диагностика синдрома вегетососудистой дистонии у детей // Педиатрия. – 1986. - № 1. – С.37-41.
 38. Берсенева И.А. Врзрастные особенности вегетативной регуляции сердечного ритма при ортостатической пробе у школьников. Компьютерная электрокардиография на рубеже столетий. Международный симпозиум., М., 1999. –С. 145-147.
 39. Берштейн Н.А. Очерки по физиологии движения и физиологии активности.М., 1966. -250с.
 40. Большева М.И., Евсеева Н.Н. и др. Показатели кардиоинтервалографии у детей с хронической бронхолегочной патологией, находящихся на санаторном лечении // Современные методы диагностики в педиатрии. – М., 1985. – С. 30-34.
 41. Бондарчук Л.И., КожураИ.М., Максютин Н.П и др. Институт пчеловодства им. П.И. Прокоповича УААН, Киев// От мёдоцелительства до научной пчелотерапии 3 тысячелетия. Материалы 1 Международной научно-практической конференции по пчеловодству и пчелотерапии. Ред.Кол.: П.А.Красочко и др. « Белорусский мед 2002», Минск, 1-2 марта 2002г. Минск- 2002. С. 20-22.
 42. Борисов В.И., Мудрова Л.А. Стандартные методики оценки регуляции синусового ритма сердца. - Н. Новгород: НГМА, 1997. – 15 с.

43. Бурханов А.И., Хорошева Т.А. Изучение состояния здоровья младших школьников. // Санитария и гигиена. 1999, № 3, с. 42-45.
44. Бухаринова Ж.В. Физиологическая оценка адаптации школьников к особенностям учебной нагрузки в условиях инновационных педагогических технологий. Автореф. дисс. ..канд. биол. наук. – Казань, - 1998.-22 с.
45. Василевский Н.Н. Роль информационного разнообразия физиологических процессов в развитии адаптации и коррекции функционального состояния организма//Физиол. жив. 1994. №6. С. 1-8.
46. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика. / Под ред. А.М. Вейна. – М.: Медицинское информационное агентство, 2000. – 752 с.
47. Вейн А.М "Вегетативные расстройства", М., 1998.
48. Вейн А.М., Соловьева А.Д., Колосова О.А. Вегетососудистая дистония.— М.; Медицина,— 1981.
49. Вельтищев Ю.Е. Концепция риска болезни и безопасности здоровья ребёнка // Рос. вестник перинатологии и педиатрии: (приложение к журналу). - М., 1994. – 84 с.
50. Вельтищев Ю.Е. Рост ребенка: закономерности, отклонения, патология и превентивная терапия // Приложение к журналу «Российский вестник перинатологии». - М., 1994. – 80 с.
51. Вельтищев Ю.Е. Состояние здоровья детей и общая стратегия профилактики болезней // Рос. вестник перинатологии и педиатрии: (приложение к журналу). - 1994.- Лекция № 1.- 66 с.
52. Вельтищев Ю.Е., Ветров В.П., Кобринский Б.А. и др. // Современные тенденции в науке и практике детского здравоохранения,— М., 1980.— С. 137—141.
53. Веселов Н.Г. Социальная педиатрия: Курс лекций. - СПб.: Ривьера, 1996.-395 с.
54. Власов В.В. О продуктивности использования концепции прогноза // Советская медицина.— 1990,— № 12.— С. 35—37.
55. Воловик А.Б. Болезни сердца у детей. – М.,1952. – 256 с.
56. Воронцов И.М. Здоровье и нездоровье ребенка как основа профессионального мировоззрения и повседневной практики детского врача // Российский педиатрический журнал. - 1999. - № 2. - С. 6-13.
57. Воронцов И.М., Гублер Е.В., Иоффе М.О. и др. // Педиатрия.— 1986.— № 2.— С. 58—60.
58. Гапоненко В.А., Прахов А.В. Игнашина Е. Г. Результаты электрокардиографического скрининга у новорожденных детей первых дней жизни. // Детская гастроэнтерология и проблемы педиатрии вчера, сегодня, завтра: Сборник научных трудов под редакцией А.И. Волкова, Ю.П. Ипатова. - Нижний Новгород: Издательство Волго-Вятской академии государственной службы, 1999. - С.157-158.
59. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. -Ростов: Изд-во Ростовского университета, 1977. - 120с.
60. Геппе Н.А., Васенко Ю.Ю., Глазачев О.С., Даирова Р.А., Кутерман Э.М. Вегетативная регуляция сердца у здоровых детей // Материалы конгресса педиатров России, Москва, 16-18 февраля 1999. - М., 1999. - С. 129.
61. Герасименко Н.Ф. Кризис здоровья и здравоохранения как угроза национальной безопасности страны // Вестник Рос. Академии мед. наук, 1998. - №4 -С.57-61.
62. Гиндикин В.Я. // Дети с отклонениями в поведении.— М., 1968.— С. 78—94.
63. Глазачев О.С. Закономерности мультипараметрического взаимодействия функциональных систем у детей в радиэкологически неблагоприятной среде: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1997.
64. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с английского. – М., Практика, 1998.- 459 с.

65. Гребняк Н.П. К гигиенической оптимизации деятельности школьников. Гигиена и санитария. - 1990.-№5.-С.54-56.
66. Громбах С.М. О критериях оценки состояния здоровья детей и подростков // Вестник академии медицинских наук СССР. - 1990. №1. - С.88-94.
67. Дворяковский Н.В., Знаменская Е.И., Дворяковская Г.М. и др. Возможности эхографии в педиатрии показания к применению. Вопросы охраны материнства и детства. – М., 1986.-№4.-С.7-11.
68. Деряпа Н.Р., Мошкин М.П., Посный В.С. Проблемы медицинской биоритмологии. - М.: Медицина, 1985.- 207 с.
69. Дичев Т.Г., Тарасов К.Е. Проблема адаптации и здоровье человека. М., 1976. 182с.
70. Дмитриев А.Д. Влияние особенностей учебной нагрузки на организм учащихся // Гигиена и санитария .-1994.-№8.-С.32-33.
71. Доклад государственный, а болезни наши // Мед. газета. – 2000. - 27 декабря (№ 100). – С.8.
72. Дубровский В.И. Спортивная медицина. Учебник для студентов высших учебных заведений.-2-е изд., доп.- М.: Гуманитарное издание ВАЛДОС, 2002. – С.512.
73. Дьячкова Г.И. Сердечный ритм при эмоциональном напряжении у детей // Педиатрия. – 1990. - № 8. – С.25-27.
74. Ежова Н.Н., Глумова В.А., Малькова И.Л. Влияние антропогенных факторов на здоровье детей // Состояние окружающей среды и здоровье детей в регионах проживания финноугорских народов: Матер. конф. - Ижевск, 1995. - С.34-35.
75. Ерина С.А., Кониченко Е.А., Лапина Т.И. и др. Новые возможности кардиоинтервалографии в оценке состояния здоровья детей // Матер. конгресса педиатров России, г. Москва, 16-18 февраля 1999 г. - М., 1999. - С.145.
76. Ефимова А.А., Тамбовцева В.И., Домбровская И.А. и др. Сердечно-сосудистая система у детей из неблагоприятных экологических условий // Матер. III конгресса педиатров России, г. Москва, 27-28 октября 1998 г. - М., 1998. - С.82-83.
77. Жемайтис Д.И. "Ритмограмма как отражение особенностей регуляции сердечного ритма" в книге: Ритм сердца в норме и патологии. Вильнюс, 1970, с. 241-252.
78. Журков Е.Г. Состояние здоровья детей, посещающих дошкольные учреждения // Советское здравоохранение. - 1991. - №10. - С. 24-27.
79. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» Ст.28., 1999г. г. Москва.
80. Захарченко М.П., Маймулов В.Г., Шабров А.В. Диагностика в профилактической медицине. – СПб.: МФИН, 1997. - 516 с.
81. Здоровые дети России в XXI / Под. ред. академика РАМН А.А. Баранова, проф. В.Р. Кучмы.- М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора МЗ РФ, 2000.- 159 с.: ил .
82. Исраэлян Л.Г. Анатомо-физиологические даты детского возраста. - М., 1959.
83. Истомина Е.Е., Шкуратова Т.Н., Лимин Б.В. Влияние различных видов учебных программ на функциональное состояние организма учащихся начального звена. // Мат. VIII Всеросс. съезда гигиенистов и сан. врачей. М., 1999, т. II , С. 169-171.
84. Иберла К.Н. Факторный анализ. М.,1980.-146с.
85. Казначеев В.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. – Л.: Медицина, 1980. – 208 с.
86. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации.— Новосибирск: Наука С.О., 1980.— 190 с.
87. Казначеев В.П., Казначеев С.В. Адаптация и конституция человека.— Новосибирск: Наука С.О., 1986.— 119 с.
88. Казначеев В.П., Спирин Е.А. Космопланетарный феномен человека.— Новосибирск: Наука С.О., 1991.
89. Калюжная Р.А. Актуальные вопросы детской кардиологии. Вопросы физиологии ССС школьников. Москва –1980.-17с.

90. Калюжная Р.А. Предупреждение поражений сердца у детей. М., 1975. 63с.
91. Калюжная Р.А. Физиология и патология сердечно-сосудистой системы детей и подростков. М., 1973. 335с.
92. Калюжная Р.А., Яршкова Н.М. Формы и размеры сердца у современных детей и подростков. Гигиена детей и подростков. –1972.- Вып.3 – С.82-93.
93. Каменков В.П., Гринкевич В.В. Продукты пчеловодства как возможные средства синдрома экологической дезадаптации организма человека. Минск. // О мёдоцелительства до научной пчелотерапии 3 тысячелетия. Материалы 1 Международной научно-практической конференции по пчеловодству и пчелотерапии. Ред. Кол.: П.А.Красочко и др. « Белорусский мед 2002», Минск, 1-2 марта 2002г. Минск- 2002. С. 208-209.
94. Кардиоинтервалография в оценке реактивности и тяжести состояния больных детей: Метод рекомендации // М.Б. Кубергер, Н.А. Белоконь, Е.А. Соболева и др. – М., 1985. – 19 с.
95. Кардиология детского возраста // Под ред. Р.Э. Мазо. - Минск, 1973.- 304 с.
96. Карсаевская Т.В. Интегративный характер категории “качество жизни”. Квалиметрия жизни // Проблемы измерения качества жизни и направления их решения. - Л., 1991.- С.24-27.
97. Касаткин В.Н., Чечельницкая С.М., Чиркова О.Ю. и др. Возрастная динамика и индивидуальные особенности вегетативной регуляции у здоровых детей. // Матер. конгресса педиатров России, г. Москва, 16-18 февраля 1999 г. - М., 1999. - С.222.
98. Клецкин С.З // "Вариационная пульсометрия" в книге: "Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы" /Под редакцией Виноградовой Т.С / М., Медицина, 1986, с. 156-162.
99. Кмит Н.Л. Автореф. Дис... канд. мед наук. Кобринский Б.А.// Концепция континуума переходных состояний от нормы к патологии и значение компьютерного мониторинга здоровья детей. Рос. Вестник перинатологии и педиатрии. – 1993. – т. – 38. - №2. – С.3-7.
100. Кобринский Б.А. Концепция непрерывности переходных состояний от здоровья к болезни, как основа перспективного мониторинга детей групп риска по формированию хронических форм патологии // Российский вестник перинатологии и педиатрии: (приложение к журналу). – 1994. - 31с.
101. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года. Правительство Российской Федерации. Распоряжение № 1756-р от 29 декабря 2001г. г.Москва.
102. Кочетков А.Г., Бирюкова О.В., Силкин Ю.Р. Морфофункциональные эквиваленты состояния сердца при нагрузках до отказа как отражение стадийности адаптационного процесса//Теор. и практ. физ. культуры. 1991. №1. С 51-55.
103. Крылов В.Н., Сокольский С.С. Волшебная сила пчелы. Второе дополненное. Краснодар. “Агропром полиграфист”, 2000.-С.108.
104. Кубергер М.Б. Кардиоинтервалография (возможности и перспективы использования в педиатрии) // Вопросы охраны материнства и детства. - 1984. - № 3. С. 7-10.
105. Кубергер М.Б. Руководство по клинической электрокардиографии детского возраста. - 1983. – 390 с.
106. Кузмичев Ю.Г., Ипатов Ю.П. Вегетативная дисфункция у детей. –Н.Новгород: Изд-во Волго-Вятской академии государственной службы, 1998. –138 с.
107. Кузмичев Ю.Г., Лукушкина Е.Ф., Сафронов В. В. Эхометрические размеры полостей сердца и основания аорты у детей // Вопросы охраны матер и детства. - 1986. - № 12. - С. 24-28.

108. Кузмичев Ю.Г., Матвеева НА., Усанова Е.П. и др. Возрастнополовые нормативы и внутригрупповые особенности морфофункционального развития школьников // Сов. Здравоохранение. - 1987. - №12. - С.23-26.
109. Куинджи Н.Н. Здоровьесберегающие технологии в работе учителя. // Тез. докл. Росс. научно-практ. конференции. Казань, 2000, с. 44.
110. Куинджи Н.Н., Степанова М.И. Современные технологии обучения школьников и их влияние на здоровье. // Санитария и гигиена, 2000, с. 44-48.
111. Куприянова О.О., Нидеккер И.Г., Кожевникова О.В., «Метод компьютерного анализа ритма сердца у детей по данным суточного мониторирования», Физиология человека, №2, 1995, с. 160-164
112. Куприянова О.О. Суточный ритм сердца у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1995. – 40 с.
113. Кустов В.В., Разумов А.Н. Некоторые аспекты адаптации у антропогенным химическим соединениям в прикладной экологии человека // Аэрокосмическая и экологическая медицина. - 1992. - № 3. - С. 37-41.
114. Кучма В.Р. Дети в мегаполисе // Некоторые гигиенические проблемы. – М.:Издатель НЦЗД РАМНю – 2002. – 280 с.
115. Кучма В.Р., Сердюковская Г.Н., Демин А.К. Руководство по гигиене и охране здоровья школьников: для медицинских и педагогических работников, образовательных учреждений, санитарно-эпидемиологической службы. - М.: Российская ассоциация общественного здоровья, 2000. – 152 с.
116. Лукушкина Е.Ф., Ефимова Е.А., Сафронов В.В. Эхокардиография в диагностике заболевания сердца у детей // Методические рекомендации. ГМИ им. С.М. Кирова. - Нижний Новгород, 1984. - 23с.
117. Лушпа Л.Г. Влияние различных режимов двигательной активности на показатели физического развития и параметры вегетативной регуляции сердечного ритма младших школьников. Автореф. дисс. ..канд. биол. наук. – Томск, - 1998.-23 с.
118. Ляликова В.Б., Дышко А.Я. Сравнительная информативность различных методик анализа кардиоинтервалограмм в оценке состояния детей раннего возраста с острыми заболеваниями органов дыхания // Современные методы диагностики в педиатрии: Сб. науч. тр. – М., 1985. – С. 85-90.
119. Мазо Р.Э. Электрокардиограммы здоровых детей. – Минск, 1961. – 198 с.
120. Мазурин А.В., Воронцов И.М. Пропедевтика детских болезней. - СПб: ИКФ “Фолиант”, 1999.- 928 с.
121. Макаров А.М. Циркадная вариабельность ритма сердца у здоровых детей 3-15 лет по данным холтеровского мониторирования электрокардиограммы // Педиатрия. - 1998. - № 6. - С.7-11.
122. Макаров Л.М. ЭКГ в педиатрии. – М.: «Медпрактика-М», 2002, 276с.
123. Макаров Л.М., Белоконь Н.А., Белозеров Ю.М. Характеристика суточной электрокардиограммы и регуляции сердечного ритма у подростков. Кардиология. – Т.30, №2, 1990г, С. 37-42.
124. Макарова В.И. Состояние здоровья детей в условиях экологического неблагополучия // Здравоохранение Российской Федерации. - 1997.- № 3.- С. 37-39.
125. Максимова Т.М. Организация и методика оценки физического развития детей // Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельской местности. - М., 1998. - Вып. 5. - С. 168-192.
126. Максимовских Е.В. Особенности показателей электрокардиограммы детей дошкольного возраста в аспектах комплексной оценки состояния здоровья.// Автореф. дис. ... канд. мед. наук. –Н. Новгород, - 2001,-26 с.
127. Малета Ю.С., Тарасов В.В. Математические методы статистического анализа в биологии и медицине. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 176 с.

128. Марков Х.М. О функциональном состоянии баррорецепторов дуги аорты при экспериментальной гипертензии. - Кардиология, 1975, №8, С. 23-32.
129. Марченко Б.И. Здоровье на популяционном уровне: статистические методы исследования. Руководство для врачей. - Таганрог.: "Сфинкс", 1997. —432 с.
130. Матвеева Н.А, Кузмичев Ю.Г., Богомолова Е.С. и др. Динамика физическое развития школьников Нижнего Новгорода. // Гиг. и сан.- 1997.- № 1. С.26-28.
131. Матвеева Н.А., Грачева М.П. Медико-экологическая экспертиза качества окружающей среды и здоровья населения на микротерриториях жилой зоны города // Нижегородский медицинский журнал. - 1999. - № 3. - С.49-52.
132. Матвеева Н.А., Грачева М.П., Якубова И.Ш. и др. Динамика здоровья населения и изменение эколого-гигиенической ситуации на микротерриториях жилой зоны города за период 1980-1990 // Сборник научн. трудов, посвященных 70-летию НИИ детской гастроэнтерологии МЗ РФ. – Н.Новгород. – 1999. – С.171-172.
133. Медведев В.И. // Руководство по физиологии. Экологическая физиология. Адаптация человека к экстремальным условиям среды.— М.: Наука.— 1979. С.671.
134. Медико-педагогический контроль за физическим воспитанием детей дошкольного возраста: Методические указания. - М., 1982. -12 с.
135. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика.— М.: Наука, 1981.— 287 с.
136. Меерсон Ф.З., М.Г.Пшенникова . Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. - М.: Медицина, 1988.- 256 с.
137. Меерсон Ф.З., Малышев И.Ю., Замотринский А.В. Двухфазный характер феномена адаптационной стабилизации структур в процессе длительной адаптации организма к стрессу // Бюл. экспер. биол. 1993. №10. С. 352-355.
138. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. М., 1979.-98 с.
139. Межрегиональные нормативы для оценки длины и массы тела детей от 0 до 14 лет. Методические указания. №12.- 22/6 171 от 3.04.90. – 37 с.
140. Мурашко В.В., Струтынский А.В. Электрокардиография. – М.: Медицина, 1987. - 256 с.
141. Мухарлямов Н.М., Баленков Ю.Н. Ультразвуковая диагностика в кардиологии. – М.: Медицина. 1981. –158с.
142. Никогосави Г.Г., Джангирова А.Н. Уровень подготовленности ребенка как фактор, способствующий успешности обучения и сохранению здоровья учащихся начальной школы // Гигиена и санитария 1988.- №6. – С.12-16.
143. Новые исследования по возрастной физиологии, 1977, №2(9). 104 с.
144. Оздоровление детей в организованных коллективах: Практическое руководство / Ред.: С.Д. Соловей. – СПб.: Ривьера, 1995. – 214 с.
145. Онищенко Г.Г. и др. Здоровые дети в России в XXI веке / Под. ред. академика РАМН А.А. Баранова, профессора В.Р. Кучмы. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. –159 с.
146. Определение изменений в состоянии питания: Пособие по оценке влияния программ дополнительного питания на состояние питания уязвимых групп населения. - Женева: ВОЗ, 1985. – 99 с.
147. Определение уровня санитарно-гигиенического благополучия и риска возникновения повышенной заболеваемости у детей в дошкольном учреждении. Пособие для врачей. - СПб: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2001. - 55с.
148. Осколкова М.К. Функциональные методы исследования системы кровообращения у детей. - М.: Медицина, 1988. – 272 с.
149. Осколкова М.К., Куприянова О.О. Электрокардиография у детей / АМН СССР. - М.: Медицина, 1986. – 288 с.

150. Особенности механизмов регуляции сердечного ритма у детей // Биоритмические и самоорганизационные процессы в сердечно-сосудистой системе. Теоретические аспекты и практическое значение / ИПФ РАН. - Н. Новгород, 1992. - С. 114-124.
151. Осокина Г.Г. Новый подход к оценке вегетативной нервной системы здоровых детей // Современные методы диагностики в педиатрии: Сб. науч. тр. - М., 1985. - С. 94-98.
152. Осотова В.П. Состояние здоровья детей крупного промышленного города // Педиатрия. - 1996.- № 6.- С.68 -71.
153. Островская В.Ф., Гребенникова В.В., Бородкина О.Ю., Сидорова Е.В. Оценка физического развития детей детских дошкольных учреждений в различных экологических ситуациях // Современные проблемы и методологические подходы к изучению влияния факторов производств. и окружающей среды на здоровье человека: Тез. докл. респ. конф. / Ин-т гигиены труда и профзаболев. Вост.-Сибирского науч. Центра СО РАМН – Ангарск, 1993. – С.90 – 91.
154. Оценочные таблицы физического развития школьников г. Горького. Методические рекомендации. – Горький: ГМИ, 1984. - 76 с.
155. Палеев Н.Р., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка предпатологических состояний и массовых профилактических обследований населения // Советская медицина. – 1990. - № 8. – С. 50-55.
156. Парин В.В. и др. Возможности защитных приспособлений организма и границы адаптации в условиях максимальных перегрузок и состояния невесомости.-Вестник АМН СССР, 1962,№4. С.-76-81.
157. Парин В.В. и др. Очерки по космической физиологии. М., 1967. –170с.
158. Парин В.В., Меерсон Ф.З. Очерки клинической физиологии кровообращения. М., 1965.-150с.
159. Петрова Н.Н., Белякова А.В. Качество жизни детей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. - Педиатрия. - 1998. - 6. - С. 4-7.
160. Пивоваров Ю.П., Демин В.Ф., Князев Ю.А. и др. Экология и здоровье населения // Экопатология детского возраста: Сборник лекций и статей. - М., 1995. - С. 25-30.
161. Пляскина И.В. Характеристика состояния здоровья учащихся начальных классов новых видов образовательных учреждений при различных формах организации учебно-воспитательного процесса. Автореф. дисс. канд. мед наук. – М., - 1998.-24 с.
162. Показатели состояния здоровья школьников г. Нижнего Новгорода и области. Справочные материалы. Под ред. Е.П. Усановой. Н. Новгород: Изд-во «Китеж»; 1997; 116 с.
163. Покалев Г.М. Начальные формы сердечно-сосудистых заболеваний (структура болезней, динамика и лечение) // Начальные формы сердечно-сосудистых заболеваний: Сб. науч.тр. / Под ред. проф. Г.М. Покалева. - Горький, 1989. - С. 5-21.
164. Положение детей в Российской Федерации: Государственный ежегодный доклад(1993 год).-М: Изд-во “Дом”, 1994г.
165. Прахов А.В. Особенности электрокардиографии у новорожденных детей.- Н.Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 1999. –157 с.
166. Приказ МЗ РФ № 81,от 15 марта 2002г « О проведении Всероссийской диспансеризации детей в 2002г.».г. Москва
167. Применение центильного метода для оценки здоровья школьников. - Горький: ГМИ, 1983. - 51 с.
168. Пузик В.И., Харьков А.А. Возрастная морфология сердечно-сосудистой системы человека. – М-Л.: Акад. пед. наук РСФСР, 1984. – 224с.
169. Пуртов И.И. Динамика заболеваемости детей раннего и дошкольного возраста и пути ее снижения // Здравоохранение Рос. Федерации. – 1990. - №6. – С. 22-24.

170. Путилов А.А. Системообразующая функция синхронизации в живой природе — Новосибирск: Наука СО, 1987.— 144 с.
171. Пыхтеев Б.А. Донозологическая диагностика как метод диспансерного наблюдения в педиатрии // Педиатрия. - 1988. - № 12. - С.57-61.
172. Розенблат В.В. Проблема утомления. М., 1961.219с.
173. Руднева Е.П. К вопросу инструментальных особенностей состояния сердечной мышцы у детей, перенесших в раннем возрасте хронические расстройства питания // Детская гастроэнтерология и проблемы педиатрии вчера, сегодня, завтра: Сб. науч. тр. / Под редакцией А.И. Волкова, Ю.П. Ипатова. — Н. Новгород: Издательство Волго-Вятской академии государственной службы, 1999. - С. 182-183.
174. Садиков О.Ю., Шипицына Л.М., Лакоткина Е.А. Эндогенные суточные ритмы вегетативных функций у детей // Педиатрия. - 1984. - № 3. - С. 52-54.
175. Сальникова Г.П. Физическое развитие школьников. - М.: Просвещение, 1968. - 160с.
176. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М., 1960.
177. Селье Г. На уровне целого организма. М., 1972. -116с.
178. Селье Г. Стресс без дистресса. М., 1979. -124с.
179. Сердюковская Г.Н. Современные тенденции здоровья детей в дошкольном и школьном возрастах: Сб.науч.трудов/ Под.ред.акад.АМН-СССР Г.Н.Сердюковская и д.м.н. Г.Л.Турцова.- М., 1991.- 5-17.
180. Сирота Т.И. О типах распределения R-R интервалов у детей 7-8 лет. — В сб.: Биологический возраст и возрастная периодизация. М., 1978. С.76-79.
181. Ситдиков Ф.Г., Русинов С.И. Изменение показателей сердечно-сосудистой системы и САС у детей младшего школьного возраста в течении учебного года // Физиология человека, 1992. — т. 18. - № 3.
182. Скоробогатый А.М. Диагностика синдрома ранней реполяризации желудочков // Тер. архив. - 1984. - № 4. - С. 122-124.
183. Сливина Л.П., Лопатина Т.П. Физическое развитие детей как индикатор экологического состояния территории // Экол. детства: соц. и мед. пробл.: Матер. Всероссийской науч. конф., Санкт-Петербург, 22 – 24 ноября 1994. — СПб., 1994. — С. 49 – 50.
184. Слоним А.Д. и др. Сложные формы природных адаптаций и их эволюция. - В сб.: Труды XIIIсъезда Всесоюз. Физиол. О-ва им.И.П. Павлов. Л., 1979, т. I,С. 196-198.
185. Смирнова А.В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы детей 8-10 лет, обучающихся в образовательных учреждениях различного типа. Автореф. дисс. ..канд. биол. наук. — Казань, - 1998.-22 с.
186. Соболева Е.А., Ляликова В.Б., Осокина Г.Г. Структура синусового сердечного цикла у здоровых детей // Вопр. охраны материнства и детства. - 1984. - № 3. - С. 10-13.
187. Солнцев А.А. Адаптация детей к микросоциальным условиям // советская педиатрия М.: Медгиз.— 1989.— С. 107—125.
188. Солнцев А.А. Приспособительные реакции и здоровье детей // Прогнозирование и комплексная оценка здоровья детей: Сб. науч. тр. — М., 1988. - С. 23-31.
189. Сорокин А.П. Адаптация как всеобщее свойство материи // Морфо-функциональные эквиваленты гипокинезии и двигательной активности. Аспекты адаптации. Горький, 1988. С. 10-36.
190. Сорокин А.П. Формирование и проявление индивидуализации в процессе адаптации//Вестник АМН СССР. 1978. №4. С. 36-44.
191. Сорокин А.П., Бирюкова О.В., Силкин Ю.Р. Волнообразность процесса адаптации к гипокинезии как основа индивидуальной дозировки фактора//Общие закономерности морфогенеза и регенерации. Тбилиси, 1988.С. 277-282.

192. Стуколова Т.И. Формирование здоровья детей в условиях изменившейся окружающей среды: молекулярный подход: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.- Саратов, 1994. - 42 с.
193. Суворова Л.В., Вахрушева Е.А., Кузмичев Ю.Г. и др. Особенности сердечного ритма дошкольников в норме и патологии по данным кардиоинтервалографии // Нижегородский медицинский журнал. - 2001. - № 2. - С. 30-35.
194. Судаков К.В. Функциональные системы организма.— М.: Медицина, 1987.— С. 431.
195. Сухарев А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. — М. Медицина 1991.- 187с.
196. Суханова Н.Н. Физическое развитие детей и подростков к концу XX века; связь с биологическим и социально-гигиеническими факторами. Автореф. дисс. ... докт. мед наук. — М., - 1996-48 с.
197. Татарникова Л.Г. Педагогическая валеология. Генезис. Тенденция развития. С-Петербург, изд. «Петроградский и К»; 1995. — 325с.
198. Титомир Л.И. Электрический генератор сердца. — М.: Наука, 1980. — 370 с.
199. Тупицин И.О., Догадкина С.Б., Влияние учебной деятельности на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы младших школьников. Особенности функционирования сердечно-сосудистой системы ребенка в процессе учебной деятельности. М., 1985. С.88-94.
200. Тупицин И.О. Изменения сердечной деятельности у младших школьников в процессе адаптации сердечно-сосудистой системы к учебной нагрузке // Вопросы физиологии школьников. Сборник научных трудов. М.: 1980. — с18-38.
201. Удельнов М.Г. Нервная регуляция сердца. — М.: изд-во МГУ, 1961.- 382 с.
202. Усанова Е.П. Состояние здоровья школьников, новые формы организации медицинской помощи, профилактической и оздоровительной работы в школе: Дисс....докт.мед.наук.-Н.Новгород, 1997.-225с.
203. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы) / Под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. — М., 2000. — 584 с.
204. Физиология развития ребенка: Теоретические и практические аспекты./ под ред. М.М Безруких, Д.А. Фарбер.: Образование от А до Я. -М, 2000.-319с.с ил.
205. Физическое развитие и функциональные показатели детей от 1 мес. до 7 лет. Методические рекомендации. — Горький: ГМИ, 1984. - 93 с.
206. Филипова А.В., Лебедев Ю.А., Силкин Ю.Р. Здоровье сберегающие технологии в образовательной системе дошкольных учреждений как условие эффективности образования младших школьников.// Сборник программы «Здоровье» в системе образования. НИРО. -Н-Новгород, 1998.С-20-22.
207. Фомин Н.А. Физиология человека. -М.: Просвещение, 1982.
208. Функциональные особенности сердца при физических нагрузках в возрастном аспекте. Ставрополь, 1975. 169с.
209. Чеботарева А.Г. Особенности регуляции сердечного ритма и циркадной динамики электрокардиограммы у детей с вегетативной дисфункцией по данным холтеровского мониторирования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Иваново, 1997. - 25 с.
210. Чернина Л.И., Грязнова Г.Х., Кулакова Н.И. Некоторые показатели здоровья детей дошкольного возраста, проживающих в различных экологических условиях // Дети: здоровье, экология и будущее: Материалы VII объедин. науч.-практ. конф. - Смоленск, 1994. — С. 106.
211. Чернышев В.Н., Вошинская Н.В., Тараканова Т.Д. Критические периоды становления сердечно-сосудистой системы у здоровых детей. // Материалы конгресса педиатров России, г. Москва, 16-18 февраля 1999 г. - М., 1999. - С. 527-528.

212. Чернякина Т.С., Прибыткина Г.Н., Боцманова А.О. Оценка функционального состояния организма учащихся младшего школьного возраста при пятидневной учебной неделе. Гигиена и санитария, 1990. - №5. - С.63-65.
213. Чичикин В.Т. Контроль эффективности физического воспитания учащихся образовательных учреждений. – Н.Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 2001.-132с.
214. Швалев В.Н., Сосунов А.А. Современные представления о роли вегетативной нервной системы в сердечно-сосудистой патологии // Арх. патологии. - 1983. - № 5.- С. 73-78.
215. Шварков С.Б. Особенности вегетативной дистонии у детей // Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика. / Под ред. А.М. Вейна. – М.: Медицинское информационное агентство, 2000. – С. 616-661.
216. Шевченко Н.М. Рациональная кардиология. Справочное руководство. М.: Издательство "Стар'Ко", 1997. - 256 с.
217. Школьников М.А. Детская кардиология в России на рубеже столетий // Вестник аритмологии. – 2000. - № 18. - С.15-19.
218. Школьников М.А., Осокина Г.Г., Абдулатипова И.В. и др. Современные тенденции заболеваемости, смертности и детской инвалидности от болезней сердечно-сосудистой системы в РФ // Нижегородский медицинский журнал. - 2001. - № 2. - С. 76-80.
219. Штанова Т.Г., Антюфьев В.Ф., Чередниченко А.М. Характер кардиальных нарушений у детей с язвенной болезнью // Детская гастроэнтерология и проблемы педиатрии вчера, сегодня, завтра: Сборник научных трудов / Под ред. А.И. Волкова, Ю.П. Ипатова. - Нижний Новгород: Издательство Волго-Вятской академии государственной службы, 1999. - С. 144.
220. Шурыгина Т.А. Повод для размышления . Арзамасские Новости № 41(1726) от 4.04.03г.
221. Шилеев Р.Р., Русова Т.В. Сравнительная медицинская оценка обучения детей с 6 лет в условиях детского сада и школы. Вопросы охраны материнства и детства. М - –1989.-№3. -с.63-68..
222. Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников в последнее десятилетие. // Санитария и гигиена, 2000, № 1.-С. 65-67.
223. ANTHRO. Software for calculating pediatric anthropometry, Version 1.01, 1990.
224. Barbini B., Benedetti F., Campori E., Guglieimo C., Smeraldi E. Perceived symptomatology and biological rhythms in unipolar patients: [Pap.] World Conf. Chronobiol. and Chronother., Ferrara, Sept.6 - 10,1995 // Biol. Rhythm Res. - 1995.26, №4.- p.365.
225. Bayes de Luna A. Textbook of clinical Electrocardiography. – Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht / Boston / Lancaster., 1987, 704.
226. Bruggemann T., Andersen D.: Heart rate variability from ambulatori ECG recordings in a normal population // Eur. Heart J. - 1992. – Vol. 13, Abstr. Suppi. - P. 367.
227. Davignon A., Rautaharju P., Boisselle E. et al. Normal ECG standarts for infants and children // Pediat. Cardiol- 1979/80. - № 1. - P. 123-131.
228. Deanfield J.E., Ribeiro P.: Analysis of ST-segment changes in normal subject // Am J. Cardiol. - 1984. - № 54. – P. 1321.
229. Development of health programme evaluation: Report by Director-General. - Geneva: WHO, 1978 (doc. A31/10).
230. Dirschedl P., Lullgen H., Bausch R. Herzrhythmusstörungen im Belastungs – Ekg // Tagl. Prax. – 1993. – Vol 34, № 1. – P. 3 – 12.
231. Ehrenberg A. Анализ и интерпретация статистических данных /Пер. с англ. Б.И.Клименко. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 406с.: ил.
232. Feigenbaum H. Echocardiography. Lea Febiger. 4 edit. – Philadelphia. – 1994. 512 s.

233. Fletcher R.H., Fletcher S.W., Wagner E.H. Клиническая эпидемиология. Пер. с англ. - М. Медиа Сфера, 1998. - 352 с., илл.
234. Gillette P., Garson A. Intracardiac electrophysiologic studies: use in determining in site and mechanism of dysrhythmias.- In: Pediatric cardiac dysrhythmias.- New York: Grune Stratton, 1981, p. 77-121.
235. Heart rate variability. Standards of -MesuroTtent, Phystohgical interpretation and Cirical Use. Ctreulation, 93:1043-1065,1996
236. Jacob R., Just U., Holubarsch ch. Cardial energetics. Basic mechanisms and clinical implications. - New York: Sfeinko verlag, 1987. - 425 p.
237. Kambara H., Phillips J. Long-term evaluation of early repolarization syndrome (Normal variant RS-T segment elevation) //Amer. J. cardiol. - 1976. - Vol. 38. - P. 157-161.
238. Keck E.W., Brode P., Bruns H. A. et al Padiatrische Kardiologie. - Leipzig: Barth, 1977. - 298 S.
239. Khan M.G. Быстрый анализ ЭКГ. Пер. с англ.-СПб.-М.: «Невский Диалект»-«Издательство БИНОМ», 2000.-286 с.: ил.
240. Lannigan R. Cardiac pathology. London, 1966. - 284p.
241. Meerschwan I.S. Hypertrophic obstructive cardiomyopathy. - Amsterdam, 1969. - 176 p.
242. Peslin R., S.Dawson, J.Mead. Analysis of multicomponent exponential curves // J. Appl. Physiol. 1971. 30, N 4, p. 462-472.
243. Pipberger H.V., Arzbacher R.C.: Recommendation for standarizaton of leads and of specifications for instruments in electrocardiographi and vectorocardiographi // Circulation. - 1975. - Vol 52, № 11.
244. Saltin B. Physiological adaptation to physical conditioning // Acta med. Scand. 1986. 220. Suppl. N 711, p. 11-24.
245. Sancher P.A. Cardiologia pediatrica. - Saivat, 1986.
246. Schlant Robert C., Adolf Robert J., DiMarco John P., Dreifus Leonard S., Dunn Marvin L., Fisch Charles, Garson Jr. Artur, Haywood L. Julian, Levin Herbert J., Murrey John A., Nobl R. Joe, Ronan James A. Guidelines for electrocardiography a report of the american college of cardiology // Circulation.- 1992. - Vol. 8, № 3. - P. 1221-1228.
247. Schwartz P. J., Moss A.J.: Diagnostic criteria for the long QT syndrome. An update // Circulation. - 1993. - Vol. 88. - P. 782.
248. Task Force of the European Society of Cardiology and North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standarts of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use. // Circulation. - 1996. - v.93. - №5. - p. 1043-1065.
249. Urbina Elaine M., Gidding Samuel S., Bao Weihang, Pickoff Arthur S., Berdusis Kaliop, Berenson Gerald S. Effect of body size, ponderosity, and blood pressure on left ventricular growth in children and young adults in the bogalusa heart study // Circulation. - 1995. - 91, №9. -p. 2400 - 2406.
250. Use and interpritation of anthropometric indncators of nutritional status. Bulletin of the World Health Organization 64:929-941.
251. Vervae P., Amery W. Reproducibility of QTc-measure-ments in healthy volunteers// Acta cardiol. - 1993. - 48, №6. - p.555 - 564.
252. Waldo Albert L., Wit Andrew L. Mechanisms of cardiac arrhythmias // Lancet.- 1993.- №8854.-P. 1189-1193.