

03.00.13
K597

Контроль
экземпляров
На правах рукописи

ф. 101

Кокорева Елена Геннадьевна

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО
РИТМА У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ**

Специальность 03.00.13. – «Физиология»

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

**Челябинск
2002**

Диссертация выполнена на кафедре «Основы медицинских знаний»
Южно - Уральского государственного университета.

Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор
Татьяна Владимировна Попова.

Официальные оппоненты – доктор медицинских наук, профессор
Сергей Львович Сашенков;
кандидат биологических наук, доцент
Людмила Ивановна Простова.

Ведущая организация – Уральский государственный
педагогический университет.

Защита диссертации состоится «29» ноября 2002 года, в _____
часов, на заседании диссертационного совета К 212.295.01 при Челябинском
государственном педагогическом университете по адресу: 454080,
Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 69, ауд. 116.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки
Челябинского государственного педагогического университета.

Автореферат разослан « _____ » _____ 2002 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук, профессор

 Д.З. Шибкова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ. Различные нарушения зрительной функции – одни из самых распространенных морфо-функциональных нарушений у человека. Ограничение или нарушение зрительной афферентации у детей может явиться причиной нарушения возрастного развития корково-подкорковых отношений, психических и регуляторных функций. Дисрегуляторные процессы в автономной нервной системе могут выражаться в нарушениях сердечного ритма. Поэтому дети с нарушением зрения нуждаются в средствах психофизического оздоровления. Для научного обоснования таких средств необходимо всестороннее изучение особенностей возрастного развития таких детей.

Ограничение или нарушение зрительной афферентации также может явиться причиной нарушения возрастного развития корково-подкорковых отношений, психических и «автономных» функций. Поэтому дети с нарушением зрения нуждаются в средствах психофизического оздоровления. Для научного обоснования таких средств необходимо всестороннее изучение особенностей их возрастного развития.

Основной закон возрастного развития – гетерохронизм структурно-функциональных изменений проявляется в определенной последовательности этих изменений на возрастных этапах. В некоторых возрастных периодах эти изменения могут неблагоприятно сказываться на функциях органов или организм в целом (критические периоды). Так, для сердца такими периодами являются 6 – 7, 11 – 13, 16 – 17 лет (Д.А. Фарбер, 1991; Т.В. Алферова – Попова, 1996).

Большинство ученых на основании экспериментальных данных выявляют связь сердечной деятельности с дыханием (Р. М. Баевский, 1988), с эмоциями (Ф. Александер и др., 1995), с функциональным состоянием различных отделов мозга (З.Г. Хабасва и др., 2000) и даже с поведением. Так, Calkin (1998) показал различия в реактивности сердечного ритма у детей с нормальным и агрессивно – деструктивным поведением, а также половые различия этих реакций уже в 2-х летнем возрасте. Маршалл (1998) выявил взаимосвязь между социальным поведением в 4 года и реакцией сердечного ритма у двухлетних детей.

Однако в литературе имеются довольно немногочисленные данные неоднозначного характера об особенностях структуры сердечного ритма у детей младшего, особенно дошкольного возраста.

Вегетативной нервной системе принадлежит одна из ведущих интеграционных ролей в организме. Автономная нервная регуляция оказывает существенное влияние на деятельность сердечно-сосудистой системы, которая активно участвует в процессах адаптации к изменяющимся условиям жизнедеятельности. Симпатическая и парасимпатическая системы постоянно находятся в динамическом взаимодействии, согласованно регулируя работу сердца в процессе достижения полезного приспособительного результата. Преобладание симпатических или

парасимпатических влияний отражается на функциональном состоянии миокарда.

Ограничение любых видов афферентации, в том числе – зрительной, на ранних возрастных этапах не может не повлиять на развитие функциональных систем регуляции сердечного ритма. Большой интерес для возрастной физиологии представляет изучение развития регуляторных механизмов сердца при нарушениях зрительной функции на ранних этапах онтогенеза.

Котов А. В. и др. (2000) показали, что у детей с нарушением зрения 9 – 11 лет рост напряжения регуляции сердечного ритма во время умственной работы зависит от характера мотиваций. Так, у детей нацеленных на успех наибольший уровень напряжения механизмов регуляции отмечался при достижении цели, а у детей с боязнью неудачи максимальное напряжение регуляции отмечалось в момент выполнения задачи.

Все эти данные свидетельствуют о необходимости ранней коррекции психофизического состояния детей с нарушением зрения. Однако в литературе имеется недостаточно данных о функциональном состоянии сердца у таких детей и о характере адаптивных реакций на нагрузки как психического, так и физического характера, составляющих основу оздоровительных систем.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ. Цель настоящего исследования – изучить особенности возрастного развития регуляции хронотропной функции сердца у детей дошкольного и младшего школьного возраста с нарушениями зрения и ее изменения при воздействии средств психофизического оздоровления. Для достижения цели решались следующие задачи.

1. Изучить возрастные особенности регуляции сердечного ритма у слабовидящих детей от 3 до 10 лет.

2. Определить особенности характера адаптационных реакций сердца на локальные и общие физические нагрузки у детей с нарушением зрения.

3. Исследовать влияние средств психофизического оздоровления на хронотропную функцию сердца испытуемых.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА. Определены возрастные особенности механизмов регуляции хронотропной функции сердца и характера адаптационных реакций на общие и локальные физические нагрузки у детей дошкольного и младшего школьного возраста с нарушениями зрения, заключающиеся в высокой степени напряжения центральных механизмов регуляции сердца на каждом возрастном этапе, замедленном возрастном развитии парасимпатических звеньев регуляции, по сравнению со здоровыми сверстниками. Выявлены различия в характере реакций на локальную и общую работу мышц. При локальной работе у всех детей в большей степени выражено увеличение активности симпатических (АМо) и – снижение парасимпатических (ΔХ) воздействий на сердце, а при общей – усиление общей активности центральных воздействий (ИН) на сердце и изменения в гуморальном звене (Мо). Обосновано воздействие средств психофизического

оздоровления на нормализацию возрастной динамики хронотропной функции сердца у слабовидящих детей.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ. Результаты проведенного исследования позволяют дополнить данные возрастной физиологии о влиянии сенсорных нарушений в раннем детстве на характер возрастного развития хронотропной функции сердца и адаптационных реакций на физические нагрузки различного характера. Установлено, что использование коррекционных средств на ранних этапах онтогенеза позволяет ускорить возрастное развитие хронотропной функции сердца у детей с нарушениями зрения, снизить у них активность центральных влияний на сердечный ритм.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. Полученные данные об особенностях хронотропной функции сердца у детей с нарушениями зрения послужили научной основой разработки и внедрения программы их психофизического оздоровления в условиях детского образовательного учреждения.

Внедрение такой программы в течение пяти лет привело к нормализации возрастного развития хронотропной функции сердца, улучшению психоэмоционального состояния, снижению заболеваемости на фоне улучшения зрительной функции у слабовидящих детей.

Результаты диссертационного исследования используются в детском саду – школе № 440 для слабовидящих детей, школе № 112 и при проведении курсов возрастной физиологии, профилактики заболеваний на факультете валеологии, физической культуры и спорта в ЮУрГУ.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Компенсаторные механизмы у детей с нарушением зрения в дошкольном и младшем школьном возрасте включают высокий уровень активности центральных механизмов регуляции хронотропной функции сердца.

2. Динамика возрастных изменений хронотропной функции сердца у детей с нарушением зрения отличается запаздыванием развития парасимпатических механизмов, по сравнению со здоровыми детьми.

3. Адаптационные реакции на локальную физическую нагрузку у детей в большинстве исследуемых возрастных периодов заключаются в преобладающем усилении симпатических и снижении парасимпатических влияний на сердце, при общей нагрузке преобладает напряжение центральных механизмов регуляции. Реакция ЧСС на нагрузку у слабовидящих детей выражена больше, чем у здоровых.

4. Коррекция психофизического состояния детей дошкольного и младшего школьного возраста приводит к нормализации возрастного развития хронотропной функции сердца у детей с нарушением зрения.

АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ. По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ. Материалы исследований представлены на региональных конференциях, XVII – XVIII съездах физиологического общества им. И.П. Павлова (Ростов-на-Дону, 1998; Казань, 2001), I Всероссийском симпозиуме

(Челябинск, 2000), III Международном конгрессе (Барнаул, 2000), IV Всероссийской научно – практической конференции (Магнитогорск, 2002).

СТРУКТУРА И ОБЪЕМ РАБОТЫ. Диссертация состоит из оглавления, введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, изложения результатов собственных исследований и их обсуждения, заключения, практических рекомендаций, выводов и списка использованной литературы, 7 приложений. Работа изложена на 135 страницах машинописного текста, иллюстрирована 15 цифровыми таблицами и 14 рисунками. Список использованной литературы включает 154 отечественных источника и 33 зарубежных изданий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В диссертационной работе приводятся результаты обследований 228 детей в возрасте 7 – 10 лет, учащихся общеобразовательной школы № 112 и 615 детей в возрасте от 2 до 10 лет, воспитанников начальной школы – детского сада № 440 для детей с нарушением зрения г. Челябинска. Все обследуемые в соответствии с принятой градацией (Узунова А.Н., Лопатина О.В., Зайцева М.Л., 1998) были разделены на 9 возрастных групп.

В качестве контрольных данных анализировали показатели первого обследования, до момента которого дети разного возраста, находящиеся в детском учреждении, ранее не занимались по оздоровительной программе.

Обследование проводили в течение пяти лет. Обследовали здоровых детей (З) и детей с нарушением функции зрения (НЗ), до и после внедрения специальной программы психофизического оздоровления детей.

209 испытуемых составили дети с нарушением зрения: значительную часть в структуре глазной патологии занимали аномалии рефракции (близорукость, дальнозоркость, астигматизм), многие воспитанники страдали косоглазием, амблиопией.

Для решения поставленных задач применялся комплекс методов исследований, включающий в себя: анализ и обобщение научно – методической литературы; пульсометрию; электрокардиографию; кардиоинтервалографию; измерение артериального давления (АД) по Короткову; логический и математический анализ с обработкой методом вариационной статистики и корреляционного анализа (Лакин Г.Ф., 1990; Гельман В.Я., 2001).

Оценку регуляторных процессов производили по показателям структуры сердечного ритма в покое и после стандартной общей нагрузки (проба Мартине: 20 приседаний за 10 секунд). Для локальной нагрузочной пробы использовали динамометр кистевой ДК-50. В положении испытуемых сидя, дети производили локальную статическую работу по удержанию усилия в 1/3 от максимального до появления утомления (невозможность удержания заданного усилия).

До, во время пробы и после нагрузок в течение трех минут восстановительного периода измеряли ЧСС, АД по Короткову. Регистрировали кардиоинтервалограммы (КИГ) по Баевскому Р.М. (1984, 1989) и электрокардиограммы (ЭКГ) на одноканальном электрокардиографе «Малыш» при скорости движения бумаги 50 мм/с, амплитуде 1мВ – 10 мм и на компьютерной ЭКГ - приставке, сконструированной на кафедре основ медицинских знаний (Лях Н.Е., Марокко Д.А., Сидоренко Б.Ю., 2002). ЭКГ - приставка позволяет наблюдать электрокардиосигнал, ЧСС, корреляционную ритмограмму (скаттерограмму), вариационную пульсограмму (гистограмму), а также автоматически считается индекс напряжения Баевского Р.М. и ряд вспомогательных показателей

Для изучения адаптивных реакций организма и оценки функционального состояния дошкольников и младших школьников рассчитывали показатели структуры сердечного ритма (СР): Мо, ΔХ, АМо, и ИН.

По данным вариационной пульсометрии вычисляют ряд вторичных показателей: индекс вегетативного равновесия (ИВР), вегетативный показатель ритма (ВПР), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР) (Баевский Р.М., 1984).

Использовали также разработанные Алферовой – Поповой Т. В. (1996) на основе этих показателей три типа адаптационных реакций сердца на локальную работу.

Статистическая обработка данных проводилась по общепринятым методам вариационной статистики (Лакин Г.Ф., 1990; Гельман В.Я., 2001) с расчетом средней арифметической вариационного ряда (M_{cp}), средней ошибки среднего арифметического (m) и критерия t Стьюдента при $p < 0,05$.

Для определения связи между показателями вычисляется коэффициент корреляции методом корреляции рангов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ

Программа включала ежедневную гимнастику после дневного сна в облегченной одежде с дыхательными упражнениями (5 минут), закаливающие мероприятия, которые включали ежедневные дозированные воздействия понижающихся температур на стопы, т.е. топтание на влажном коврике с начальной температурой 30 – 40⁰ С от 30 секунд до 2 минут. Для младших групп 1 раз в неделю – массаж, для старших групп два раза в неделю занятия лечебной физкультурой.

Для детей с нарушением зрения рекомендовали коррекционные оздоровительные программы, как для зрительного анализатора, так и общеукрепляющие по использованию таких нетрадиционных упражнений Хатха – йоги, как стойка на лопатках в течение 10 – 50 секунд. Считается, что подобные упражнения приводят к улучшению кровоснабжения глазных яблок (Демирчоглян Г.Г., 1998, 2000).

Программа также включала упражнения по коррекции сколиоза; подвижные игры; комплексы дыхательной гимнастики; комплексы специальных упражнений для профилактики и коррекции нарушений зрения; нетрадиционные упражнения на релаксацию; психофизические упражнения на внушение и релаксацию по специально разработанной методике (Т.В. Поповой, 1998). Профилактические мероприятия для всех детей включали модифицированные сотрудниками кафедры методы «сердоликовой ионизации» и точечный массаж по А. А. Уманской (1993), а также сезонный прием в возрастной дозировке адаптогенов (настойка элеутерококка, аралии) и витаминов (ревит, аскорбиновая кислота). Проводили закаливание, которое включает в себя полоскание горла настоями различных трав, морской солью, прохладной водой; обливание ног водой комнатной температуры, обтирание тела влажной рукавичкой.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ

Анализ структуры СР показал наличие возрастно-половых изменений регуляции сердца уже в период с 3 до 6 лет. Так, у здоровых мальчиков в состоянии покоя зачастую наблюдали разнонаправленные изменения показателей СР с возрастом; у девочек же – более благоприятные возрастные изменения структуры СР, проявляющиеся в увеличении M_0 и ΔX и снижении ИИ и АМО (табл. 1).

У здоровых детей в возрастном периоде с 7 до 10 лет наблюдали постепенное увеличение показателей M_0 и ΔX с возрастом. На фоне снижения показателей АМО и ИИ у мальчиков выявлено незначительное увеличение их в 9 лет, а у девочек – в 8 лет, то есть в основном – однонаправленные изменения структуры сердечного ритма.

У детей с нарушением функции зрения наблюдали неравномерное изменение структуры СР с возрастом. В отличие от здоровых, возрастное увеличение M_0 у них проявлялось только после 9 лет. У мальчиков 6 лет выявили тенденцию к снижению M_0 , по сравнению с предыдущим возрастом (табл. 2). Самое низкое значение M_0 было у мальчиков в 6 – 7 лет и у девочек в 7 лет. Показатель ΔX с возрастом практически не изменяется. В возрасте от 3 до 10 лет, как у мальчиков, так и у девочек выявили тенденцию к неравномерному росту ΔX , с уменьшением в возрасте 6 – 7 лет.

Возрастные изменения показателя АМО характеризуются тем, что максимальное его значение у мальчиков было в 6 лет, а у девочек – в 3 года. Снижение этого показателя отмечали у большинства детей после 6-ти лет.

Значения показателя ИИ с возрастом также изменяются неравномерно. Так, например, у мальчиков дошкольного возраста с 4 до 6 лет происходит увеличение значений ИИ, а затем постепенное уменьшение. У девочек в возрасте 3 – 6 лет ИИ изменяется неравномерно. Достоверные изменения АМО и ИИ происходили после 7 – 8 лет.

Таблица 1

Возрастные изменения показателей сердечного ритма
у здоровых детей в покое и после общей нагрузки

Возраст, лет	Пол	Показатели									
		Мо, мс	Мо1, мс	Δ X, мс	Δ X1, мс	АМо, %	АМо1, %	ИН, усл. ед.	ИН1, усл. ед.		
3	М	710 ± 10	680 ± 30	160 ± 20	150 ± 10	38,9 ± 1,8	41,1 ± 3,8	180,0 ± 35,6	208,2 ± 38,2		
	Д	680 ± 40	650 ± 50	180 ± 40	180 ± 40	38,8 ± 2,9	41,2 ± 2,9	172,2 ± 35,1	190,6 ± 32,7		
4	М	730 ± 50	700 ± 20	210 ± 40	190 ± 40	36,5 ± 1,9	40,0 ± 2,8	122,7 ± 24,2	155,7 ± 39,9		
	Д	710 ± 10	700 ± 10	200 ± 30	190 ± 10	40,5 ± 1,3	35,2 ± 2,3**	125,0 ± 24,1	154,0 ± 22,1		
5	М	680 ± 20	660 ± 40	200 ± 20	180 ± 10	37,6 ± 2,4	37,9 ± 1,6	158,0 ± 38,4	232,0 ± 28,2		
	Д	720 ± 20	680 ± 10	200 ± 30	200 ± 40	32,0 ± 3,4	37,0 ± 1,4	125,0 ± 17,8	152,0 ± 10,5		
6	М	710 ± 20	690 ± 30	240 ± 10*	210 ± 10**	42,3 ± 1,8	46,0 ± 2,3	125,6 ± 12,7	165,9 ± 18,3		
	Д	710 ± 10	690 ± 30	240 ± 40	200 ± 10	39,6 ± 3,4	43,6 ± 3,8	118,3 ± 18,0	155,4 ± 20,1		
7	М	750 ± 40	590 ± 30**	190 ± 20	150 ± 20	35,3 ± 1,3	34,0 ± 2,3	129,0 ± 27,1	205,9 ± 6,4**		
	Д	790 ± 40	610 ± 10**	210 ± 40	170 ± 30	30,6 ± 1,3*	34,0 ± 10,3	98,0 ± 14,6*	190,6 ± 14,9**		
8	М	820 ± 30*	570 ± 20**	230 ± 20	170 ± 30	28,6 ± 3,4*	33,3 ± 11,4	80,5 ± 21,0*	178,4 ± 8,0**		
	Д	800 ± 10*	590 ± 40**	210 ± 20	190 ± 20	35,3 ± 3,4	29,3 ± 2,6	101,1 ± 24,3	139,5 ± 15,2		
9	М	860 ± 10*	590 ± 20**	230 ± 20	170 ± 20**	34,0 ± 5,9	37,3 ± 2,6	83,0 ± 21,7*	184,5 ± 5,8**		
	Д	830 ± 10*	650 ± 10**	230 ± 20	190 ± 40	34,6 ± 1,3	38,6 ± 2,6	86,1 ± 25,5*	171,2 ± 6,3**		
10	М	870 ± 10*	650 ± 10**	230 ± 20	190 ± 20	30,6 ± 1,3*	32,3 ± 9,4	75,8 ± 21,9*	144,2 ± 8,9**		
	Д	850 ± 40*	570 ± 30**	230 ± 20	170 ± 20**	28,0 ± 2,2*	32,6 ± 10,4	78,1 ± 13,6*	172,6 ± 8,1**		

Примечания: М – мальчики, Д – девочки; Мо, ΔX, АМо, ИН – показатели в покое; Мо1, ΔX1, АМо1, ИН1 – показатели после общей нагрузки; * – достоверные различия с возрастом 3 года, ** – с показателями покоя.

Таблица 2

Возрастные изменения показателей сердечного ритма у детей
с нарушением зрения в покое и после общей нагрузки

Возраст, лет	Пол	Показатели									
		Мо, мс	Мо1, мс	ΔХ, мс	ΔХ1, мс	АМо, %	АМо1, %	ИН, усл. ед.	ИН1, усл. ед.		
3	М	620 ± 40	580 ± 40	180 ± 40	140 ± 40	43,0 ± 1,9	47,0 ± 1,9	195,3 ± 39,8	293,8 ± 50,2		
	Д	700 ± 40	620 ± 40	180 ± 40	140 ± 40	42,0 ± 3,8	45,0 ± 1,9	169,2 ± 43,4	264,9 ± 70,1		
4	М	660 ± 50	640 ± 30	210 ± 20	170 ± 20	40,5 ± 1,8	43,5 ± 4,3	148,0 ± 21,3	202,8 ± 34,1		
	Д	710 ± 50	680 ± 40	180 ± 20	180 ± 20	36,0 ± 1,2	38,8 ± 1,9	146,7 ± 22,1	189,8 ± 37,9		
5	М	680 ± 30	640 ± 30	220 ± 20	220 ± 10	38,0 ± 2,8	56,0 ± 2,8**	180,0 ± 16,9	271,0 ± 40,8**		
	Д	720 ± 10	620 ± 10	220 ± 20	240 ± 20	37,0 ± 1,4	40,0 ± 4,1	155,0 ± 13,3	204,0 ± 41,6		
6	М	640 ± 30	620 ± 20**	160 ± 30	160 ± 20	46,0 ± 2,4	48,0 ± 4,5	220,0 ± 17,6	233,0 ± 26,3		
	Д	700 ± 10	670 ± 10**	200 ± 20	160 ± 30	31,0 ± 1,8*	40,0 ± 2,3**	140,0 ± 21,2	194,0 ± 37,2		
7	М	640 ± 30	560 ± 30	130 ± 20	120 ± 10	26,0 ± 2,2*	34,5 ± 3,3**	159,1 ± 10,6	261,9 ± 40,8**		
	Д	630 ± 20	520 ± 20**	140 ± 10	130 ± 10	30,4 ± 2,3*	39,2 ± 2,1**	181,3 ± 16,9	291,0 ± 32,4**		
8	М	730 ± 40	700 ± 20	200 ± 10	220 ± 10	36,3 ± 1,6*	43,4 ± 1,8	73,4 ± 7,3*	140,4 ± 10,6**		
	Д	710 ± 10	630 ± 30**	180 ± 10	170 ± 20	38,0 ± 2,8*	44,0 ± 1,7	154,9 ± 22,0	212,7 ± 32,0		
9	М	780 ± 20*	700 ± 20**	220 ± 10	210 ± 10	32,2 ± 1,0*	42,9 ± 1,9**	90,4 ± 16,6*	120,7 ± 8,6		
	Д	760 ± 20	690 ± 50	240 ± 10	220 ± 20	34,0 ± 1,2*	40,8 ± 1,6**	116,2 ± 6,6	140,0 ± 17,5		
10	М	770 ± 20*	670 ± 20**	260 ± 20	220 ± 10	28,8 ± 1,0*	36,0 ± 1,5**	81,6 ± 5,6*	120,7 ± 8,6**		
	Д	810 ± 50*	760 ± 30	220 ± 20	210 ± 20	27,3 ± 1,8*	42,5 ± 1,5**	92,5 ± 4,5*	131,7 ± 5,3**		

Примечания: М – мальчики, Д – девочки; Мо, ΔХ, АМо, ИН – показатели в покое; Мо1, ΔХ1, АМо1, ИН1 – показатели после общей нагрузки; * – достоверные различия с возрастом 3 года; ** – с показателями покоя.

У детей с нарушением зрения, в каждой возрастной группе, начиная с 4-х лет, значения M_0 и ΔX были ниже, а AM_0 и $ИН$ – выше, чем у здоровых сверстников. У них с возрастом так же, как и у здоровых детей, наблюдалось снижение активности центральных, симпатических и усиление парасимпатических, автономных влияний на сердце. Однако достоверные изменения M_0 происходили у детей с нарушением зрения позже, чем у здоровых, т. е. в 8-летнем возрасте, а AM_0 – раньше, т. е. в 6 – 7 лет.

Дополнительные показатели активности центральных процессов регуляции (ПАПР, ВПР, ИВР) у детей с НЗ в 3 года были выше, как у мальчиков, так и у девочек, по сравнению со здоровыми детьми. С возрастом происходит постепенное снижение показателей ПАПР и ВПР, но у детей с НЗ они оставались выше.

Характерно, что у детей с НЗ и здоровых мальчиков индекс вегетативного равновесия с возрастом уменьшался, на этом фоне у мальчиков, как здоровых, так и с НЗ происходит увеличение индекса в 6 лет. У здоровых девочек отмечается постепенное увеличение ИВР с возрастом.

Таким образом, несмотря на снижение с возрастом активности центральных симпатических влияний на сердце, у слабовидящих детей выявлено более напряженное функционирование сердца, в отличие от здоровых.

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЦА НА ОБЩУЮ НАГРУЗКУ У ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ И ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ФУНКЦИИ ЗРЕНИЯ 3 – 10 ЛЕТ

Результаты исследований показали наличие определенных особенностей в реакциях сердца на общую нагрузку в каждом возрастном периоде и при различном состоянии зрительной функции. Так, у здоровых мальчиков 7-ми лет и у девочек 4-х и 8-ми лет после общей нагрузки отмечали снижение $M_0, \Delta X$, AM_0 и рост $ИН$. У здоровых детей остальных возрастных групп было выявлено снижение $M_0, \Delta X$ и повышение AM_0 и $ИН$ (табл. 1).

У детей с нарушением зрения во всех возрастных группах после общей нагрузки было выявлено снижение M_0 и ΔX и увеличение AM_0 и $ИН$. В то время как у мальчиков 8-ми лет и у девочек 5-ти лет – снижение M_0 и увеличение ΔX , AM_0 и $ИН$ (табл. 2). У этих детей в отличие от здоровых, наблюдается более выраженные изменения показателей M_0 после общей нагрузки в период с 3 до 10 лет, в то время как изменения $ИН$ напротив, уменьшались. В абсолютных значениях $ИН$ был больше, чем у здоровых детей, это говорит о высоком напряжении центральных симпатических механизмов регуляции у них.

При анализе структуры СР после общей нагрузки у здоровых детей 3, 5, 6 лет, а также у мальчиков 4 лет отмечали – I тип адаптационных реакций, у девочек 4 лет – II тип, т.е. напряжение адаптации. Что касается детей с

нарушением зрения, то отмечали преимущественно I тип адаптационных реакций сердца (удовлетворительная адаптация) и только у девочек 5 лет – II тип, т.е. напряжение адаптации.

У здоровых школьников выявлен I тип адаптационных реакций на нагрузку, кроме мальчиков 7 лет и девочек 8 лет, у которых наблюдали II тип реакции. У школьников с нарушением зрения во всех возрастных группах отмечали I тип адаптационных реакций, т.е. удовлетворительная адаптация, за исключением мальчиков 8 лет, где наблюдали II тип реакции. У детей с нарушением функции зрения реакция сердца на общую нагрузку носила характер удовлетворительной адаптации, но значения АМо и ИН были выше, чем у детей без нарушения зрения.

ХАРАКТЕР АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЦА НА ОБЩУЮ И ЛОКАЛЬНУЮ НАГРУЗКИ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ

При сравнении адаптационных реакций сердца на локальную и общую нагрузки у детей с нарушением зрения были выявлены особенности в каждом возрастном периоде. В целом при общей работе наблюдались более значительные изменения Мо, за исключением детей 5-ти летнего возраста. Показатели вариационного размаха (ΔX) во многих возрастных группах (мальчики 4, 7 и 9 лет) уменьшались в большей степени при локальной работе; у мальчиков 5 и 6 лет и девочек 4, 5, 6 и 9 лет эти изменения были практически одинаковыми при общей и локальной нагрузках. И только у 8-ми и 10-ти летних детей и девочек 7 лет эти изменения были выражены больше при общей работе. Увеличение показателя АМо во многих возрастных группах были больше выражены при локальной нагрузке (все дети, за исключением 5-ти лет). ИН, напротив, в большей степени увеличивался при общей нагрузке, за исключением мальчиков 4, 7 – 9 лет и девочек 6, 8 лет (рис. 1).

Реакция сердца на общую нагрузку происходила по I типу, за исключением здоровых девочек 4 лет, девочек с нарушением зрения 8 лет, у которых выявлен II тип адаптационных реакций, т. е. напряжение адаптации.

Анализ структуры сердечного ритма после локальной нагрузки во всех возрастных группах дошкольного и младшего школьного возраста выявил I тип адаптационных реакций, кроме здоровых девочек 5 и 6 лет, мальчиков с нарушением зрения 4 лет, где был выявлен II тип.

Таким образом, можно говорить о специфическом влиянии локальной мышечной деятельности, направленном на активацию симпатических влияний у большинства детей дошкольного и младшего школьного возраста.

По мнению Ж. Шеррер, воздействие локальной работы мышц имеют в этом сходство с психо - эмоциональными нагрузками и поэтому назначение локальной работы в двигательном режиме детей должно происходить под контролем функционального состояния, и строго дозировано. Это особенно

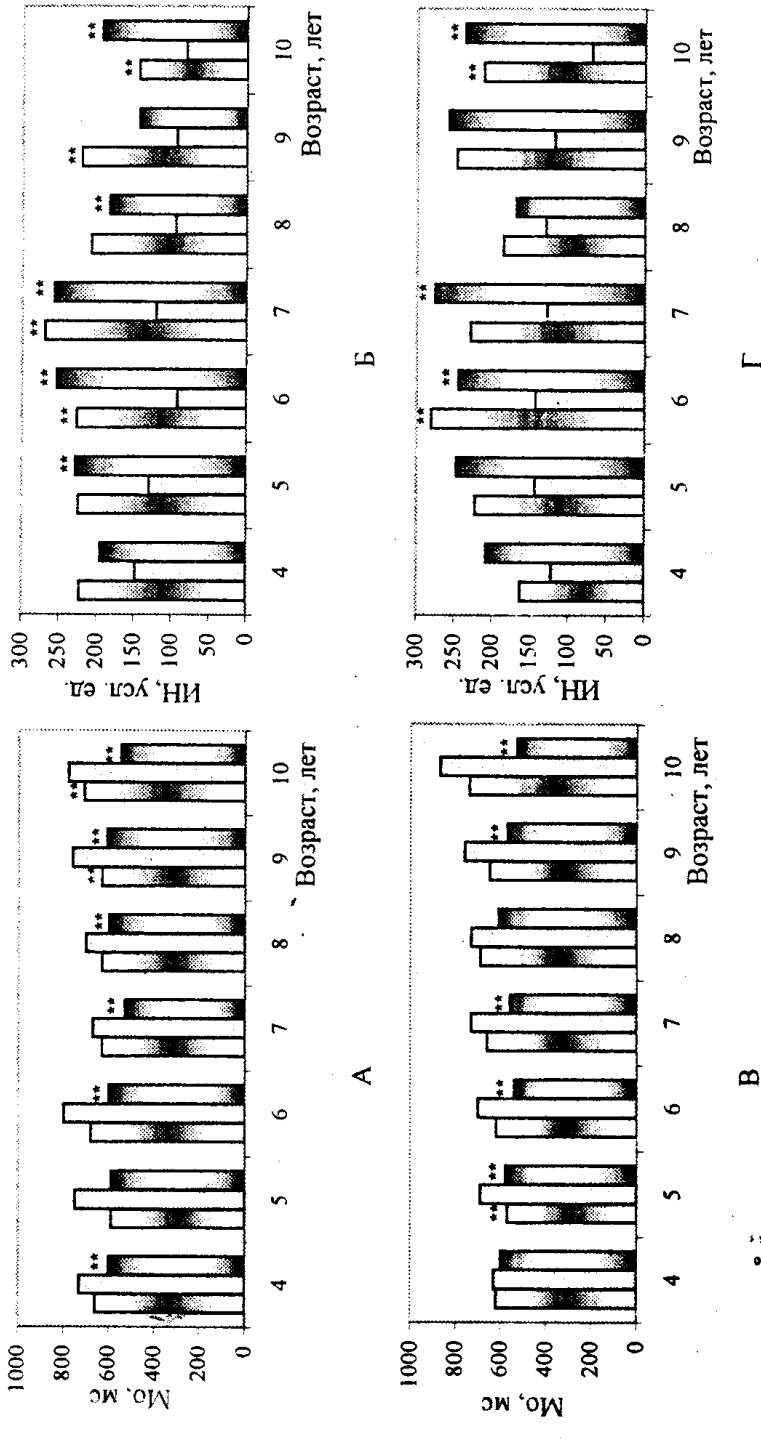


Рис. 1. Изменения показателей моды и индекса напряжения после общей и локальной нагрузок у детей с нарушением зрения 3 – 10 лет: А, Б – показатели у мальчиков; В, Г – у девочек; □ – показатели покоя; ■ – после локальной нагрузки; ▨ – после общей нагрузки; ** – достоверные различия с показателями покоя

актуально для слабовидящих детей и взрослых, в двигательном режиме которых преобладают локальные виды мышечной деятельности.

ВЛИЯНИЕ ПРОГРАММЫ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ НА ХАРАКТЕР АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Продольные обследования проводились 2 раза в год внутри каждого возрастного периода у детей без нарушения и с нарушением зрения: первый – в осенний, второй – в весенний период. Осенью 1997 года каждая группа детей с определенного возраста начала заниматься по оздоровительной программе. У здоровых детей, занимающихся по программе с 2-х летнего возраста (I группа), в среднем отмечали постепенное увеличение с возрастом показателей M_0 и ΔX (с уменьшением их в 3 года) и снижение показателей A_{M_0} и IH , за исключением мальчиков 3-х и девочек 4-х лет (рис.2).

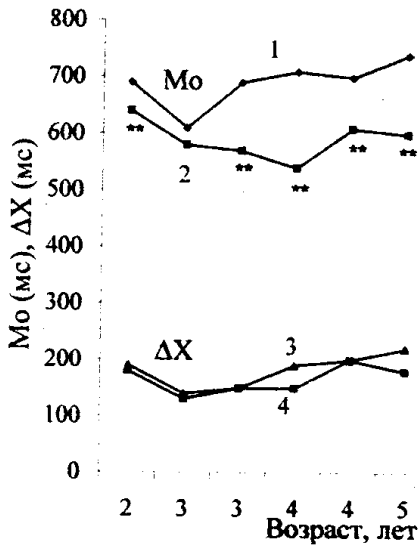
У детей с НЗ I группы также как и у здоровых наблюдали постепенное увеличение показателей M_0 и ΔX с возрастом, с уменьшением их в 3 года (рис. 3). Показатели A_{M_0} и IH снижались неравномерно, с некоторым увеличением IH у мальчиков в 4 года. При анализе структуры CP у детей после общей физической нагрузки у здоровых мальчиков в 3 и 4 года и у девочек с НЗ в 2 и 3 года выявлены разнонаправленные изменения показателей CP , в остальные возрастные периоды – отмечали I тип адаптационных реакций.

Характерно, что разнонаправленные изменения показателей CP отмечены у здоровых детей и девочек с НЗ – в 3 года весной, у мальчиков с НЗ – в 3 года осенью.

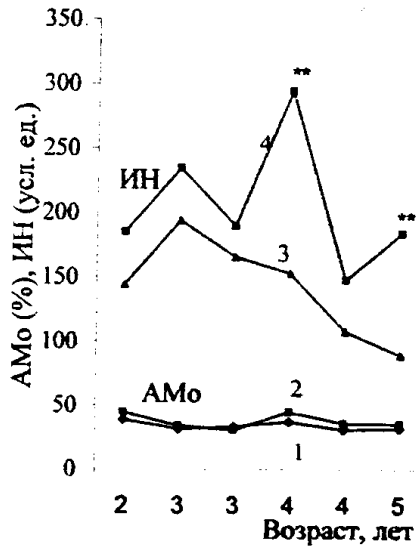
У детей II группы в период с 3 до 6 лет происходило увеличение показателей M_0 и ΔX со снижением в весенний период в 4 года, то есть также на второй год после внедрения программы оздоровления. Возрастное уменьшение показателя A_{M_0} было неравномерным, за исключением девочек с НЗ. На фоне постепенного уменьшения показателя IH с возрастом у всех детей в 4 года наблюдали его увеличение. Анализ структуры CP после общей нагрузки выявил у здоровых детей и у мальчиков с НЗ – I тип адаптационных реакций сердца на нагрузку, а у девочек с нарушением зрения в 4 года отмечали II тип, т. е. напряжение адаптации.

У детей III группы выявлено увеличение показателей M_0 и ΔX с возрастом, с уменьшением в весенний период в 5 лет (также на второй год внедрения программы). Показатели A_{M_0} и IH у здоровых мальчиков снижались с возрастом равномерно. У здоровых девочек и детей с НЗ на фоне снижения показателей A_{M_0} и IH наблюдали увеличение их в 5 лет.

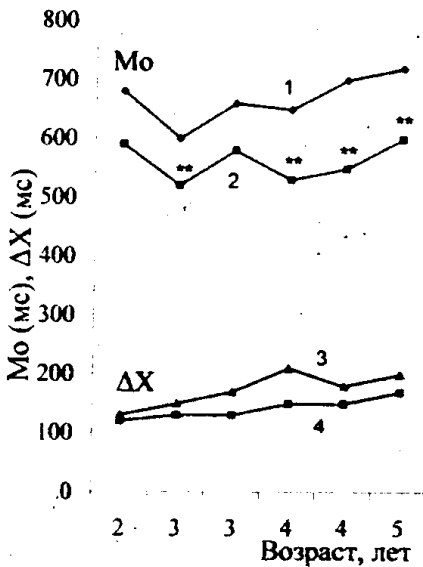
Структура CP после общей нагрузки у здоровых детей и девочек с НЗ соответствует I типу адаптационных реакций, а у мальчиков с нарушением зрения в 5 лет – II типу.



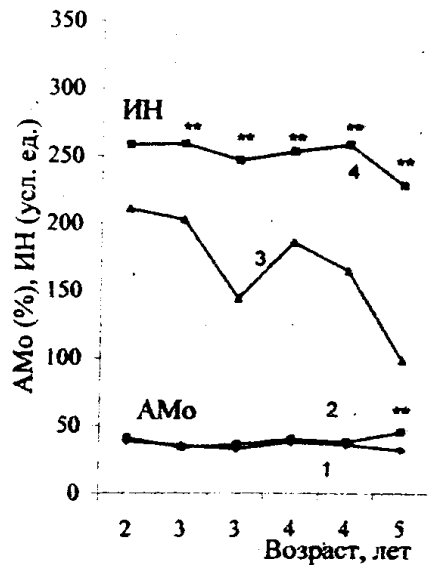
А



Б

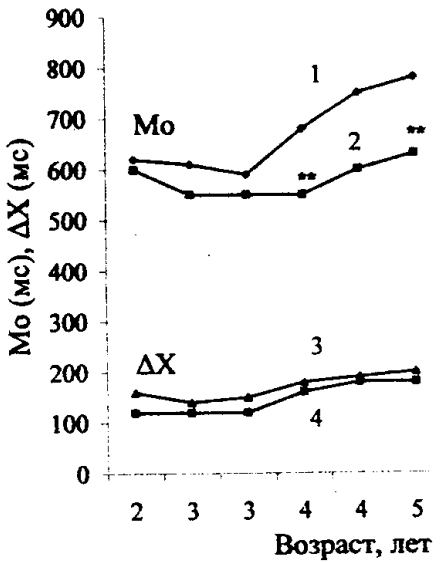


В

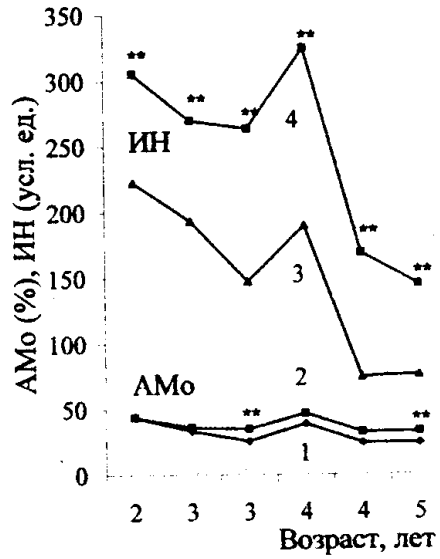


Г

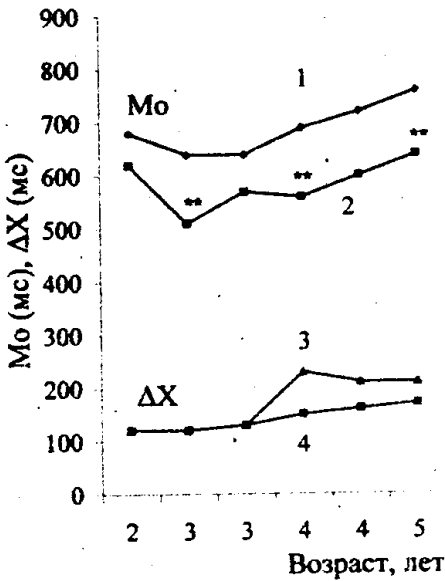
Рис. 2. Возрастные изменения показателей сердечного ритма у здоровых детей I группы: А, Б – показатели мальчиков; В, Г – девочек 1, 3 – показатели в покое; 2, 4 – показатели после общей нагрузки; ** – достоверные различия с показателями покоя



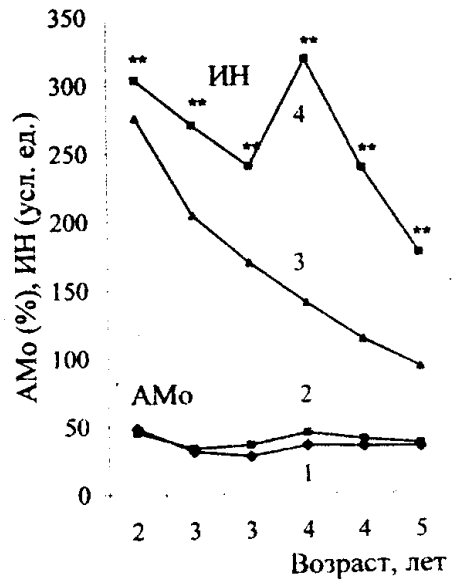
А



Б



В



Г

Рис. 3. Возрастные изменения показателей сердечного ритма у детей с нарушением зрения I группы: А, Б – показатели мальчиков; В, Г – девочек; 1, 3 – показатели в покое, 2, 4 – показатели после общей нагрузки; ** – достоверные различия с показателями покоя

Испытуемые IV группы начали заниматься оздоровительной программой с 5 лет. В период их обследования с 7 до 9 лет отмечали постепенное увеличение показателей Мо и ΔХ и уменьшение АМо и ИН.

У школьников V группы выявили выраженное уменьшение показателей Мо, ΔХ и ИН в 9 лет и незначительное повышение в 10 лет. Показатель АМо – постепенно уменьшался с возрастом. Анализ структуры СР в покое показал разнонаправленные изменения в весенний период у детей 9 лет. У школьников отмечали I тип адаптационных реакций сердца на общую физическую нагрузку.

Таким образом по мере увеличения стажа занятий по оздоровительной программе, усиливались благоприятные (снижение центральных, симпатических и усиление парасимпатических влияний на сердце) изменения показателей структуры СР с возрастом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наши исследования выявили у всех детей гетерохронный характер возрастных изменений механизмов регуляции сердечного ритма, в основе которого лежат неравномерные морфо-функциональные изменения, происходящие в организме на всех этапах онтогенеза. Так, на одном этапе мы видим ускоренное созревание симпатических, на другом – парасимпатических или гуморальных механизмов.

Исходя из теории системогенеза (Анохин П.К., 1948), можно объяснить компенсаторные механизмы в ЦНС при условии ограничения зрительной афферентации. Ограничение одного сенсорного потока приводит к повышению активности других сенсорных систем, а также вегетативных функций. Как показали исследования Пястоловой Н.Б., Поповой Т.В. (2002), некоторые показатели физической подготовленности у дошкольников с нарушением зрения были даже выше, чем у здоровых детей.

При развитии в сенсорно обогащенной среде в условиях занятий по нашей программе мы также выявили улучшение зрительной функции на фоне таких компенсаторных реакций как повышение активности центральных механизмов регуляции.

Наши данные показали, что у детей дошкольного и младшего школьного возраста наблюдается довольно высокий уровень напряжения центральных симпатических влияний на сердце, постепенно снижающийся с возрастом. При проведении психофизического оздоровления темпы этого снижения у детей с нарушением зрения зачастую были выше, чем у здоровых детей, но на каждом возрастном этапе напряжение центральных механизмов было выше у слабовидящих детей.

У детей с нарушением зрения, в отличие от здоровых, возрастная гетерохрония показателей структуры сердечного ритма была выражена в большей степени. Критическим периодом у них можно считать возраст 6 – 8 лет, а у здоровых – 7 – 9 лет. Для детей с нарушением функции зрения было

характерно отставание в темпах изменений показателей структуры сердечного ритма с возрастом в отличие от здоровых детей.

Корреляционный анализ между показателями структуры сердечного ритма в покое и после нагрузки показал, что с возрастом общее число сильных зависимостей между показателями снижается. Однако, у детей с нарушением зрения число высоких корреляций в каждом возрастном периоде было выше, чем у здоровых. Эти данные подтверждают наши выводы о том, что развитие функциональных систем, обеспечивающих регуляцию ритма у слабовидящих детей отстает от здоровых.

Весьма существенную информацию об адаптационных возможностях сердца дают тесты с физическими нагрузками. Так при локальных нагрузках мы наблюдали усиление симпатических влияний, а при общих – усиление активности общих центральных механизмов.

Примеры и жизненные наблюдения за людьми с ограничением зрительной функции свидетельствуют, что без специальных корректирующих мероприятий им очень трудно достичь жизненного успеха. Весьма актуальным остается поиск средств психофизического оздоровления и коррекции для слабовидящих, особенно в детском возрасте.

ВЫВОДЫ

1. Для детей с 3 до 10-летнего возраста характерна гетерохронность развития регуляторных механизмов сердца, проявляющаяся в неравномерном изменении показателей структуры сердечного ритма с возрастом, которое у детей с нарушением зрения выражено больше, чем у здоровых сверстников. Выявлены периоды усиления центральных влияний на сердце, которые можно считать критическими, как у здоровых (7 – 9), так и у слабовидящих детей (6 – 8 лет).

2. Для детей с нарушением функции зрения характерно отставание в темпах изменений показателей структуры сердечного ритма с возрастом от здоровых детей. В отличие от здоровых, стабильное возрастное увеличение показателя моды отмечается у них только после 7 лет, снижение индекса напряжения – после 8 – 9 лет.

3. На каждом возрастном этапе напряжение центральных механизмов регуляции сердца у детей с нарушением зрения выражено больше, чем у здоровых. Снижение активности симпатических центральных влияний на сердце и увеличение активности парасимпатических воздействий наиболее четко проявляется в возрасте 9 лет у здоровых и 10 лет у слабовидящих детей.

4. У большинства обследованных детей на всех возрастных этапах преобладает реакция удовлетворительной адаптации на общую и локальную физическую нагрузку. Реакции напряжения адаптации чаще всего наблюдаются у здоровых детей 4 и 7 – 9 лет, и у детей с нарушением зрения 5 – 8 лет.

5. У детей с нарушением зрения, судя по показателям структуры сердечного ритма, применение оздоровительной программы на ранних возрастных этапах дает более выраженный эффект для нормализации функционального развития сердечно-сосудистой системы, чем на более поздних этапах онтогенеза. Так, после 4-х лет занятий показатели структуры СР у слабовидящих детей приближались по значениям к показателям здоровых сверстников.

6. У детей дошкольного и младшего школьного возраста наблюдаются различия в характере адаптационных реакций на различные физические нагрузки, заключающиеся в преобладающем усилении симпатических влияний при локальных и общем усилении активности центральных механизмов – при общей нагрузке.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Судя по результатам внедрения оздоровительной программы, для детей с нарушением зрения необходимо применять средства психофизического оздоровления, начиная с дошкольного возраста.

2. Программы психофизического оздоровления для детей с нарушением зрения должны включать как упражнения для коррекции зрения, так и физические и психофизические упражнения общеукрепляющего характера и способствующие духовному развитию детей и вере в собственные силы.

3. Особое внимание педагоги и медицинские работники должны уделять возрастному периоду 6 – 8 лет, когда отмечается усиление центральных влияний на сердце, что создает менее благоприятные условия его функционирования, чем на других возрастных этапах.

4. Материалы диссертации могут быть использованы при чтении курса лекций по возрастной физиологии.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Возрастные особенности структуры сердечного ритма у детей с нарушением зрения// XVII Съезд Всероссийского физиол. о-ва им. И.П. Павлова: Тез. докл. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1998. – С. 53. (Соавт. О.Э.Чернышова, Г.А. Койсина).

2. Двигательные возможности и регуляция функций у слабовидящих детей// Научно – методическое обеспечение физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры: Сб. науч. трудов/ Под ред. А. И. Федорова. – Челябинск: УралГАФК, 1999. – Вып. 3. – Ч.2. – С. 85 – 95. (Соавт. Т.В. Попова, Н.Б. Пястолова и др.).

3. Регуляция сердечного ритма у детей с нарушением зрительной функции// Инжиниринг в медицине. Колебательные процессы гемодинамики.

Пульсация и флюктуация сердечно – сосудистой системы: Сб. науч. трудов II науч. – практ. конф. и I Всеросс. симпозиума. – Миасс: УГМАДО, 2000. – С. 129 – 132. (Соавт. Т. В. Попова, Н. Б. Пястолова).

4. Психофизические особенности детей с нарушениями зрительной афферентации// Биоэнергоинформатика и биоэнергоинформационные технологии («БЭИТ – 2000»). Докл. III Междунар. конгресса. Барнаул: АлтГТУ, 2000. – Т.1. – С. 144 – 156. (Соавт. Н.Б. Пястолова, Е.Е. Щерба).

5. Особенности психофизического развития детей с нарушениями зрительной функции// XVIII Съезд Всероссийского физиол. об-ва им. И. П. Павлова: Тез. докл. – Казань: ГЭОТАР – МЕД, 2001. – С.562. (Соавт. Т.В. Попова, Н.Б. Пястолова).

6. Психофизиологические особенности адаптации к обучению у детей, подростков и юношей// Проблемы и перспективы сохранения здоровья детей в процессе образования: Матер. IV Всеросс. науч. – практ. конф. 15 – 16 мая 2002 г. – Магнитогорск: МГУ, 2002. – С. 50 – 52. (Соавт. Т.В. Попова, Н.Б. Пястолова, Г.И. Максимова и др.).