

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ  
СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Афанасьев Евгений Анатольевич

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ И КОРРЕКЦИЯ  
ДЕЗАДАПТИВНЫХ СОСТОЯНИЙ У УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ

03.00.13- физиология

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор биологических наук,  
профессор В.Н. Васильев

Томск- 2003

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	
1.1. Общие представления об адаптации.....	9
1.2. Особенности физиологической адаптации школьников к учебному процессу.....	17
1.3. Роль вегетативной нервной системы в процессах адаптации у детей.....	22
1.4. Влияние двигательной активности на адаптационные возможности учащихся младших классов.....	27
1.5. Инструментальные методы коррекции дезадаптивных состояний. Метод биологической обратной связи.....	35
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.	
2.1. Характеристика объекта исследования.....	40
2.2. Методика оценки уровня физического развития учащихся младших классов.....	40
2.3. Методика определения уровня физического (соматического) здоровья...41	
2.4. Методика оценки вегетативной регуляции сердечного ритма .....	42
2.5. Методика определения уровня физиологической адаптации.....	46
2.6. Методика тренинга биологической обратной связи.....	48
2.7. Методика занятий лечебной физической культуры.....	49
2.8. Методика оценки успеваемости учащихся.....	51
2.9. Методика оценки заболеваемости учащихся.....	51
2.10. Методы статистической обработки данных.....	51
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.	
3.1. Особенности физического развития детей 7-9 лет (младший школьный возраст).....	53
3.2. Особенности физического здоровья и его резервов у детей 7-9 лет.....	55

3.3. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма и адаптационных возможностей организма детей 7-9 лет.....	64
3.4. Выявление групп риска развития дезадаптации у детей 7-9 лет.....	76
3.5. Коррекция дезадаптивных состояний у учащихся младшего школьного возраста.....	96
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	134
ВЫВОДЫ.....	148
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	150

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВНС- вегетативная нервная система

ВОД –вегетативное обеспечение деятельности

ВР – вегетативная реактивность

ВП – возрастной показатель

Вос.П. – восстановительный период

ДАД1- диастолическое артериальное давление в покое

ДАД2- диастолическое артериальное давление после нагрузки

ДАД3 - диастолическое артериальное давление в восстановительный период

ДК - динамометрия кисти

ДП- “двойное произведение” в покое

ИВТ- исходный вегетативный тонус

ИН- индекс напряжения

ИР- индекс Руфье

Ин. ДК- индекс кистевой динамометрии

Ин.ЖЕЛ-индекс жизненной емкости легких

ИФЗ- индекс физического здоровья

КИГ - кардиоинтервалография

ОГК – окружность грудной клетки

САД1- систолическое артериальное давление в покое

САД2- систолическое артериальное давление после нагрузки

САД3- систолическое артериальное давление в восстановительный период

СР- сердечный ритм

УФР- уровень физического развития

УФЗ - уровень физического здоровья

ФР- физическое развитие

IN1 – фоновый индекс напряжения

IN2/IN1- вегетативная реактивность на 1-ой минуте ортостаза

IN3/IN1- вегетативная реактивность на 6-ой минуте ортостаза

IN4/IN1- вегетативная реактивность на 11-ой минуте ортостаза

IN5/IN1- вегетативная реактивность в восстановительный период

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность проблемы**

В настоящее время состояние здоровья школьников является актуальной проблемой. Лишь 10% выпускников школ могут считаться здоровыми, у трети школьников выявлены различные хронические заболевания. За время обучения в школе число здоровых детей уменьшается в 4-5 раз. Из 6 млн. подростков 15-17 лет у 94% были выявлены различные заболевания и морфофункциональные отклонения в состоянии здоровья [А.А. Баранов, 1998]. Одновременно с этим с каждым годом увеличивается число детей, испытывающих трудности обучения, связанные с ухудшением функционального состояния организма в процессе адаптации к учебным нагрузкам. Развитие напряжения адаптации и дезадаптивных состояний является фактором, способствующим снижению неспецифической резистентности организма и увеличению риска возникновения заболеваний [Н.Л. Горбачевская, 1991; Ю.Ю. Лазарева, 2000; Т.М. Соболева, 1999; О.В. Авилов, 1999; В.И. Агарков, 1999; В.Н. Ермакова, 1999].

Физиологические механизмы, обеспечивающие реакции адаптации, достаточно хорошо изучены у взрослых и недостаточно исследованы у детей, особенно при воздействии обычных (неэкстремальных) факторов. Большинство работ в этом направлении касается в основном социальной, спортивно – тренировочной и климатической адаптации и посвящены детям старшего школьного возраста [М.А. Каневский, 1984; В.Д. Сонькин, 1990; А.А. Солнцев, 1991; Г.Ф. Бернштейн, 1993; В.Б. Рубанович, 1997; L. Hermansen, 1971; R. Shephard, 1978, и др.]. Вместе с тем, в настоящее время остаются малоизученными вопросы адаптации к комплексу действующих факторов учебной деятельности детей младшего школьного возраста. Дискутабельным остается вопрос выбора оптимальных методов коррекции дезадаптивных состояний у детей этой возрастной группы [Н.Л. Горбачевская, 1991; М.М. Безруких, 2000; Т.И. Волкова, 1994].

Актуальность и недостаточная изученность вопросов поиска дифференцированного подхода к оценке адаптационных возможностей и выбора методов оптимальной коррекции дезадаптивных состояний у учащихся младших классов послужили предпосылкой для настоящего исследования.

### **Цель исследования**

Изучить особенности физиологической адаптации к учебному процессу учащихся младшего школьного возраста и исследовать возможность использования методов биологической обратной связи и лечебной физической культуры для коррекции дезадаптивных состояний.

### **Задачи исследования**

1. Выявить возрастные особенности физического развития, физического здоровья, адаптационных возможностей и их взаимосвязи у детей младшего школьного возраста.
2. Определить ведущие факторы физиологической адаптации с учетом возрастных и половых особенностей у детей младшего школьного возраста.
3. Выявить группы риска развития школьной дезадаптации у учащихся младшего школьного возраста.
4. Исследовать возможность применения тренинга с биологической обратной связью и занятий лечебной физической культурой в коррекции дезадаптивных состояний у учащихся младшего школьного возраста.

### **Научная новизна**

На основании данных динамического исследования показателей физиологической адаптации у детей младшего школьного возраста показана связь между уровнем физического развития, интегральным показателем физического здоровья, типом адаптации и успеваемостью учащихся.

Впервые у учащихся младшего школьного возраста выявлена группа риска развития школьной дезадаптации, выделены группы с удовлетворительной адаптацией и напряжением механизмов адаптации.

Доказана эффективность применения методов биологической обратной связи и лечебной физической культуры в коррекции дезадаптивных состояний учащихся младшего школьного возраста.

### **Научно- практическая значимость**

1. Результаты исследований расширяют представления об адаптации учащихся младшего школьного возраста к учебным нагрузкам, позволяют выявить ранние признаки развития дезадаптации.
2. Результаты исследований обосновывают использование методов биологической обратной связи и лечебной физической культуры для коррекции нарушений адаптации.
3. Полученные научные данные используются в рамках программы “Здоровьесберегающие технологии в условиях общеобразовательной школы” для повышения квалификации педагогов г. Северска.
4. По результатам исследования разработаны методические рекомендации “Комплексная оценка уровня здоровья с учетом адаптационных возможностей и коррекция нарушений адаптации у учащихся младших классов” для преподавателей общеобразовательных учреждений г. Северска.

### **Положения, выносимые на защиту.**

1. Процесс физиологической адаптации детей младшего школьного возраста к учебной деятельности протекает с разной эффективностью и зависит от возрастно-половых особенностей.
2. Среди учащихся младшего школьного возраста выявляются группы удовлетворительной адаптации, напряжения адаптации и неудовлетворительной адаптации.
3. Ведущими факторами, определяющими адаптационные возможности детей младшего школьного возраста, являются физическое развитие, интегральный показатель здоровья и вегетативный статус.

4. Метод биологической обратной связи и лечебной физической культуры являются эффективными в коррекции дезадаптивных состояний у учащихся младшего школьного возраста.

#### **Апробация работы**

Материалы диссертации обсуждались на межрегиональной научно-практической конференции Медицинские и экологические проблемы Северных районов Сибири (Стрежевой, 1998); на Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика Ивана Петровича Павлова (Санкт-Петербург, 1998); на Международной научно-практической конференции “Здоровье человека XXI век” (Томск, май 2000г.).

#### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 10 работ.



## ГЛАВА 1 . ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Общие представления об адаптации.

Адаптивный характер функционирования организма в различные возрастные периоды, по мнению А.Н. Северцова (1939), определяется двумя важнейшими факторами: морфофункциональной зрелостью физиологических систем и адекватностью воздействующих средовых факторов функциональным возможностям организма.

Системный принцип организации адаптивного реагирования на внешнесредовые факторы [И.М. Сеченов, 1958, И.П. Павлов, 1951, А.А. Ухтомский, Н.А. Бернштейн, 1966, П.К. Анохин, 1968] подразумевает, что все виды приспособительной деятельности физиологических систем и целостного организма осуществляются посредством иерархически организованных динамических объединений, включающих отдельные элементы одного или разных органов (физиологических систем). Одновременно с этим подчеркивалась пластичность, значимость пространственно-временного фактора в организации функциональных объединений, обеспечивающих адаптивные реакции организма [А.А. Ухтомский, Н.А. Бернштейн, 1966]. В процессе адаптации межсистемные отношения обычно меняются в соответствии с принципом доминанты.

Н.П. Бехтеревой (1971) выдвинуто представление о наличии двух систем связей, обеспечивающих взаимодействие отдельных элементов системы: жестких (врожденных) и гибких пластических. Отмечается важная роль последних в организации динамических функциональных объединений и обеспечения конкретных приспособительных реакций в реальных условиях деятельности.

В разработанной П.К. Анохиным теории функциональных систем заслуживает внимание представление о том, что для достижения определенной цели организм создает функциональную систему элементов, действующих сбалансировано, т.е. развивающих мощности, необходимые и достаточные для

решения поставленной задачи. При формировании процесса адаптации к определенным условиям также возникает функциональная система, имеющая своей целью поддержание гомеостаза и направляющая на это функциональные резервы организма, мобилизуя тем самым внутренние адаптационные возможности организма, но ослабляя на этот период внешние адаптационные силы.

Гомеостаз — сохранение постоянства внутренней среды организма в настоящее время рассматривается не только как свойство, но и как процесс и применяется как к целостному организму, так и к отдельным его системам [П.Д. Горизонтов, 1989].

Работы В. Кеннона обосновали идею о том, что механизмы гомеостаза обусловлены деятельностью различных физиологических систем, среди которых, по данным ранее проведенных исследований И.П. Павлова, решающая роль принадлежит коре головного мозга. Именно большие полушария обеспечивают “тончайшее и точнейшее уравнивание организма со средой”. В.Н. Черниговский (1969) приводит следующую схему иерархической соподчиненности в системе регуляции внутренних процессов организма. Самый первичный уровень составляют автономные, самоорганизующиеся гомеостатические системы клеточного и тканевого уровней. Над ними представлены периферические нервные вегетативные регуляторные процессы типа местных рефлексов. Далее в этой иерархии располагаются опосредованные центральной нервной системой (сегментарными и стволовыми структурами) замкнутые системы саморегуляции определенных физиологических функций с разнообразными каналами “обратной связи”. Этот уровень и составляют те механизмы, которые обычно подразумевают под “гомеостатическими”. Вершину этой пирамиды составляют палео- и неокортикальные структуры.

Cannon W. (1929) отмечал большую роль симпатической нервной системы как триггера в реакциях восстановления гомеостаза. Этот же

механизм был описан академиком Л. А. Орбели (1962) при мобилизации функций организма в ответ на действие повреждающих факторов.

Селье Г. (1960) показал важнейшую роль гипофизарно-надпочечниковой системы в развитии общего адаптационного синдрома. Современное представление о механизмах развития общего адаптационного синдрома включает прежде всего возбуждение центральных нервных структур — гипоталамуса и лимбической системы, а также симпатического отдела вегетативной нервной системы. Гипоталамус по симпатическим нейрональным путям, а также опосредованно через гипофиз активизирует ряд периферических эндокринных желез. Усиливается секреция адреналина и кортикостероидов, гормонов щитовидной и паращитовидных желез, глюкагона. Наряду с этим снижается выделение инсулина, а при глубоких стрессах — соматотропина и половых гормонов. Все это приводит к мобилизации энергоресурсов организма, что обеспечивает его выживание в изменившихся условиях. Энергия при этом поставляется прежде всего из энергетических депо, что выражается в повышении уровня глюкозы и жирных кислот в крови. Однако при наиболее глубокой перестройке организм начинает платить за выживание своим пластическим материалом, частично переводя его в углеводы. Это обеспечивается за счет активизации гликонеогенеза под влиянием глюкокортикоидов.

Заметным явлением стало обобщение представлений о закономерностях структурно-функционального обеспечения компенсаторно-приспособительных реакций организма [Ф.З. Меерсон 1981, Л.И. Аруин, и др. 1987, Д.С. Саркисов, 1977, В.А. Шидловский, 1982].

В настоящее время приспособительные реакции разного рода и назначения обозначаются такими понятиями, как “экстренная адаптация”, [С.Х. Хайдарлиу, 1989] “немедленная” [С.Х. Хочачка, 1988], “срочная” [Ф.З. Меерсон, 1986], “аварийная” [Н.А. Агаджанян, 1986], “срочная реакция срочной адаптации” [А.А. Виру, 1981], “критический эмоциональный стресс” [W. В. Canon, 1929], “реакция тренировки” [Л.Х. Гаркави, 1979], “состояние

вегетативной нервной системы” [Н.В. Лазарев, 1960]. Ясно, что суть, конечно, не в том, как назвать этот процесс, а в том, что вкладывается в понятие адаптации.

Так же в литературе отсутствует и единая трактовка термина “физиологическая адаптация”. По мнению Adolph (1954), адаптации—это “изменения организмов, наблюдающиеся в присутствии особого окружения или условий” или, другими словами, “модификация функции, вызванная стрессором”.

По предложению специальной комиссии Международного союза физиологических наук, созданной для составления словаря терминов по термофизиологии, адаптация определяется как “изменение, которое снижает физиологическое напряжение, вызванное стрессорным компонентом всей окружающей среды. Эти изменения могут наблюдаться на протяжении жизни организма (фенотипическая адаптация) или быть результатом генетического отбора видов или подвидов — генотипическая адаптация (Blight et Johnson, 1973).

По мнению Ф.З. Меерсона (1981), в отличие от генотипической адаптации, “в результате которой на основе наследственной изменчивости, мутаций и естественного отбора сформировались современные виды животных и растений”, “фенотипическую адаптацию можно определить как развивающийся в ходе индивидуальной жизни процесс, в результате которого организм приобретает отсутствовавшую ранее устойчивость к определенному фактору внешней среды и таким образом получает возможность жить в условиях, ранее не совместимых с жизнью, решать задачи, ранее не разрешимые”.

В. П. Казначеев (1980) полагает, что “...в физиологических критериях адаптация (приспособление) это процесс поддержания функционального состояния гомеостатических систем и организма в целом, обеспечивающий его развитие, работоспособность и максимальную продолжительность жизни в условиях среды”.

Таким образом, в большинстве определений физиологической адаптации в качестве ее пускового механизма или адаптационного фактора приводятся стрессоры, изменения окружающей среды, неадекватные условия и т. д. Однако установление их стрессорного характера, неадекватности, отклонения от нормы ввиду широкого диапазона индивидуальной нормы реакции крайне затруднено; к тому же в биологической (эволюционной, генотипической) адаптации основным ее атрибутом как раз и является полное приспособление вида к существованию в определенных (в том числе и оптимальных) условиях среды. Поэтому нам кажется более правильным определение А.Д. Слонима (1971): Под физиологической адаптацией следует понимать совокупность физиологических особенностей, обуславливающих уравнивание организма с постоянными или изменяющимися условиями среды.

На данный момент в литературных источниках достаточно широко освещены биохимические процессы адаптации [А.Д. Браун, 1987, Ф.З. Меерсон, 1986, Л.И. Аруин и др., 1987, С.Х. Хайдарлиу, 1989]. Суть этих преобразований заключается в том, что адаптация организма к основным факторам внешней среды обеспечивается использованием одного и того же общего приема, а именно—активацией образования митохондрий и увеличением мощности системы окислительного ресинтеза АТФ на единицу массы клетки. Такая реакция генетического аппарата клетки составляет, по мнению Ф.З. Меерсона (1986) необходимое фундаментальное звено адаптации организма к внешней среде.

Работами ряда авторов при исследованиях процессов адаптации к действию факторов среды доказана важность учета стадий онтогенеза [И.А. Аршавский, 1982]; структурно- функциональных особенностей индивида [Л.И. Аруин, 1987]; возрастных особенностей регуляторных процессов [В.В. Фролькис, 1984]; согласованности во времени между организацией воспринимающего аппарата и нервным аппаратом всего организма [А.Д. Браун, 1987]. Глубоко изучены компенсаторные изменения показателей морфофункционального состояния нервной, иммунной и эндокринной систем,

как важнейшие характеристики срочного адаптационного процесса [С.А. Хорева, М.А. Медведев, 1993].

Заслуживает большого внимания предложенная Р. М. Баевским классификация исходов адаптивного поведения биосистемы, а также классификация состояний в системе норма — переходное состояние — патология [Р.М. Баевский, 1979]. Так, исходами адаптивного поведения могут быть: состояние удовлетворительной адаптации; неполной или частичной адаптации; напряжения регуляторных механизмов (кратковременная или неустойчивая адаптация); состояние неудовлетворительной адаптации; состояние истощения (астенизации) и полома адаптационных механизмов (срыв адаптации). Переход норма — патология осуществляется через следующие фазы: 1) минимальное напряжение регуляторных механизмов (полная или частичная адаптация); 2) состояние напряжения с повышением активности симпатoadрeналовой системы и других систем (такое приспособление может быть только кратковременным); 3) состояние перенапряжения с недостаточностью компенсаторно-приспособительных механизмов; 4) срыв адаптации, или предболезнь (сначала истощение регуляции с преобладанием неспецифических элементов и далее не специфические изменения).

З.К. Трушинский с соавторами (1981) считают эту концепцию не совсем приемлемой к практической медицине. Они выделяют два самостоятельных онтологических поля, включающих различные взаимопереходящие состояния организма: 1) здоровье— факторы риска — предболезни — болезни и 2) адаптация физиологическая — адаптация пограничная (напряжение и перенапряжение ее механизмов) — адаптация патофизиологическая или дисадаптация с дисфункцией I—II—III степени. В добавление к этому авторы предлагают использовать математический метод расчета адаптационно-функционального индекса на основе 10 параметров, в состав которых, кроме 6 показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы, включены также ортопроба, проба Штанге и число лейкоцитов и лимфоцитов.

Ф.З. Меерсон (1977) изучая механизмы адаптации сердца к изменяющимся условиям среды и требованиям организма пришел к выводу, что срочная и долговременная адаптация - деадаптация—не два различных явления, а два этапа одного и того же процесса.

Реализовавшаяся в результате своевременной активации синтеза нуклеиновых кислот и белков долговременная адаптация играет роль фактора, предупреждающего истощение адаптационных возможностей организма при чрезмерно интенсивных или качественно изменившихся требованиях среды. Так, формирование комплекса структурных изменений в системах кровообращения, дыхания, движения предотвращает прямое истощение при длительных и интенсивных нагрузках, а формирование в мозге “структурного следа”, составляет основу долговременной адаптации. Плата за адаптацию (“цена адаптации”) заключается в напряжении регуляторных систем и в мобилизации функциональных резервов, благодаря чему основные показатели жизнедеятельности, такие как частота пульса, ударный и минутный объемы кровообращения, артериальное давление, длительно сохраняются в пределах клинической нормы.

В связи с этим целесообразно использовать понятие “адаптационного потенциала” системы кровообращения [Р.М. Баевский, 1987]. Чем ниже адаптационный потенциал, тем больше риск развития дезадаптации с появлением вначале неспецифических донозологических, а затем и специфических преморбидных изменений. Переход от здоровья к болезни, от нормы к патологии представляет собой процесс постепенного снижения степени адаптации организма к условиям окружающей среды (уменьшение адаптационного потенциала), в результате которого возникают различные пограничные состояния, в том числе донозологические и преморбидные.

Выделяют так называемые "болезни адаптации". Интенсивное и длительное действие глюкокортикоидов, приводящее к гипергликемии за счет активизации гликонеогенеза, может способствовать истощению инсулярного аппарата и возникновению сахарного диабета. К болезням адаптации,

связанным с гиперсекрецией этих гормонов, относятся также язвенный процесс в желудке и кишечнике, иммунодефицитные состояния, нарушения овуляции у женщин, замедление роста и др. Чрезмерная секреция минералокортикоидов может способствовать развитию гипертензии, инфаркта миокарда, нефросклероза, отеков, активизировать воспалительные процессы в силу своего провоспалительного действия. Длительная гиперсекреция гормона паращитовидных желез может приводить к вымыванию кальция из костей и остеопорозу.

Заслуживает внимания высказывание [Illich I., 1977], что здоровье определяется, как процесс адаптации. Н.Д. Граевская [1980] в понятие “здоровье” включает оценку уровня функциональных возможностей организма, диапазона его компенсаторно–адаптационных реакций в экстремальных условиях. Идея использования адаптивности как интегративного показателя здоровья возникла в 70-е годы [Р.М. Баевский, 1979, В.П. Казначеев, 1974]. Согласно этим взглядам, здоровье рассматривается как способность организма адаптироваться к условиям внешней среды, а болезнь - как результат срыва адаптации. Адаптивные реакции организма при этом предлагалось оценивать преимущественно по показателям системы кровообращения [А. П. Берсенева, 1979]. Рабочей группой Европейского общества кардиохирургии и Североамериканского общества кардиостимуляции определена вариабельность сердечного ритма (ВСР) как выраженность колебаний частоты сердечных сокращений по отношению к ее среднему уровню. Определение ВСР, в настоящее время, признано наиболее информативным неинвазивным методом количественной оценки вегетативной регуляции сердечного ритма [Д.И. Жемайтите, 1989, Sayers B., 1973, Akselrod S., 1984, Pagani M., 1986]. В отличие от методов, основанных на оценке показателей функционирования сердечно-сосудистой системы, Л.Х. Гаркави и Е.Б. Квакиной (1987) предложена методика оценки адаптивности по показателям морфологического состава клеток белой крови.



По мнению Н.М. Амосова (1977) научный подход к понятию “здоровье” должен быть количественным, а количество здоровья можно определить как сумму “резервных мощностей” основных функциональных систем организма. Но, как считают В.Н. Кашин, В.А. Колотвин (1985), возможность определения величины здоровья у отдельного индивида является весьма проблематичной. Поэтому количественная оценка индивидуального здоровья остается одной из актуальных задач современной медицины [К здоровой..., 1994, В.А. Лищук, 1994]. С этой целью предложено множество различных методик [В.А. Лищук, 1994, И.И. Брехман, 1990, Г.Л. Апанасенко, 1993]. По данным анализа литературы наиболее часто для оценки индивидуального здоровья используются методы Р.М. Баевского (1979), К. Купера (1987), Г.Л. Апанасенко (1993), И.А. Гундарова (1993), А.Д. Рифтина (1986), В.И. Медведева (1984). Наиболее значимую корреляционную связь друг с другом и достаточную степень надежности, по мнению Л.Э. Безматерных и В.П. Куликова (1998), имеют методы Р.М. Баевского, Г.Л. Апанасенко и К. Купера. В проведенных К.В. Гавриковым и О.С. Глазачевым (1993) исследованиях уровня адаптации детей к учебному процессу подтверждается достаточная информативность методов Р.М. Баевского и Г.Л. Апанасенко. В свою очередь авторы предлагают использовать типологические характеристики кровообращения в качестве диагностических признаков уровня адаптации ребенка к среде.

Концептуальной основой всех этих методов является теория адаптации

## 1.2 Особенности физиологической адаптации школьников к учебному процессу.

По данным А.А. Баранова, 1998, в последние годы рождаемость снизилась в два раза, а смертность после первого года жизни возросла более чем на 35%. Доля здоровых новорожденных за 7 лет уменьшилась с 48 до 36%. Вызывает тревогу состояние здоровья школьников. Лишь 10% выпускников школ могут считаться здоровыми, у трети школьников выявлены различные хронические заболевания. Еще более серьезная ситуация складывается у

девушек. За последние 10 лет число здоровых выпускниц уменьшилось с 28 до 6%. За время обучения в школе число здоровых детей уменьшается в 4-5 раз. По данным Минздрава, из 6 млн. подростков 15-17 лет у 94% были выявлены различные заболевания и морфофункциональные отклонения в состоянии здоровья. Почти 45% из них ограничивают выбор профессии и возможность службы в армии. К I группе здоровья (дети и подростки с нормальным развитием и нормальным уровнем функций) среди выпускников средней школы было отнесено только 23,7% неспортсменов и 36,8% юных спортсменов [М.Т. Кочеткова, А.Г. Филиппова, 1990]. В настоящее время, по данным ВОЗ, средневзвешенный показатель распространенности нервно-психических заболеваний у детей по сравнению с началом XX в. увеличился более чем в 4 раза. Если в 30-е годы частота неврозов составляла 22—30 случаев, то в начале 80-х—63 случая на 1000 детского населения. В нашей стране эти показатели среди подростков также резко возросли. По данным А.И. Захарова (1988), распространенность нервно-психических отклонений, которые выявлялись методом анкетирования, составляет 250 случаев в дошкольном возрасте и 310 случаев на 1000 детей школьного возраста.

Известно, что систолическое и диастолическое артериальное давление помимо наследственной обусловленности связано у детей с видом деятельности, с психологическим климатом в семье и школе [А.А. Александров, В.Б. Розанов, 1998]. Ярко выраженные сдвиги систолического и диастолического давления под влиянием учебной нагрузки усугубляются у 13—14-летних школьников процессом полового созревания [В.И. Ковылева, Н.М.Преснякова, 1990]. В работах М.М. Безруких и С.П. Ефимовой, (1990) показано, что 30% детей начальной школы испытывают трудности в обучении и нуждаются в своевременной квалифицированной медико-педагогической коррекции с обязательным привлечением логопеда. В анамнезе детей, испытывающих трудности обучения письму и чтению, отмечены: задержка речевого и моторного развития; несформированность фонетико-фонематического восприятия (20%); нарушения нервно-психической сферы как

функционального, так и резидуально-органического характера (60%); леворукость при переучивании (5%); замедленность реакций (5%). В исследованиях Т.А. Борисова (1990) показано достоверное снижение в эритроцитах активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) (к концу III четверти на 25% по сравнению с началом года), что создает неблагоприятные условия для функциональной деятельности эритроцитов, обеспечивающих доставку кислорода к тканям.

Особенностью современной заболеваемости в детском возрасте является учащение перехода острых форм в рецидивирующие и хронические, а также нарастание первичной хронической патологии внутренних органов. Структура заболеваемости детей г. Северска аналогична структуре заболеваемости детей по Российской Федерации: на первом месте — болезни органов дыхания, на втором — болезни нервной системы и органов чувств, на третьем—болезни органов пищеварения. [И.И. Балашева, Ж.В. Кинжибалова, Г.Г. Терентьева, К.В. Макарова, 1999]

Известно, что с каждым годом увеличивается число детей, испытывающих трудности обучения, и соответственно все большую актуальность приобретает проблема школьной дезадаптации [Н.Л. Горбачевская, Л.П. Якупова, и др.,1991]. Ю.А. Макаренко (1985) и А.А. Солнцев (1987) считают, что способность ребенка к эффективной адаптации и качество приспособительных реакций могут быть критерием оценки уровня здоровья. С другой стороны, имеются сведения о неоднородном течении адаптации у детей с разным состоянием здоровья [Г.В. Гриднева, 1976, Р.В. Тонкова-Ямпольская, 1980, Л.А. Жданова, 1984, А.К. Агеев, 1985, О.А. Баркан, 1986]. Поэтому для прогностических целей важно знать связь исхода адаптации ребенка с состоянием его здоровья, а с методологической точки зрения — в какой мере приспособительные реакции и их интегральные показатели могут быть использованы для определения уровня здоровья. В настоящее время в литературе имеются данные, характеризующие адаптацию и дезадаптацию учащихся 1-х- 10-х (11-х) классов в связи с эндогенными (возраст, состояние

здоровья, уровень морфофункциональной зрелости) и экзогенными факторами: суммарная учебная нагрузка, организация учебных занятий и режима дня, уровень двигательной активности, оформление книг по чтению для первоклассников, рабочая поза и др. Н.Н. Куинджи (1999) в своих исследованиях показала важность изучения циркадных ритмов у детей и подростков для оценки и разработки их режимов работы и отдыха. Подчеркнуто, что циркадные ритмы следует рассматривать как эндогенные механизмы адаптации организма к средовым факторам. Учебные нагрузки, не учитывающие особенности циркадных ритмов растущего организма, обуславливают дезрегуляторное состояние физиологических процессов — десинхроноз. Десинхроноз и ухудшение состояния здоровья находятся между собой в причинно-следственной зависимости.

Во многих школах введена пятидневная учебная неделя, переход на которую привел к увеличению числа уроков в день во всех классах, к сокращению перемен до 3 минут -малых и 7 минут — больших и к другим нарушениям гигиены педагогического процесса. Диагностировано в конце уроков: увеличение выраженного утомления до 33—37% случаев (против 19—22% при 6-дневной неделе); неблагоприятных типов гемодинамики (28—71% — против 12—45%); ухудшение состояния здоровья. Заболеваемость школьников возрастает в 4,5—9 раз. В нарушениях здоровья при этом доминируют психоневрологические отклонения и изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Наблюдения специалистов, проведенные в последние годы, показывают, что многие школьники имеют микросимптоматику нервно-психических расстройств, возникающих вследствие переутомления [Д.Н. Крылов, 1983, Ю.М. Пратусевич, 1984, В.В. Ковалев, 1985, и др.].

В исследованиях, проведенных А.А. Солнцевым (1991) показано, что в младшем школьном возрасте умеренное влияние на исход адаптации оказывали токсикоз 1-й и 2-й половин беременности, асфиксия в родах, заболевания ребенка на 1-м месяце жизни и характер его вскармливания. Зависимость

течения адаптации первоклассников от условий воспитания в семье была особенно выражена. Отмечалась сильная связь с культурным уровнем семьи, отношениями между родителями. "Зрелые" — готовые к обучению дети в 76% случаев воспитываются в благополучных семьях. [Я.М. Изуткин, 1990]. Прослеживалась взаимосвязь с частым употреблением родителями алкоголя и курением, размерами жилой площади, предшествующей социальной адаптацией и подготовкой ребенка к школе, развитием у него "школьно-необходимых" функций и мотивации к обучению. Меньшее, но достоверное влияние оказывали социальное положение родителей, применение физических методов наказания и недостаток внимания, оказываемого ребенку в семье. У первоклассников сильное влияние на исход адаптации оказывал уровень умственного развития. У детей младшего школьного возраста прослеживались половые различия в частоте разных типов адаптации. Благоприятное ее течение в 2,5 раза чаще встречалось у девочек, в то время как у мальчиков встречался неблагоприятный ее вариант. Меньшая благоприятность течения адаптации у мальчиков подтверждается и тем, что у них в процессе адаптации имеет место более высокий уровень эмоционального напряжения, активации симпатoadреналовой системы (САС) и системы гипофиз-надпочечники при меньшей реактивности коры надпочечников и адреналового звена САС по сравнению с девочками. В раннем возрасте, кроме того, отмечалась неэкономная реакция сердечно-сосудистой системы, а в школе — худшие показатели умственной работоспособности.

Ведущим из факторов, способствующим развитию дезадаптации у школьников была и остается учебная нагрузка и связанные с ней отклонения в гигиенически рациональной организации режима дня и недели, а также выраженная недостаточность двигательной активности (ДА) [М.В. Антропова, 1992]. Согласно данным А.Г. Сухарева и С.Н. Бабаевой (1982), учащиеся общеобразовательных школ-интернатов спортивного профиля за сутки совершают число шагов в 2—2,5 раза больше, чем их сверстники, обучающиеся в общеобразовательной школе. Особенно резко двигательная активность

уменьшается у детей, начавших обучение в школе. По данным В.А. Капасакалис (1986), число локомоций у 6-летних детей, обучающихся в I классе, на 30—40% меньше, чем у их сверстников, не посещающих школу. Низкие и высокие уровни ДА неблагоприятно сказываются на биологических ритмах физиологических функций. Оптимальным для учащихся является средний (13—15 тыс. шагов) дневной объем локомоций [В.А. Доскии, Н.Н. Куинджи, 1989].

Чем выше учебная нагрузка и несоответствие ее возрастным особенностям школьников, тем чаще наблюдаются ухудшения психофизиологических, физиологических и психологических показателей, функционального состояния организма. Эти изменения особенно резко выражены у детей, которые “незрелы” по морфологическим, функциональным и психологическим показателям, отстают относительно возрастного уровня по соматическому развитию, биологической зрелости, функциональной зрелости головного мозга, по зрелости систем вегетативного обеспечения, умственной и мышечной работоспособности, произвольному вниманию, эмоционально-личностной зрелости и другим показателям.

В настоящее время существует большая потребность в раннем выявлении донозологических и преморбидных состояний у школьников, а также в совершенствовании методов и способов их диагностики и коррекции [М.В. Антропова, Г.В. Бородкина, и др., 2000].

### 1.3. Роль вегетативной нервной системы в процессах адаптации у детей.

Общеизвестна ведущая роль вегетативной нервной системы в формировании адаптационных реакций, выявлении резервов регулирующих и регулируемых механизмов при длительном воздействии на человека факторов среды [А.А. Виру, 1981]. Данные, полученные при изучении комплексной вегетативно-гуморально-гормональной системы, показывают, что поддержание гомеостаза в определенных границах, постоянно меняющих свой ритм,

осуществляется за счет смены активности его симпатических, парасимпатических, гуморально-метаболических компонентов. Значение вегетативной регуляции основывается на том, что симпатические (адренергические) и парасимпатические (холинергические) клетки иннервируют практически все органы и ткани — гладкую мускулатуру, сердце, жировую ткань, эндокринные железы [А.Д. Ноздрачев, 1986].

Традиционное представление о том, что подкорковым центром интеграции вегетативных функций является гипоталамус [М. Юлес, И. Холло, 1963], полностью сохраняет свое значение, однако со временем стало появляться все больше данных, свидетельствующих об участии в регуляции функций висцеральных систем других отделов головного мозга, в особенности ретикулярной формации, лимбических структур, базальных ганглиев и других образований, деятельность которых основана на принципе интегрирующей регуляции соматических и вегетативных компонентов сложных висцеросоматических реакций [О.Г. Баклаваджан, 1981]. Подобное уточнение вполне укладывается в современные представления о ВНС, которая определяется как комплекс центральных и периферических клеточных структур, регулирующих необходимый для адекватной реакции всех систем функциональный уровень внутренней жизни организма [А.Д. Ноздрачев, 1986].

На основании анатомо- функционального анализа и учета общих принципов построения нервной системы целесообразно выделение в ней двух отделов: сегментарную и надсегментарную вегетативную систему [А.М. Вейн, 1991]. Сегментарная система состоит из симпатического и парасимпатического отделов. Надсегментарную систему считается целесообразным разделять на эрготропные (с чертами несущими в себе симпатическую окраску) и трофотропные (с преимущественно парасимпатическими чертами) зоны [Е. Gellgorn, 1990].

Одним из фундаментальных свойств ВНС является принцип двойного регулирования (реципрокного взаимоограничения), который распространяется на все уровни нейрогуморальной регуляции, включая клеточные структуры с их

реципрокным аппаратом. Этим обеспечивается эффективность, гибкость и оперативность многоконтурной системы адаптационных процессов [А.М. Вейн, 1974, В.А. Кульчинский, 1993, О.А. Джафарова, 1999].

Возникающие с возрастом адаптационно - регуляторные перестройки, способствующие сохранению гомеостаза, являются отражением онтогенетической реструктуризации высших отделов ВНС (ЛРК и гипоталамуса). Особенно интенсивное развитие нервно- регуляторных механизмов определяется к 7- 10 летнему возрасту. К этому времени сформировываются периферические отделы ВНС и ее структуры в высших отделах ЦНС. Однако если к 6 годам клетки серого бугра гипоталамуса уже достигают высокого уровня дифференцировки, то серая субстанция продолжает развиваться, достигая этого уровня лишь к периоду полового созревания [М.В.Антропова, М.М. Кольцова, 1983].

В гормональном обеспечении вегетативного статуса у детей с симпатикотоническим вариантом исходного вегетативного тонуса, по сравнению с нормо- и отчасти ваготониками, преобладают эрготропно детерминированные особенности поддержания гомеостаза (имеет место ослабление регулирующего влияния гипофиза). Характерно, что у симпатикотоников обнаруживается повышенный уровень (по сравнению с нормотониками) трийодтиронина и кортизола в плазме крови, однако, при этом уровень лютеинизирующего гормона (ЛГ) либо повышен, либо соответствует нормальным показателям, а фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) может быть как пониженным (чаще), так и повышенным. Исследование характера коррелятивных взаимоотношений между вегетативными и гормональными показателями у детей с различными типами исходного вегетативного тонуса показало, что такой важный параметр, как ЧСС, имеет умеренную положительную связь с базальными уровнями лютеинизирующего гормона) и прогестерона. Умеренная положительная корреляция систолического артериального давления с эстрадиолом позволяет предполагать, что этот гемодинамический показатель менее других зависим от гормонального



гомеостаза. Напротив, отмечаются чрезвычайно широкие и достаточно тесные положительные коррелятивные взаимосвязи диастолического артериального давления с основными периферическими и гипофизарными гормонами (исключая тироксин и кортизол). ЧДД имеет аналогичные ДАД, но более тесные положительные корреляции с теми же гормонами.

Среди значительного числа показателей кардиоинтервалографического исследования наиболее тесные корреляции с гормонами имеют показатель моды ( $M_0$ ) — отрицательно — коррелирующий с тиреотропным гормоном, ЛГ, ФСГ, инсулином, тестостероном и прогестероном и показатель АМ<sub>0</sub> (амплитуды моды), положительно коррелирующий с этими же гормонами, исключая инсулин. Интересно, что основной интегральный кардиоинтервалографический показатель, характеризующий состояние центрального вегетативного контура регуляции сердечного ритма — индекс напряжения (ИН), имеет единственную умеренно выраженную положительную корреляцию с уровнем кортизола в крови, что подтверждает мнение о важной патогенетической роли кортизола в формировании синдрома хронического стресса [О.С. Глазачев, А.Н. Шарапов, 1992, Г.М. Траверсе, 1995, Michie et. al. 1996].

Большого внимания заслуживают исследования Н.И. Шлык (1996), в которых показано, что степень развития и функционального созревания системы кровообращения зависит от типа вегетативной регуляции сердечного ритма. Ряд авторов [О.В. Коркушко, В.Б. Шатило, 1991] указывают на закономерный рост показателей активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и снижение активности ее симпатического отдела к 6 годам и, наиболее значимо, в подростковом возрасте. И.В. Гуштурова (1997), И.О. Тупицын с соавторами (1995) обнаружили, что дети с разным типом вегетативной регуляции сердечного ритма существенно различаются по уровню функционирования центральной и периферической гемодинамики. Кровообращение детей с преобладанием парасимпатической регуляции отличается большей интенсивностью периферического

кровообращения. Сопоставление основных статистических характеристик сердечного ритма и температуры кожи у учеников 7(8)—9 (10)-летнего возраста не позволило обнаружить возрастных различий. У первоклассников выделяется период адаптации к учебному процессу, который затягивается до шести недель и проявляется повышением симпатoadреналового фона и однонаправленностью вегетативных реакций. У школьников 3-го класса период дезадаптации характеризуется менее выраженным повышением симпатoadреналового фона и меньшей — трехнедельной — продолжительностью [Э. Гринене., и др. 1978]. В работах Л.И. Дробот, и М.Н. Воляник (1993) по исследованию вегетативных показателей у детей с артериальной гипертензией выявлены наиболее дезадаптивные варианты клиноортопробы: гипердиастолический и гиперсимпатикотонический. По мнению авторов, они несут информацию о скрытых гипертензивных реакциях.

В настоящее время установлено, что физиологические функции постоянно изменяются на фоне сна и бодрствования, активной деятельности и покоя [Н.И. Моисеева, 1981, Н.А. Власов, 1981, U. Jouanovic, 1978, Y. Foret, 1980, R.M. Harper, 1981, G.A. Kerkhof, 1985]. Несмотря на значительную индивидуальную вариабельность показателей вегетативных функций у детей младшего школьного возраста, они имеют выраженную суточную периодику с максимальными значениями в 12 и 20 часов. Десинхроноз суточных ритмов вегетативных функций служит показателем нарушения адаптационных возможностей организма ребенка и свидетельствует о доклиническом проявлении заболевания (преморбидное состояние) или о латентно протекающей инфекции [Л.М. Шапицына и др., 1987].

Достаточно широко изучены процессы саморегуляции вегетативных функций [О.Г. Чороян, 1972, Г. Дришель, 1960]. В процессах саморегуляции решающую роль играет обратная связь. Все виды саморегуляции действуют по одному принципу: самоотклонение от базального уровня служит стимулом к включению механизмов, корригирующих нарушение. На этот принцип в работе организма впервые обратил внимание П. К. Анохин еще в 1935 г., назвав этот

эффект обратной афферентацией. Она служит для осуществления приспособительных реакций. Ч. Шеррингтон (1969) обращал внимание на проявление механизмов произвольной регуляции вегетативных функций при различных психических заболеваниях человека.

Вегетативные проявления имеют не только тесную связь с эмоциональными реакциями и мышечной деятельностью, но и подвергаются произвольному управлению.

#### 1.4. Влияние двигательной активности на адаптационные возможности учащихся младших классов.

Значение физической активности для поддержания и укрепления здоровья и как лечебного средства известно из древности. Особо актуальной проблема оптимизации двигательной активности людей стала в последнюю четверть века в связи с автоматизацией производства и очевидностью неблагоприятного влияния социально обусловленной гипокинезии [К.В. Смирнов, 1990]. Снижение двигательной активности (гипокинезия) рассматривается в настоящее время как важнейший фактор риска многих заболеваний [В.С. Лобзин и др., 1979, Е.А. Коваленко, Н.Н. Гуровский, 1980; Н.М. Амосов, Я.А. Бендет, 1984; В.К. Бальсевич; В.А. Запорожанов, 1987; О.Ю. Атьков; В.С. Бедненко 1989; Powell et al., 1989]. В то же время известно, что и гиперкинезия оказывает неблагоприятное воздействие на все органы и системы организма, способствует возникновению заболеваний, преждевременной и внезапной смерти [И.А. Аршавский, 1982; А.Г. Сухарев и др., 1988; Е.А. Пирогова, 1989, Tesch P., Lindeberg S., 1984; Sheehan G. Sheehan G., 1977; Speroff L., 1980; Salmela J., 1979; Bassler T., 1977; Green L., 1976; Keren G., 1981]. Доказано, что объем общей активности является генетически запрограммированным видовым признаком [Л.В. Пономарева, 1971, А.Д. Слоним, 1986]. В связи с этим в литературе появляется термин “потребность в двигательной активности”. О значении потребности в движениях для регуляции двигательной активности и поведения высказывались З. Фрейд (1989), В.Д. Небылицин (1990), К.В.

Судаков (1971), Н.Ю. Беленков (1979), В.Л. Лобзин и др. (1979). Еще в 1969 г. М.Р. Могендович ввел в физиологию такое понятие как кинезофилия. Под кинезофилией он понимал мощный потенциал энергии, наследственно заложенный в мозгу и определяющий активность моторики как органическую потребность, своего рода инстинкт первостепенного биологического значения.

Изучая специфические особенности физиологических функций организма человека и животных на отдельных этапах их развития, И. А. Аршавский (1975) выдвинул концепцию, названную “энергетическим правилом скелетных мышц”. Согласно этой концепции, особенности энергетики (уровень обменных процессов и энергия формирования органов и систем) в каждом возрастном периоде зависят от особенностей работы скелетной мускулатуры, которая в свою очередь определяется тренировкой и физическим воспитанием.

В лаборатории И.П. Павлова были выполнены исследования, показавшие морфофункциональные особенности корковой проекции двигательного анализатора: перемежающееся расположение афферентных и эфферентных элементов и обилие афферентных связей с другими анализаторами [И.П. Павлов, 1951]. Благодаря обилию афферентных и эфферентных связей моторной коры с другими анализаторами, с различными уровнями экстрапирамидной системы и обратным влиянием от мышц обеспечивается ее особая роль в меж - и - внутрианализаторной интеграции [О.С. Адрианов, 1976]. Это подтверждается способностью моторной коры к конвергенции мультисенсорных импульсов [П.К. Анохин, 1968, А.С. Батуев, 1975]. Благодаря тесным структурно – функциональным связям моторного анализатора с лимбической системой, мышцы принимают участие в регуляции эмоциональных состояний. Мышечная активность способствует снижению тревожности, эмоционального напряжения, оказывает антистрессорный эффект, нормализует психоэмоциональную сферу, снижает агрессивность, увеличивает уверенность в себе и улучшает самооценку, способствует снятию фрустраций [В.С. Лобзин и др., 1979; Дж. С. Эверли, Р. Розенфельд, 1985; К.

Купер, 1987; L. Dodson, W. Mullens, 1969; J. Hughes, 1984; B. Hull et al., 1984; De Vries, 1970; H. De Vries, G. Adams, 1972].

В настоящее время для определения оптимальной нагрузки наибольшее практическое применение получил подход, основанный на представлении об оптимальности физической деятельности, как области устойчивых состояний, расположенной между минимальным и максимальным уровнями двигательной активности и обеспечивающей тренирующий эффект [К.М. Смирнов, С.Л. Фаустов, 1981, А.А. Виру и др., 1988, А.Г. Сухарев и др., 1988, А.И. Шабанов, 1989]. Заслуживает большого внимания гипотеза о физиологическом значении потребности в двигательной активности [В.П. Куликов, В.И. Киселев, 1992], согласно которой существует физиологический механизм саморегуляции оптимальной физической активности. В основе этого механизма лежит потребность в двигательной активности.

Двигательная активность является необходимым условием поддержания состояния здоровья, совершенствования механизмов адаптации, главным фактором физического развития в жизни ребенка. Адаптация ребенка к двигательной деятельности представляет собой целостный процесс фенотипических адаптационных приспособительных реакций индивида, детерминирующих его онтогенез [В.Н. Платонов, 1988].

Младший школьный возраст является благоприятным для разучивания новых движений. С 5 до 10 лет ребенок усваивает примерно 90% приобретаемых в жизни двигательных навыков. С 7-летнего возраста интенсивный процесс дифференцирования мышц приводит к повышению их функционального резерва, поэтому физическая тренировка как фактор гармонизации развития, повышения энергетического потенциала организма становится особенно эффективной [Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова, 2000].

В первые годы регулярных занятий физическими упражнениями сердечно-сосудистая система школьников характеризуется преобладанием процессов гипертрофии миокарда и умеренным расширением полостей сердца [Е.В. Ратис, 2000]. Величина систолического объема крови у детей младшего

школьного возраста повышается при интенсивной работе до 70 мл, минутный объем достигает 13-15 л/мин, при этом ЧСС может повышаться до 240 уд/мин и более. Возрастной особенностью является то, что после окончания работы показатели систолического и минутного объема крови (МОК) еще 1-2 мин продолжают нарастать, а затем снижаются, в отличие от показателей ЧСС, которые сразу снижаются. У тренированных детей МОК при стандартных нагрузках достигает быстрее рабочего уровня, эти сдвиги более экономны и быстрее восстанавливаются к исходному уровню, чем у нетренированных детей.

Кислородные режимы в 8-9 лет при статических нагрузках менее экономичны и эффективны, чем в более старшем возрасте, судя по большей кислородной стоимости выполненной работы, большим энергозатратам на единицу работы и массы тела. В генезе утомления определенное значение имеет снижение дееспособности вегетативных функций и нейромоторного аппарата [Э.А. Городниченко, 2000]. Статические нагрузки вызывают негативные реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем у детей. У них отмечается увеличение максимального и минимального давления, что ухудшает кровоснабжение. В восстановительном периоде у детей сильно выражен феномен статических усилий - увеличение функций дыхания и кровообращения. Такие реакции обнаруживаются даже после локальных статических усилий.

В возрасте от 7 до 11 лет увеличивается выносливость к аэробной работе, но не растет выносливость к анаэробной работе. Аэробные возможности детей нарастают с возрастом, увеличивается значение МПК л/мин. Относительные величины МПК мл/мин, приближаются к таковым нетренированных взрослых. У мальчиков значения МПК превышают таковые у девочек. У юных спортсменов относительная величина МПК превышает этот показатель у не занимающихся детей [А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб., 2001].

В настоящее время в литературных источниках имеются данные об эффективности различных звеньев кислородтранспортной системы у детей при

работе в режиме МПК. Так утилизация кислорода легкими в период с 9 до 17 лет становится примерно на 60% эффективней. Абсолютная величина кислородного пульса увеличивается на 22% [А. Hill, 1927]. Однако гемодинамический эквивалент, характеризующий эффективность заключительного этапа транспорта газов, изменяется всего на 5,5%. Таким образом, с точки зрения экономичности вегетативных функций организма юноши ненамного превосходят младших школьников.

В настоящее время установлено наличие трех путей энергетического снабжения сокращающихся мышц: фосфогенный или алактатный (I путь), окислительное фосфорилирование (II путь) и гликолитический или лактатный (III путь) [R. Margaria, 1963]. А в современной возрастной физиологии принято выделять два основных этапа развития энергетики мышечной деятельности у младших школьников [Д.А. Фарбер, 2000].

1 –й этап – возраст от 7 до 9 лет – период поступательного развития всех механизмов энергетического обеспечения с преимуществом аэробных систем.

2 – й этап – 9- 10 лет- период “расцвета” аэробных возможностей; роль анаэробных механизмов мала.

Значительное число работ посвящено изучению возрастных изменений физической работоспособности детей школьного возраста по тесту PWC150. В этих исследованиях показано существенное увеличение как абсолютных, так и относительных показателей PWC150, независимо от того, какой методикой измерения данного показателя пользовались авторы [З.Б. Белоцерковский, 1978; М.И. Волков, 1980; В.М. Волков, 1981; Л.И. Абросимова, 1985; Р.Е. Мотылянская, 1987; В.Б. Шварц, 1987; К. Andersen, 1960; P.O. Astrand, 1964; В. Ekblot, 1971; L. Hermansen, 1971; R. Shephard, 1978; В.Д. Сонькин, 1990].

О противоречивости возрастных изменений относительных показателей МПК, ФР150, ФР170, приходящихся на 1 кг массы тела, высказывались ряд исследователей. Так, по мнению И.В. Аулика (1979) и А.З. Колчинской (1973), эти относительные показатели не характеризуют возрастных изменений аэробной производительности. Н.И. Волков (1986), О.В. Ендропов (1977), В.Б.

Шварц (1975) считают, что они являются информативными только при отборе детей для занятий видами спорта, связанными с реализацией выносливости. Считается, что исследование максимального потребления прямым путем у детей и подростков сопряжено с определенными трудностями и не должно проводиться. Кроме того, считают, что у подростков, а тем более у детей младше 9—10 лет достижение МПК при степэргометрии малореально [С.В. Хрущев, 1977, В.Б. Шварц, 1975, В.Л. Карпман, 1988]. В возрастной физиологии и при врачебном контроле за детьми, занимающимися спортом, для расчета основных показателей, характеризующих функциональные возможности кардиореспираторной системы, используется в основном частота сердечных сокращений. Лишь для расчета индекса Робинсона, сердечного нагрузочного индекса, коэффициента выносливости и некоторых других показателей сердечно-сосудистой системы используются показатели артериального давления (пульсового, среднего динамического, систолического). Это позволяет уточнить и повысить комплексность оценки адаптационных возможностей организма при мышечной работе [А.Г. Дембо, 1980, С.В. Хрущев, 1977]. Поэтому большой интерес вызывают предложенные в клинической кардиологии показатели хроноинотропного резерва, коэффициент расходования резерва миокарда, "двойное произведение" [О.В. Ендропов, 1995]. Они позволяют в условиях субмаксимального нагрузочного тестирования косвенно оценить величину потребления и экономичность расходования кислорода миокардом, т.е. получить представление об энергетических затратах при выполнении единицы внешней работы.

Известно, что уровень физического развития ребенка во многом определяют его реактивность, физическую работоспособность, резервные возможности организма. Так, по данным многих авторов акселерированные дети имеют лучшие функциональные возможности нервной, сердечнососудистой и дыхательной систем [В.М. Волков, 1993, М.М. Безруких, 1979, В.В. Кузин, Б.А. Никитюк, 1995]. Согласно существующим представлениям [В.И. Воробьев, 1996] более высокий уровень тренированности



к физической деятельности характеризуется снижением центральных влияний на ритм сердца, особенно в покое, и увеличением авторегуляции, что выражается в уменьшении индекса напряжения (ИН),  $AMo/\Delta X$  и  $AMo/Mo$ ; усилением вагусного влияния на сердце, особенно в покое (увеличение  $\Delta X$ ,  $Mo$ , уменьшением  $AMo$  и  $AMo/\Delta X$ ).

Научные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, свидетельствуют о наличии определенной связи между работоспособностью и здоровьем [Г.Л. Апанасенко, 1985, Е.А. Пирогова и др., 1986, Р.В. Силла и др., 1983, В.В. Матов, 1988, S. Israel, 1983, и др.]. По мнению S. Kozlowski (1980), физическая работоспособность — это способность выполнять тяжелую и длительную физическую работу без быстро нарастающего утомления и обуславливающих его развитие глубоких изменений в организме, а также способность к быстрой ликвидации возможных расстройств гомеостаза по окончании работы. Автор считает, что, говоря об эффективности проделанной работы, нужно учитывать и “физиологическую цену”, которую организм “заплатил” за достижение высоких результатов. Чем выше работоспособность, тем ниже эта “цена”. Например, работоспособность будет тем выше, чем меньше увеличивается частота сердечных сокращений и дыхания во время физических нагрузок.

Для комплексной оценки физической работоспособности и функционального состояния организма школьников выделены три типа адаптационных реакций [А.Г. Сухарев, 1988]. Первый тип адаптационных реакций характеризуется значительной и устойчивой интенсификацией двигательных и вегетативных функций, а также четким взаимодействием этих функций. При данном типе адаптации показатели высокой реактивности вегетативной системы организма сочетаются с высокой функциональной подвижностью нервно - мышечного аппарата. В соответствии с запросами, возникающими при мышечной деятельности, устанавливается устойчивое состояние организма (гомеостаз) на более высоком уровне. Второй тип адаптационных реакций характеризуется значительным напряжением всех

систем организма и наличием признаков дискоординации отдельных функций. Т.е. наблюдается такая реакция, при которой ослабление одних функций компенсируется усилением других. Третий тип адаптационных реакций характеризуется несоответствием величины физических и эмоциональных нагрузок функциональным возможностям организма. Это несоответствие проявляется в предельном напряжении и дискоординации ряда функций.

Результаты проведенных исследований [Л.С. Байбикова, А.Г. Сухарев, 1973] показали прямую зависимость между развитием кардиореспираторной системы и уровнем физической работоспособности детей и подростков. В исследованиях Л.Е. Любомирского и Д.П. Букреевой (1991) выявлена разная этапность формирования у мальчиков и девочек функций центрального и периферического кровообращения при мышечной работе. Прирост работоспособности у мальчиков к 9-10 годам в большей мере обеспечивается увеличением ударного объема (УО) сердца, а у девочек более выраженным повышением ЧСС при меньшем приросте УО. В то же время Ю.С. Ванюшин (1998), исследуя показатели центральной гемодинамики при мышечной работе у детей 6-7 лет не отмечает возрастно – половых различий. В работах А.Г. Сухарева, 1988 показана прямая зависимость преобладания процессов последовательного торможения над положительной индукцией корковой нейродинамики от низкого уровня физической работоспособности.

Известно, что деятельность сердечно-сосудистой системы, обеспечивающей адаптацию организма детей к различным условиям и факторам внешней среды, тесно связана с обменом веществ и энергии [Р.А. Калюжная, 1973]. Это обеспечивается соответственными регуляторными механизмами — снижением роли симпатoadренэргических и становлением вагусно-холинэргических черт гомеостаза [И.А. Аршавский, 1982]. В механизме становления тонуса блуждающего нерва (парасимпатического звена регуляции), определяющего урежение естественного ритма дыхания и частоты сердечных сокращений, первостепенное значение играет скелетная мускулатура, ее развитие. Из двух форм нагрузки — познотонической

(статической) и фазнотетанической (динамической) — вторая имеет доминирующее значение. У здорового ребенка в связи с возрастным увеличением динамической компоненты нагрузки (наиболее существенного в подвижных играх, беге, физкультурных развлечениях) совершенствуются механизмы торможения, урежается естественный ритм дыхания и сердечных сокращений, увеличивается тонус блуждающего нерва.

На протяжении последних десятилетий медики и педагоги в полной мере старались использовать существовавшие возможности для оздоровления детского населения средствами физического воспитания. Главным компонентом физического воспитания детей и подростков, по мнению В.К. Бальсевича и В.А. Запорожнова (1987), являются занятия физическими упражнениями, в основе которых лежат целенаправленные движения.

Физических упражнений очень много, так как сложна сама природа движений. Однако наибольшего эффекта в физическом воспитании можно достичь при комплексном использовании физических упражнений с учетом психофизиологических и морфофункциональных особенностей детей и подростков. Только при сочетании адекватных физических упражнений и их взаимосвязи с другими средствами можно активно воздействовать на растущий организм и создать возможности для достижения поставленных задач по укреплению здоровья и улучшению физической подготовленности молодежи.

Главная цель — способствовать гармоническому развитию и укреплению здоровья средствами физического воспитания [С. В. Хрущев, 1984, А.Г. Дембо, 1985, А. Г. Сухарев, 1986, В.В. Матов, 1987, А.Н. Воробьев, 1988, и др.].

### 1.5. Инструментальные методы коррекции дезадаптивных состояний. Метод биологической обратной связи.

В последнее время во всем мире повышается интерес к немедикаментозным методам лечения и профилактики болезней. Эти обстоятельства отчасти и активизировали деятельность ученых на поиск и разработку в прикладных аспектах новых нетрадиционных подходов функциональной терапии, в том

числе различных аспектов применения биологической обратной связи (БОС) и сходных с ними методик саморегуляции. Термин БОС впервые появился в 1969 году, когда в штате Калифорния было организовано Общество исследования биологической обратной связи (Biofeedback Research Society), возглавляемое И.В. Басмаджаном. В отечественной литературе заслуживают внимания, опубликованные И.Р. Тархановым, наблюдения произвольного контроля ЧСС. [И.Р. Тарханов, 1904]. Первые сообщения о висцеральном обучении с помощью БОС относятся к работам М.И. Лисиной (1965), которая использовала процедуру аверзивного подкрепления для получения условного вазодилататорного ответа. Обследуемые могли видеть результаты на плетизмографе во время выработки ориентировочного рефлекса.

Метод БОС опирается на фундаментальные исследования И.П. Павлова и его учеников по изучению особенностей ВНД человека, формирования в головном мозгу на корково-подкорковом уровне временной связи и выработки в головном мозгу центральной программы нового навыка. По своей сущности метод БОС не отличается от классических условных рефлексов. Физиологической основой того и другого является ассоциативный механизм временной связи. БОС основан на подкреплении или наказании (метод проб и ошибок) определенных состояний, которые отражаются в показателях управляемой физиологической функции. [N.E. Miller, 1969]. Если говорить о сигналах внешней обратной связи в методе БОС, то принцип ее действия имеет прямую связь с теорией функциональной системы, предложенной П.К. Анохиным (1969) (принцип обратной афферентации). Метод БОС исторически развивался на базе уже имеющихся серьезных исследований в кибернетике, в математическом моделировании сложных биологических систем, в нейрокибернетике. Особое место занимает БОС в висцеральном обучении. В этом случае метод базируется на кортико-висцеральной теории К.М. Быкова (1947) и его школы [И.Т. Курцин, 1973, В.Н. Черниговский, 1985].

Возможность опосредованного управления человеком висцеральными реакциями впервые исследована D.B. Lindsley, W.H. Sassmann (1938), которые

наблюдали человека, способного при желании контролировать мышцы, поднимающие волосы. Воспроизведение навыка при этом сопровождалось повышением возбуждения симпатической нервной системы (увеличением ЧСС, АД, ЧД, кожной проводимости), изменением ЭЭГ в премоторной области.

Сторонники опосредованного обучения висцеральных систем считают, что кортикальные влияния на вегетативные функции проявляются только в том случае, когда они являются компонентами сложноповеденческих реакций [В.В. Орлов, А.И. Тимофеева, 1978, Г.П. Конради, 1973]. Обучение может быть опосредованным или посредством изменения дыхания, мышечной релаксации или приятных и неприятных ассоциаций (образное восприятие) и т. д. [P.A. Obrist, R.A. Webb, 1970, D.F. Redmond, M.S. Goulor, 1974, А.Н. Тимофеева, 1978].

Показана возможность выработки у здорового человека условно-рефлекторной временной связи на сердечно-сосудистую систему [В.В. Орлов, А.И. Тимофеева, 1978], дыхательную систему [В.И. Миняев, 1978, И.С. Бреслав, 1975] другие вегетативные реакции [D. Shapiro, T.X. Barber, 1973]. В работе Л.Я. Балонова (1959) было доказано, что условнорефлекторные реакции на сердце человека чаще всего проявляются в сдвигах частоты, реже в изменении зубца Р, еще реже на интервале PQ, крайне редко на желудочковом комплексе. Г.П. Конради (1973) не исключает возможности прямого контроля с коры больших полушарий изменений ЧСС. Работами В.Н. Черниговского и его сотрудников обнаружены кортикальные и субкортикальные представления висцеральных систем [Н.Ю. Беленков, 1979, С.С. Мусящикова, В.Н. Черниговский, 1976]. Основное функциональное назначение корковых центров, по мнению авторов, состоит в перекрытии зон соматической и висцеральной чувствительности (особенно парасимпатической). Регуляция вегетативных функций, по мнению П.В. Симонова (1985), представляет собой комбинированную систему управления, построенную по принципу отрицательной обратной связи, обеспечивающей защитно-компенсаторную

коррекцию фило-онтогенетических программ. Через эмоции происходит направленная регуляция функций.

Многочисленные поиски позволили многим исследователям сделать вывод, что основным механизмом реализации эффекта управления с БОС является условно-рефлекторная временная связь или ассоциация между состоянием регулируемой функции и сигналом внешней обратной связи. Эта взаимосвязь находит свое отражение в биоритме. Сенсорный произвольный контроль самим пациентом базируется на избирательном способе подкрепления компонентов биоритма (активирующий или тормозящий характер ассоциации) в зависимости от заданного условия. В свою очередь ассоциация, которая возникает между сигналами обратной связи и состоянием регулируемой функции, есть по своей сути явление синхронизации, вскрытое фундаментальными работами М.И. Ливанова (1971) и его сотрудников. Ими доказано, что высокие значения коэффициента корреляции (когерентность колебаний биопотенциалов) являются основным механизмом для любой условно-рефлекторной деятельности.

В имеющейся зарубежной и отечественной литературе предоставлен обширный материал по применению методов БОС по профилактике эмоциональных напряжений, тревожных состояний, при лечении неврозов [Н.В. Черниговская, 1978, Н.А. Марута, 1991, Л.А. Черникова, 1993, Т.Н. Budzynski, J.M. Stoyva, 1974, A.B. Alexander, 1975, J.V. Basmajian, 1981, E.B. Blanchard, 1974, T.G. Burish, 1980, M.L. Weinman, 1983, A. Rolnic, 1997 и др.] и различных психосоматических заболеваний: бронхиальная астма [А.А. Сметанкин, А.В. Шиян, 1990, В.В. Петраш, А.В. Шиян, 1991, К. Hiraki, 1995], нейроциркуляторная дистония [Н.М. Яковлев, Л.И. Никитина, 1986], артериальная гипертензия [Л.А. Лапшина, 1983, В.В. Захарова, 1998, K. Sedlacek, 1984, E. Richter—Heinrich, 1982, A. McGrady, 1994, S. Nomura, 1995] и др. Большое количество работ посвящено биоуправлению в клинической практике [М.Б. Штарк, А.Б. Скок, 1998, Л.А. Черникова, 1993], спорте [В.Г. Тристан, О.В. Погадаева, 1999]

БОС - тренинг нашел свое применение в лечении широко распространенной патологии детского возраста- синдрома дефицита внимания и гиперактивности. Большое распространение тренинг биологической обратной связи получил как метод коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата (плоскостопие, нарушение осанки, сколиоз) [О.Н. Блюменталь, 1999, О.А. Кузьмичева, 1999, В.И. Лаврикова, 1999].

Процесс адаптации младших школьников к учебной деятельности является системной реакцией на изменение социальной среды, условий обучения психологических контактов, физиологических затрат организма в процессе обучения. Реализация этих процессов обеспечивается сложной, многоуровневой системой, центральным звеном которой является физиологическая адаптация. Несмотря на значительное число работ, выполненных в этой области, остаются открытыми и актуальными исследования по адаптации школьников ввиду специфики и длительности их обучения, индивидуально-психологических особенностей, степени напряжения функциональных систем в процессе обучения, выделения групп риска нарушения адаптации и проведения корректирующих мероприятий. Анализ литературы по вопросам нарушений процессов физиологической адаптации показал, что в основном предлагаются традиционные способы (физические нагрузки) коррекции такого рода нарушений. Применению инструментальных методов коррекции дезадаптивных состояний, таких как тренинг биологической обратной связи посвящено недостаточное количество публикаций, чтобы оценить их место в ряду других методов. Поэтому с нашей точки зрения представляет интерес определить эффективность влияния широко известного метода лечебной физической культуры и тренинга биологической обратной связи на адаптационные возможности растущего организма.

## ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

### 2.1. Характеристика объекта исследования.

В качестве объекта исследования были выбраны учащиеся 1-х, 2-х, 3-х классов) общеобразовательной школы №84 г. Северска, 1997, 1998 и 1999 годов рождения, возраста 7-ми, 8-ми, 9-ти лет, 1-ой и 2 –ой группы здоровья, не посещающие спортивно – оздоровительные секции. Группы здоровья определялись по амбулаторным картам учащихся. Все дети до поступления в школу посещали детские дошкольные учреждения. Средний возраст детей на момент обследования в первом классе составил 7,4 лет  $\pm$  5,1 месяцев, во втором 8,3 лет  $\pm$  4,2 месяцев и в 3 классе 9,4 лет  $\pm$  3,6 месяца. Общее количество обследованных составляло 576 человек. Количество детей 7 лет составило 221 человек (111 мальчиков и 120 девочек), детей 8 лет - 188 человек (77 мальчиков и 111 девочек), детей 9 лет - 157 человек (80 мальчиков и 77 девочек. Все обследования проводились в первую половину дня с 9 до 12 часов. Обследование всей выборки проводилось двукратно в конце первой четверти (октябрь) и в конце четвертой четверти (май).

### 2.2. Методика оценки уровня физического развития учащихся младших классов.

Для характеристики физического развития детей использовали антропометрический метод исследования [А.Б. Ставицкая, Д.М. Арон, 1959], который включал в себя определение массы тела, длины тела и окружности грудной клетки. Оценка физического развития проводилась по возрастнополовым таблицам-шкалам регрессии на основе методических рекомендаций [И.Г. Антипов, М.Н. Безматерных, В.К. Пашков, Р.А. Шифанова, 1990]. Если у обследуемого исходные данные массы тела и окружности грудной клетки по отношению к длине тела находились за пределами  $M \pm 1\delta$ , то соматическое развитие расценивалось как выше или ниже среднего, за пределами  $M \pm 2\delta$  как



низкое или высокое. После оценки результатов антропометрии по шкалам регрессии все обследованные распределялись по уровням физического развития: “низкий”, “ниже среднего”, “средний”, “выше среднего”, “высокий”.

### 2.3. Методика определения уровня физического (соматического) здоровья.

Экспресс-оценку уровня физического (соматического) здоровья [Г.Л. Апанасенко, Р.Г. Науменко, 1988] проводили согласно методике авторов, учитывающей показатели физического развития, состояния дыхательной и сердечно – сосудистой системы в покое, после нагрузки и в восстановительном периоде после дозированной физической нагрузки. Методика основана на зависимости между общей выносливостью, объемом физиологических резервов и проявлением экономизации функций кардиореспираторной системы [Г.Л. Апанасенко, 1985].

В качестве критерия резерва и экономизации функций автор рассматривает индекс Руфье (реакция ССС на дозированную физическую нагрузку - 20 приседаний за 30 секунд и ее способность к восстановлению), который определяется по формуле:

$$\frac{4 \times (P1 + P2 + P3) - 200}{10}$$

где P1 – пульс за 15 сек в покое, P2- пульс за первые 15 сек. после приседаний, P3 – пульс за последние 15 сек. первой минуты восстановления.

Наиболее ценными критериями энергопотенциала является состояние резервов сердечно-сосудистой системы. Один из важнейших показателей этого резерва “двойное произведение” (ДП)- индекс Робинсона:

$$\text{ДП} = \text{ЧСС} \times \text{САД} / 100$$

которое характеризует систолическую работу сердца. Чем ниже ДП в покое, тем выше максимальные аэробные возможности, а следовательно, уровень соматического здоровья индивида [Г.Л. Апанасенко, 2000].

Критерием резерва функции внешнего дыхания выступает показатель жизненной емкости легких, отнесенный к массе тела. Мышечная сила оценивалась методом определения динамометрии более сильной кисти, отнесенной к массе тела.

Общая оценка соматического здоровья у мальчиков и девочек определялась суммой баллов в соответствии с таблицей 2.3.1.

#### 2.4. Методика оценки вегетативной регуляции сердечного ритма.

Согласно общеизвестным физиологическим представлениям увеличение влияния симпатoadренальной системы может свидетельствовать о напряжении механизмов адаптации, о нарушении компенсаторно-адаптационных и гомеостатических возможностей организма. Возрастание вагусных влияний на фоне снижения работоспособности организма рассматривается как состояние перенапряжения (неудовлетворительная адаптация), для которого характерно снижение силы сердечных сокращений, возникновение гипокинетического типа кровообращения за счет ухудшения рабочих возможностей сердца в результате прогрессирующего нарастания утомления [В.В. Парин, Р.М. Баевский и др., 1967, Р.М. Баевский, 1979, Н.П. Жиронкина, Э.Н. Клепиков, 1997, А.В. Шаханова и др., 2001].

Для оценки вегетативной регуляции сердечного ритма у обследуемых использовали анализ кардиоинтервалограмм в покое и при проведении клиноортостатической пробы по методике Р.М. Баевского, (1979) в модификации Н.Н. Шумакова, (1992). Данная методика позволяет оценить вегетативный гомеостаз и адаптивные реакции целого организма [Р.М. Баевский, 1979, Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.З. Клецкин, 1984, М.Б. Кубергер, 1983, Инструментальные..., 1986].

Таблица 2.3.1.

Экспресс-оценка соматического здоровья школьников в возрасте 7—16 лет (по Г.Л. Апанасенко, 1992)

Показатель		низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
$\frac{\text{ЖЕЛ (мл)} \cdot 100\%}{\text{масса тела (кг)}}$  баллы	мальчики	$\leq 50$	51-55	56-65	66-75	$\geq 76$
	девочк и	$\leq 45$	46-50	51-60	61-70	$\geq 71$
		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
<u>Динамометрия кисти</u> (кг) масса тела (кг) X 100%  баллы	мальчики	$\leq 45$	46-50	51-60	61-65	$\geq 66$
	девочк и	$\leq 40$	41-45	46-50	51-55	$\geq 56$
		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
ЧСС x САД / 100, усл.ед баллы		$\geq 96$	86-95	76-85	71-75	$\leq 70$
		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
Соответствие массы тела длине тела *		- 3	- 2	- 1	0	0
Индекс Руфье, усл.ед.  баллы		$\geq 15$	10-14	6-9	4-5	$\leq 3$
		-6	- 4	0	4	6
Сумма баллов		$\leq 2$	3-5	6-10	11-12	$\geq 13$

\* -соответствие массы тела длине тела оценивалось по специальным таблицам (Г.Л. Апанасенко., 2000)

Анализ кардиоинтервалограмм, записанных в покое в положении лежа позволяет оценить исходный вегетативный тонус [Заболевания...,1991]. Запись кардиоинтервалограмм при проведении клиноортостатической пробы позволяет оценить вегетативную реактивность [Н.А. Белоконь, М.Б. Кубергер,1988].

Для проведения анализа сердечного ритма регистрировали 100 кардиоциклов в положении лежа и 100 кардиоциклов сразу после перехода в вертикальное положение. Индекс напряжения рассчитывали по формуле [Р.М. Баевский,1979]:

$$\text{ИН} = \text{АМ}_0 (\%) / 2\text{М}_0 \Delta X (\text{с}),$$

где  $\text{М}_0$  - мода, наиболее часто встречающееся значение кардиоинтервала (в сек.), характеризует активность гуморального канала регуляции ритмом сердца;

$\text{АМ}_0$  - амплитуда моды, количественное выражение моды (в % от общего количества кардиоинтервалов), которое отражает степень влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы на сердечный ритм;

$\Delta X$  - (дельта X) вариационный размах длительности (разность максимальной и минимальной) кардиоинтервалов (в сек.), характеризующий степень влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Вегетативная реактивность (ВР) оценивается после перевода пациента в вертикальное положение (активно или пассивно) и характеризуется отношением ИН на 1-й минуте ортостаза  $\text{ИН}_2$  к  $\text{ИН}_1$  как “нормотоническая”, “гиперсимпатикотоническая” и “асимпатикотоническая” с учетом закона исходного уровня Уайлдера [Кардиоинтервалография ..., 1985] (табл. 2.4.1.)

Вегетативное обеспечение деятельности (ВОД) исследуется при дальнейшем положении пациента в ортостазе в течение 10 минут (с регистрацией кардиоинтервалограмм (КИГ) на 6-й и 11-й минутах). ВОД оценивается как достаточное, избыточное или недостаточное. При этом учитывается реакция на ортостатическую нагрузку, аналогично тому, как определялась вегетативная реактивность, т.е. по таблице 2.4.1. По отношению

ИН на 6-й минуте ортостаза к фоновому (ИН3/ИН1) и ИН на 11-й минуте ортостаза к фоновому (ИН4/ИН1) определяется тип реакции на ортостатическую нагрузку соответственно по 1-й и 2-й ортостатическим КИГ.

В том случае, если снималась лишь 1-я ортостатическая КИГ на 6-ой минуте ВОД оценивается по отношению ИН3/ИН1 следующим образом: при гиперсимпатикотонической реакции - “избыточное”, при нормотонической - “достаточное”, при асимпатикотонической - “недостаточное”.

Таблица 2.4.1.

Оценка вегетативной реактивности в зависимости от исходного вегетативного тонуса (ИВТ).

ИВТ по ИН1	ВР по ИН/ИН1		
	Асимпатикотоническая	Нормотоническая	Гиперсимпатикотоническая
Ваготония ИН1 < 30	<1,1	1,1-3	>3
Эйтония ИН1-30-60 ИН1-61-90	<1 <0,9	1 –2,5 0,9-1,8	>2,5 >1,8
Симпатикотония ИН1-91 -160	<0,7	0,7-1,5	>1,5
Гиперсимпатикотония ИН1 > 160	<0,7	Симпатикотоническая >0,7	

Через четыре минуты после перевода в клиноположение оценивается период восстановления по отношению ИН в клиноположении к фоновому ИН (ИН5/ИН1) на основании табл. 2.4.2.

## Оценка периода восстановления в зависимости от ИН1

ИН1	Период восстановления по ИН5/ИН1		
	Удлинен (реакция утомления)	Нормальный	Удлинен (симпатикотоническая реакция)
<30 усл.ед.	<0,5	0,5-1,2	>1,2
30-60 усл.ед.	<0,7	0,7-1,1	>1,1
61-90 усл.ед.	<0,8	0,8-1,1	>1,1
>90 усл.ед.	<0,9	0,9-1,1	>1,1

## 2.5. Методика определения уровня физиологической адаптации.

Методика определения уровней адаптации [А.Р. Галеев, 1999] имеет в себе основу оценки функционального состояния (ФС) организма по модели сформулированной Р.М. Баевским (1979). В основе модели лежит представление о трех, наиболее значимых, компонентах ФС: исходном уровне функционирования, напряжении регуляции, состоянии функциональных резервов. Степень напряжения регуляторных систем оценивалась по соотношению спектральных компонент сердечного ритма в покое, которые отражают взаимодействие регуляторных механизмов [Р.М. Баевский, 1979].

Оценка функциональных возможностей включала в себя три анализа. Оценивались обеспечение тонуса сосудистого русла и функциональное состояние сердца по первой и второй фазе переходного процесса при ортопробе [Д.И. Жемайтите, 1989, А.Д. Рифтин, 1986]. Адаптация сердечно-сосудистой системы к нагрузке определялась по соотношению значения пульса в покое и в ортостазе [Р.М. Баевский и др. 1981, Д.И. Жемайтите, 1989]. Вегетативное обеспечение деятельности при нагрузке определялось по соотношению

статистических параметров сердечного ритма в покое и в ортостазе [Р.М. Баевский и др., 1981].

Типизация заключений по уровням адаптации выглядела следующим образом.

Удовлетворительная адаптация

1. Достаточные функциональные возможности организма, оптимальное функционирование систем регуляции.
2. Состояние минимального напряжения при оптимальном функционировании систем регуляции.
3. Повышенный расход функциональных резервов организма. Незначительное напряжение механизмов адаптации.

Напряжение механизмов адаптации.

4. Снижение функциональных резервов организма. Умеренное напряжение механизмов адаптации.
5. Выраженное снижение Функциональных резервов организма. Значительное напряжение механизмов адаптации.

Неудовлетворительная адаптация.

6. Значительное снижение функциональных возможностей организма. Неудовлетворительная адаптация.
7. Резкое снижение функциональных возможностей организма. Срыв адаптации. Возможно наличие заболевания в субкомпенсированном или декомпенсированном состоянии.

Типизация заключений согласовывалась с работами ряда авторов [Р.М. Баевский, 1979, Э.М. Казин, А.Д. Рифтин, 1990] относительно типов адаптации организма: 1-3 заключение соответствует удовлетворительной адаптации, 4,5 - напряжению механизмов адаптации и 6,7 - неудовлетворительной адаптации.

## 2.6. Методика тренинга биологической обратной связи.

Для коррекции дезадаптивных состояний у младших школьников использовали методику тренинга биологической обратной связи (БОС - тренинг) в игровом варианте от компьютерного комплекса “Кардиотренажер” (НПО “Биосвязь” г.Санкт - Петербург). Суть метода сводится к выработке - диафрагмально-релаксационного типа дыхания, с использованием в качестве сигнала обратной связи изменений дыхательной аритмии сердца (ДАС).

$$\text{ДАС} = \text{ЧСС Max} - \text{ЧСС Min}$$

В данной методике произвольные изменения дыхания служат основой для обучения новому типу дыхания - релаксационно - диафрагмальному с одновременным контролем систематических изменений ЧСС. Причем произвольный акцент (внимание испытуемого) уделяется выдоху. На выдохе он должен достигать минимальной величины ЧСС.

На подготовительном этапе испытуемому в доступной форме объясняется безвредность, эффективность и необходимость применения метода биологической обратной связи.

Релаксация - важный компонент методики. Для расслабления и успокоения испытуемых использовалось удобное кресло, медленная музыка - “Звуки природы”. Также этому способствует спокойная эмоциональная обстановка в кабинете и благожелательность врача, проводящего процедуру.

Диафрагмальное дыхание - следующий компонент методики. Испытуемому объясняется, что дышать он должен животом. На вдохе живот надувается, при выдохе медленно втягивается. Вдох выполняется произвольно, через нос, выдох - медленно, плавно, спокойно, лучше через слегка сомкнутые губы. Длительность данного этапа продолжается от 1-го до нескольких дней, в зависимости от способности испытуемого освоить навык диафрагмального дыхания. Родителям даются рекомендации по выработыванию навыка дома.



На следующем этапе переходят к тренировке по ЧСС. На грудную клетку накладывают электроды (III-IV межреберье) для регистрации пульса. После чего испытуемый приступает к спокойному, произвольному дыханию. Прибор фиксирует ЧСС, индивидуальную для каждого испытуемого и автоматически устанавливается верхний и нижний пределы (пороги) изменений ЧСС. В дальнейшем испытуемые контролируют изменения ЧСС в этих пределах с помощью зрительной и слуховой обратной связи, синхронизируя дыхание (диафрагмальное) с колебаниями ЧСС (вдох - ЧСС увеличивается, живот надувается; выдох - ЧСС уменьшается, живот втягивается). Во время сеанса проводится корректировка порогов. Они устанавливаются на величинах, соответствующих индивидуальной ДАС. Испытуемый делает произвольный акцент только на выдохе, достигая минимальной ЧСС; вдох происходит рефлекторно. Во время занятий постоянно делается акцент на релаксацию испытуемого. При утомлении предоставляется отдых (“пауза”). Время занятия не превышало 20 мин. Занятия проводились 2 раза в неделю. Курс составил 7 месяцев.

## 2.7. Методика занятий лечебной физической культуры.

В качестве средства лечебной физкультуры использовали гимнастические упражнения. Принимая во внимание тот факт, что влияние физических нагрузок разной интенсивности на процессы физиологической адаптации, имеет неоднородный характер [Ф.З. Меерсон, 1988], занятия ЛФК проводились в режиме малой интенсивности. Использовались упражнения с охватом малых и средних мышечных групп, выполняемые в медленном и среднем темпе [В.А. Епифанов, 1990] с основными исходными положениями стоя, сидя, лежа (на спине, на животе, на боку). Дозировка физических упражнений определялась по числу повторений. С этой целью в начале курса проводились предварительные тесты на максимальное количество повторений (МП) данного упражнения в течение 30 секунд. Тренировочная нагрузка находилась в диапазоне 25-30% от МП.

Моторная плотность занятий (соотношение времени, потраченного на упражнения к общему времени занятий) составляла 60 %. Каждая процедура (занятие) состояла из трех разделов: вводного, основного и заключительного. В вводном разделе осуществлялась подготовка организма к возрастающей физической нагрузке. Для этих целей использовали дыхательные упражнения и упражнения для мелких и средних мышечных групп и суставов. На протяжении основного раздела применяли тренирующее (общее и специальное) воздействие на организм. В заключительном периоде путем проведения дыхательных упражнений и движений, охватывающих мелкие и средние мышечные группы и суставы, снижали общее физическое напряжение.

Длительность каждого занятия составляла 40 минут. Занятия проводились 2 раза в неделю. Курс занятий составлял 7 месяцев и состоял из трех этапов:

1. Подготовительный.
2. Основной.
3. Заключительный.

Подготовительный этап (2 месяца).

Главная задача этого периода заключалась в овладении навыка правильного выполнения упражнений. Использовали упражнения общеразвивающего характера для мелких и средних мышечных групп (статические, динамические) и дыхательные упражнения.

Основной этап (4 месяца).

В водной части занятия (5-7 мин.) проводились упражнения для укрепления мышц шеи и мышц нижних конечностей, участвующих в формировании свода стопы. В основной части занятия (25-30 мин.) использовались упражнения в исходном положении лежа на спине, животе, стоя на четвереньках. В большом количестве использовались упражнения на развитие мышц спины, брюшного пресса, верхних и нижних конечностей. В заключительной части занятия (5-7 мин.) использовались упражнения на расслабление и дыхательные упражнения.

На данном этапе использовались следующие гимнастические снаряды: гимнастические палки, обручи, мячи, резиновые амортизаторы.

Основной задачей заключительного этапа (1 месяц) являлось закрепление полученных навыков.

## 2.8. Методика оценки успеваемости учащихся.

Показателем успешности обучения послужил средний балл успеваемости учащихся, рассчитанный по основным предметам учебной четверти (1-ой четверти в начале года и 4-ой четверти в конце года).

## 2.9. Методика оценки заболеваемости учащихся.

Расчет заболеваемости учащихся проводился на 1000 среднесписочного состава детей (сумма детей на начало и конец года, деленная на 2) [З.Г. Миронова, 1996].

Заболеваемость =	$\frac{\text{число переболевших детей за год} \times 1000}{\text{средне – списочный состав детей}}$

## 2.10. Методы статистической обработки данных.

На первом этапе была проведена проверка нормальности распределения имеющегося набора признаков по критерию “хи-квадрат”. Поскольку для многих признаков не выполнялись условия нормальности распределения, то для дальнейшего анализа экспериментальных данных были использованы только непараметрические методы [Г.Ф. Лакин, 1990].

Для математического анализа полученных данных использовали метод определения средних величин. Для оценки различий между двумя выборками исследуемых признаков использовали непараметрический критерий Манна-Уитни, который дает возможность проверить гипотезу о принадлежности

сравниваемых независимых выборок к одной и той же генеральной совокупности или к совокупностям одинаковыми параметрами [Г.Ф. Лакин, 1990]. Для анализа взаимосвязей между признаками использовался ранговый коэффициент корреляции Спирмэна. С целью выявления наиболее значимых факторов генеральной совокупности использовали метод факторного анализа. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного пакета “Statistika 5.5”.

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

### 3.1. Особенности физического развития детей 7-9 лет (младший школьный возраст).

Соматическое развитие является фактором, имеющим отношение к метаболическим процессам, к активности эндокринной системы и функциональному состоянию организма [А.В. Шаханова, Н.Н. Хасанова, 2001]. На примере детей в возрасте 7-9 лет установлено, что тотальные размеры тела школьников (длина тела, масса тела, обхват груди) коррелируют с максимальным потреблением кислорода [Г.Л. Апанасенко, 1985]. В тоже время, по данным литературы [В.Д. Сонькин, 1990, В.В. Зайцева, 1995, Т.В. Панасюк, 1984], младший школьный возраст в плане неопределенности и изменчивости соматотипов, а также темпов роста является далеко неоднородным и в этом временном диапазоне происходят глубокие и далеко неоднозначные перестройки. Исходя из этого, наряду с констатацией возрастных и половых особенностей уровня физического развития учащихся младшего школьного возраста представлялось важным проследить взаимосвязь физического развития с резервами здоровья и адаптационными возможностями организма детей 7-9 лет.

В таблице 3.1.1. представлена сравнительная характеристика антропометрических и морфофункциональных показателей учащихся 1-3 -х классов школы №84 г. Северска со стандартами уровня физического развития детей Томской области. Показатель длины тела используется как ведущий признак физического развития, масса тела и окружность грудной клетки находятся в корреляционной зависимости от него.

Таблица 3.1.1.

Сравнительная характеристика антропометрических показателей детей 7-9 лет (младший школьный возраст) школы №84 г. Северска со стандартами по Томской области

Пол		n	Рост, см M±m	Вес, кг M±m	ОГК, см M±m
7 лет	Мальчики	111	124,4±5,7	24,1±3,0	59,2±2,7
	по области.		124,6±0,5	24,6±0,3	61,0±0,3
	Девочки	120	122,9±5,4	23,5±3,4	56,0±2,0
	по области		122,9±0,6	23,6±0,4	59,2±0,4
8 лет.	Мальчики	77	130,6±6,2	26,8±3,7	64,6±2,8
	по области		127,5±0,6	25,6±0,4	63,4±0,4
	Девочки	111	126,8±6,1	25,4±3,5	62,1±2,3
	по области		125,2±0,6	23,9±0,4	60,4±0,4
9 лет	Мальчики	80	134,4±6,7	29,9±3,0	66,1±2,8
	по области		132,5±0,5	28,6±0,3	65,3±0,4
	Девочки	77	132,4±5,7	29,5±4,8	64,8±2,0
	по области		130,7±0,6	27,2±0,4	63,6±0,5

Из полученных данных следует, что физическое развитие детей 7,8 и 9 лет школы №84 г. Северска не имеет достоверных отличий от среднестатистических показателей физического развития детей данных возрастных периодов по Томской области.

Учитывая, что уровень физического развития на разных этапах онтогенеза имеет ряд возрастных особенностей, представляло интерес выявить различия распределения по уровням физического развития у детей 7-9 лет.

Для определения достоверности распределения по уровням физического развития детей 7-9 лет использовали метод Хи- квадрат.

По результатам сравнительного анализа распределения по уровням физического развития (УФР) среди мальчиков и девочек 7-9 лет было выявлено

ряд статистически значимых возрастных и половых отличий (рис.1-3). Так у мальчиков отличия в распределении УФР заметнее всего проявлялись на 9 –м году жизни (рис.1), когда увеличивалась доля лиц с высоким и ниже среднего уровня физическим развитием, что достоверно отличалось от 7-ми летнего возраста. У девочек (рис.2) достоверные отличия отмечались между всеми возрастными группами и проявлялись в снижении процента лиц с высоким и выше среднего УФР с одновременным увеличением процента с низким УФР в возрасте 8 лет. Значимые половые отличия распределения по уровням физического развития были выявлены между мальчиками и девочками 9-ти летнего возраста (рис. 3). Это проявлялось в увеличении процента мальчиков 9-ти лет с уровнем физического развития ниже среднего по сравнению с девочками того же возраста и в значительном увеличении процента девочек 9-ти лет с уровнем физического развития выше среднего. Полученные результаты свидетельствуют о более выраженных изменениях темпов физического развития у девочек 7-9 лет по сравнению с мальчиками данного возрастного периода, что согласуется с данными литературы [В.В. Зайцева, 1995, В.Д. Сонькин, 1990]. Значимые половые отличия в физическом развитии проявляются в возрасте 9 лет. Таким образом, можно утверждать, что темпы физического развития детей 7-9 лет имеют возрастные и половые особенности.

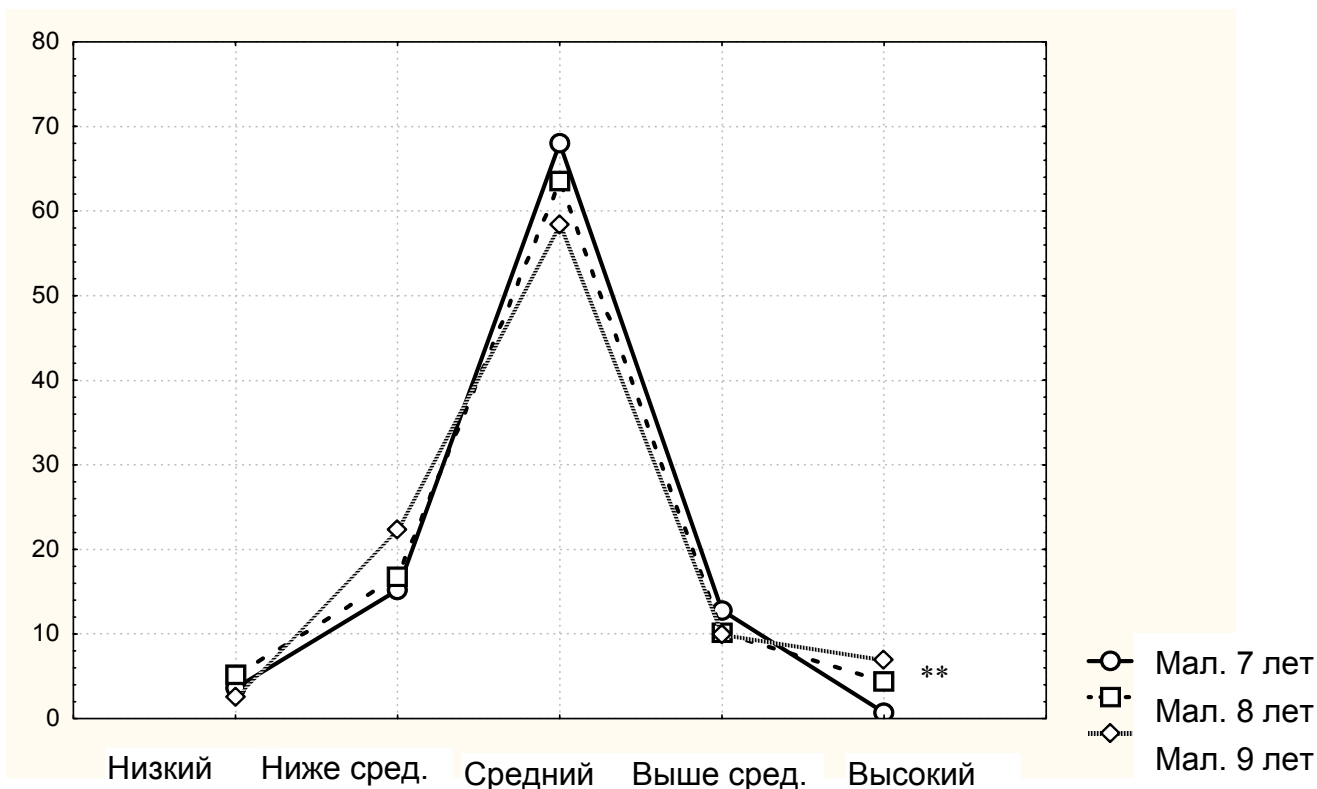


Рис.1. Распределение мальчиков 7-9 лет по уровням физического развития (в % от общего количества обследованных мальчиков).

\*\* -достоверные отличия распределения ( $P < 0,05$ ) между мальчиками 7-9 лет.

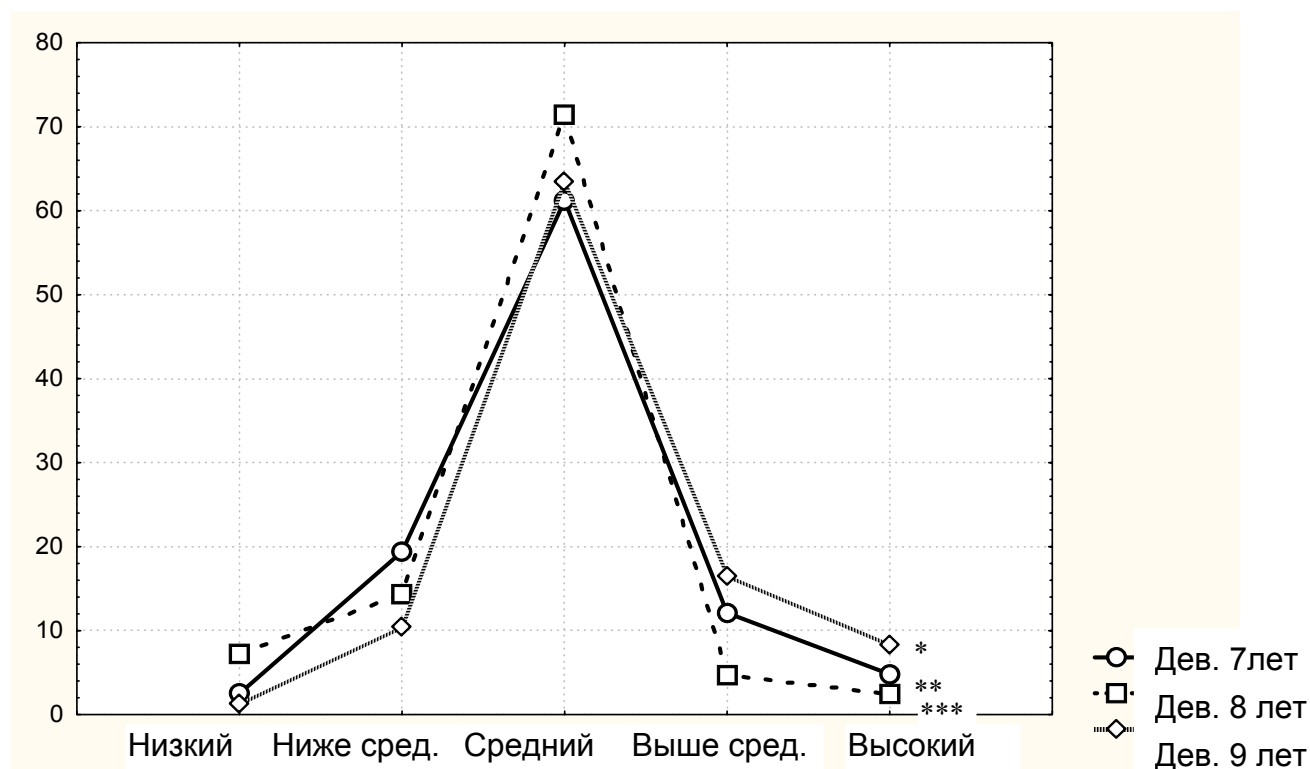


Рис. 2. Распределение девочек 7-9 лет по уровням физического развития (в % от общего количества обследованных девочек).

\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между девочками 7-8 лет.

\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,05$ ) между девочками 7-9 лет.

\*\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между девочками 8-9 лет.



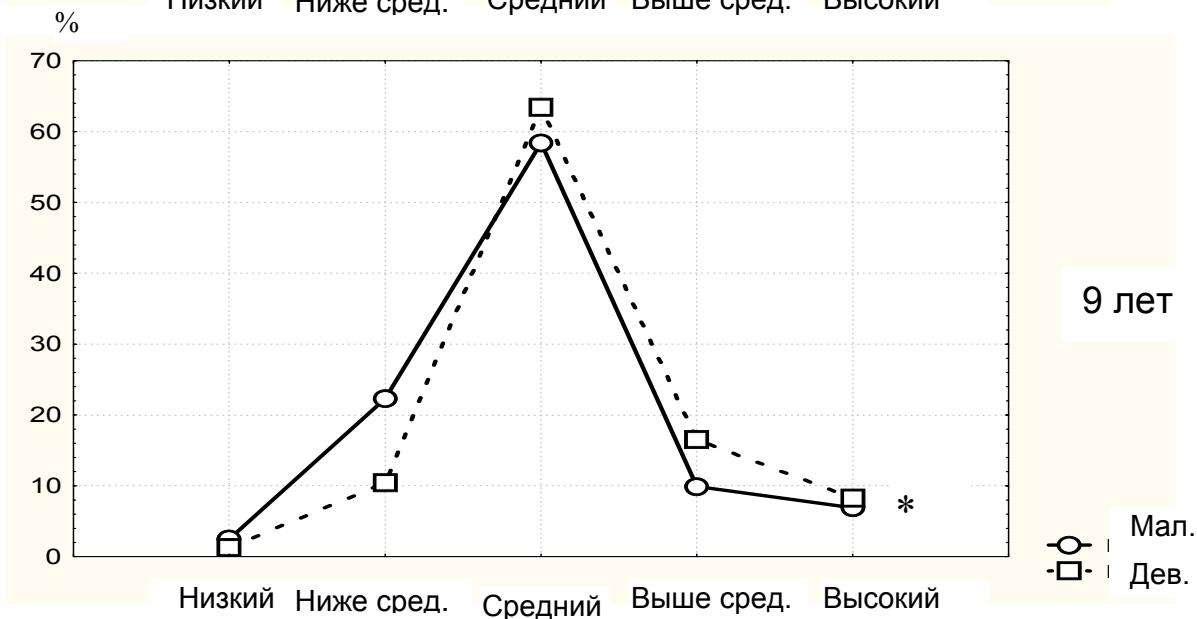
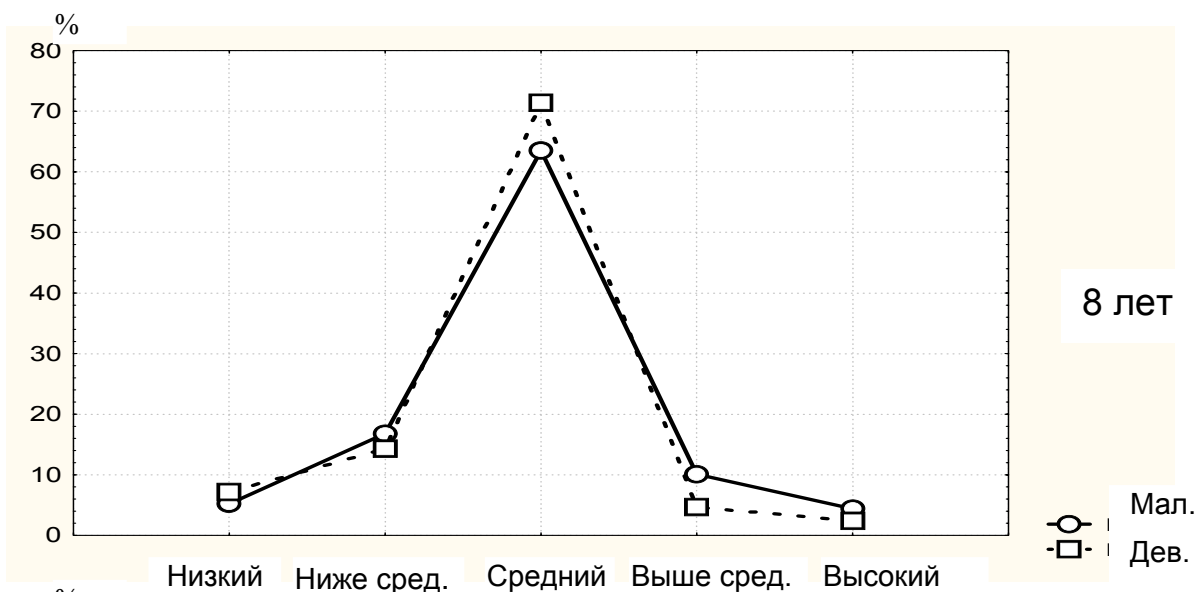
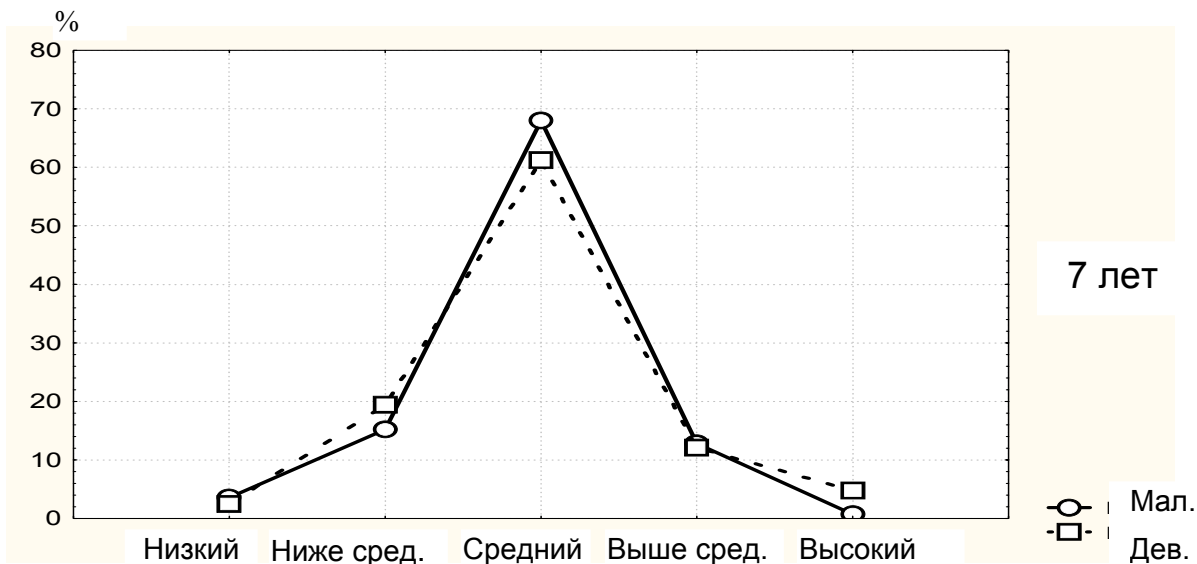


Рис.3. Распределение по уровням физического развития у детей 7-9 лет (%)

\*- достоверные отличия распределения ( $P < 0,05$ ) между мальчиками и девочками.

### 3.2. Особенности физического здоровья и его резервов у детей 7-9 лет.

В работах большинства исследователей, занимающихся проблемой оценки уровня здоровья, определение резервных возможностей организма рассматривается как основной инструмент, позволяющий сделать заключение о состоянии здоровья индивида [Н.М. Амосов, 1987, А.Г. Щедрина, 1989, Г.Л. Апанасенко, 1992, К. Cooper, 1970, K.L. Andersen, J. Rutenfranc, 1987]. Наиболее научно обоснованным и широко применяемым на практике является подход, где индикатором уровня здоровья и его резервов рассматривается сердечно-сосудистая система [Р.М. Баевский, 1975, Н.М. Амосов, 1987, Г.Л. Апанасенко, Р.Г. Науменко, 1988, Е.А. Пирогова, 1989, К. Cooper, 1970, K.L. Andersen, J. Rutenfranc, 1987, М. Suker, 1989]. Для определения количественного уровня здоровья у детей 7-9 лет (младший школьный возраст) использовали экспресс-оценку интегрального показателя здоровья по методике Г.Л. Апанасенко (1993). Анализ, полученных результатов выявил ряд возрастных и половых особенностей у данной категории лиц.

Как видно из таблицы 3.2.1., статистически значимые отличия между мальчиками и девочками были получены при расчете двух индексов- ЖЕЛ и кистевой динамометрии - в трех возрастных периодах 7-ми, 8-ми и 9-ти лет. Данный факт согласуется с половыми различиями нормативных показателей индекса ЖЕЛ и кистевой динамометрии (таблица 2.3.1.) и свидетельствует о более высоком функциональном состоянии дыхательной системы и выраженности силовых качеств у мальчиков по сравнению с девочками в данные возрастные периоды. При сравнении показателей физического здоровья мальчиков и девочек между тремя возрастными периодами (7,8 и 9 лет) выявляется ряд особенностей, характерных для данной выборки. Так достоверно отличаются показатели индексов кистевой динамометрии, индекса Руфье и интегрального показателя здоровья, как у мальчиков, так и у девочек 7-ми и 9-ти лет. Увеличение индекса динамометрии в период с 7 до 9 лет при

отсутствии достоверных изменений индекса ЖЕЛ свидетельствует о более высоких темпах развития силовых качеств, как у мальчиков, так и у девочек в отличие от темпов развития функции внешнего дыхания. Значимое снижение индекса Руфье у мальчиков и девочек в период с 7-ми до 9-ти лет свидетельствует об увеличении резервных возможностей сердечно-сосудистой системы и отражает процессы становления механизмов, отвечающих за адаптацию. Достоверные отличия весо-ростового индекса выявлены у мальчиков 7-ми и 9-ти лет, а также у девочек 7-ми, 8-ми и 9-ти лет, что характеризует больший прирост массы тела по отношению к росту у девочек по сравнению с мальчиками в период с 7 до 9 лет.

Таблица 3.2.1.

Оценка физического здоровья (по Г.Л. Апанасенко) у детей 7-9 лет.

Показатель		7 лет М ± m	8 лет М ± m	9 лет М ± m	P<0,05
Индекс ЖЕЛ	Мал.	58,3±8,9*	59,4±8,1*	60,0±7,8*	
	Дев.	53,4±6,9	54,1±7,5	53,9±11,7	
Индекс динамометрии кисти	Мал.	43,8±9,1*	47,8±8,6*	51,1±9,8*	7-9
	Дев.	36,0±8,2	37,2±8,3	40,7±9,4	7-9
Двойное произведение (в покое)	Мал.	84,6±18,1	79,1±12,4	78,7±13,7	
	Дев.	83,8±16,4	81,2±14,6	79,8±16,3	
Индекс Руфье	Мал.	8,8±3,8	7,1±3,1	6,5±3,6	7-9
	Дев.	9,0±4,05	8,9±3,8	7,1±4,6	7-9
Весоростовой индекс	Мал.	194±7,8	207,6±8,7	212,1±6,9	7-9
	Дев.	192±8,3	209±8,4	218,2±7,3	7-8,7-9,8-9
Индекс физического здоровья	Мал.	6,7±2,4	7,3±2,2	8,9±2,6	7-9
	Дев.	6,4±2,1	6,9±2,7	8,1±2,8	7-9

\*- достоверные отличия (P <0,05) между мальчиками и девочками

Индекс физического здоровья имел значимые отличия, как у мальчиков, так и у девочек при его сравнении между возрастными периодами 7-ми и 9-ти лет.

Таким образом, анализ средних значений индексов, учитывающих функциональное состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем, силу мышц и весоростовое соотношение показал, что уровень физического здоровья, как мальчиков, так и девочек 7-ми и 8-ми лет не имеет отличий равно как у 8-ми и 9-ти летних. Однако достоверное увеличение прироста ИФЗ в период с 8 до 9 лет по сравнению с возрастом 7-8 лет (таб.3.2.2.) свидетельствует о значительном увеличении резервных возможностей у детей в возрасте 8-9 лет. Половых отличий индекса физического здоровья у детей 7-ми, 8-ми и 9-ти лет выявлено не было.

Таблица 3.2.2.

Индекс физического здоровья (по Г.Л. Апанасенко) у детей 7-9 лет.

Показатель		7 лет	8 лет	9 лет	$\Delta 7-8$	$\Delta 8-9$	P<0,05
		M±m	M±m	M±m			
Индекс физического здоровья	Мал.	6,7±2,4	7,3±2,2	8,9±2,6	0,6±0,4	1,6±0,7 *	7-9
	Дев.	6,4±2,1	6,9±2,7	8,1±2,8	0,5±0,3	1,2±0,6 *	7-9

$\Delta 7-8$ - прирост показателя с 7 до 8 лет

$\Delta 8-9$  прирост показателя с 8 до 9 лет

\*- достоверные отличия (P <0,05) между приростом показателя в (7-8 лет) и (8-9 лет) у лиц одного пола.

В дальнейшем представляло интерес выявить возрастные и половые особенности распределения по уровням физического здоровья у детей 7–9 лет. Результаты такого распределения представлены на рисунках 4-6.

Достоверных отличий распределения по уровням физического здоровья между мальчиками 7-ми и 8-ми лет выявлено не было (рис.4). Наряду с этим значимые отличия процентного распределения отмечались между мальчиками 7-ми и 9-ти лет, а также 8-ми и 9-ти лет. Это проявлялось в значительном увеличении процента лиц с высоким и выше среднего уровнем физического здоровья в 9-ти летнем возрасте (с 5,4% и 7,9% соответственно в возрасте 8 лет до 15% и 27,5% в возрасте 9 лет) (рис 4).

Также как и при распределении по уровням физического развития, распределение девочек по уровням здоровья достоверно отличалось между тремя возрастными группами: 7-8 лет, 7-9 лет, 8-9 лет. У девочек 8-ми лет (рис. 5) по сравнению с 7-ми летними уменьшается процент лиц с высоким и выше среднего уровнем физического здоровья (с 7,9% и 12% соответственно в возрасте 7 лет до 4,4% и 9% в возрасте 8 лет), при одновременном увеличении

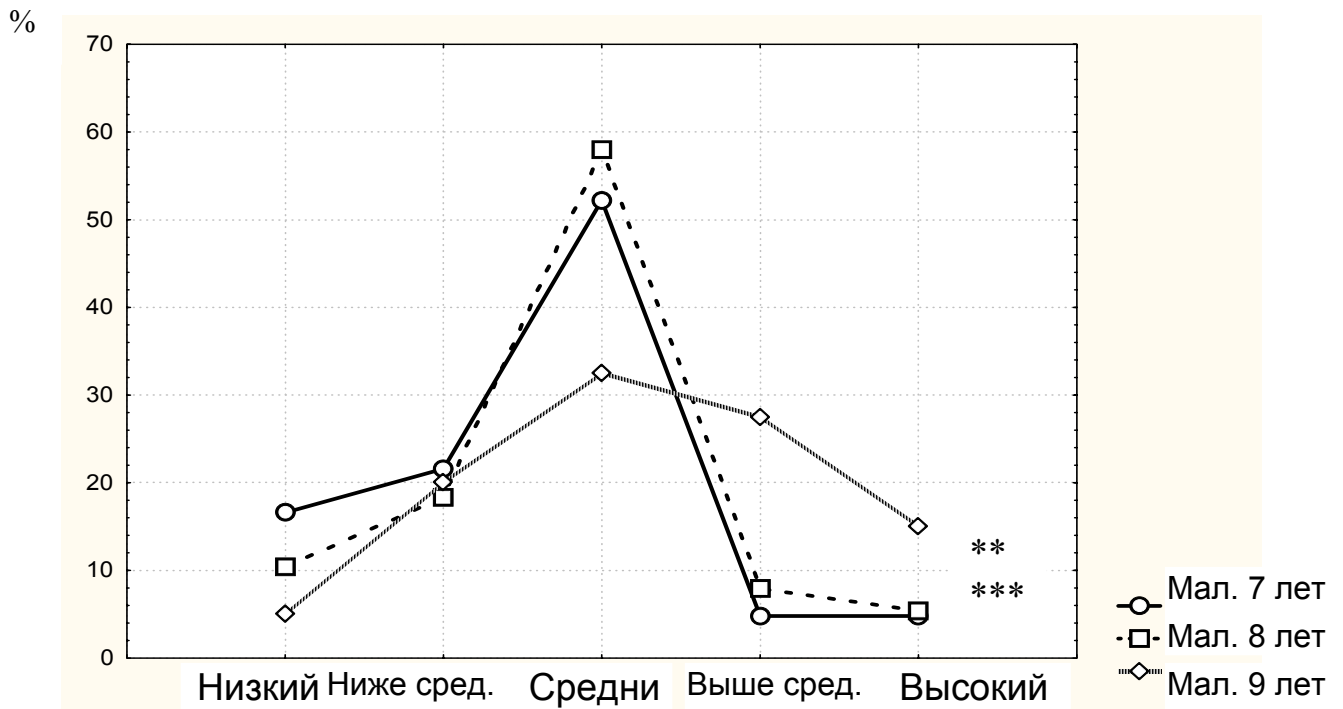


Рис.4. Распределение мальчиков 7-9 лет по уровням физического здоровья (по Г.Л.Апанасенко) (в % от общего количества мальчиков)

\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между мальчиками 7-9 лет.

\*\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между мальчиками 8-9 лет

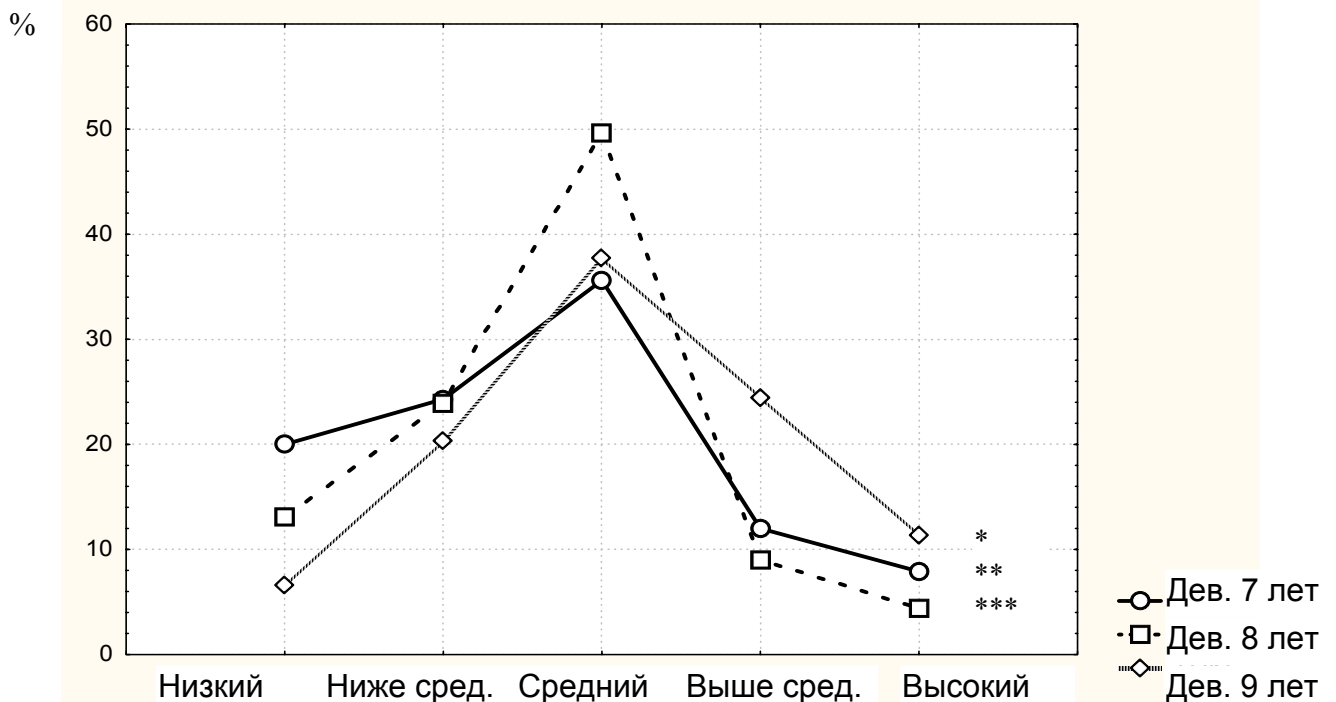


Рис. 5. Распределение девочек 7-9 лет по уровням физического здоровья (по Г.Л. Апанасенко) (в % от общего количества девочек)

\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,05$ ) между девочками 7-8 лет.

\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между девочками 7-9 лет.

\*\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между девочками 8-9 лет

процента девочек со средним уровнем здоровья (с 35,6% в возрасте 7 лет до 49,6% в возрасте 8 лет). Значительный прирост процента девочек с высоким и выше среднего уровнем физического здоровья выявлен в возрасте 9-ти лет (с 4,4% и 9% соответственно в возрасте 8 лет до 11,3% и 24,4% в возрасте 9 лет). Значимые половые отличия распределения по уровням физического здоровья были выявлены в возрасте 7-ми лет (рис 6.). Это проявлялось в наличии большего процента девочек с уровнем здоровья выше среднего по отношению к мальчикам данного возраста. Значительно меньший процент лиц со средним уровнем здоровья был выявлен у девочек 7 лет по сравнению с мальчиками этого возраста. На основании отсутствия достоверных половых отличий у детей 8-ми и 9-ти лет, как при анализе средних значений ИФЗ, так и при анализе распределения по уровням физического здоровья можно сделать заключение о том, что уровень физического здоровья мальчиков и девочек не имеет статистически значимых отличий в данные возрастные периоды.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод о том, что в возрастной период с 8 до 9 лет у мальчиков и девочек происходит значительное увеличение резервных возможностей организма. Отсутствие значимых возрастных отличий у мальчиков 7-ми и 8-ми лет, по результатам двух методик (определение уровня физического развития и определение уровня физического здоровья по Г.Л. Апанасенко), может свидетельствовать о наличии связи между физическим здоровьем и уровнем физического развития мальчиков в данные возрастные периоды.

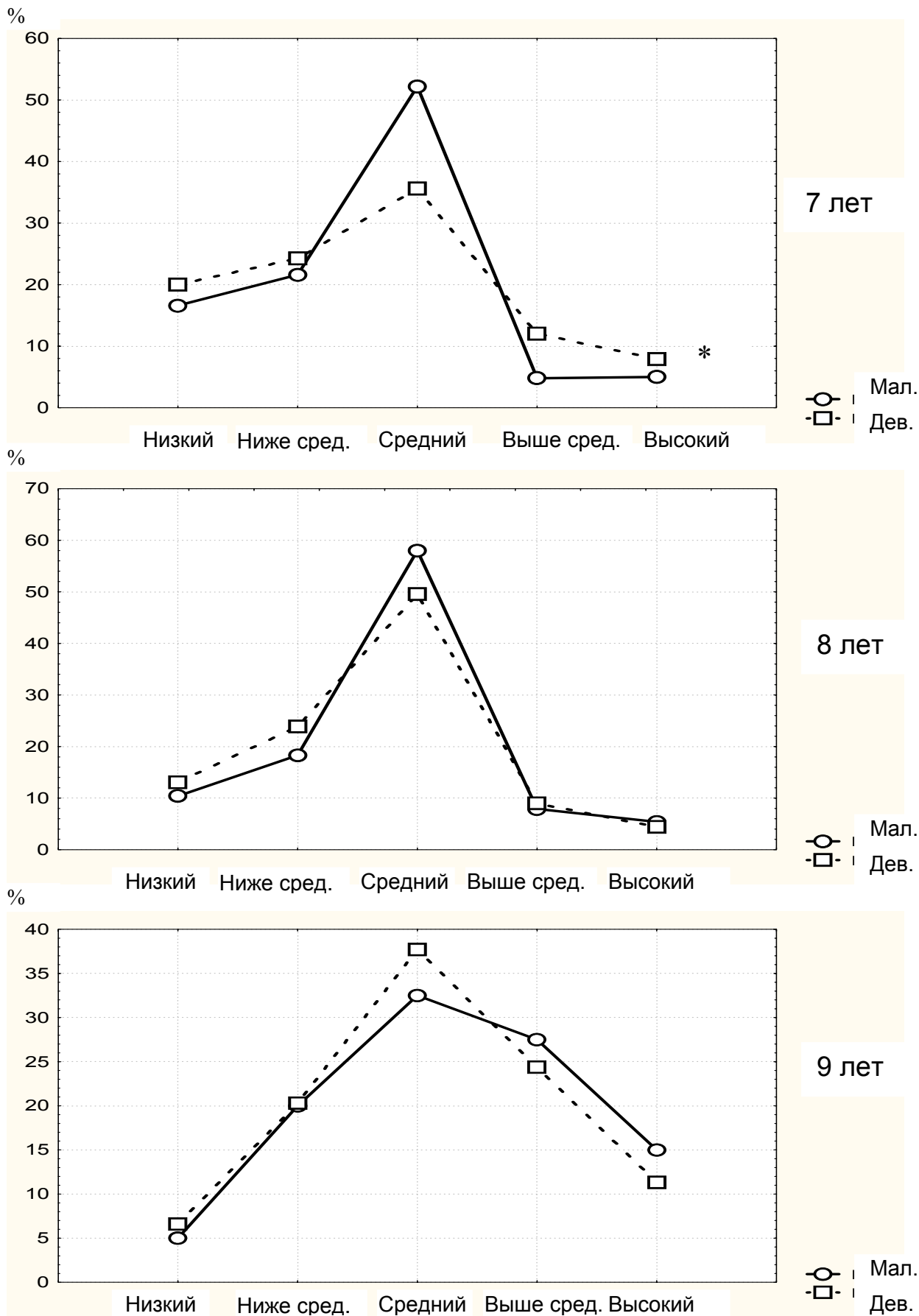


Рис.6. Распределение по уровням физического здоровья детей 7-9 лет (%)

\*- достоверные отличия распределения ( $P < 0,05$ ) между мальчиками и девочками



### 3.3. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма и адаптационных возможностей организма детей 7-9 лет.

По мнению ряда авторов [Э. Гринене, и др. 1978, О.В. Коркушко, В.Б. Шатило, 1991, Р.М. Баевский, 1979], показатели вегетативной регуляции, определяющие состояние кислородотранспортной системы и механизмов, отвечающих за адаптацию, могут дать информацию о степени совершенства процессов развития и уровне соматического здоровья индивида, о способности растущего организма адаптироваться к условиям существования и реализовать программу развития. В этой связи представляло интерес выявить возрастно-половые отличия вегетативной регуляции сердечного ритма у детей 7-9 лет и провести сравнительный анализ полученных данных с результатами распределения учащихся 7-9 лет по уровням физического развития и физического здоровья по Г.Л. Апанасенко. С этой целью был использован метод кардиоинтервалометрии с постановкой активной ортопробы, основанный на анализе кардиоритма с расчетом основных показателей вариационной пульсометрии [Р.М. Баевский, 1979].

В таблице 3.3.1. представлены средние значения показателей вариационной пульсометрии у детей 7-9 лет. Как можно заметить, достоверное снижение средних значений интегрального показателя регуляции сердечного ритма отмечается, как у мальчиков, так и у девочек в период с 7-ми до 9-ти лет. Аналогичную динамику у мальчиков имеет показатель  $AMo$ , отражающий степень влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) на сердечный ритм. Увеличение фоновых значений показателя  $Mo$ , характеризующего степень влияния гуморальной регуляции на сердечный ритм имеет достоверный характер ( $P < 0,05$ ), как у мальчиков, так и у девочек в период с 7-ми до 9-ти лет. Значимое увеличение показателя  $\Delta X$  у мальчиков, свидетельствует о большей выраженности влияния парасимпатического отдела ВНС на сердечный ритм у мальчиков по сравнению с девочками в возрастной период с 7-ми до 9-ти лет.

Таблица 3.3.1.

Результаты показателей вегетативной регуляции сердечного ритма у детей 7-9 лет.

Показатель		7 лет M±m	8 лет M±m	9 лет M±m	p<0,05
Mo	Мал.	0,67±0,23	0,71±0,22	0,74±0,19	7-9
	Дев.	0,66±0,21	0,69±0,21	0,71±0,23	7-9
ΔX	Мал.	0,25±0,11	0,29±0,12	0,31±0,14	7-9
	Дев.	0,24±0,11	0,26±0,12	0,27±0,1	
AMo	Мал.	23,1±5,5	19,6±5,1	18,4±4,1	7-9
	Дев.	21,2±4,5	20,1±4,3	18,5±3,9	
IN1	Мал.	121,6±27,6	74,1±21,3	55,8±16,4	7-8,7-9, 8-9
	Дев.	112,9±29,1	83,5±18,6	74,6±19,3	
IN2/IN1	Мал.	2,9±1,3	1,7±0,8	1,9±0,8	7-8,7-9
	Дев.	1,9±1,0 *	3,1±1,6 *	1,8±1,2	7-8,8-9
IN5/IN1	Мал.	0,42±0,5	0,91±0,6	0,81±0,5	7-8,7-9
	Дев.	1,0±0,6	0,69±0,5	0,94±0,5	7-8,8-9

\*- достоверные отличия (P <0,05) между мальчиками и девочками

По данным литературы [А.М. Вейн, 1981, О.В. Коркушко, 1991], исходный вегетативный тонус является генетически детерминированным, хотя существуют границы, в рамках которых баланс отделов ВНС может меняться под влиянием факторов среды. Исходя из этого симпатикотония (показатель IN1) и выраженность гиперсимпатикотонической реактивности (показатель IN2/IN1) в сочетании с асимпатикотонической реакцией в период восстановления (показатель IN5/IN1) у мальчиков 7 лет и девочек 8 лет, объясняется напряжением адаптационных механизмов, причиной которого вероятно является переход ребенка на новую ступень социализации, связанную с началом систематического обучения в школе. Это согласуется с данными других авторов [Э. Гранене и др., 1990]. Можно предположить, что у девочек младшего школьного возраста процессы становления механизмов

физиологической адаптации имеют более длительный характер, чем у мальчиков.

Мальчики 8-ми и 9-ти лет и девочки 7-ми и 9-ти лет, судя по значениям кардиоинтервалов в положении ортостаза (показатель IN2/IN1), отличались нормотонической реактивностью и нормальным восстановительным периодом, что отражает достаточное функционирование адаптационных механизмов. Половые отличия показателей вегетативной регуляции кардиоритма выявлены у детей в возрасте 7-ми и 8-ми лет, что проявлялось в более выраженной симпатикотонической реактивности у мальчиков 7-ми лет и у девочек 8-ми лет по сравнению с лицами противоположного пола соответствующих возрастов.

Представляло интерес выявить возрастно–половые отличия в зависимости от уровня адаптационных возможностей у детей 7-9 лет и соотнести результаты с данными полученными при распределении мальчиков и девочек данных возрастов по уровням физического развития и уровням физического здоровья (по Г.Л. Апанасенко).

Анализ распределения по трем уровням адаптации (удовлетворительный, напряжение адаптации и неудовлетворительный) выявил ряд возрастных и половых отличий (рис. 7-9). У мальчиков значимые отличия распределения по уровням физиологической адаптации были выявлены у 7-ми и 8-ми летних (рис.7), 7-ми и 9-ти летних. Данные отличия были обусловлены динамикой увеличения процента мальчиков с удовлетворительной адаптацией с 34,4% в возрасте 7 лет до 64,7% в возрасте 9 лет при значительном снижении процента лиц с напряжением адаптации с 24,3% до 8,2% соответственно. Важно отметить, что в отличие от двух предыдущих методик (оценка уровня физического развития и уровня физического здоровья) распределение по уровням адаптации у мальчиков 7-ми и 8-ми лет достоверно отличалось, что может свидетельствовать об отсутствии влияния уровня физического развития на уровень регуляции вегетативных функций у мальчиков в данные возрастные периоды. Как и в двух предыдущих методиках количество значимых отличий распределения по уровням адаптации было больше у девочек, чем у мальчиков.

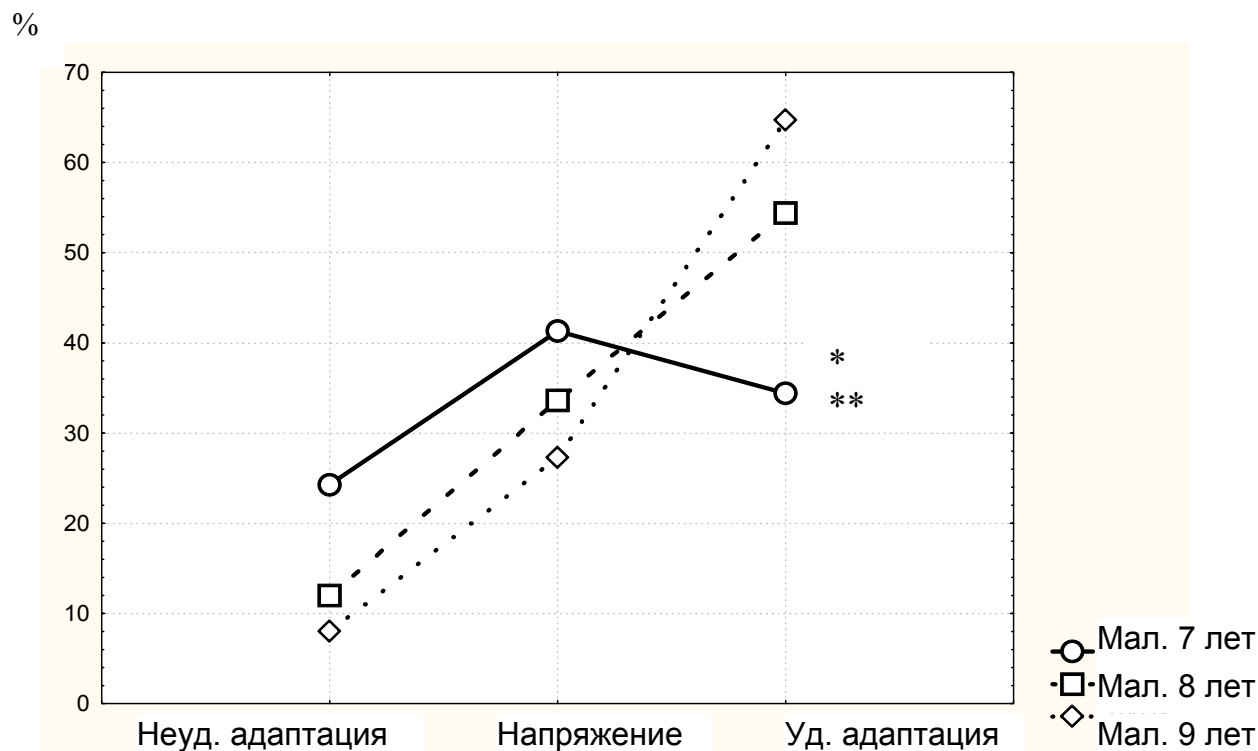


Рис.7. Распределение мальчиков 7-9 лет по уровням адаптации (в % от общего количества мальчиков)

\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между мальчиками 7-8 лет.

\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между мальчиками 7-9 лет

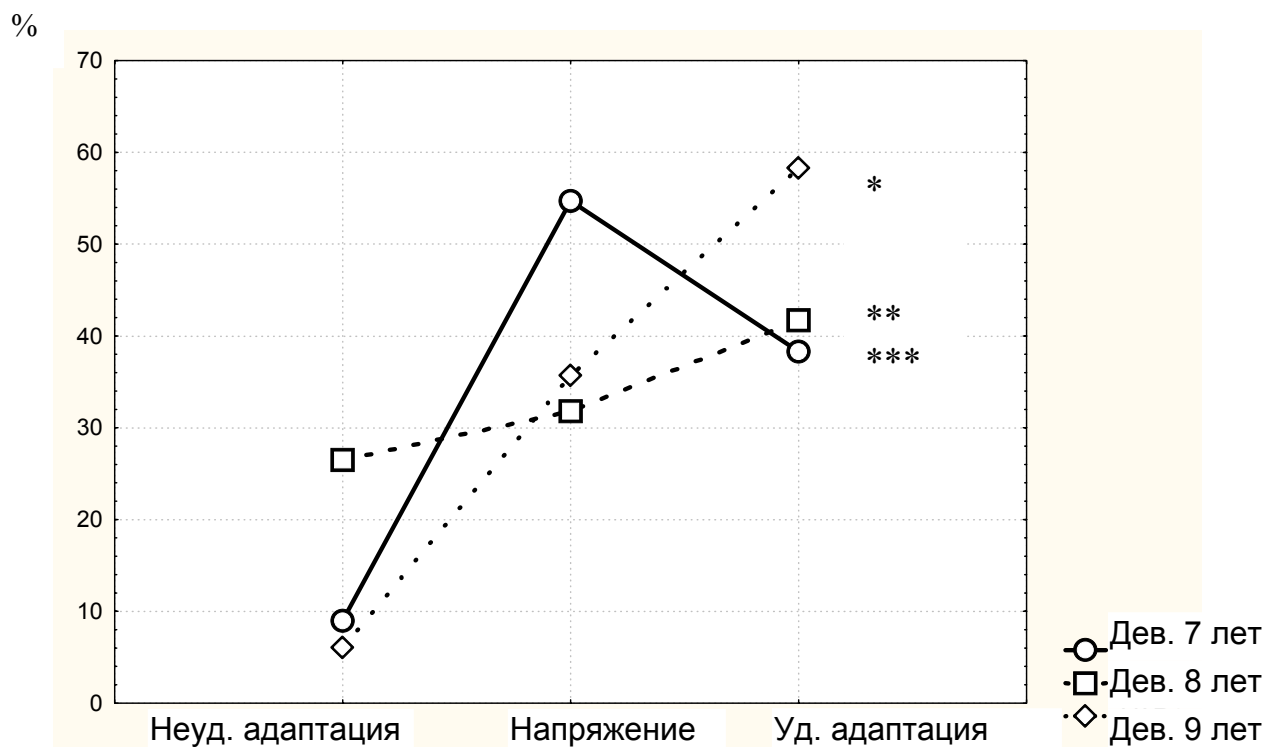


Рис.8. Распределение девочек 7-9 лет по уровням адаптации (в % от общего количества девочек)

\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между девочками 7-8 лет

\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между девочками 7-9 лет.

\*\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между девочками 8-9 лет

Достоверные отличия распределения отмечались между тремя возрастными группами девочек: 7-ми и 8-ми лет, 7-ми и 9-ти лет, 8-ми и 9-ти лет (рис.8). Это проявлялось в значительном увеличении процента девочек с удовлетворительной адаптацией в период с 7-ми до 9-ти лет (с 36,3% до 58,3 % соответственно) при одновременном снижении процента лиц с напряжением адаптации (с 54,7% до 35,7% соответственно). В возрасте 8 лет отмечается значительное увеличение процента девочек с неудовлетворительной адаптацией (с 9,2% в возрасте 7 лет до 26,5% в возрасте 8 лет). К 9 годам процент таковых снижается до 8 %. Достоверные половые отличия распределения по уровням адаптации имели место у детей 7 -ми и 8-ми лет, в то время как в возрасте 9-ти лет таковые отличия отсутствовали (рис.9).

Таким образом, на основании полученных результатов можно утверждать, что процесс физиологической адаптации наиболее неблагоприятно протекает у мальчиков в возрасте 7 лет, в то время как у значительного числа девочек 7 лет имеет место выраженное напряжение адаптационных механизмов, которое в возрасте 8 лет переходит в стадию неудовлетворительной адаптации. В возрасте 9 лет, как у мальчиков, так и у девочек отмечается становление механизмов адаптации, что характеризуется улучшением вегетативного обеспечения деятельности сердечного ритма.

Принимая во внимание тот факт, что по результатам сравнительного анализа группового распределения трех методик в одном и том же возрастном периоде (9 лет) отмечается увеличение процента детей с высоким уровнем физического развития, физического здоровья и удовлетворительной адаптацией представлялось важным выявить связи между тремя используемыми методиками.

Соответствие теста своему назначению – валидность может быть определена по коэффициенту корреляции с референтным тестом. В случаях, когда для выбранных методов референтного теста не существует, соответствие метода своему назначению определяют с помощью индекса надежности. Индекс надежности равен корню квадратному из коэффициента надежности.

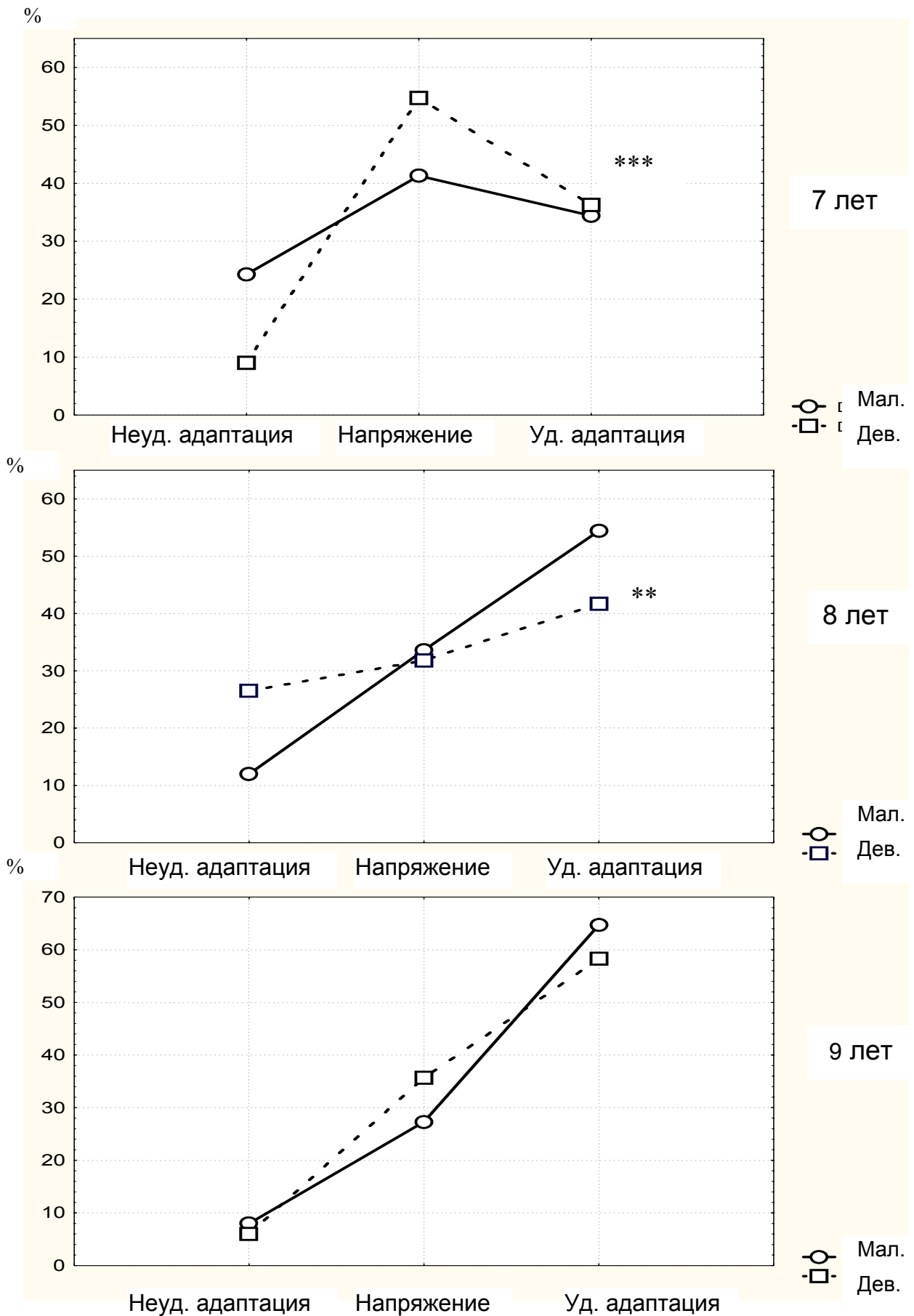


Рис.9. Распределение по уровням адаптации детей 7-9лет (%)

\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,01$ ) между мальчиками и девочками

\*\*\* - достоверные отличия распределения ( $P < 0,001$ ) между мальчиками и девочками

Коэффициент надежности представляет собой коэффициент корреляции изучаемого теста с истинной оценкой, представляющей результат применения неопределенно большого числа параллельных тестов (Власов В.В., 1988). При этом, сравнивая коэффициенты множественной корреляции исследуемых методов, которые можно рассматривать как коэффициенты надежности, появляется возможность оценить индекс надежности методов. Хотя следует отметить, что надежность теста не гарантирует его валидность.

Методом корреляционного анализа были проанализированы взаимосвязи между показателями физического развития, физического здоровья по Г.Л. Апанасенко и по Р.М. Баевскому. С этой целью использовали интегральные показатели физического здоровья (индекс физического здоровья по Г.Л. Апанасенко) и оценки адаптационного потенциала организма по Р.М. Баевскому (индекс напряжения). Ведущим признаком физического развития является рост [А.В. Ставицкая, Д.И. Арон, 1959]. Показатель длины тела использовали в качестве критерия уровня физического развития. Мерой информативности послужил коэффициент Спирмена. Как видно из таблицы 3.3.2. длина тела имела положительную связь с индексом физического здоровья по Г.Л. Апанасенко у мальчиков 7-ми и 8-ми лет. Умеренные отрицательные корреляционные связи выявлены между индексом физического здоровья по Г.Л. Апанасенко и индексом напряжения у мальчиков и девочек в двух возрастных группах (7 и 8 лет), а также у девочек 9 лет.

Таким образом, в полученных нами данных прослеживается взаимосвязь между показателями физического развития и физического здоровья по Г.Л. Апанасенко у мальчиков в возрасте 7-ми и 8-ми лет. Наличие связи между показателями физического развития и адаптационными возможностями организма выявлено лишь у девочек 9 лет, что свидетельствует о сложности взаимовлияний процессов физического развития и вегетативных функций у детей младшего школьного возраста [В.Д. Сонькин и И.А. Корниенко, 2000].

Таблица 3.3.2.

Корреляционные взаимосвязи между показателями физического развития, физического здоровья по Г.Л. Апанасенко и адаптационного потенциала по Р.М. Баевскому

	7 лет		8 лет		9 лет	
	Мал.	Дев.	Мал.	Дев.	Мал.	Дев.
ДТ и ИФЗ	0,44 *	0,13	0,45 *	0,26	-0,10	-0,2
ДТ и ИН	0,40	0,10	-0,04	-0,03	-0,06	0,46 *
ИФЗ и ИН	-0,42 *	-0,43 *	0,49 *	-0,53 *	-0,22	-0,41 *

ДТ – длина тела, см.

ИФЗ - уровень физического здоровья по Г.Л. Апанасенко, усл.ед.

ИН–индекс напряжения по Баевскому Р.М., усл.ед.

\* - достоверные значимые связи ( $P < 0,05$ )

На основании данных корреляционного анализа можно утверждать, что методики Баевского и Апанасенко обладают большой сопоставимостью, что позволяет делать между ними выбор при экспресс -оценке уровня здоровья учащихся младшего школьного возраста. Полученные результаты подтверждают данные литературы [О.В. Коркушко, 1991, Э. Гринене, 1978] о том, что на разных этапах онтогенеза существует разная организация физиологических функций а определение индекса физического здоровья и адаптационных возможностей организма наряду с оценкой уровня физического развития расширяет возможности характеристики состояния здоровья у детей.

Из полученных данных следует, что оценку морфофункционального состояния детей младшего школьного возраста необходимо проводить с учетом возрастных и половых особенностей физического здоровья и адаптационных возможностей организма.

В ходе дальнейшего исследования представляло интерес выявление ведущих факторов физиологической адаптации у детей младшего школьного возраста. В результате корреляционного анализа показателей, используемых в трех методиках, были выделены наиболее значимые, имеющие связи выше



значения 0,4. Данные корреляционного анализа конкретизировались и уточнялись результатами, полученными при использовании факторного анализа, проведенного на той же выборке обследуемых с использованием значимых показателей трех методик. Из интеркорреляционных матриц изучаемых показателей во всех возрастных группах, как у мальчиков, так и у девочек было выделено по 2 фактора (таб. 3.3.3. и таб. 3.3.4.)

У мальчиков 7 лет (таб. 3.3.3) в фактор 1 вошли такие показатели как индекс Руфье, индекс физического здоровья, Mo1, ΔX, AMo1, RR1, IN2/IN1, IN3/IN1, IN4/IN1, IN5/IN1. Этот фактор был интерпретирован, как вегетативный. Второй фактор содержал только характеристики систолического артериального давления (САД1, САД2, САД3), поэтому его можно интерпретировать как сосудистый.

У мальчиков 8 лет фактор 1 включал в себя показатели антропометрии (вес, окружность грудной клетки), динамометрию кисти и фоновые показатели вегетативной регуляции сердечного ритма (Mo1, ΔX, AMo1, RR1). Исходя из этого данный фактор получил название антропо-вегетативный. Во второй фактор вошли показатели вегетативной регуляции сердечного ритма в положении ортостаза (IN2/IN1, IN3/IN1, IN4/IN1) и следовательно он характеризовался как ортостатический.

У мальчиков 9 лет в фактор 1 вошли показатели роста, веса, окружности грудной клетки, динамометрии кисти и фоновых показателей вегетативной регуляции сердечного ритма (Mo1, ΔX, AMo1, RR1). Также как у мальчиков 8 лет данный фактор был интерпретирован как антропо- вегетативный. Фактор 2 включал в себя показатели систолического артериального давления (САД3) и пульса (пульс3) в период восстановления после нагрузки, поэтому получил название сердечно-сосудистый восстановительный.

Таблица 3.3.3.

Факторный анализ антропометрических и физиологических характеристик у мальчиков 7-9 лет.

Показатели	7 лет		8 лет		9 лет	
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 1	Фактор 2
<b>Рост</b>					0,71962	
<b>Вес</b>			0,91048		0,86155	
<b>ОГК</b>			0,90577		0,90437	
<b>Индекс ДК</b>			0,97403		0,97088	
<b>САД1</b>		0,72469				
<b>ДАД1</b>						
<b>САД2</b>		0,83221				
<b>ДАД2</b>						
<b>САД3</b>		0,70369				0,71682
<b>ДАД3</b>						
<b>Пульс1</b>						
<b>Пульс2</b>						
<b>Пульс3</b>						0,74268
<b>ДП</b>						
<b>Индекс Руфье</b>	0,88354					
<b>ИФЗ</b>	0,92135					
<b>Индекс ЖЕЛ</b>						
<b>МО1</b>	0,80673		0,99165		0,99769	
<b>ΔX</b>	0,71817		0,99180		0,99728	
<b>АМО1</b>	0,73263		0,88456		0,90107	
<b>RR1</b>	0,91251		0,99180		0,99772	
<b>IN1</b>						
<b>IN2/IN1</b>	0,99500			0,773048		
<b>IN3/IN1</b>	0,99118			0,717933		
<b>IN4/IN1</b>	0,98834			0,778551		
<b>IN5/IN1</b>	0,99774			0,857334		

Таблица 3.3.4.

Факторный анализ антропометрических и физиологических характеристик у девочек 7-9 лет.

Показатели	7 лет		8 лет		9 лет	
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 1	Фактор 2
<b>Рост</b>						
<b>Вес</b>					0,85161	
<b>ОГК</b>					0,70519	
<b>ДК</b>						
<b>САД1</b>		0,724697		0,736358		
<b>ДАД1</b>						
<b>САД2</b>		0,832211		0,754169		
<b>ДАД2</b>						
<b>САД3</b>		0,703696		0,751819		
<b>ДАД3</b>						
<b>Пульс1</b>						0,795906
<b>Пульс2</b>						0,831099
<b>Пульс3</b>						0,922841
<b>ДП</b>						
<b>Индекс Руфье</b>					0,95834	
<b>ИФЗ</b>					0,93309	
<b>Индекс ЖЕЛ</b>						
<b>МО1</b>	0,8063				0,98427	
<b>ΔX</b>	0,71817		0,612892		0,98418	
<b>АМО1</b>	0,73263				0,85842	
<b>RR1</b>	0,91251				0,98424	
<b>IN1</b>	0,711456					
<b>IN2/IN1</b>	0,741856				0,98721	
<b>IN3/IN1</b>	0,749394				0,197304	
<b>IN4/IN1</b>	0,731927				0,97453	
<b>IN5/IN1</b>			0,82440		0,99723	

У девочек 7 лет (таб. 3.3.4) в фактор1 вошли фоновые показатели вегетативной регуляции сердечного ритма ( $Mo_1$ ,  $\Delta X$ ,  $AMo_1$ ,  $RR_1$ ) и показатели в положении ортостаза ( $IN_2/IN_1$ ,  $IN_3/IN_1$ ,  $IN_4/IN_1$ ). Данный фактор интерпретировался как вегетативный. Второй фактор включал в себя характеристики систолического артериального давления ( $САД_1$ ,  $САД_2$ ,  $САД_3$ ) в покое, после нагрузки и в период восстановления поэтому получил название сосудистый.

Фактор 1 у девочек 8 лет содержал показатель  $\Delta X$ , характеризующий активность парасимпатических влияний на сердечный ритм и показатель  $IN_5/IN_1$ , характеризующего состояние вегетативной регуляции сердечного ритма в восстановительный период, но наибольшая нагрузка в этом факторе ложится на показатель  $IN_5/IN_1$ , поэтому его можно трактовать как восстановительный. Во второй фактор вошли те же показатели систолического артериального давления ( $САД_1$ ,  $САД_2$ ,  $САД_3$ ), что и у девочек 7 лет. Данный фактор интерпретировался как сосудистый.

У девочек 9 лет фактор 1 включал в себя показатели антропометрии (вес и окружность грудной клетки), индекс Руфье, индекс физического здоровья и показатели вегетативной регуляции сердечного ритма ( $Mo_1$ ,  $\Delta X$ ,  $AMo_1$ ,  $RR_1$ ,  $IN_2/IN_1$ ,  $IN_3/IN_1$ ,  $IN_4/IN_1$ ,  $IN_5/IN_1$ ). Второй фактор состоял из показателей пульса в покое (пульс1), пульса после нагрузки (пульс2) и пульса в период восстановления (пульс3) поэтому интерпретировался как пульсовой.

Подводя итог вышесказанному, можно сформулировать общие характеристики физиологической адаптации у детей 7-9 лет. Основу такой адаптации составляют механизмы вегетативной регуляции сердечного ритма. У мальчиков и девочек 7 лет уровень адаптации определяется сосудистым компонентом. Таким образом, можно предположить, что нарушение процессов адаптации у данной возрастной категории в первую очередь отразится на показателях систолического артериального давления, что может проявиться гипертонической или гипотонической реакцией сосудистого тонуса. У мальчиков 8 лет в формировании процессов адаптации значимую

роль приобретает уровень физического развития. Можно предположить, что последний будет влиять на уровень адаптационных возможностей у мальчиков данного возраста. У девочек 8 лет важное влияние на процесс адаптации оказывают процессы восстановления вегетативных функций, нарушения которых могут отразиться в первую очередь на показателях систолического артериального давления (последнее выявлено как фактор физиологической адаптации). Видимо этот факт объясняет наличие высокого процента девочек с неудовлетворительной адаптацией в возрасте 8 лет. У мальчиков 9 лет в первый фактор вошел показатель роста, во второй фактор показатели систолического артериального давления и пульса в восстановительный период после нагрузки. Можно предположить, что дезадаптация у мальчиков данного возраста будет характеризоваться симпатикотонической реакцией процессов восстановления физиологических функций и как следствие этого тахикардией и гипертонической реакцией сосудистого тонуса, либо преобладанием процессов утомления. У девочек 9 лет выявленный антропометрический фактор свидетельствует об интенсивности физического развития в данный возрастной период, а процесс дезадаптации будет проявляться в первую очередь нарушениями ритма сердечной деятельности, что может отразиться и на уровне физического здоровья.

Таким образом, метод факторного анализа позволил выявить некоторые возрастно- половые особенности физиологической адаптации у детей младшего школьного возраста.

#### 3.4. Выявление групп риска развития дезадаптации у детей 7-9 лет.

Целью данного исследования являлось выявление групп с разным уровнем физиологической адаптации к учебному процессу с учетом показателей физического развития (рост, вес), физического здоровья (индекс физического здоровья), вегетативной регуляции сердечного ритма (IN1,

IN2/IN1, IN3/IN1, IN4/IN1, IN5/IN1) и успеваемости. Название групп соответствовало типизации заключений оценки вегетативной регуляции сердечного ритма. Для решения поставленной задачи был использован статистический метод кластерного анализа. По результатам анализа учащиеся возраста 7-ми лет, мальчики (111 человек) и девочки (104 человека) разделились на три основные группы (кластера) (рис. 10). В первую группу вошли 25 мальчиков и 33 девочки. Учащиеся из данной группы характеризовались средними показателями роста и веса. Масса тела у девочек данной группы оценивалась выше средних значений. Для учащихся данной группы была характерна средняя оценка знаний  $3,8 \pm 0,3$  балла у мальчиков и  $3,9 \pm 0,4$  у девочек. Индекс физического здоровья по Г.Л. Апанасенко составил  $8,6 \pm 2,8$  усл.ед. у мальчиков и  $7,1 \pm 2,4$  усл.ед. у девочек, что оценивалось как средние значения. Исходный вегетативный тонус у учащихся этой группы свидетельствовал о преимущественной эйтонии (индекс напряжения составил  $58,3 \pm 18,3$  усл.ед. у мальчиков и  $39,4 \pm 12,2$  усл.ед. у девочек). Вегетативная реакция на нагрузку оценивалась как нормотоническая. Вместе с тем, вегетативное обеспечение деятельности у мальчиков из этой группы характеризовалось как избыточное, а у девочек, как достаточное, восстановительный период был нормальным, как у мальчиков, так и у девочек. Таким образом, эта группа учащихся характеризовалась средней успеваемостью, средним уровнем физического здоровья и оптимальным функционированием вегетативных функций. При сравнении с другими группами, этот кластер можно рассматривать как наиболее удачный с позиций баланса между успеваемостью, физическим здоровьем и уровнем адаптированности.

Вторая группа учащихся была образована мальчиками (46 человек) и девочками (48 человек) с высокими показателями успеваемости, средними значениями роста и веса и средним уровнем физического здоровья у девочек и ниже среднего у мальчиков. Индекс физического здоровья у мальчиков составил  $5,1 \pm 2,3$  усл.ед., у девочек  $6,5 \pm 1,7$  усл.ед. Показатели ИФЗ мальчиков

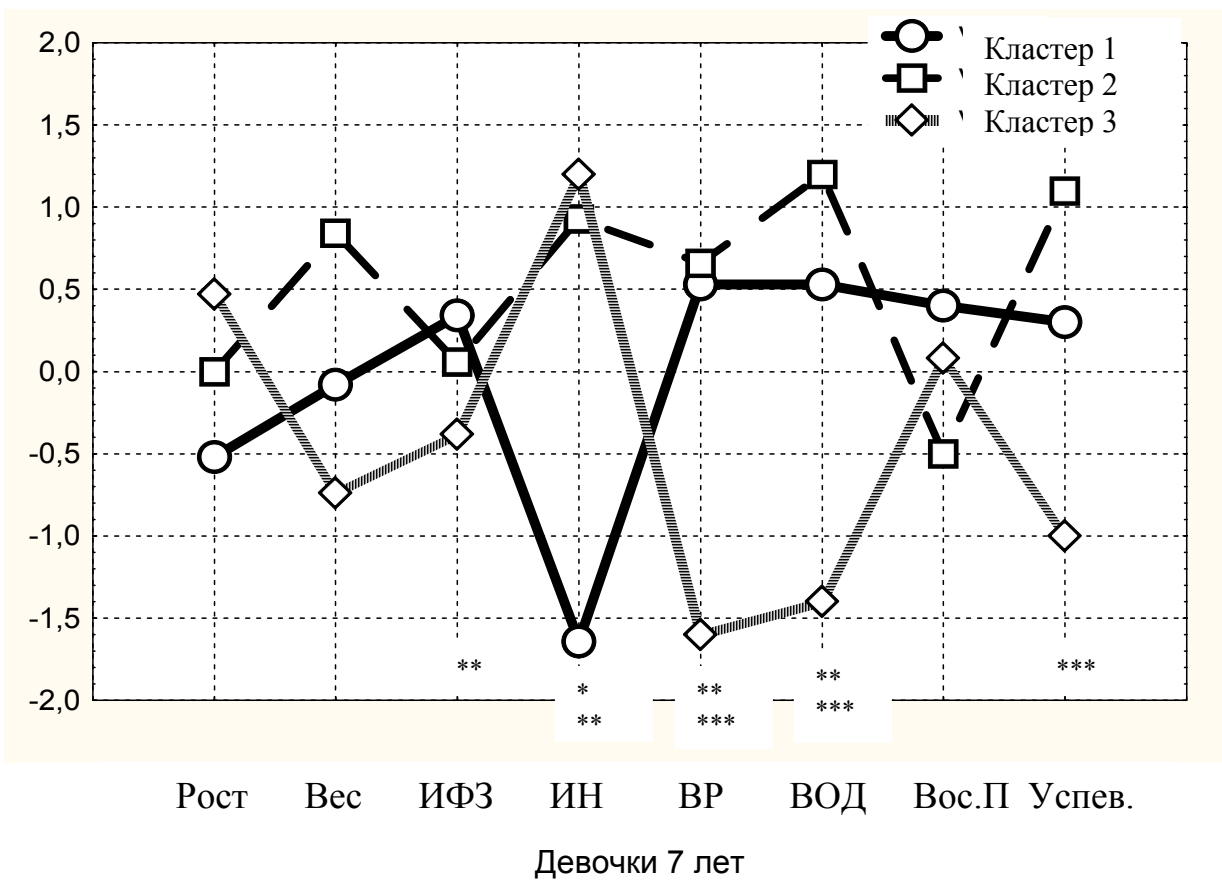
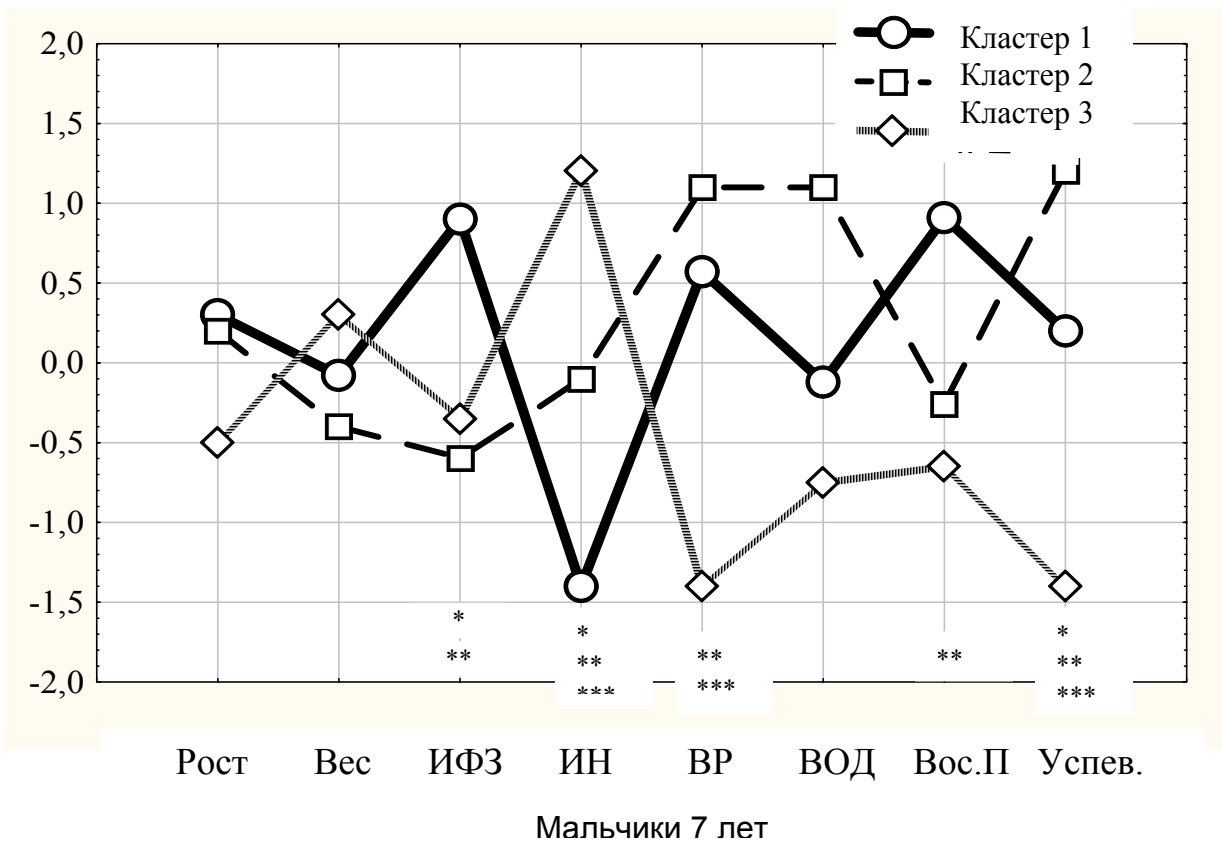


Рис 10. Стандартизированные значения показателей успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции СР в выявленных кластерах у мальчиков и девочек 7 лет.

\*- достоверные отличия показателей 1-го и 2-го кластера ( $P < 0,05$ )

\*\* - достоверные отличия показателей 1-го и 3-го кластера ( $P < 0,05$ )

\*\*\* - достоверные отличия показателей 2-го и 3-го кластера ( $P < 0,05$ )

достоверно отличались от таковых из первого кластера. Исходный вегетативный тонус у учащихся в этой группе свидетельствовал о преимущественной симпатикотонии. Вегетативная реактивность оценивалась как гиперсимпатикотоническая, а вегетативное обеспечение деятельности характеризовалось как избыточное, что свидетельствует о высокой активности системы вегетативной регуляции и о повышенном расходе функциональных резервов. Отклонения со стороны вегетативной регуляции функций не компенсировались, что проявлялось в реакции утомления в восстановительный период. Таким образом, учащихся этой группы можно характеризовать как лиц с высоким уровнем знаний. Вместе с тем, напряжение механизмов адаптации, связанное с высоким уровнем успеваемости у мальчиков приводит к снижению уровня физического здоровья, в то время как у девочек этого не отмечается. Можно полагать, что дальнейшее функционирование организма в таких условиях может привести к срыву компенсаторных механизмов и развитию декомпенсированных состояний.

Третья группа состояла из 27 мальчиков и 10 девочек. Показатели роста и веса у них оценивались как средние. Индекс физического здоровья у мальчиков соответствовал среднему уровню ( $6,1 \pm 2,1$  усл.ед.), у девочек - ниже среднего уровня ( $4,8 \pm 2,1$  усл.ед). Представители этой группы характеризовались состоянием перенапряжения вегетативных функций и имели низкий балл успеваемости. Исходный вегетативный тонус – симпатикотония сочетался с асимпатикотонической реактивностью, недостаточным вегетативным обеспечением деятельности и удлинённым восстановительным периодом, который оценивался как реакция утомления. Мальчики и девочки этой группы имели низкий балл успеваемости. Данную группу, как мальчиков, так и девочек можно характеризовать, как лиц с неудовлетворительной адаптацией. Однако у мальчиков в отличие от девочек такое состояние не сказывалось на уровне физического здоровья.

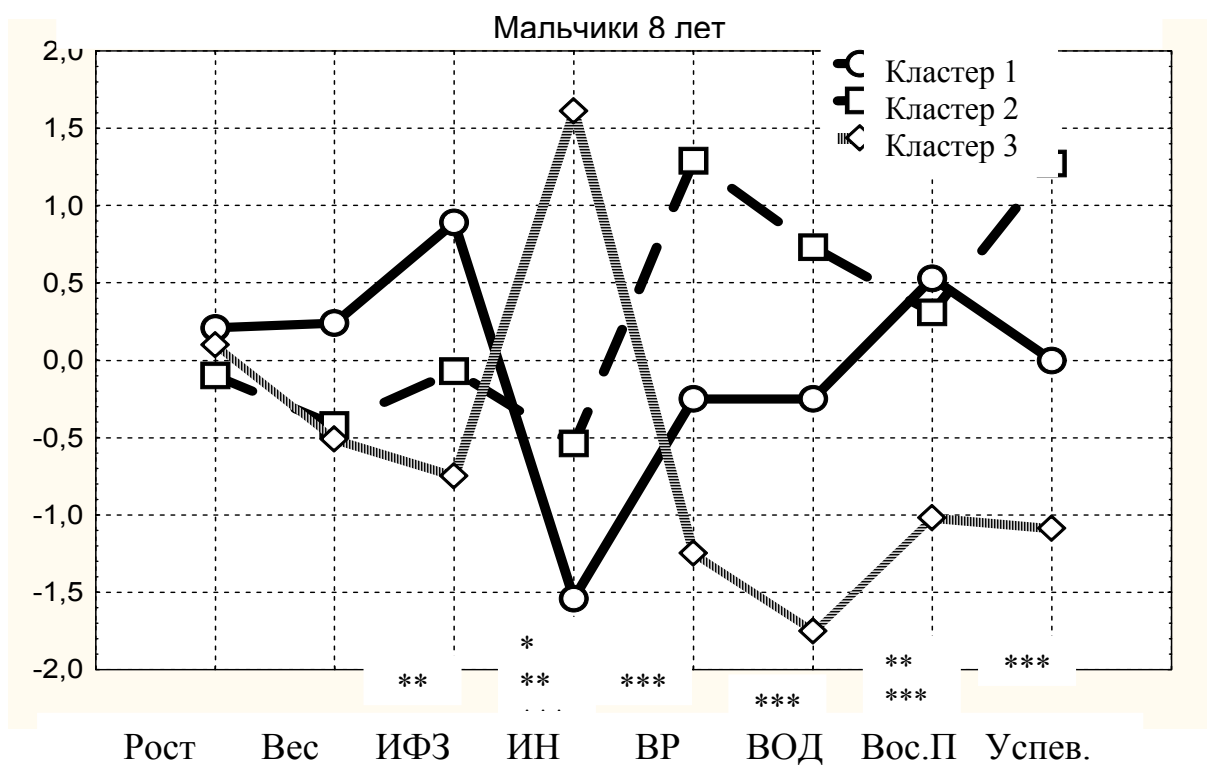
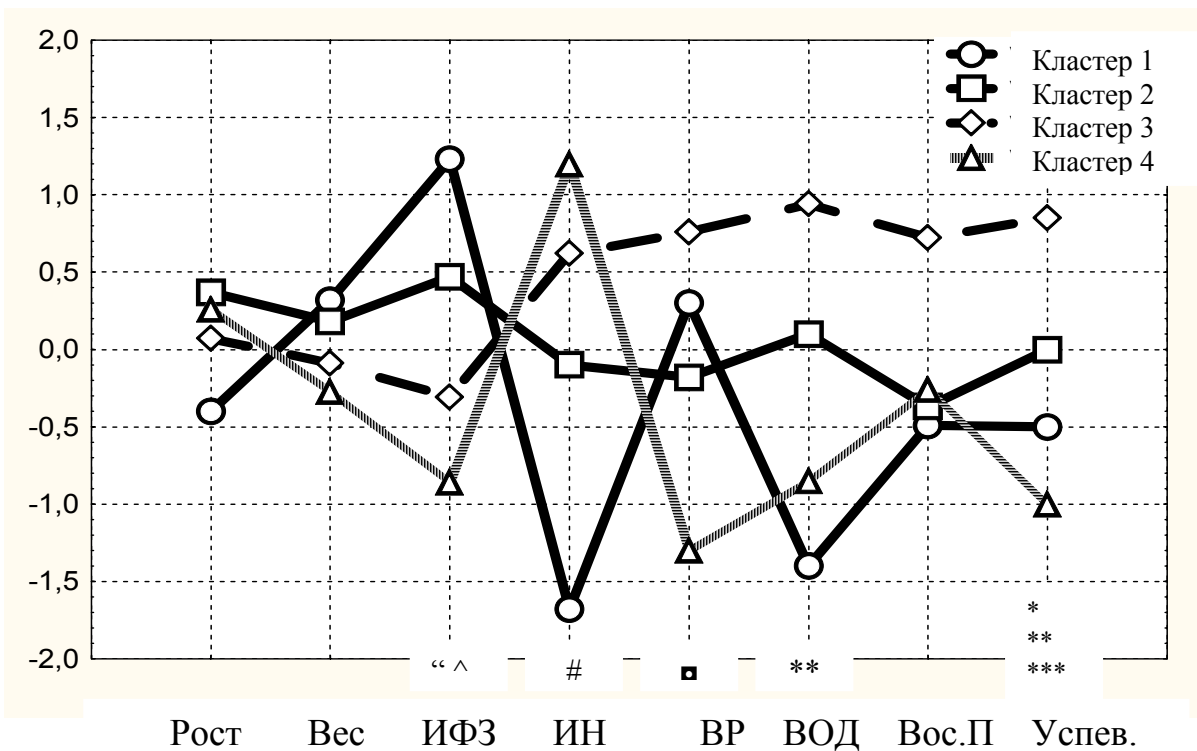
Анализируя результаты кластерного анализа показателей физического развития, физического здоровья, уровня адаптации и экспертной оценки



знаний среди учеников первых классов (возраст 7 лет) выявлено три основные группы. В первой процесс адаптации протекал удовлетворительно, как у мальчиков, так и у девочек, о чем свидетельствует средний уровень знаний, а также отсутствие существенных изменений со стороны физического здоровья и адаптационных возможностей. Наряду с группами с успешной школьной адаптацией выявлена группа напряжения адаптации, как среди мальчиков, так и среди девочек. В данной группе у учащихся отмечается высокий уровень знаний, ниже среднего уровня физическое здоровье по Г.Л. Апанасенко, и значительное напряжение механизмов адаптации. Выявлена группа с неудовлетворительной адаптацией (у мальчиков и у девочек), характеризующаяся низкими адаптационными возможностями в сочетании с низким уровнем успеваемости. Физическое здоровье у мальчиков при этом соответствовало средней оценке, а у девочек оно значительно снижалось.

При статистической обработке данных полученных при обследовании детей возраста 8 лет (112 мальчиков и 111 девочек) выделилось четыре основных кластера у мальчиков и три у девочек (рис. 11). В первую группу у мальчиков вошли 16 человек.. Для них была характерна средняя оценка знаний  $3,8 \pm 0,3$  балла, средний уровень физического развития, выше среднего уровень физического здоровья по Г.Л. Апанасенко. Исходный вегетативный тонус оценивался как ваготония при нормотонической реактивности, достаточном обеспечении деятельности и нормальном восстановительном периоде. Данный кластер можно характеризовать как успешный с позиции баланса между успеваемостью, физическим здоровьем и адаптационными возможностями организма.

Второй кластер у мальчиков и первый у девочек имели сходство по ряду показателей. Для них была характерна средняя оценка знаний ( $3,9 \pm 0,3$  балла у мальчиков и  $3,8 \pm 0,4$  балла у девочек). Показатели роста и веса, как у мальчиков, так и у девочек оценивались как средние. Индекс физического здоровья по Г.Л.Апанасенко составил  $8,3 \pm 2,3$  усл.ед. у мальчиков и  $6,6 \pm 1,9$  усл.ед. у девочек, что соответствовало средним значениям. Исходный



Девочки 8 лет

Рис 11. Стандартизованные значения показатели успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции СР в выявленных кластерах у мальчиков и девочек 8 лет.

- \*- достоверные отличия показателей 1-го и 2-го кластера ( $P < 0,05$ )
- \*\* - достоверные отличия показателей 1-го и 3-го кластера ( $P < 0,05$ )
- \*\*\* - достоверные отличия показателей 2-го и 3-го кластера ( $P < 0,05$ )
- “-достоверные отличия показателей 1-го и 4-го кластера ( $P < 0,05$ )
- ^ - достоверные отличия показателей 2-го и 4-го кластера ( $P < 0,05$ )
- - достоверные отличия показателей 3-го и 4-го кластера ( $P < 0,05$ )
- # - достоверные отличия показателей кластеров (1-2,1-3, 2-3, 1-4, 2-4, 3-4) ( $P < 0,05$ )

вегетативный тонус у мальчиков и девочек этой группы свидетельствовал о преимущественной эйтонии, вегетативная реактивность оценивалась как нормотоническая. Вместе с тем, вегетативное обеспечение деятельности у мальчиков и у девочек оценивалось как избыточное, а восстановительный период как нормальный. Анализируя показатели успеваемости, физического здоровья и адаптационных возможностей у лиц данной группы, можно сказать, что, как мальчики, так и девочки при достаточно успешном обучении характеризуются средним уровнем физического развития и физического здоровья по Г.Л. Апанасенко, а также состоянием минимального напряжения при оптимальном функционировании систем регуляции. В целом кластеры 1 и 2 у мальчиков и кластер 1 у девочек можно характеризовать как лиц с удовлетворительной адаптацией.

Третья группа у мальчиков (33 человека) и вторая группа у девочек (29 человек) характеризовались высокими показателями успеваемости. Индекс физического здоровья у мальчиков имел средние значения, а у девочек ниже средних. Исходный вегетативный тонус у учащихся в этих группах свидетельствовал о преимущественной симпатикотонии. Вегетативная реактивность оценивалась как симпатикотоническая, а вегетативное обеспечение деятельности являлось избыточным, что свидетельствует о высокой активности системы вегетативной регуляции и о повышенном расходе функциональных резервов. Отклонения со стороны вегетативной регуляции функций у девочек компенсировались в восстановительный период, у мальчиков этого не наблюдалось, что проявлялось в нарастании симпатикотонической реакции в восстановительном периоде. В целом данную группу мальчиков можно характеризовать как лиц с высокой успеваемостью, средним уровнем физического здоровья и напряжением механизмов адаптации. По-видимому, средний уровень физического здоровья у мальчиков в этой группе, является недостаточным для обеспечения адаптации к высоким учебным нагрузкам, что приводит к напряжению систем вегетативной регуляции. Девочек этой группы, учитывая напряжение механизмов

адаптации, низкие показатели физического здоровья и высокий уровень успеваемости можно характеризовать, как лиц с напряжением адаптации.

Четвертую группу у мальчиков (12 человек) и третью группу у девочек (25 человек) составили лица со средними показателями успеваемости у мальчиков и низкими у девочек. Значения роста и веса оценивались как средние. Уровень физического здоровья в этой группе, как у мальчиков, так и у девочек был наиболее низким и достоверно отличался от ИФЗ в предыдущих группах. Так у мальчиков ИФЗ составил  $5,6 \pm 1,2$  усл.ед. у девочек  $4,1 \pm 1,2$  усл.ед. соответственно. Низкий уровень физического здоровья сочетался с выраженными нарушениями регуляции сердечного ритма. Это проявлялось в асимпатикотонической реакции на нагрузку на фоне исходной симпатикотонии у мальчиков. У девочек исходный вегетативный тонус расценивался как гиперсимпатикотония при асимпатикотонической вегетативной реактивности. Вегетативное обеспечение деятельности у лиц обоего пола оценивалось как избыточное. Восстановительный период после нагрузочных проб у девочек был удлинен, а вегетативная реакция расценивалась как реакция утомления. Таким образом, данную группу можно характеризовать как лиц с неудовлетворительной адаптацией. Наиболее неблагоприятной с точки зрения баланса между успеваемостью, уровнем физического здоровья и функциональным состоянием организма является группа девочек. По-видимому, повышенный расход функциональных резервов и низкий уровень физического здоровья определил дальнейший неудовлетворительный исход адаптации, что отразилось на успешности обучения.

Анализируя результаты группового распределения среди детей 8 лет в зависимости от уровня успеваемости, физического здоровья и адаптации, можно сказать, что в целом, также как и в первых классах выделяются группы мальчиков и девочек с удовлетворительной адаптацией, напряжением механизмов адаптации при высокой успешности обучения и низким уровне здоровья у девочек, а также группы с неудовлетворительной адаптацией в

связи с низким физическим здоровьем. У девочек это проявлялось в снижении успеваемости, у мальчиков неудовлетворительная адаптация не сказывалась на успешности обучения.

С целью выявления групп с разным уровнем физиологической адаптации к учебному процессу у детей 9 лет было обследовано 93 мальчика и 103 девочки. Из данной выборки было выделено 3 основных кластера, как у мальчиков, так и у девочек (рис. 12).

Первую группу составили 28 мальчиков и 26 девочек со средней оценкой успеваемости, средним уровнем физического развития, средними показателями физического здоровья по Г.Л. Апанасенко у девочек и ниже среднего у мальчиков. Исходный вегетативный тонус, как у мальчиков, так и у девочек оценивался как ваготония. Вегетативная реактивность характеризовалась как нормотоническая, а вегетативное обеспечение деятельности как достаточное. Восстановительный период в этой группе у мальчиков оценивался как удлинённый (симпатикотоническая реакция), а у девочек как достаточный. Данный кластер, как у мальчиков, так и у девочек можно характеризовать как удовлетворительный. Низкий уровень физического здоровья у мальчиков не отражается на адаптационных возможностях и успешности обучения.

Вторую группу составили 32 мальчика и 36 девочек. Учащиеся характеризовались средними значениями роста и массы тела и имели средний балл успеваемости. Интегральный показатель здоровья, как у мальчиков, так и у девочек этой группы имел средние значения. Исходный вегетативный тонус свидетельствовал об эйтонии. При этом вегетативная реактивность оценивалась как нормотоническая при избыточном вегетативном обеспечении переходных процессов у девочек и нормальном у мальчиков. Восстановительный период в этой группе был нормальный у девочек и удлинён (реакция утомления) у мальчиков.

Общая оценка показателей у детей этой группы позволяет констатировать средний уровень знаний при сохранении среднего уровня

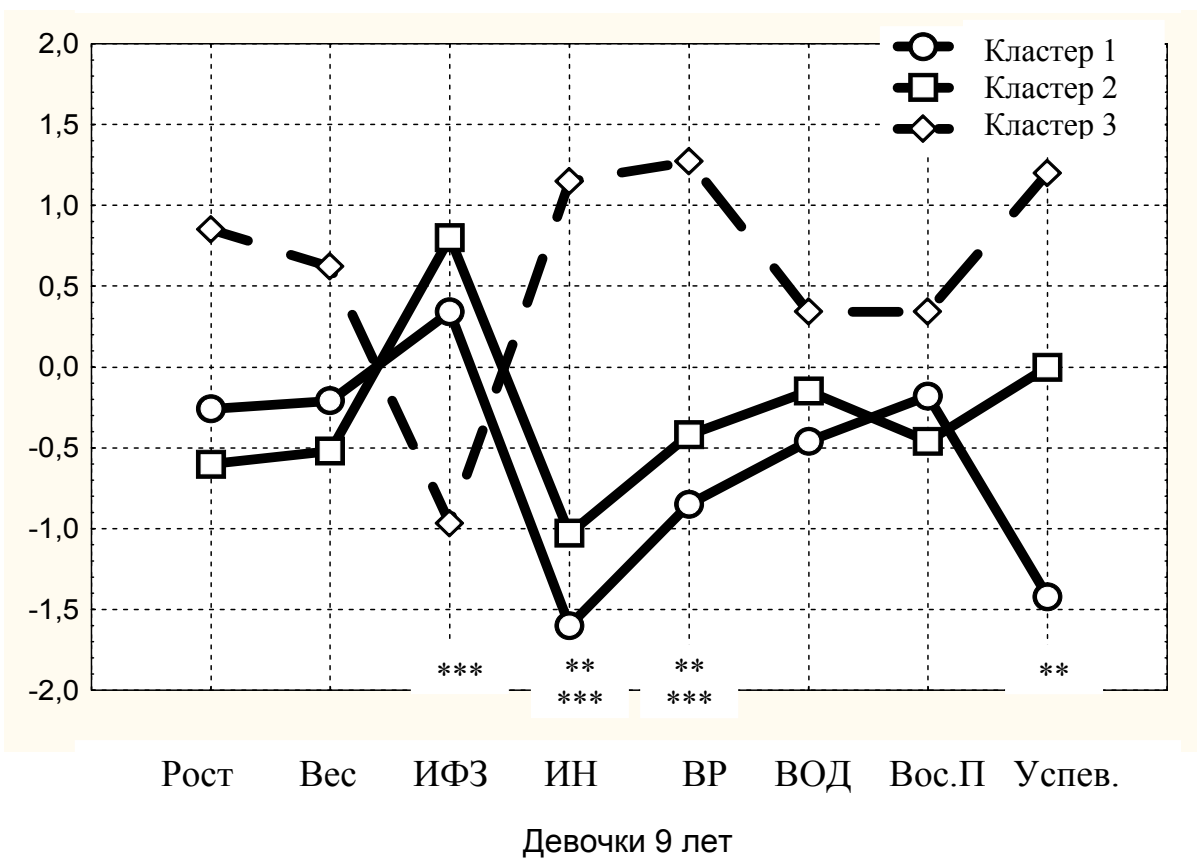
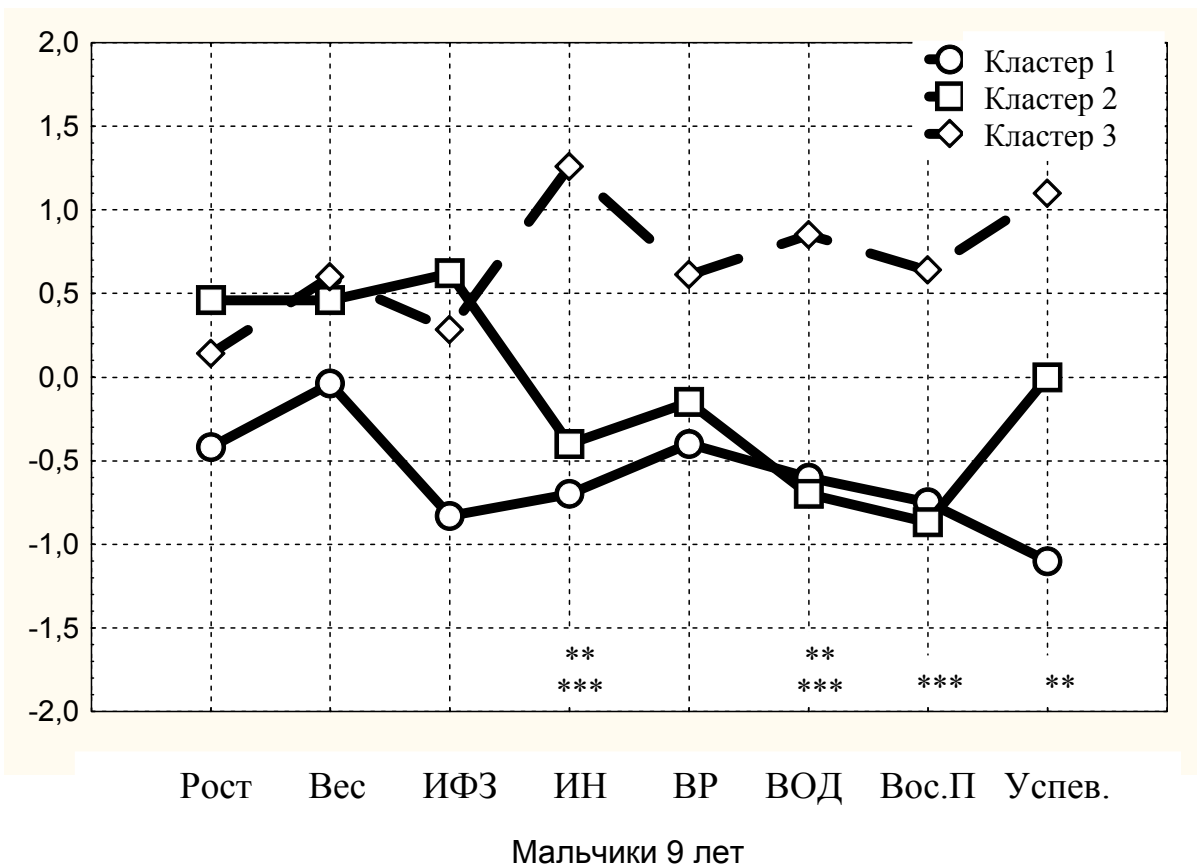


Рис 12. Стандартизованные значения показателей успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции СР в выявленных кластерах у мальчиков и девочек 9 лет.

\*\* - достоверные отличия показателей 1-го и 3-го кластера ( $P < 0,05$ )

\*\*\* - достоверные отличия показателей 2-го и 3-го кластера ( $P < 0,05$ )

физического здоровья при нормальном функционировании вегетативных функций. Группу можно отнести к удовлетворительной адаптации.

Третью группу составили 25 мальчиков и 36 девочек 9-ти лет. У мальчиков показатели роста и массы тела имели средние значения. У девочек рост соответствовал значениям выше средних. Успеваемость в этой группе у мальчиков была достоверно выше, чем в первой группе и второй группе и составила  $4,5 \pm 0,4$  балла. Оценка знаний у девочек была также высокой  $4,3 \pm 0,2$  балла. Характерным для этой группы девочек был уровень физического здоровья ниже средних значений, который составил  $5,2 \pm 1,9$  усл.ед. У мальчиков уровень физического здоровья не отличался от такового в 1-ой группе и соответствовал средним значениям ( $7,6 \pm 2,8$ ). Вегетативный тонус в этой группе характеризовался симпатикотонией, как у мальчиков, так и у девочек. Тип реагирования на нагрузку был одинаковый у мальчиков и девочек – гиперсимпатикотонический с избыточным вегетативным обеспечением деятельности и удлиненным восстановительным периодом после нагрузки.

Важно отметить, что отличительной особенностью учащихся данной группы от лиц из первого и второго кластера является значительное напряжение механизмов адаптации при высокой оценке успеваемости. У девочек данной группы такому состоянию соответствовал низкий уровень физического здоровья при выраженной успешности обучения. Можно полагать, что представители этой группы девочек являются группой риска, в которой можно ожидать срыв процессов адаптации, а впоследствии высокий уровень заболеваемости и снижение успеваемости.

Таким образом, в параллели третьих классов выявлено три основные группы учащихся. В двух из них процесс школьной адаптации протекал удовлетворительно, что проявлялось в среднем уровне успеваемости, среднем и ниже среднего уровнях физического здоровья и в незначительных отклонениях адаптационных возможностей организма. Третья группа у мальчиков характеризовалась напряжением механизмов адаптации при

среднем уровне физического здоровья и средней успеваемости. Напряжение адаптации в выделенной группе у девочек, связано с низким уровнем физического здоровья при высокой мотивации к успешности обучения.

Подводя итог распределению учащихся младших классов (7-9 лет) на группы с разными уровнями адаптации, физического развития, физического здоровья и успешности обучения, следует отметить, что процесс адаптации к учебной деятельности у детей 9-ти лет (третьи классы) протекал благополучнее, чем у 7-ми и 8 –ми летних, где выявлены группы с неудовлетворительной адаптацией.

По результатам кластерного анализа были выявлены возрастные и половые особенности физического развития, физического здоровья, успешности обучения и регуляции вегетативных функций характерные для разных уровней адаптации. Так удовлетворительный уровень адаптации у детей 7 лет характеризовался средней успеваемостью, средним уровнем физического развития, физического здоровья по Г.Л. Апанасенко и нормальным функционированием вегетативных функций. Напряжение адаптации было связано с высокой оценкой успеваемости, что у мальчиков данного возраста проявлялось в снижении показателей физического здоровья. Неудовлетворительная адаптация выявлена у детей 7 лет с низким уровнем успеваемости и низким уровнем физического здоровья у мальчиков и средними показателями последнего у девочек. Таким образом, в данном возрасте напряжение и неудовлетворительный исход адаптации непосредственно отражается на физическом здоровье у мальчиков. У девочек в этом возрасте резервы здоровья выше. В возрасте 8 лет удовлетворительная адаптация также как и в возрасте 7 лет характеризовалась средней успеваемостью, средним уровнем физического развития, физического здоровья по Г.Л. Апанасенко и нормальным функционированием вегетативных функций. Напряжение адаптации также было связано с высокой оценкой успеваемости, однако в этом возрасте это отражалось на снижении физического здоровья у девочек. Неудовлетворительная адаптация в этом



возрасте была следствием низкого физического здоровья, как у мальчиков так и у девочек, что проявлялось в низкой успеваемости у девочек. Таким образом, напряжение адаптации в возрасте 8 лет характеризуется снижением физического здоровья у девочек. Неудовлетворительный исход адаптации проявляется в снижении физического здоровья, как у мальчиков, так и у девочек.

В возрасте 9 лет удовлетворительная адаптация характеризуется средними или высоким уровнем успеваемости, средним или ниже среднего уровнем физического здоровья у мальчиков и средними показателями последнего у девочек. То есть незначительное снижение физического здоровья у мальчиков 9 лет не отражается на функционировании механизмов адаптации. В этом возрасте у мальчиков выделяется группа лиц с высокими показателями успеваемости при оптимальном функционировании механизмов адаптации, что свидетельствует о более высоком уровне адаптационных возможностей у данной категории лиц. Напряжение адаптации также было связано с высокой оценкой успеваемости, однако в этом возрасте напряжение выражалось в снижении физического здоровья у девочек. Лица с неудовлетворительной адаптацией в этом возрасте не были выявлены. Важно отметить, что в данном возрасте в отдельные кластеры выделяются лица с ваготонией, причем у девочек последний обуславливал удовлетворительный исход адаптации, в то время как у мальчиков с ваготонией отмечалось напряжение адаптации, что может свидетельствовать о неустойчивом влиянии данного исходного вегетативного тонуса на уровень адаптации.

В этой связи представлялось важным определить влияния исходного вегетативного тонуса на адаптационные возможности организма у младших школьников. Как видно из рисунка 13 основной процент мальчиков и девочек 7 лет с удовлетворительной адаптацией был представлен эйтониками (69% и 67% соответственно). У незначительной доли лиц отмечалась симпатикотония (18% мальчиков и 21% девочек) и ваготония (13% мальчиков и 12% девочек). В возрасте 8 лет в группе с удовлетворительной адаптацией увеличивается

доля лиц с ваготонией (у мальчиков до 22% и у девочек до 19%). У основного процента лиц 7-8 лет в группах с напряжением адаптации и неудовлетворительной адаптацией отмечалась симпатикотония. В возрасте 9 лет, как у мальчиков, так и у девочек с удовлетворительной адаптацией увеличивается доля лиц с ваготонией (34% у мальчиков и 44% у девочек) при наличии выраженного процента эйтоников (59% у мальчиков 51% у девочек). В группе с напряжением адаптации преобладали лица с симпатикотонией как у мальчиков (53%), так и у девочек (76%). Таким образом, можно утверждать, что наиболее благоприятный исход адаптации в возрасте 7-9 лет отмечается у эйтоников. В группе с напряжением адаптации у мальчиков и девочек в возрасте 7-ми, 8-ми, и 9-ти лет и в группе с неудовлетворительной адаптацией у мальчиков и девочек 7-8 лет преобладают симпатикотоники.

С целью определения сопоставимости результатов кластерного анализа между возрастными группами 7-ми , 8-ми и 9-ти лет был проведен сравнительный анализ показателей уровня физического развития, физического здоровья, оценки успеваемости и вегетативной регуляции сердечного ритма. Как видно из таблицы 3.4.1. статистически значимые возрастные отличия в пределах одного кластера имели значения показателей антропометрии (рост, вес), исходного вегетативного тонуса (ИВТ) у мальчиков и девочек с удовлетворительной адаптацией и напряжением адаптации. Достоверные возрастные отличия в пределах одного кластера были выявлены у девочек 8-9 лет с напряжением адаптации -показатель вегетативной реактивности (ВР) и у мальчиков с напряжением адаптации 7-9 лет -показатель восстановительный период (Вос.П). Несмотря на достоверность отличий, исходный вегетативный тонус (ИВТ) у учащихся из первой группы (кластера) оценивался как эйтония, у учащихся из второй и третьей группы (кластера) ИВТ оценивался как симпатикотония. Показатели роста и веса в каждой возрастной группе, как у мальчиков, так и у девочек оценивались как средние. Достоверные половые отличия были выявлены между мальчиками и девочками в группе с напряжением адаптации в возрасте

Характеристика показателей УФР, УФЗ, вегетативной регуляции СР и успеваемости у детей 7-9 лет с разными уровнями адаптации.

Таблица 3.4.1.

Неулов. адаптации	Напряжение адаптации			Кластер №3			Показатели Кластер №1			Улов. адаптации Кластер №2		
	М±m P<0,05	М±m	М±m	P<0,05	М±m	М±m	М±m	М±m	P<0,05	М±m	М±m	М±m
7 лет M n=25 Д n=33	8 лет n=54 n=29	9 лет n=60 n=62	7 лет n=46 n=48	8 лет n=33 n=29	9 лет n=25 n=36	7 лет n=27 n=10	8 лет n=12 n=25					
3,7±0,3	3,8±0,3	3,9±0,3	4,3±0,4	4,3±0,4	4,2±0,4	4,6±0,4	3,1±0,3					
Д 3,9±0,4	3,8±0,2	3,5±0,3	4,2±0,3	4,5±0,4	4,5±0,3	4,5±0,3	3,2±0,2					
М 126,7±4,2	131,2±4,2	137,5±4,6	125,8±3,9	130,1±3,6	137,1±3,8	124,2±3,6	130,8±4,8					
Д 124,7±5,2	130,2±3,4	137,2±4,2	123,4±4,1	129,3±4,2	136,5±4,6	122,3±3,1	130,1±5,3					
М 24,1±3,5	28,4±3,9	30,3±3,1	24,4±3,6	27,8±4,1	32,6±2,9	25,1±3,2	28,5±3,7					
Д 25,5±4,0	29,3±3,4	31,8±3,8	26,5±2,8	26,8±3,2	34,1±4,1	23,1±3,5	28,5±4,6					
М 8,6±2,8	8,8±2,3	6,9±2,4	5,1±2,1	6,8±1,8	7,6±2,8	4,8±2,1	5,6±1,2					
Д 7,1±2,4	6,6±1,8	8,2±2,1	6,5±2,3	5,4±2,1	5,2±1,9	5,9±2,1	4,1±1,2					
М 58,4±18,3	87,6±15,3	35,6±16,3	98,7±23,4	115,8±29,3	91,2±21,3	150,1±34,1	138,1±31,9					
Д 39,4±12,2	80,3±16,5	31,1±16,2	7-8,8-9	7-8,8-9	7-9,8-9	7-9,8-9	142,6±25,3					
215,6±41*												
М 1,9±0,4	1,3±0,6	2,4±1,3	1,6±1,2	1,7±1,4	3,3±1,9	0,6±0,3	0,7±0,7					
Д 1,8±0,9	1,01±0,6	2,1±0,9	1,9±1,2	1,5±1,0	3,6±1,4	0,5±0,2	0,6±0,3					
М 2,6±0,7	1,5±0,7	1,8±1,1	2,1±1,1	2,7±1,2	3,6±1,6	1,9±1,1	1,4±0,5					
Д 2,02±0,9	1,9±0,7	3,2±1,3	2,4±1,2	2,06±1,3	3,8±1,9	0,64±0,4 *	1,3±0,7					
М 0,97±0,6	0,75±0,4	0,9±0,5	0,7 ±0,4	0,91±0,4	1,48±0,7	0,61±0,3	0,6±0,3					
Д 0,9±0,4	1,09±0,5	0,83±0,4	0,78±0,3	0,7±0,3	0,8±0,5 *	0,87±0,4	0,35±0,2					

\*- достоверные отличия (P<0,05) между мальчиками и девочками

7-ми лет и в группе с неудовлетворительной адаптацией в возрасте 8 лет при сравнительном анализе значений ИВТ, в возрасте 9-ти лет при сравнительном анализе значений вегетативной реактивности и восстановительного периода. Таким образом, принимая во внимание тот факт, что исходный вегетативный тонус, отражающий фоновую активность структур, осуществляющих регуляцию функций организма в ходе приспособительной деятельности может рассматриваться в качестве одной из конституциональных характеристик, формирующих тип реагирования на воздействие внешних факторов (Казначеев В.П., 1980), а также учитывая, что дети 7-8 лет относятся к одному возрастному периоду (младший школьный возраст) по результатам кластерного анализа учащихся, в соответствии с их распределением по кластерам были объединены в три группы: с удовлетворительной адаптацией, напряжением адаптации и неудовлетворительной адаптацией (таб. 3.4.2.) с целью проведения дальнейших коррекционных мероприятий с представителями данных групп. В связи с тем, что группа с неудовлетворительной адаптацией состояла из детей 7-8 лет, набор в группы коррекции был ограничен данными возрастными периодами. Таким образом, группу с удовлетворительной адаптацией составили мальчики 7 лет (25 человек), 8 лет (41 человек) и девочки 7 лет (30 человек), 8 лет (29 человека). Группу с напряжением адаптации составили мальчики 7 лет (33 человек), 8 лет (33 человек) и девочки 7 лет (27 человек), 8 лет (29 человек). В группу с неудовлетворительной адаптацией вошли мальчики 7 лет (25 человек), 8 лет (10 человек) и девочки 7 лет (12 человек) и 8 лет (24 человека). Как видно из таблицы 3.4.2. дети с разными уровнями адаптации имели достоверные отличия по ряду показателей. Достоверно отличался уровень успеваемости у лиц обоего пола из групп с напряжением адаптации (далее по тексту группа 2) и неудовлетворительной адаптацией (далее по тексту группа 3). Мышечная сила кисти (ДК) была ниже у представителей 3 группы. Значимые отличия были получены при сравнительном анализе показателей индексов Руфье, двойное произведение в покое (ДП) между представителями трех групп.

Таблица 3.4.2.

Распределение учащихся 7-8 лет по группам с разным уровнем адаптации.

Показатели		Удов. адаптация (1)	Напряжение адаптации (2)	Неудов. адаптация (3)	P<0,05
		M±m	M±m	M±m	
	М	n=66	n=66	n=35	
	Д	n=59	n=56	n=36	
Возраст	М	8,1±0,5	7,6±0,5	7,4±0,6	
	Д	7,7±0,4	7,7±0,4	7,9±0,4	
Успеваемость.	М	3,8±0,3	4,2±0,2	3,3±0,2	2-3
	Д	3,9±0,3	4,3±0,4	3,4±0,3	2-3
Рост	М	128,8±4,03	128,2±5,8	127,2±3,9	
	Д	126,7±4,3	126,7±9,9	126,3±3,0	
Вес	М	26,6±5,0	25,2±3,4	26,8±2,12	
	Д	28,8±4,4	26,1±7,2	25,8±3,3	
Ин. ЖЕЛ	М	56,5±10,0	55,3±11,6	51,1±7,7	
	Д	54,8±9,3	51,9±8,2	51,5±7,7	
ДК	М	49,05±10,5	48,1±9,1	38,6±1,9	1-3,2-3
	Д	41,1±9,0	39,7±8,9	34,7±5,4	1-3
ИР	М	7,9±3,7	9,9±3,9	11,4±1,2	1-3
	Д	8,1±2,1	10,8±2,4	11,2±2,7	1-2,1-3
ДП	М	84,1±6,3	92,3±8,2	95,9±8,8	1-2,1-3
	Д	82,1±7,1	94,4±9,5	92,7±7,9	1-2,1-3
ИФЗ	М	8,7±2,4	5,9±1,9	5,2±1,4	1-2,1-3
	Д	6,8±3,0	5,8±3,3	5,1±1,8	
Мо	М	0,68±0,08	0,69±0,11	0,56±0,07	1-3,2-3
	Д	0,69±0,09	0,66±0,05	0,57±0,02	1-3,2-3
ΔХ	М	0,24±0,07	0,27±0,11	0,14±0,07	1-3,2-3
	Д	0,28±0,08	0,19±0,04	0,12±0,03	1-2,1-3,2-3
АМо	М	19,7±3,7	18,9±2,8	24,8±3,1	1-3,2-3
	Д	18,5±3,6	21,8±3,7	27,0±3,1	1-3,2-3
ИВТ	М	73,5±22,7	106,7±24,8	144,1±12,7	1-2,1-3,2-3
	Д	59,6±22,5	125,1±28,9	179,1±19,3	1-2,1-3,2-3
ВР	М	1,5±0,8	1,7±0,59	0,65±0,25	1-3,2-3
	Д	1,4±0,6	1,8±0,7	0,53±0,26	1-3,2-3
ВОД	М	2,0±0,75	2,5±0,9	1,6±0,06	2-3
	Д	1,8±0,6	2,3±1,2	0,97±0,6	2-3
Вос.П	М	0,86±0,39	0,82±0,57	0,6±0,17	
	Д	1,0±0,65	0,74±0,38	0,61±0,18	

Так более высокий уровень функционального состояния сердечно-сосудистой системы был выявлен, как у мальчиков, так и у девочек из группы с удовлетворительной адаптацией (далее по тексту группа 1), наиболее низкий уровень отмечался у представителей группы 3. Уровень физического здоровья (показатель ИФЗ) достоверно был выше у мальчиков из 1-ой группы. У девочек во всех группах последний оценивался как средний. Достоверно отличались показатели variability сердечного ритма. Так показатель  $M_0$ , характеризующий степень влияния гуморальной регуляции на сердечный ритм значимо был ниже в группе 3 у лиц обоего пола. Показатель  $\Delta X$ , свидетельствующий о выраженности влияний парасимпатического отдела ВНС на сердечный ритм достоверно был выше в первой группе и ниже в третьей. Значения показателя  $A M_0$ , характеризующего влияние симпатического отдела ВНС на сердечный ритм значимо были выше у представителей 3 группы (мальчиков и девочек). Средние значения исходного вегетативного тонуса у детей из первой группы оценивались как эйтония, во второй и третьей группе как симпатикотония. Вегетативная реактивность (ВР) у представителей первой группы оценивалась как нормотоническая, у лиц второй группы как гиперсимпатикотония и у представителей третьей группы как асимпатикотоническая. Вегетативное обеспечение (ВОД) деятельности у мальчиков из первой группы оценивалось как избыточное, у девочек как достаточное, у мальчиков и девочек второй группы как избыточное, у мальчиков третьей группы – достаточное, у девочек третьей группы – недостаточное. Восстановительный период (Вос.П) у мальчиков и девочек первой группы и мальчиков второй группы оценивался как нормальный, а у девочек второй и третьей группы и мальчиков третьей группы характеризовался как удлиненный (реакция утомления).

Таким образом, представители первой группы характеризовались средним уровнем успеваемости, средними показателями физического здоровья и оптимальным функционированием вегетативных функций. Лица из

второй группы отличались высоким уровнем успеваемости ниже среднего уровня показателями физического здоровья и напряжением вегетативных функций. Представители третьей группы характеризовались низкой успеваемостью, ниже среднего уровня показателями физического здоровья и неудовлетворительным функционированием вегетативных функций.

Исходя из полученных данных о влиянии различных состояний адаптации на физическое здоровье учащихся, можно предположить, что в качестве коррекционных мероприятий по увеличению адаптационных возможностей детей младшего школьного возраста можно использовать, как методы укрепления физического здоровья, так и методы коррекции нарушенных вегетативных функций. Учитывая благоприятное воздействие метода лечебной физической культуры на состояние физического здоровья при любых его нарушениях [В.А. Епифанов, 1990] последний был выбран в качестве одной из коррекционных методик. Принимая во внимание тот факт, что влияние физических нагрузок разной интенсивности на процессы физиологической адаптации, имеет неоднородный характер [Ф.З. Меерсон, 1988], занятия ЛФК проводились в режиме малой интенсивности. В последнее время одним из эффективных методов в коррекции нарушений вегетативных функций считается метод биологической обратной связи (адаптивное биоуправление) [М.Б. Штарк, А.Б. Скок, 1998, В.Г. Тристан, 1999], что послужило поводом для его использования в качестве средства по увеличению адаптационных возможностей у учащихся младшего школьного возраста.

### 3.5. Коррекция дезадаптивных состояний у учащихся младшего школьного возраста.

С целью определения сравнительной оценки эффективности применения двух методов (ЛФК и тренинга с биологической обратной связью) в качестве методик коррекции дезадаптивных состояний по результатам кластерного анализа были составлены группы с удовлетворительной адаптацией, напряжением адаптации и неудовлетворительной адаптацией.

С целью выявления отличительных особенностей между показателями уровня физического развития, физического здоровья, оценки успеваемости и вегетативной регуляции сердечного ритма в отдельно взятых группах адаптации у представителей подгрупп ЛФК, БОС и контроля перед проведением коррекционных мероприятий был проведен сравнительный анализ вышеуказанных показателей (таб.3.5.1., 3.5.2., и 3.5.3.). Как видно из таблицы 3.5.1. статистически значимые отличия у лиц из группы с удовлетворительной адаптацией отмечались при сравнении показателя  $\Delta X$  у мальчиков. Значения данного показателя достоверно были выше в группе контроля по сравнению с группой БОС. Значения показателя АМо при сравнении этих же групп достоверно были выше у девочек из группы БОС. Показатель вегетативного обеспечения деятельности (ВОД) был достоверно выше у мальчиков и у девочек в группе ЛФК, хотя его значения также как и у представителей других групп оценивались как достаточные. Значимые отличия между мальчиками и девочками были выявлены при сравнении показателей АМо (достоверно ниже у девочек) в группе контроля.

Таким образом, в группе с удовлетворительной адаптацией при сравнительном анализе показателей вегетативной регуляции сердечного ритма между подгруппами ЛФК, БОС и контроля выявлены достоверные отличия, которые варьируют в пределах одной оценочной категории.



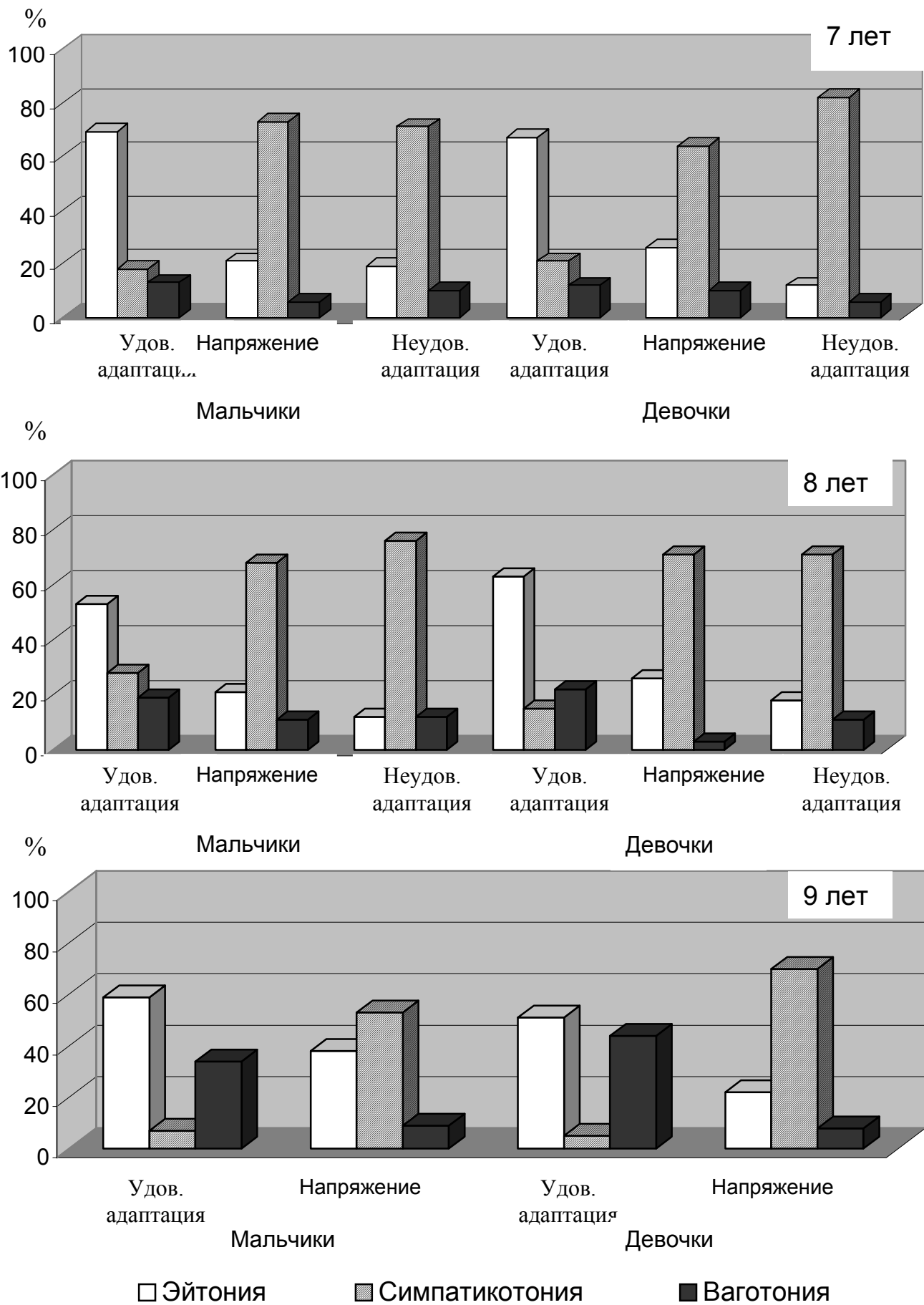


Рис.13. Распределение по уровням адаптации детей с разным ИБТ (%).

Таблица 3.5.1.

Сравнительная характеристика показателей уровня успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у учащихся с удовлетворительной адаптацией в начале года.

Показатели		Октябрь			P		
		ЛФК(1)	БОС (2)	Контроль(3)			
	М	n=26	n=18	n=22	P< 0,001	P< 0,01	P< 0,05
	Д	n=26	n=26	n=22			
		M±m	M±m	M±m			
Возраст	М	8,1±0,5	7,6±0,5	7,4±0,6			
	Д	7,7±0,4	7,7±0,4	7,8±0,4			
Успеваемость	М	3,8±0,3	4,0±0,2	3,7±0,4			
	Д	3,9±0,3	3,9±0,4	3,63			
Рост	М	128,8±4,03	128,2±5,8	127,2±3,9			
	Д	126,7±4,3	126,7±9,9	126,3±3,0			
Вес	М	26,6±5,0	25,2±3,4	26,8±2,12			
	Д	28,8±4,4	26,1±7,2	25,8±3,3			
Ин. ЖЕЛ	М	55,1±8,0	54,8±8,9	57,9±10,9			
	Д	53,2±10,0 *	53,2±10,0	56,3±7,5			
Ин. ДК	М	47,1±6,9	50,3±9,1	48,7±7,8			
	Д	39,2±10,3 *	42,3±7,3	41,1±8,6			
ИР	М	8,1±3,1	7,6±1,9	8,2±4,8			
	Д	8,5±2,4	8,0±1,8	7,9±1,7			
ДП	М	81,4±12,6	85,22±9,0	83,0±15,1			
	Д	83,6±11,9	81,5±9,0	83,2±9,9			
ИФЗ	М	7,5±2,4	7,5±1,5	7,8±4,4			
	Д	6,7±3,8	7,8±3,0	7,4±1,5			
Мо	М	0,67±0,03	0,67±0,07	0,7±0,09			
	Д	0,70±0,1	0,7±0,1	0,66±0,12			
ΔX	М	0,25±0,07	0,21±0,03	0,26±0,07			2-3
	Д	0,29±0,08	0,27±0,1	0,3±0,1 *			
АМо	М	18,0±4,4	20,4±4,2	19,1±3,2			
	Д	18,7±7,7	19,5±5,0	16,5±3,1 *			2-3
ИН	М	58,2±12,8	70,6±15,7	60,0±16,4			
	Д	48,3±18,9	53,8±15,7	52,8±17,7			
ВР	М	1,2±0,33	1,38±1,06	1,03±0,5			
	Д	1,23±0,66	1,27±0,96	1,16±0,64			
ВОД	М	1,9±0,74	1,18±0,25	1,47±0,38	1-2		1-3
	Д	1,78±0,62	1,18±0,22	1,15±0,13	1-2,1-3		
Вос.П.	М	0,81±0,41	0,67±0,3	0,81±0,45			
	Д	0,98±0,56	0,98±0,36	1,12±0,82			

\* P ≤ 0,05 достоверные отличия между мальчиками и девочками

Таблица 3.5.2.

Сравнительная характеристика показателей успеваемости, уровня физического развития, уровня физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у учащихся с напряжением адаптации в начале года.

Показатели		Октябрь			P		
		ЛФК(1)	БОС (2)	Контроль(3)			
	М	n=22	n=18	n=26	P< 0,001	P< 0,01	P< 0,05
	Д	n=20	n=18	n=24			
		M±m	M±m	M±m			
Возраст	М	7,9±0,5	8,2±0,5	7,7±0,5			
	Д	7,8±0,4	8,3±0,4	7,9±0,4			
Успеваемость	М	4,2±0,3	4,0±0,2	4,3±0,4			
	Д	4,1±0,3	4,2±0,4	4,1±0,3			
Рост	М	129,8±4,0	127,2±4,8	127,2±3,6			
	Д	126,7±4,3	126,7±9,9	125,3±3,0			
Вес	М	26,6±5,0	28,2±3,1	26,8±2,2			
	Д	27,8±4,3	26,8±7,2	25,8±3,7			
Ин. ЖЕЛ	М	53,5±8,0	58,3±7,5	53,9±8,6			
	Д	54,0±6,7	49,3±8,2	50,8±4,2			
Ин. ДК	М	50,4±8,3	49,6±6,2	45,0±8,1			
	Д	42,0±9,3	42,1±7,3	36,5±8,5 *			
ИР	М	9,5±5,9	10,7±3,0	9,7±1,8			
	Д	11,4±3,9	10,0±2,2	10,7±2,9			
ДП	М	86,4±16,9	103,2±12,1	89,8±7,5		1-2,2-3	
	Д	87,9±9,9	94,3±12,8	98,4±12,7 *			1-3
ИФЗ	М	6,3±3,4	4,7±2,3	5,2±1,6			
	Д	5,1±4,9	4,5±2,1	4,3±1,3			
Мо	М	0,74±0,22	0,67±0,1	0,67±0,06			
	Д	0,63±0,08	0,68±0,05	0,67±0,05			
ΔX	М	0,20±0,13	0,3±0,2	0,25±0,06			
	Д	0,20±0,06	0,18±0,02	0,19±0,08			1-2
АМо	М	21,8±5,9	19,8±5,7	19,9±5,8			
	Д	23,5±3,6	23,5±6,5	21,8±3,3			
ИН	М	99,4±18,3	104,4±26,0	98,0±33,4			
	Д	106,2±27,	94,8±26,8	90,3±31,7			
ВР	М	1,9±0,64	2,1±0,5	2,0±0,6			
	Д	2,3±1,1	1,8±0,6	1,7±1,1			
ВОД	М	2,5±1,0	2,4±0,5	2,2±0,9			
	Д	1,9±0,8	2,5±1,5	2,0±0,9			
Вос.П.	М	0,98±0,5	1,2±0,4	0,55±0,3	1-3,2-3		1-2
	Д	0,73±0,3	0,66±0,3	0,88±0,47			

\* P ≤ 0,05 достоверные отличия между мальчиками и девочками

В группе с напряжением адаптации также были выявлены достоверные отличия некоторых показателей при сравнении их между группами ЛФК, БОС и контроля (таб.3.5.2.). Так значимые отличия были выявлены при сравнении индекса “двойное произведение” (ДП) у мальчиков и девочек. Значения данного показателя достоверно были выше в группе БОС у мальчиков и в группе контроля у девочек., однако при сравнении значений индекса физического здоровья (ИФЗ) между тремя группами достоверных отличий выявлено не было. Показатель  $\Delta X$  достоверно был ниже у девочек из группы БОС по сравнению с группой ЛФК. Период восстановления у мальчиков в трех группах имел разную оценку (нормальный в группе ЛФК, симпатикотоническая реакция в группе БОС и реакция утомления в группе контроля). Несмотря на данный факт, учитывая отсутствие отличий между тремя группами по показателям исходного вегетативного тонуса (ИВТ), вегетативной реактивности (ВР) и вегетативного обеспечения деятельности (ВОД), уровень адаптации во всех группах оценивался как напряжение. Половые отличия выявлены в группе контроля при сравнении показателя динамометрии кисти (ДК) (у мальчиков он был достоверно выше). Данные отличия не носят принципиального характера, так как уровень физического здоровья по Г.Л.Апанасенко, как у мальчиков, так и у девочек из группы контроля оценивался как ниже среднего.

В группе с неудовлетворительной адаптацией (таб. 3.5.3.) также как и в двух предыдущих были выявлены некоторые отличия показателей вегетативной регуляции сердечного ритма при сравнительной характеристике последних между представителями подгрупп ЛФК, БОС и контроля. Так достоверно выше были показатели вегетативной реактивности (ВР) у мальчиков из группы ЛФК по сравнению с группой контроля. Показатели вегетативного обеспечения деятельности (ВОД) у мальчиков имели значимые отличия при их сравнении в группах ЛФК и БОС, ЛФК и контроля, у девочек в группах ЛФК и БОС. Половые отличия выявлены в группе БОС при сравнении показателя динамометрии кисти (у мальчиков он

Таблица 3.5.3.

Сравнительная характеристика показателей уровня успеваемости, уровня физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у учащихся с неудовлетворительной адаптацией в начале года.

Показатели		Октябрь			Р		
		ЛФК(1)	БОС (2)	Контроль(3)			
	М	n=11	n=12	n=11	P< 0,001	P< 0,01	P< 0,05
	Д	n=12	n=11	n=11			
		M±m	M±m	M±m			
Возраст	М	7,4±0,6	7,7±0,5	7,6±0,7			
	Д	7,9±0,4	8,3±0,4	8,1±0,4			
Успеваемость	М	3,3±0,3	3,2±0,2	3,5±0,4			
	Д	3,4±0,3	3,3±0,4	3,4±0,3			
Рост	М	126,8±4,1	127,2±4,8	127,2±3,6			
	Д	126,7±4,3	128,7±9,9	127,3±3,0			
Вес	М	26,4±5,0	27,2±3,8	26,3±2,9			
	Д	25,8±4,1	26,4±5,3	25,1±3,3			
Ин. ЖЕЛ	М	52,2±7,1	49,3±4,2	52,5±2,6			
	Д	49,7±5,9	49,9±5,9	53,1±9,2			
Ин. ДК	М	41,8±6,5	38,6±4,0	38,6±5,6			
	Д	39,5±11,0	32,7±3,8 *	36,7±6,1			
ИР	М	11,7±3,3	11,6±1,3	11,2±1,2			
	Д	12,1±3,0	11,1±1,4	11,2±1,4			
ДП	М	91,6±5,9	98,3±9,0	93,3±8,0			
	Д	96,3±7,9	93,6±9,2	91,9±6,8			
ИФЗ	М	4,8±2,7	3,3±0,9	4,5±1,6			
	Д	4,3±1,9	4,2±1,6	4,5±1,4			
Мо	М	0,62±0,1	0,56±0,1	0,56±0,1			
	Д	0,6±0,1	0,56 ±0,08	0,57±0,06			
ΔХ	М	0,13±0,01	0,14±0,01	0,14±0,01			
	Д	0,13±0,02	0,13±0,02	0,13±0,02			
АМо	М	26,3±2,3	24,8±1,8	24,8±1,8			
	Д	27,8±2,4	26,6±3,0	27,3±3,4			
ИН	М	153,8±7,4	148,8±13	147,5±12			
	Д	159,3±28,9	164,3±18 *	168,5±20 *			
ВР	М	1,5±0,6	0,48±0,09	0,47±0,08			1-3
	Д	1,63±0,9	0,53±0,11	0,54±0,2			
ВОД	М	2,4±0,6	1,3±0,2	1,3±0,3	1-2,1-3		
	Д	2,3±0,6	1,5±0,4	1,7±0,6 *	1-2		
Вос.П.	М	0,75±0,5	0,64±0,2	0,78±0,2			
	Д	0,75±0,5	0,73±0,13	0,7±0,1			

\* P ≤ 0,05 достоверные отличия между мальчиками и девочками

был достоверно выше) и индекса напряжения (у девочек достоверно выше). В группе контроля значения показателя вегетативного обеспечения деятельности были выше у девочек. Несмотря на вышеуказанные отличия между отдельными показателями вегетативной регуляции сердечного ритма, в целом они имели одинаковые оценочные характеристики и соответствовали неудовлетворительному уровню адаптации.

Таким образом, результаты сравнительного анализа показателей успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма между выделенными подгруппами (ЛФК, БОС и контроль) у учащихся с разными уровнями адаптации свидетельствуют о имеющихся значимых отличиях по ряду показателей. Однако данные особенности не носят принципиального характера, а отличающиеся показатели имеют одинаковую качественную оценку в каждой из подгрупп. Представлялось важным оценить степень влияния двух методик (ЛФК и БОС тренинга) на показатели успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма у детей с разными адаптационными возможностями. Коррекционные мероприятия проводились в течение учебного года. По результатам контрольного обследования (в мае) был проведен сравнительный анализ эффективности, используемых методов коррекции.

Было показано, что после проведенного курса коррекции среди детей с удовлетворительной адаптацией из группы ЛФК в конце учебного года отмечается достоверное увеличение показателей силы кисти, снижение индекса Руфье (ИР) и увеличение интегрального показателя здоровья (ИФЗ), как у мальчиков (таб.3.5.4.), так и у девочек (таб.3.5.5.). У мальчиков в конце года отмечалось увеличение индекса ЖЕЛ (таб.3.5.4.), достоверно снижались значения показателя ВОД, характеризующего состояние вегетативного обеспечения деятельности переходного процесса в положении ортостаза, что свидетельствовало о нормализации вегетативного обеспечения деятельности сердечного ритма. У девочек было выявлено значимое снижение индекса ДП

Таблица 3.5.4.

Показатели уровня успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у мальчиков с удволенным количеством адаптации.

	РА	Показатели ЛФК (1)						p	критерий
		n=26 БОС (2)		n=18 Контроль (3)					
		Октябрь	Май	Октябрь	Май	Октябрь	Май		
		М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m		
22	РА								
		p<0,001	p<0,05						
пееваемость		3,8±0,3	3,9±0,3	4,0±0,2	3,9±0,3	3,7±0,4	3,6±0,3	0,1	
ст		128,8±4,03	131,3±3,6	128,2±5,8	130,1±4,1	127,2±3,6	129,4±3,8	2,2	
с		26,6±5,0	28,2±3,2	25,2±3,4	27,4±2,8	26,8±2,12	29,1±4,3	2,7	
ЖЕЛ		55,1±8,0	62,0±8,2 *	54,8±8,9	59,6±7,7 *	57,9±10,9	58,6±7,6	0,7	1-3
. ДК		47,1±6,9	54,6±7,8 *	50,3±9,1	53,6±9,7	48,7±7,8	49,3±8,6	0,6	1-2,1-3
		8,1±3,1	5,8±2,2 *	7,6±1,9	7,5±2,8	8,2±4,8	9,0±2,7	0,8	
		81,4±12,6	82,3±5,9	85,2±9,0	82,7±5,6	83,0±11,1	90,9±4,9	7,8	1-3,2-3
3		7,5±2,4	9,2±2,3 *	7,5±1,5	7,8±1,7	7,8±4,4	5,7±2,4	1,8	1-3,2-3
0		0,67±0,03	0,66±0,05	0,67±0,07	0,68±0,14	0,7±0,09	0,67±0,1	0,02	
0		0,25±0,07	0,26±0,08	0,21±0,03	0,26±0,08 *	0,26±0,07	0,22±0,05	0,04	
0		18,0±4,4	19,2±4,0	20,4±4,2	17,0±3,3 *	19,1±3,2	20,5±3,1	1,4	1-2
1		58,2±12,8	60,8±14,4	70,6±17,7	57,8±15,0	60,0±16,4	70,4±18,5	10,3	1-2,2-3,1-3
Д		1,2±0,33	1,32±0,75	1,38±1,06	1,14±0,63	1,03±0,5	1,1±0,6	0,07	
Д		1,9±0,74	1,5±0,65 *	1,18±0,25	1,03±0,18	1,47±0,38	1,98±0,4 *	0,51	1-3
с.П.		0,81±0,41	1,10±0,35	0,67±0,3	0,81±0,4	0,81±0,45	0,75±0,36	0,06	1-3

\* - P<0,05 достоверные отличия в мае по сравнению с октябрём.

| Δ | -средний прирост по модулю в мае по сравнению с октябрём.

(таб.3.5.5.), что свидетельствует об увеличении аэробных возможностей организма. Таким образом, у лиц с удовлетворительной адаптацией в группе ЛФК физические упражнения способствовали расширению функциональных резервов организма и экономизации функций в покое и при дозированной нагрузке.

У девочек из группы БОС изменений показателей физического здоровья после курса коррекции выявлено не было (таб.3.5.5.), в то время как у мальчиков достоверно увеличивались значения индекса ЖЕЛ (таб.3.5.4.). При анализе показателей вегетативной регуляции сердечного ритма у мальчиков из группы БОС отмечалось снижение симпатических влияний и увеличение парасимпатических на сердечный ритм, что проявлялось в достоверном снижении показателя АМо и увеличении показателя ΔХ соответственно.

В контрольной группе у мальчиков достоверно увеличивался показатель вегетативного обеспечения деятельности (ВОД) (таб.3.5.4.). У девочек в конце учебного года отмечалось значимое увеличение индекса Руфье и индекса физического здоровья, который оценивался как ниже среднего уровня (таб.3.5.5.). Наряду с этим у девочек достоверно снижались значения вегетативной реактивности в восстановительном периоде (Вос.П.), свидетельствующие о преобладании реакции утомления в восстановительном периоде.

Изменений уровня успеваемости и показателей физического развития в группе с удовлетворительной адаптацией, как при использовании коррекционных методик, так и без их применения выявлено не было.

С целью определения значимости отдельных индексов при оценке уровня здоровья и адаптационных возможностей был использован анализ прироста отдельно взятого показателя и сравнительная характеристика прироста между тремя подгруппами (ЛФК, БОС, контроль). В целом результаты анализа отражали вышеописанную динамику показателей. Важно отметить достоверное отличие прироста индексов Руфье и “двойного



Таблица 3.5.5.

Показатели уровня успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у девочек с удельствительной адаптацией.

	Показатель ЛФК (1)				p<0,001	p<0,05
	n=26 БОС (2)		n=26 Контроль (3)			
	Октябрь	Май	Октябрь	Май		
22	РА					
		$\Delta$	$\Delta$	Октябрь	Май	
		$\Delta$	$\Delta$	Октябрь	Май	
				Октябрь	Май	
певаемость	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	
	3,9±0,3	4,0±0,4	3,9±0,4	3,8±0,3	4,1±0,3	
ст	126,7±4,3	128,4±3,4	126,7±3,9	129,4±2,8	126,3±3,0	
	28,8±4,4	30,6±3,8	26,1±3,2	28,5±3,4	25,8±3,3	
ЖЕЛ	53,2±10,0	56,6±9,1	52,2±12,1	55,8±10,3	56,3±7,5	
ДК	39,2±10,3	45,6±8,7*	42,3±7,3	45,6±8,7	41,1±8,6	
	8,5±2,4	5,6±1,5*	8,0±1,8	7,8±1,4	7,9±1,7	
	83,6±11,9	76,1±9,4*	81,5±9,0	80,5±5,5	83,2±9,9	
ДЗ	6,7±3,8	9,9±2,1*	7,8±3,0	7,9±1,7	7,4±1,5	
	0,70±0,1	0,69±0,07	0,7±0,1	0,67±0,07	0,66±0,12	
	0,29±0,08	0,27±0,03	0,27±0,1	0,29±0,06	0,3±0,08	
до	18,7±7,7	18,8±4,3	19,5±5,0	18,8±4,3	16,5±4,7	
	48,3±18,9	52,8±16,1	53,8±15,7	47,8±14,0	52,8±17,7	
ДЛ	1,23±0,66	1,14±0,35	1,27±0,46	0,84±0,37	1,16±0,64	
	1,78±0,62	1,62±0,29	1,18±0,22	1,02±0,29	1,15±0,13	
с.П.	0,96±0,56	1,21±0,68	0,98±0,56	1,19±0,71	1,12±0,82	

\* - P<0,05 достоверные отличия в мае по сравнению с октябрем.

$|\Delta|$  - средний прирост по модулю в мае по сравнению с октябрем

произведения в покое” в группе контроля по сравнению с группой БОС и ЛФК у мальчиков (таб.3.5.4.), свидетельствующего о снижении резервных возможностей сердечно-сосудистой системы в конце учебного года, а также значимое снижение индекса напряжения в группе БОС у мальчиков. У девочек заслуживает внимания прирост значений индекса ЖЕЛ в группе ЛФК и БОС, достоверно отличающийся от такового в группе контроля и снижение индекса напряжения в группе БОС (таб.3.5.5.).

Таким образом, более значимые результаты, свидетельствующие об улучшении физического здоровья у лиц с удовлетворительной адаптацией, получены при использовании методики лечебной физической культуры. Тренинг с биологической обратной связью вызывает усиление парасимпатических влияний на сердечный ритм. У лиц с удовлетворительной адаптацией обучающихся по стандартной программе без использования методов коррекции в конце учебного года отмечается снижение резервных возможностей сердечно-сосудистой системы и физического здоровья.

В группе с напряжением механизмов адаптации, для коррекции которых была использована методика ЛФК, изменение некоторых показателей уровня физического здоровья в течение учебного года свидетельствовало об увеличении последнего, как у мальчиков (таб.3.5.6.), так и у девочек (таб.3.5.7.). Снижение индекса Руфье (ИР) у мальчиков и у девочек и индекса ДП у мальчиков, свидетельствовали об увеличении резерва сердечно - сосудистой системы, что проявлялось и в увеличении индекса физического здоровья. В группе ЛФК, как у мальчиков, так и у девочек отмечается достоверное увеличение парасимпатических влияний на сердечный ритм в покое и в положении ортостаза. У лиц обоего пола выявлено значимое увеличение показателя  $\Delta X$  и снижение ИН. Наряду с этим у девочек отмечалось снижение показателя АМо. В положение ортостаза у мальчиков из группы ЛФК выявлено достоверное снижение показателя ВР, у девочек показателя ВОД, характеризующих активность симпатических влияний на сердечный ритм в положении ортостаза.

Таблица 3.5.6.

Показатели уровня успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у мальчиков с напряжением адаптации.

26	РА	Показатели ДФК (1)						Р	Р	Р	Р	Р	Р
		n=22 БОС (2)		n=18 Контроль (3)		Октябрь	Май						
		М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m
		R<0,001	R<0,05										
певаемость		4,2±0,3	4,1±0,4	4,0±0,2	4,2±0,3	4,3±0,4	4,2±0,4	4,2±0,4	4,3±0,4	4,2±0,4	4,2±0,4	4,2±0,4	4,2±0,4
ст		129,8±4,0	131,9±3,8	127,2±4,8	129,6±3,7	127,6±3,6	130,2±3,8	130,2±3,8	127,6±3,6	130,2±3,8	130,2±3,8	130,2±3,8	130,2±3,8
с		26,6±5,0	28,9±3,5	28,2±3,1	30,4±2,9	26,8±2,2	29,1±3,4	29,1±3,4	26,8±2,2	29,1±3,4	29,1±3,4	29,1±3,4	29,1±3,4
ЖЕЛ		53,5±8,0	56,7±4,8	59,3±7,5	61,4±6,7	53,9±5,6	58,1±5,2	58,1±5,2	53,9±5,6	58,1±5,2	58,1±5,2	58,1±5,2	58,1±5,2
ДК		50,4±8,3	52,7±7,6	49,6±6,2	50,2±7,5	45,0±8,1	44,7±7,9	44,7±7,9	45,0±8,1	44,7±7,9	44,7±7,9	44,7±7,9	44,7±7,9
		9,5±5,9	5,1±2,0 *	10,7±3,0	9,4±2,7	9,7±1,8	9,9±1,9	9,9±1,9	9,7±1,8	9,9±1,9	9,9±1,9	9,9±1,9	9,9±1,9
		86,4±16,9	77,8±7,5 *	103,2±12	96,7±15,8	89,8±7,5	93,6±11,0	93,6±11,0	89,8±7,5	93,6±11,0	93,6±11,0	93,6±11,0	93,6±11,0
		6,3±3,4	10,1±1,7 *	4,7±2,3	6,1±3,5	5,2±1,6	4,7±2,0	4,7±2,0	5,2±1,6	4,7±2,0	4,7±2,0	4,7±2,0	4,7±2,0
		0,74±0,22	0,71±0,15	0,67±0,1	0,7±0,08	0,67±0,06	0,68±0,07	0,68±0,07	0,67±0,06	0,68±0,07	0,68±0,07	0,68±0,07	0,68±0,07
		0,20±0,13	0,24±0,09 *	0,3±0,2	0,33±0,1	0,25±0,06	0,18±0,03 *	0,18±0,03 *	0,25±0,06	0,18±0,03 *	0,18±0,03 *	0,18±0,03 *	0,18±0,03 *
		21,8±5,9	16,3±4,1	17,8±5,7	16,9±5,5	19,9±2,8	24,7±4,1 *	24,7±4,1 *	19,9±2,8	24,7±4,1 *	24,7±4,1 *	24,7±4,1 *	24,7±4,1 *
		99,4±18,3	80,3±16,1 *	104,4±26	70,6±17,4 *	98,0±33,4	110,1±28	110,1±28	98,0±33,4	110,1±28	110,1±28	110,1±28	110,1±28
		2,0±0,64	1,1±0,6 *	2,1±0,5	0,88±0,5 *	2,0±0,6	2,6±1,9	2,6±1,9	2,0±0,6	2,6±1,9	2,6±1,9	2,6±1,9	2,6±1,9
		2,5±1,0	2,2±0,8	2,4±0,5	1,4±0,3 *	2,2±0,9	2,4±0,5	2,4±0,5	2,2±0,9	2,4±0,5	2,4±0,5	2,4±0,5	2,4±0,5
		0,98±0,5	0,97±0,62	1,2±0,4	0,7±0,3 *	0,55±0,3	0,71±0,4	0,71±0,4	0,55±0,3	0,71±0,4	0,71±0,4	0,71±0,4	0,71±0,4

\* - R<0,05 достоверные отличия в мае по сравнению с октябрём.

| Δ | - прирост по модулю в мае по сравнению с октябрём.

У мальчиков с напряжением адаптации из группы БОС показатели уровня физического здоровья в конце года не отличались от таковых в октябре (таб.3.5.6.). Наряду с этим у девочек выявлено достоверное увеличение индекса ЖЕЛ (таб.3.5.7.). В группе БОС в конце учебного года, по сравнению с началом, отмечаются изменения показателей вегетативной регуляции сердечного ритма. Достоверно изменяются показатели ИН, ВР, ВОД, как у мальчиков (таб.3.5.6.), так и у девочек (таб.3.5.7.), что свидетельствует о снижении индекса напряжения после курса БОС тренинга, об изменении типа вегетативной реактивности с симпатикотонического на нормотонический, а также типа вегетативного обеспечения деятельности при нагрузке с избыточного на достаточный. Восстановительный период оценивался как нормальный в отличие от симпатикотонической реакции в начале года. Наряду с этим у девочек из группы БОС снижение показателя АМо и увеличение  $\Delta X$  носят достоверный характер, что так же свидетельствует об усилении парасимпатических влияний на сердечный ритм и увеличении адаптационных возможностей у данной категории лиц.

В контрольной группе, в отличие от группы БОС, изменения показателей вегетативной регуляции сердечного ритма носят обратный характер. Так у мальчиков отмечается увеличение показателя АМо и снижение  $\Delta X$ , что свидетельствует об усилении симпатических влияний на сердечный ритм в покое. У девочек достоверно увеличиваются показатели АМо, ИН, ВР, ВОД, Вос.П., что свидетельствует об усилении симпатических влияний на сердечный ритм в покое, при нагрузке и в восстановительном периоде и о снижении адаптационных возможностей у данной категории лиц к концу учебного года.

Статистическую значимость имел прирост некоторых показателей. Наибольшее внимание заслуживают прирост значений индекса кистевой динамометрии (ДК) у мальчиков и девочек из группы ЛФК, индекса ЖЕЛ у девочек из группы БОС, а также отрицательный прирост показателя АМо у

Таблица 3.5.7.

Показатели уровня успеваемости, физического развития и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у девочек с напряжением адаптации.

Показатели	ДФК (1)			ДФК (2)			ДФК (3)																	
	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m															
РВ	p<0,001	М±m 4,1±0,3	p<0,05	М±m 4,0±0,4	0,1	М±m 4,2±0,4	4,3±0,3	0,1	М±m 4,1±0,3	М±m 4,2±0,4	0,1	М±m 4,1±0,3	М±m 4,2±0,4	0,1										
															М±m 126,7±4,3	2,5	М±m 126,7±3,9	1,9	М±m 125,3±3,1	128,5±3,5	3,2	М±m 128,5±3,5	3,2	
															М±m 27,8±4,3	2,0	М±m 26,8±3,2	2,1	М±m 25,8±3,7	28,9±4,1	2,4	М±m 28,2±3,1	2,4	
ЖЕЛ	p<0,001	М±m 54,0±6,7	p<0,05	М±m 57,1±3,2	3,1	М±m 49,3±3,2	62,0±5,9 *	12,7	М±m 50,8±4,2	М±m 53,0±4,1	2,2	М±m 53,0±4,1	М±m 53,0±4,1	2,2										
															М±m 42,0±9,3	4,3	М±m 42,1±7,3	0,5	М±m 36,5±8,5	37,0±9,7	1,5	М±m 37,0±9,7	1,5	
															М±m 11,4±3,1	4,3	М±m 7,08±2,1	4,3	М±m 10,0±2,2	9,6±2,0	0,4	М±m 10,7±2,9	11,9±2,4	0,8
ДК	p<0,001	М±m 87,9±9,9	p<0,05	М±m 86,0±4,7	1,8	М±m 94,3±12,8	91,2±14	3,1	М±m 98,4±12,7	М±m 102,0±11	1,6	М±m 102,0±11	М±m 102,0±11	1,6										
															М±m 5,1±4,9	3,5	М±m 4,5±2,1	0,4	М±m 4,3±1,3	3,8±1,3	0,5	М±m 3,8±1,3	0,5	
															М±m 0,63±0,03	0,04	М±m 0,67±0,1	0,04	М±m 0,68±0,05	0,69±0,04	0,01	М±m 0,67±0,05	0,65±0,06	0,02
До	p<0,001	М±m 0,20±0,06	p<0,05	М±m 0,25±0,05 *	0,04	М±m 0,18±0,02	0,25±0,1 *	0,07	М±m 0,19±0,03	М±m 0,17±0,03	0,02	М±m 0,17±0,03	М±m 0,17±0,03	0,02										
															М±m 23,5±3,6	5,4	М±m 23,5±6,5	18,6±2,3 *	4,8	М±m 21,8±3,3	26,2±2,8 *	4,6	М±m 26,2±2,8 *	4,6
															М±m 106,2±27,9	29,9	М±m 76,3±17,2 *	29,9	М±m 94,8±26,8	66,1±16 *	28,7	М±m 90,3±31,7	111,6±37 *	21,3
ДЛ	p<0,001	М±m 2,3±1,1	p<0,05	М±m 1,7±0,4	0,6	М±m 1,8±0,6	1,01±0,3 *	0,78	М±m 1,7±1,1	М±m 3,0±0,9 *	1,3	М±m 3,0±0,9 *	М±m 3,0±0,9 *	1,3										
															М±m 1,9±0,8	0,8	М±m 2,5±1,5	1,1±0,36 *	1,4	М±m 2,0±0,9	2,7±0,9 *	0,7	М±m 2,7±0,9 *	0,7
															М±m 0,73±0,3	0,08	М±m 0,81±0,4	0,69±0,3	0,03	М±m 0,88±0,47	0,56±0,4 *	0,32	М±m 0,88±0,47	0,56±0,4 *

\* - R<0,05 достоверные отличия в мае по сравнению с октябрём.  
|Δ| - средний прирост по модулю в мае по сравнению с октябрём.

мальчиков из группы ЛФК и индекса напряжения (ИН) у мальчиков и девочек из группы БОС.

Таким образом, у учащихся с напряжением адаптации занятия лечебной физической культурой способствуют увеличению резервных возможностей сердечно-сосудистой системы и индекса физического здоровья. Снижение напряжения вегетативных функций у учащихся из группы ЛФК можно объяснить формированием стадии устойчивой долговременной адаптации к физическим нагрузкам, для которой характерно оптимальное обеспечение деятельности вегетативных функций [Ф.З. Меерсон, 1975]. В группе БОС у девочек нормализация показателей вегетативной деятельности не сказывалась на состоянии физического здоровья последних. У мальчиков в группе БОС, несмотря на отсутствие достоверных отличий индекса физического здоровья в мае по сравнению с октябрём значения последнего оцениваются как средние по сравнению с уровнем “ниже среднего” в начале года. В группе контроля, как у мальчиков, так и у девочек за время учебного года отмечается нарастание напряжения вегетативных функций. Уровень физического здоровья не отличался в мае по сравнению с октябрём.

Изменений уровня успеваемости и показателей физического развития в группе с напряжением адаптации, как при использовании коррекционных методик, так и без их применения выявлено не было.

У учащихся с неудовлетворительной адаптацией из группы ЛФК отмечается достоверное увеличение индекса кистевой динамометрии, как у мальчиков (таб.3.5.8.), так и у девочек (таб.3.5.9.) и снижение индекса “двойное произведение” у девочек. Полученные данные свидетельствуют об увеличении мышечной силы у мальчиков и у девочек и увеличении функциональной способности сердечно-сосудистой системы у девочек из группы ЛФК. Достоверных изменений индекса физического здоровья у лиц из данной группы выявлено не было.

У учащихся из группы БОС изменения физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма имели выраженный характер.

Таблица 3.5.8.

Показатели уровня успеваемости, физического развития и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у мальчиков с неудовлетворительной адаптацией.

I1	РА	Показатели ДФК (1)						Показатели БОС (2)						Контроль (3)					
		М±m		М±m		М±m		М±m		М±m		М±m		М±m		М±m			
		Октябрь	Май	Октябрь	Май	Октябрь	Май	Октябрь	Май	Октябрь	Май	Октябрь	Май	Октябрь	Май	Октябрь	Май		
	p<0,001																		
плавательность	3,3±0,3	3,5±0,4	0,2	3,2±0,3	3,5±0,4	0,3	3,5±0,4	3,5±0,4	3,6±0,3	0,1									
ст	126,8±4,1	129,8±3,4	3,0	127,2±4,8	129,2±3,8	2,0	127,2±3,6	127,2±3,6	130,1±3,5	2,9									
с	26,4±5,0	29,7±2,6	3,3	27,2±3,8	29,1±3,4	1,9	26,3±2,9	26,3±2,9	28,6±3,1	2,3									
ЖЕЛ	52,2±7,1	55,8±7,4	3,6	49,3±4,2	59,4±5,1	9,1	52,5±7,6	52,5±7,6	54,9±5,6	2,4							1-2,2-3		
ДК	41,8±6,5	49,2±5,8	7,3	38,6±4,0	40,0±6,7	1,4	38,6±5,8	38,6±5,8	39,7±5,6	1,1									
	11,7±3,3	9,7±1,5	2,0	11,6±1,3	10,5±1,6	1,1	11,2±1,2	11,2±1,2	10,2±0,9	1									
Л	91,6±5,9	86,0±6,1	5,6	98,3±9,0	86,4±7,7	11,9	93,3±8,0	93,3±8,0	94,3±7,9	1,0									
З	4,8±2,7	5,8±1,3	1,0	3,3±0,9	4,9±1,8	1,6	4,5±1,6	4,5±1,6	5,1±1,0	0,6							2-3		
О	0,62±0,04	0,59±0,04	0,03	0,56±0,01	0,59±0,02	0,03	0,56±0,01	0,56±0,01	0,57±0,02	0,01							1-2,2-3		
И	0,13±0,01	0,15±0,02	0,02	0,14±0,01	0,18±0,03	0,04	0,14±0,01	0,14±0,01	0,13±0,02	0,01									
До	26,3±2,3	25,2±2,0	0,9	24,8±1,8	22,2±1,9	2,6	24,8±1,8	24,8±1,8	27,6±2,9	3,2							2-3		
И	153,8±23,4	146,4±27,1	7,4	148,8±23,6	99,3±18,5	49,5	147,5±22,4	147,5±22,4	164,4±19,3	16,9							1-3		
ДЛ	1,5±0,6	1,8±0,8	0,3	0,48±0,09	1,0±0,45	0,52	0,47±0,08	0,47±0,08	0,53±0,1	0,06							1-2		
с.П.	2,4±0,6	2,3±0,7	0,1	1,3±0,4	1,0±0,2	0,3	1,3±0,2	1,3±0,2	1,5±0,5	0,2							2-3		
	0,75±0,5	0,65±0,45	0,1	0,64±0,1	0,98±0,1	0,34	0,78±0,2	0,78±0,2	0,51±0,1	0,27									

\* - P<0,05 достоверные отличия в мае по сравнению с октябрём.

| Δ | - прирост по модулю в мае по сравнению с октябрём.

Выявлено достоверное снижение индекса “двойное произведение” (ДП) увеличение индексов ЖЕЛ и физического здоровья (ИФЗ), как у мальчиков, так и у девочек. Наряду с этим у мальчиков отмечается снижение индекса Руфье. У лиц обоего пола выявлено значимое снижение показателей АМо, ИН, и увеличение показателей Мо и  $\Delta X$ , что свидетельствует об усилении парасимпатических влияний на сердечный ритм в покое и об увеличении адаптационных возможностей у данной категории лиц. Увеличение показателя вегетативной реактивности (ВР), как у мальчиков, так и у девочек после курса БОС тренинга, носит достоверный характер и соответствует нормотонической реакции при нагрузке в отличие от асимпатикотонической в начале года. Отмечающаяся у девочек до курса коррекции реакция утомления в восстановительный период (Вос.П.), после БОС тренинга оценивалась как нормальная. У девочек из группы БОС выявлено достоверное увеличение показателя успеваемости.

В контрольной группе у мальчиков отмечено значимое увеличение показателей АМо, ИН, свидетельствующих о нарастании симпатических влияний на сердечный ритм к концу учебного года. Наряду с этим, как у мальчиков, так и у девочек отмечается снижение показателя Вос.П., что характеризует увеличение периода восстановления вегетативных функций после нагрузки и свидетельствует о более выраженной реакции утомления в восстановительном периоде у учащихся в конце учебного года по сравнению с началом. Уровень физического здоровья у лиц из группы контроля за год обучения достоверно не изменился и оценивался также как и в начале года ниже среднего уровня. Сравнительный анализ прироста показателей в трех группах (ЛФК, БОС и контроль) принципиальных отличительных особенностей не выявил и соответствовал вышеописанным изменениям.

Таким образом, полученные результаты сравнительного анализа показателей уровня успеваемости, уровня физического развития,



Таблица 3.5.9.

Показатели уровня успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у девочек с неудовлетворительной адаптацией.

	РД	Показатели. ЛФК (1)							
		н=12 ВОС (2)	н=11 Контроль (3)	Октябрь	Май				
Δ	p<0,001	p<0,05	Октябрь	Май	Δ				
			Октябрь	Май					
Успеваемость	$M \pm m$ 3,4±0,3	$M \pm m$ 3,5±0,4	$M \pm m$ 3,3±0,2	$M \pm m$ 3,8±0,3 *	$M \pm m$ 3,4±0,3	$M \pm m$ 3,3±0,4	0,2	1-3,2-3	
Рост	126,7±4,3	129,2±3,6	128,7±9,9	130,6±2,7	127,3±3,0	130±3,8	2,7		
Вес	25,8±4,1	29,8±3,1	26,4±5,3	28,9±4,5	25,1±3,3	27,8±3,1	2,7		
Ин. ЖЕЛ	49,7±5,9	55,5±9,4	49,9±5,9	56,6±6,4 *	53,1±9,2	51,0±5,7	3,1	1-2,2-3	
Ин. ДК	39,5±6,1	45,2±6,2 *	32,7±3,8	33,8±3,7	36,7±6,1	37,2±6,0	0,5	1-2,1-3	
ИР	12,1±3,0	11,5±2,5	11,1±1,4	9,8±1,2 *	11,2±1,4	10,6±1,3	0,6		
ДП	96,3±7,9	86,0±7,2 *	93,6±9,2	82,0±4,3 *	91,9±6,8	95,2±8,4	3,1	1-3,2-3	
ИФЗ	4,3±1,4	5,7±1,8	4,2±1,6	6,1±1,8 *	4,5±1,4	4,4±1,3	0,1	2-3	
Мо	0,6±0,04	0,62±0,04	0,56 ±0,02	0,61±0,3 *	0,57±0,02	0,55±0,03	0,02	1-2,2-3	
ΔX	0,13±0,02	0,14±0,05	0,13±0,02	0,17±0,03 *	0,13±0,02	0,14±0,02	0,01		1-2,1-3,2-3
ΔMo	27,8±2,4	25,6±1,9	26,6±3,0	22,6±2,4 *	27,3±3,4	27,9±3,5	0,6		1-2,2-3
ИН	159,3±28,9	143,8±42	164,3±18	105,3±11 *	168,5±20	154,5±21	14	1-2,2-3	
ВР	1,63±0,9	1,4±0,2	0,53±0,11	1,0±0,33 *	0,54±0,2	0,6±0,2	0,06	2-3	
ВОД	2,3±0,6	2,4±0,5	1,5±0,23	1,6±0,2	1,7±0,6	2,4±0,9	0,7	1-3,2-3	
Вос.П.	0,75±0,5	0,71±0,4	0,73±0,13	0,97±0,2 *	0,7±0,2	0,3±0,2 *	0,4	1-2,1-3,2-3	

\* -  $R < 0,05$  достоверные отличия в мае по сравнению с октябрем.

|Δ| - приrost по модулю в мае по сравнению с октябрем.

физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в группах ЛФК, БОС и контроля у учащихся с неудовлетворительной адаптацией свидетельствуют о разном уровне эффективности используемых методов коррекции у данной категории лиц. Так занятия лечебной физической культурой, несмотря на увеличение мышечной силы у мальчиков и увеличение резервов сердечно-сосудистой системы у девочек не оказывали влияния на уровень физического здоровья у лиц с неудовлетворительной адаптацией.

Метод биологической обратной связи показал наибольшую эффективность при коррекции неудовлетворительного уровня адаптации, что проявлялось, как в увеличении адаптационных возможностей, так и в повышении уровня физического здоровья учащихся. Данные изменения в состоянии здоровья школьников отражались на успешности обучения у девочек, о чем свидетельствует увеличение уровня успеваемости в конце учебного года после курса БОС тренинга.

Отсутствие коррекционных мероприятий у школьников с неудовлетворительной адаптацией приводит к дальнейшему снижению адаптационных возможностей. Вполне вероятно, что у данной категории учащихся можно ожидать срыв адаптации и как следствие этого увеличение уровня заболеваемости.

Исходя из сравнительной характеристики результатов обследования в октябре и мае, был проведен сравнительный анализ показателей между подгруппами ЛФК, БОС и контроля в конце года у лиц с удовлетворительной адаптацией, напряжением адаптации, неудовлетворительной адаптацией. Было показано, что у учащихся с удовлетворительной адаптацией из группы ЛФК в отличие от групп БОС и контроля в конце учебного года достоверно отличаются показатели физического здоровья (таб.3.5.10.). Так мальчики из группы ЛФК отличались более высокими значениями индекса ЖЕЛ, кистевой динамометрии (ДК) в отличие от группы контроля, высокими значениями индекса физического здоровья (ИФЗ) в отличие от групп БОС и контроля,

Таблица 3.5.10.

Сравнительная характеристика показателей уровня успеваемости, физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у учащихся с удовлетворительной адаптацией в конце года.

Показатель		Май			P		
		ЛФК(1)	БОС (2)	Контроль (3)			
	М	n=26	n=18	n=22	P< 0,001	P< 0,01	P< 0,05
	Д	n=26	n=26	n=22			
		M±m	M±m	M±m			
Возраст	М	8,8±0,5	8,3±0,5	8,1±0,6			
	Д	8,4±0,4	8,4±0,4	8,5±0,4			
Успеваемость	М	3,9±0,3	3,9±0,2	3,6±0,4			
	Д	4,0±0,3	3,8±0,4	3,9±0,3			
Рост	М	131,3±3,6	130,1±4,1	129,4±3,8			
	Д	128,4±3,4	129,4±2,8	128,6±2,5			
Вес	М	28,2±3,2	27,4±2,8	29,1±4,3			
	Д	30,6±3,8	28,5±3,4	27,1±2,8			
Ин. ЖЕЛ	М	62,0±8,0	59,6±8,7	57,6±7,6			1-3
	Д	56,6±9,1 *	56,6±9,1	56,7±7,9			
Ин. ДК	М	54,6±7,8	53,6±9,7	49,3±8,6		1-3	
	Д	45,6±8,7 *	45,6±8,7*	43,0±8,5			
ИР	М	5,8±2,2	7,5±2,8	9,0±2,7	1-3		1-2
	Д	5,6±1,5	7,8±1,4	9,8±2,0	1-2,1-3	2-3	
ДП	М	83,3±5,9	82,7±5,6	90,9±4,9		2-3	1-3
	Д	76,1±9,4 *	80,5±5,5	86,5±9,8	1-3,2-3		
ИФЗ	М	9,2±2,3	7,8±1,6	5,7±2,4	1-3	1-2	
	Д	9,9±2,1	7,7±1,7	5,6±1,9	1-2,1-3		
Мо,	М	0,66±0,05	0,68±0,14	0,67±0,1			
	Д	0,69±0,07	0,67±0,07	0,61±0,12			
ΔX,	М	0,26±0,08	0,26±0,08	0,22±0,05			
	Д	0,27±0,03	0,29±0,06	0,29±0,1 *			
АМо	М	19,2±4,0	17,0±3,3	20,5±3,1		2-3	
	Д	18,8±4,3	18,8±4,3	17,1±4,1 *			
ИН	М	60,8±12,4	57,8±15,0	70,4±18,5			
	Д	52,8±16,1	47,8±14,0	60,5±19,5			
ВР	М	1,32±0,75	1,14±0,63	1,1±0,6			
	Д	1,14±0,35	0,84±0,37	1,2±0,74		1-2	2-3
ВОД	М	1,5±0,65	1,03±0,18	1,98±0,4	1-2	2-3	
	Д	1,62±0,29 *	1,02±0,18	1,24±0,31*	1-2,1-3		2-3
Вос.П.	М	1,10±0,35	0,81±0,4	0,75±0,36			1-3
	Д	1,21±0,68	1,19±0,68	0,61±0,3	1-3	2-3	

\* P ≤ 0,05 достоверные отличия между мальчиками и девочками

низкими значениями индекса Руфье (ИР) в отличие от групп БОС и контроля, низкими значениями индекса “двойное произведение” (ДП) при сравнении с группой контроля. У девочек из группы ЛФК по сравнению с группами БОС и контроля отмечаются достоверно низкие значения ИР и более низкие в отличие от группы контроля значения индекса ДП. Индекс физического здоровья (ИФЗ) у девочек из группы ЛФК был достоверно выше по сравнению с группами БОС и контроля.

Таким образом, занятия лечебной физической культурой в отличие от тренинга с биологической обратной связью у детей с удовлетворительной адаптацией способствуют повышению уровня физического здоровья.

В группе БОС у учащихся с удовлетворительной адаптацией наибольшую значимость имели отличия показателей вегетативной регуляции сердечного ритма при сравнении таковых с группами ЛФК и контроля. Достоверно ниже были значения АМо у мальчиков, ВР у девочек, ВОД, как у мальчиков, так и у девочек из группы БОС по сравнению с группами ЛФК и контроля. На основании полученных результатов можно утверждать, что метод БОС у лиц с удовлетворительной адаптацией способствует снижению симпатических влияний на сердечный ритм в покое и при нагрузке, обеспечивая достаточное функционирование вегетативной деятельности в течение учебного года.

В группе контроля у мальчиков с удовлетворительной адаптацией в конце учебного года выявлены достоверно высокие значения ИР по сравнению с группой ЛФК, индекса ДП по сравнению с группами ЛФК и БОС и низкие значения индекса физического здоровья по сравнению с группой ЛФК. У девочек из группы контроля ИР имел наиболее высокие, а ИФЗ наиболее низкие значения, по сравнению с группой ЛФК. Достоверно выше у девочек из группы контроля по сравнению с группой БОС были значения показателя ВОД. Таким образом, учащиеся из группы контроля в конце года отличались более низким уровнем физического здоровья от школьников из группы ЛФК. Мальчики из группы контроля отличались

избыточным вегетативным обеспечением функций в отличие от мальчиков из групп ЛФК и БОС, у которых отмечалось достаточное обеспечение.

У учащихся с напряжением адаптации из группы ЛФК в отличие от групп БОС и контроля в конце учебного года достоверно отличались показатели физического здоровья (таб.3.5.11.). Мальчики и девочки из группы ЛФК отличались более высокими значениями индекса кистевой динамометрии (КД) от группы контроля, более низкими значениями индекса Руфье (ИР), индекса “двойное произведение” (ДП) по сравнению с группами БОС и контроля. Индекс физического здоровья (ИФЗ), как у мальчиков, так и у девочек из группы ЛФК достоверно был выше по сравнению с группами БОС и контроля.

Учитывая полученные результаты показателей физического здоровья, а также выраженные изменения показателей вариабельности сердечного ритма у учащихся из группы ЛФК, можно утверждать, что занятия лечебной физической культурой у детей с напряжением адаптации, в отличие от учащихся с удовлетворительной адаптацией способствуют не только повышению уровня физического здоровья, но и нормализации нарушенных вегетативных функций, а вместе с тем увеличению адаптационных возможностей. Таким образом, показатели вегетативной регуляции сердечного ритма и уровня физического здоровья у мальчиков и девочек по окончании курса ЛФК соответствовали удовлетворительному уровню адаптации. Метод биологической обратной связи влияния на уровень физического здоровья школьников с напряжением адаптации не оказывал.

В группе БОС у мальчиков с напряжением адаптации в отличие от группы ЛФК в конце учебного года отмечались достоверно высокие показатели индекса ЖЕЛ. У девочек из группы БОС при сравнении с группой контроля индекс ЖЕЛ был выше. У мальчиков из группы БОС по сравнению с группами ЛФК и контроля отмечались более высокие значения показателя ΔХ и более низкие значения ВОД. У мальчиков из группы БОС в отличие от

Таблица 3.5.11.

Сравнительная характеристика показателей успеваемости, уровня физического развития, уровня физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у учащихся с напряжением адаптации в конце года.

Показатели		Май			Р		
		ЛФК(1)	БОС (2)	Контроль(3)			
	М	n=22	n=18	n=26	P< 0,001	P< 0,01	P< 0,05
	Д	n=20	n=18	n=24			
		M±m	M±m	M±m			
Возраст	М	8,4±0,5	8,2±0,5	7,7±0,5			
	Д	8,5±0,4	8,3±0,4	7,9±0,4			
Успеваемость	М	4,1±0,4	4,2±0,3	4,2±0,4			
	Д	4,0±0,4	4,3±0,3	4,2±0,4			
Рост	М	131,9±3,8	129,6±3,7	130,2±3,8			
	Д	129,2±3,6	128,6±2,7	128,5±3,5			
Вес	М	28,9±3,5	30,4±2,9	29,1±3,4			
	Д	29,8±3,1	28,9±4,1	28,2±3,1			
Ин. ЖЕЛ	М	56,7±4,8	61,4±6,7	58,1±5,2			1-2
	Д	57,1±7,2	62,0±8,9	53,0±4,1 *			2-3
Ин. ДК	М	52,7±7,6	50,2±7,5	44,7±7,9			
	Д	46,3±9,2	42,6±7,7	37,0±9,7 *			1-3
ИР	М	5,1±2,0	9,4±2,7	9,9±1,9	1-2,1-3		
	Д	7,08±2,1	9,6±2,0	11,9±2,4	1-3		1-2
ДП	М	77,8±7,5	96,7±15,8	93,6±11,0	1-2,1-3		
	Д	86,0±4,7	100,3±14	102,0±11,2 *	1-3	1-2	
ИФЗ	М	10,1±1,7	6,1±3,5	4,7±2,0	1-2,1-3		
	Д	8,5±2,6	4,4±2,3	3,8±1,3	1-2,1-3		
Мо	М	0,71±0,15	0,7±0,08	0,68±0,07			
	Д	0,67±0,05	0,69±0,04	0,65±0,06			2-3
ΔХ	М	0,24±0,09	0,33±0,1	0,18±0,03	2-3	1-2	
	Д	0,25±0,05	0,25±0,1	0,17±0,03	2-3		1-3
АМо	М	16,3±4,1	16,9±5,5	24,7±4,1	1-3,2-3		
	Д	18,1±4,6	18,6±2,3	26,2±2,8	2-3	1-3	
ИН	М	80,3±16,1	70,6±17,4	110,1±28,2	2-3	1-3	
	Д	76,3±17,2	66,1±16	111,6±27,3	2-3		1-3
ВР	М	1,1±0,6	0,88±0,5	2,6±1,9	1-3,2-3		
	Д	1,7±0,4	1,01±0,3	3,0±0,9	2-3		1-2
ВОД	М	2,2±0,8	1,4±0,3	2,4±0,5	1-2,2-3		
	Д	1,1±0,5	1,1±0,36	2,7±0,9	2-3	1-3	
Вос.П.	М	0,97±0,62	0,7±0,3	0,71±0,4			
	Д	0,81±0,4	0,69±0,3	0,56±0,4			

\* P ≤ 0,05 достоверные отличия между мальчиками и девочками

групп ЛФК и контроля показатель ВОД был достоверно ниже, в то время как у девочек такого рода отличия отмечались при сравнении показателя ВР.

Таким образом, на основании полученных результатов можно утверждать, что метод БОС способствует увеличению функциональных возможностей дыхательной системы и нормализации нарушенных вегетативных функций.

В группе контроля у девочек в отличие от групп ЛФК и БОС в конце учебного года отмечаются более низкие значения показателя  $\Delta X$  и высокие значения показателя ВОД. У мальчиков и девочек из группы контроля значения показателя АМо достоверно выше по сравнению с группами ЛФК и БОС. На основании полученных результатов можно утверждать, что у учащихся с напряжением адаптации отсутствие коррекционных мероприятий в течение учебного года приводит к дальнейшему снижению адаптационных возможностей.

У мальчиков с неудовлетворительной адаптацией из группы ЛФК в отличие от групп БОС и контроля и у девочек в отличие от группы контроля в конце учебного года из показателей физического здоровья достоверно был выше индекс кистевой динамометрии (таб.3.5.12.).

В группе БОС, как у мальчиков, так и у девочек в отличие от группы контроля в конце учебного года отмечались достоверно высокие значения индекса ЖЕЛ. У девочек выявлены более низкие значения индекса “двойное произведение” (ДП) по сравнению с группой контроля. В группе БОС, как у мальчиков, так и у девочек в отличие от групп ЛФК и контроля в конце учебного года отмечались более высокие значения показателей  $\Delta X$ , Вос.П. и более низкие значения показателей АМо, ИН, ВОД. Значения индекса физического здоровья (ИФЗ) у девочек из группы БОС имели достоверные отличия от группы контроля и оценивались как средние. Было показано, что уровень успеваемости у девочек из группы БОС достоверно выше в отличие от групп ЛФК и контроля. Таким образом, тренинг с биологической обратной связью у лиц с неудовлетворительной адаптацией способствует увеличению

Таблица 3.5.12.

Сравнительная характеристика показателей уровня успеваемости, уровня физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма в наблюдаемых группах у учащихся с неудовлетворительной адаптацией в конце года.

Показатели		Май			P		
		ЛФК(1)	БОС (2)	Контроль(3)			
	М	n=11	n=12	n=11	P< 0,001	P< 0,01	P< 0,05
	Д	n=12	n=11	n=11			
		M±m	M±m	M±m			
Возраст	М	8,2±0,6	8,4±0,5	8,3±0,7			
	Д	8,6±0,4	8,9±0,4	8,8±0,4			
Успеваемость	М	3,5±0,4	3,6±0,3	3,4±0,3			
	Д	3,5±0,3	3,8±0,3	3,3±0,4			1-2,2-3
Рост	М	129,8±3,4	129,2±3,8	130,1±3,8			
	Д	129,2±3,6	130,6±2,7	130±3,8			
Вес	М	29,4±2,6	29,1±3,4	28,9±3,5			
	Д	29,8±3,1	28,9±4,5	27,8±3,1			
Ин. ЖЕЛ	М	55,8±7,4	59,5±5,1	54,9±5,6			2-3
	Д	55,5±6,6	56,6±6,4	51,0±5,7			2-3
Ин. ДК	М	49,2±5,8	40,0±6,7	39,7±5,8		1-3	1-2
	Д	41,2±6,2	33,8±3,7	37,2±6,0			1-2
ИР	М	9,7±1,5	10,5±1,6	10,2±0,9			
	Д	10,5±1,5	9,8±1,2	10,6±1,3			
ДП	М	86,0±6,1	86,4±7,7	94,3±7,9			1-3,2-3
	Д	86,0±7,2	82,0±4,3	95,2±8,4			2-3
ИФЗ	М	5,8±1,3	4,9±1,8	5,1±1,0			
	Д	5,7±1,1	6,1±1,8	4,4±1,3			2-3
Мо	М	0,59±0,04	0,59±0,02	0,57±0,02			2-3
	Д	0,62±0,04	0,61±0,3	0,55±0,03	1-3,2-3		
ΔX	М	0,15±0,02	0,18±0,03	0,13±0,02		2-3	1-2
	Д	0,14±0,01	0,17±0,03	0,14±0,02		1-2	1-3,2-3
АМо	М	25,2±2,0	22,2±1,9	26,6±3,0		2-3	1-2
	Д	25,6±1,9 *	22,6±2,4	27,9±3,5	1-2	2-3	
ИН	М	146±27,1	99,3±18,5	164,4±19,3	1-2,2-3		1-3
	Д	143,8±42	105,3±11	154,5±21		1-2,2-3	
ВР	М	1,8±0,8	1,0±0,45	0,53±0,1		1-3	2-3
	Д	1,4±0,2	1,0±0,33	0,6±0,2		2-3	
ВОД	М	2,3±0,7	1,0±0,2	1,5±0,2	1-2	1-3,2-3	
	Д	2,4±0,5	1,6±0,2	2,4±0,8 *		1-2	2-3
Вос.П.	М	0,65±0,45	0,98±0,1	0,51±0,1	2-3		
	Д	0,71±0,4	0,97±0,2	0,3±0,2 *	2-3		1-3

\* P ≤ 0,05 достоверные отличия между мальчиками и девочками



функциональных возможностей дыхательной системы, снижению симпатических влияний на сердечный ритм в покое и нормализации вегетативных функций при нагрузке и в период восстановления. Можно предположить, что последнее было обусловлено увеличением функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, о чем свидетельствуют снижение значений индекса “двойное произведение”, характеризующего систолическую работу сердца и увеличение значений индекса ЖЕЛ. Таким образом, показатели вегетативной регуляции сердечного ритма и уровня физического здоровья у девочек по окончании БОС тренинга соответствовали удовлетворительному уровню адаптации (исходя из критериев, полученных по результатам кластерного анализа). По-видимому, увеличение адаптационных возможностей и новый уровень функционирования физиологических функций способствовал улучшению успешности обучения. В этой связи стоит отметить ряд работ [R. A. Dikman, 1980, M. M. Omizo, 1982, J. O. Lubar, 1984] по изучению успешности обучения детей в школе под влиянием БОС тренинга, где было отмечено достижение эффекта коррекции внимания и ситуативного поведения у учащихся.

У мальчиков и девочек из группы контроля, в отличие от групп ЛФК и БОС, значения показателей индекса “двойное произведение” (ДП) были достоверно выше, в то время как значения показателя ВР достоверно ниже. У девочек из группы контроля выявлены более низкие значения  $M_0$  и  $V_{oc.P}$ .

Таким образом, отсутствие коррекционных мероприятий у лиц с неудовлетворительной адаптацией в течение учебного цикла способствует уменьшению резервных возможностей сердечно-сосудистой системы и дальнейшему снижению адаптационных возможностей. Данную категорию лиц можно рассматривать как группу со срывом адаптации.

По мнению В.И. Медведева и А.Б. Леоновой, 1993, функциональное состояние определяется совместным функционированием отдельных звеньев адаптационного процесса, участие которых в формировании функциональной системы адаптации всегда взаимообусловлено, причем программа

комплексной регуляции в процессе деятельности в значительной мере обусловлена фоновым состоянием адаптивных систем. О вовлеченности определенного уровня системы в осуществление приспособительной деятельности можно судить по степени сопряженности характеристик этого уровня с другими, информацию о которой может дать изменение корреляционной активности показателей, относящихся к различным уровням индивидуальной организации [В.И. Медведев, А.Л. Злобин и др., 1988]. С целью изучения вовлеченности показателей успеваемости, физического развития, физического здоровья по Г.Л. Апанасенко и вегетативной регуляции сердечного ритма в процесс физиологической адаптации при использовании разных методик коррекции дезадаптивных состояний у учащихся был использован корреляционный анализ. Анализировалось относительное количество достоверных ( $p < 0,05$ ) корреляций, образованных исследуемыми показателями. Изменение структуры межуровневых связей у лиц с разными уровнями адаптации под воздействием коррекционных методик (ЛФК и БОС) и без их применения представлено на рисунках 14-16.

Умеренное количество корреляционных связей между показателями физического здоровья и показателями физического развития у мальчиков с удовлетворительной адаптацией (рис.14) после курса ЛФК может свидетельствовать о влиянии показателей физического развития (вес, окружность грудной клетки) на резервные возможности дыхательной, сердечно-сосудистой системы, что согласуется с данными литературы [И.А. Аршавский, 1982, Н.А. Бернштейн, 1990]. По мнению ряда авторов [А.М. Вейн, 1981, Д.И. Жемайтис, 1989, А.Р. Галеев, 1999], двигательная активность является средовым фактором, приводящим к смещению вегетативного тонуса. По-видимому, увеличение резервов физического здоровья у лиц из группы ЛФК, согласно полученным результатам (таб.3.5.4.и.3.5.5.), оказывало влияния на показатели вегетативной регуляции сердечного ритма в положении ортостаза, как у мальчиков, так и у девочек с удовлетворительным уровнем адаптации. У мальчиков из группы БОС с

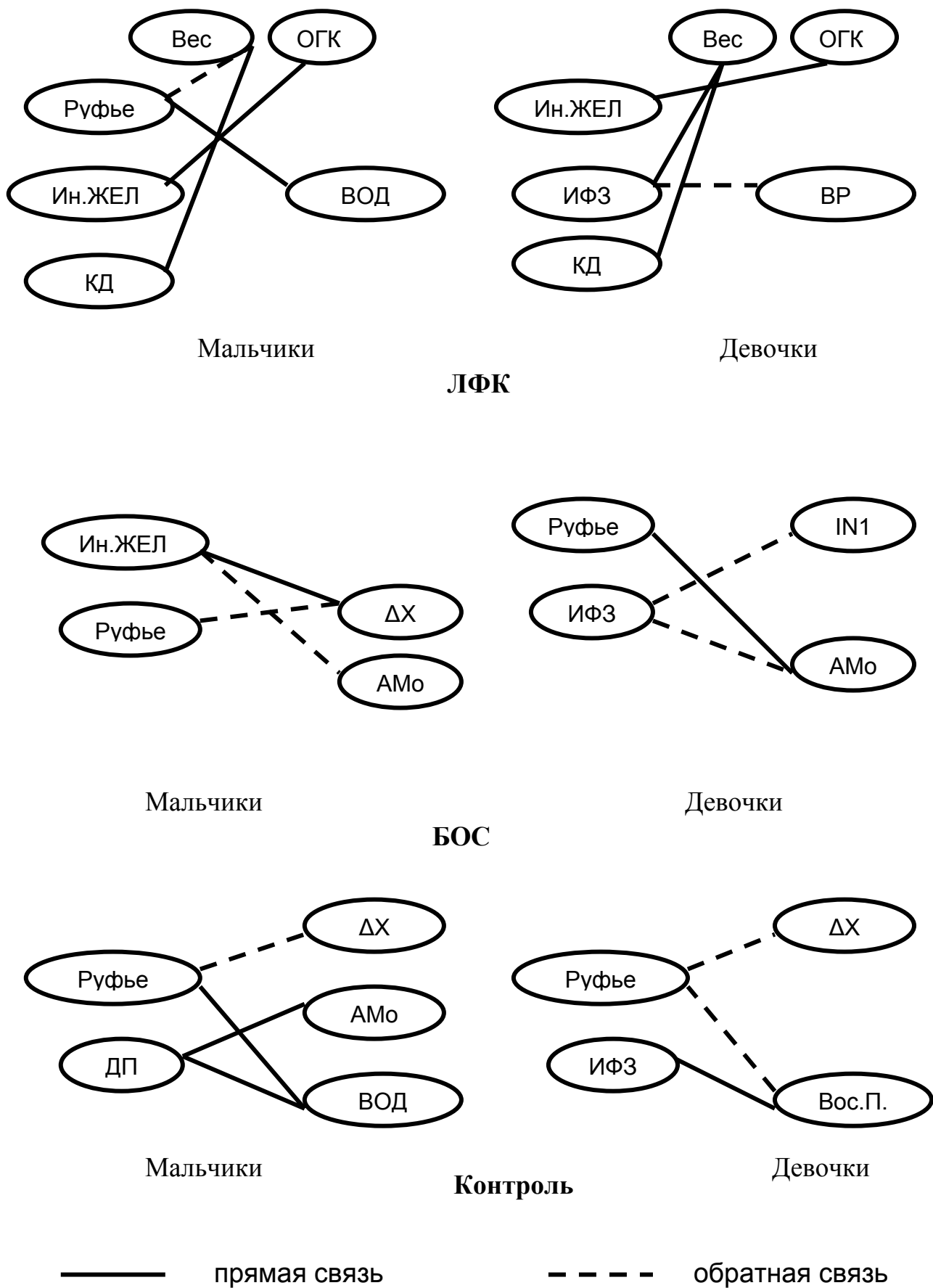


Рис.14. Корреляционные взаимосвязи между показателями успеваемости УФР, УФЗ и вегетативной регуляции СР у учащихся с удовлетворительной адаптацией.

удовлетворительной адаптацией выявлена прямая зависимость между индексом ЖЕЛ и парасимпатическими влияниями на сердечный ритм и обратная зависимость между данным индексом и симпатическими влияниями на сердечный ритм в покое. Данный факт объясняется увеличением функциональных возможностей дыхательной системы в процессе выработки диафрагмально-релаксационного типа дыхания, что опосредованно через механизмы гомеостаза приводит к усилению парасимпатических и ослаблению симпатических влияний на сердечный ритм [И.С. Бреслав, 1975]. У мальчиков отрицательная связь прослеживалась между индексом Руфье и показателем  $\Delta X$ . Учитывая полученные изменения в регуляции вегетативных функций под влиянием БОС тренинга у учащихся с удовлетворительной адаптацией (таб.3.5.4. и 3.5.5.), можно предположить, что усиление парасимпатических влияний на сердечный ритм являлось следствием увеличения резервных возможностей сердечно-сосудистой системы при выработке диафрагмально-релаксационного типа дыхания. Наряду с этим у девочек с удовлетворительной адаптацией прослеживается прямая зависимость между резервами сердечно-сосудистой системы и симпатическими влияниями на сердечный ритм и обратная зависимость между индексом физического здоровья (ИФЗ) и индексом напряжения (ИН) вегетативных функций, что согласуется с данными литературы [Т.И. Подкопаева, 2001].

В группе контроля у мальчиков с удовлетворительной адаптацией заслуживает внимания выявленная зависимость между показателями физического здоровья (индекс Руфье и “двойное произведение”) и показателем ВОД. Учитывая достоверное увеличение симпатических влияний на сердечный ритм в положении ортостаза к концу учебного года у данной категории лиц (таб. 3.5.4.), можно предполагать, что напряжение последних приводит к снижению показателей физического здоровья. У девочек с удовлетворительной адаптацией нарастание парасимпатических влияний в восстановительный период после нагрузки к концу учебного года (таб.3.5.5.),

свидетельствующее о преобладании процессов утомления оказывает влияние на резервы сердечно-сосудистой системы, что подтверждается наличием обратной связи между показателями Вос.П. и индексом Руфье и прямой связи между Вос.П. и индексом физического здоровья. На основании чего можно утверждать, что нарастание реакции утомления к концу учебного года у девочек с удовлетворительной адаптацией проявляется в снижении показателей физического здоровья.

У учащихся с напряжением адаптации после курса ЛФК количество корреляционных связей между показателями физического здоровья, показателями физического развития и вариабельности сердечного ритма по сравнению с учащимися с удовлетворительной адаптацией значительно возрастает (рис. 15). Наличие обратной связи между индексом Руфье и весом, как у мальчиков, так и у девочек можно трактовать как увеличение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы при увеличении массы тела под влиянием физических упражнений. Выявлена прямая зависимость между индексом ЖЕЛ и уровнем парасимпатических влияний на сердечный ритм у лиц обоего пола и обратная зависимость между индексом ЖЕЛ и уровнем симпатических влияний на сердечный ритм у девочек, что может свидетельствовать об усилении парасимпатических и ослаблении симпатических влияний на сердечный ритм при увеличении функциональных возможностей дыхательной системы под влиянием физических упражнений. При всем многообразии связей между показателями физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма важно отметить общую тенденцию характерную, как для мальчиков, так и для девочек – функциональные возможности сердечно –сосудистой и дыхательной систем имеют прямую связь с парасимпатическими и обратную с симпатическими влияниями на сердечный ритм как в покое, так и в положении ортостаза. Полученные результаты отражают общие закономерности влияния физических нагрузок на процессы физиологической адаптации [И.А. Аршавский, 1982]. Выявленные связи между показателями

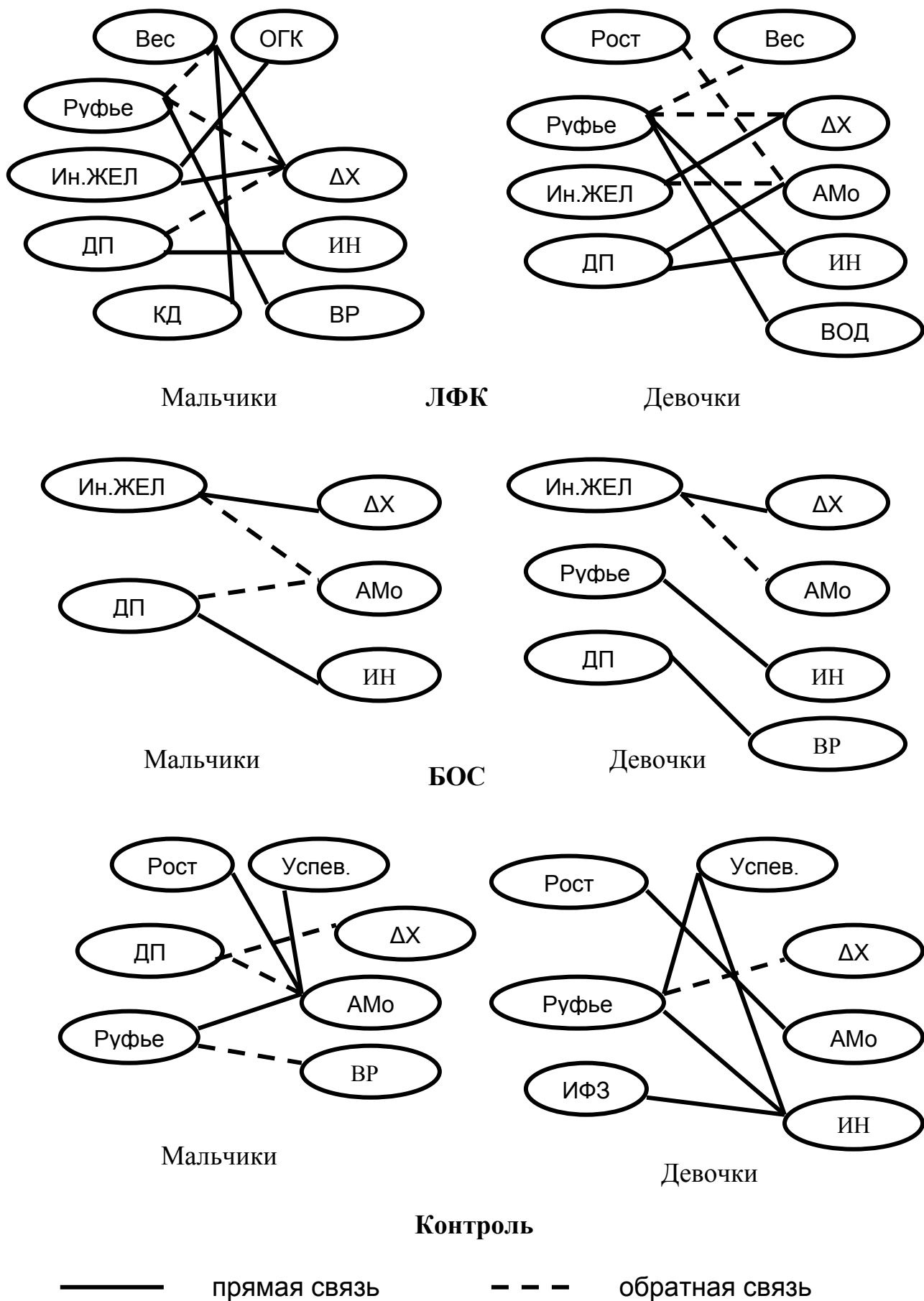


Рис.15. Корреляционные взаимосвязи между показателями успеваемости УФР, УФЗ и вегетативной регуляции СР у учащихся с напряжением адаптации.

вариабельности сердечного ритма и показателями физического развития (вес у мальчиков, рост у девочек ) можно трактовать как возможность усиления парасимпатических влияний на СР при увеличении уровня физического развития, что согласуется с данными литературы (Э.М. Казин, 1999.)

У учащихся из группы БОС с напряжением адаптации выявленные корреляционные связи не имели принципиальных отличий от таковых, полученных у школьников с удовлетворительной адаптацией получающих коррекцию с БОС.

В группе контроля у лиц с напряжением адаптации между показателями успеваемости и вариабельностью сердечного ритма, как у мальчиков, так и у девочек выявлено наличие достоверных связей. Прямая связь прослеживалась между показателем успеваемости и показателем активности симпатических влияний на ритм сердца в покое у мальчиков, а также показателем успеваемости и индексом напряжения вегетативных функций у девочек. Можно предполагать, что высокий уровень успеваемости и мотивация на успешность обучения в данной группе являлись факторами, способствующими нарастанию напряжения в деятельности вегетативных функций. Положительные связи между показателями роста и АМО, выявленные у мальчиков и девочек с напряжением адаптации можно трактовать как возможность усиления симпатических влияний на СР у высокорослых (предположительно у лиц астенического типа телосложения). Полученные взаимосвязи между показателями физического здоровья и вариабельностью сердечного ритма не отличались принципиально от таковых у лиц с удовлетворительной адаптацией.

У учащихся с неудовлетворительной адаптацией после курса ЛФК большинство корреляционных связей было образовано между показателями физического здоровья и показателями физического развития (рис. 16). Полученные связи могут свидетельствовать о наличии влияний показателей физического развития (вес, окружность грудной клетки) на резервные возможности дыхательной, сердечно-сосудистой системы. Выявлены

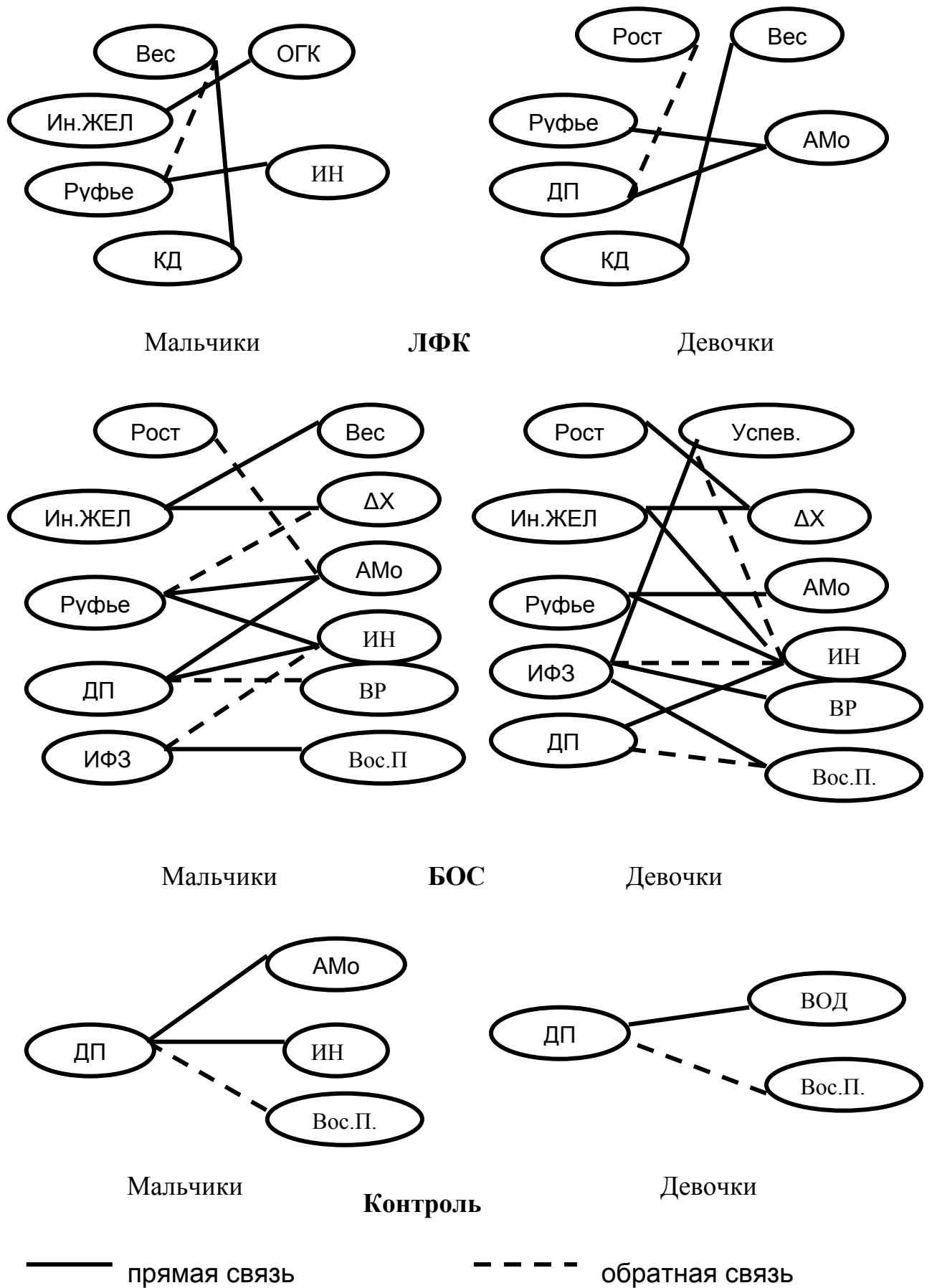


Рис.16. Корреляционные взаимосвязи между показателями успеваемости УФР, УФЗ и вегетативной регуляции СР у учащихся с неудовлетворительной адаптацией.



положительные связи между резервными возможностями сердечно-сосудистой системы и показателями вегетативной регуляции сердечного ритма в покое. Полученные данные принципиально не отличались от результатов корреляционного анализа у учащихся с удовлетворительной адаптацией из группы ЛФК.

У учащихся с неудовлетворительной адаптацией после курса БОС тренинга количество корреляционных связей между показателями физического здоровья, физического развития и вариабельности сердечного ритма по сравнению с учащимися с удовлетворительной адаптацией (рис. 14) и напряжением адаптации (рис.15) значительно возрастает (рис. 16). Выявлена прямая зависимость между индексом ЖЕЛ и выраженностью парасимпатических влияний на сердечный ритм у лиц обоего пола, что может свидетельствовать об усилении парасимпатических влияний на сердечный ритм в результате увеличения функциональных возможностей дыхательной системы при выработке диафрагмально- релаксационного типа дыхания у лиц с неудовлетворительной адаптацией. Выявленные связи между показателями физического здоровья и показателями вариабельности сердечного ритма в покое, учитывая полученные результаты в группе БОС после коррекции (таб.3.5.8. и таб. 3.5.9.) свидетельствуют о возможности снижения симпатических влияний на ритм сердца в покое при увеличении функциональных возможностей дыхательной и сердечно-сосудистой системы. Важно отметить прямые взаимосвязи между индексом физического здоровья (ИФЗ) и вегетативной реактивностью в период ортостаза (ВР) у девочек, а так же между индексом физического здоровья и восстановительным периодом у мальчиков. На основании данной взаимосвязи можно утверждать, что чем выше активность симпатических влияний на сердечный ритм в период ортостаза у девочек и в восстановительный период у мальчиков тем выше уровень физического здоровья. Учитывая результаты сравнительного анализа у учащихся с неудовлетворительной адаптацией после коррекции методом БОС, можно

утверждать, что тренинг с биологической обратной связью способствует нормализации нарушенных вегетативных функций у данной категории лиц. По мнению Н.М. Яковлева, 1993, “обучение с БОС” проходит на системном поведенческом уровне, обеспечивающем оптимальный результат текущей деятельности. Представляло интерес выявленная положительная взаимосвязь у девочек с неудовлетворительной адаптацией между уровнем успеваемости и индексом физического здоровья и отрицательная связь между уровнем успеваемости и индексом напряжения. На основании данной взаимосвязи можно утверждать, что увеличение индекса физического здоровья и снижение индекса напряжения вегетативных функций, выявленные у девочек с неудовлетворительной адаптацией (таб. 3.5.9.), являются факторами способствующими улучшению успешности обучения у данной категории лиц.

В группе контроля у мальчиков и девочек с неудовлетворительной адаптацией выявлены положительные связи между индексом “двойное произведение”, характеризующим функциональную способность сердечной мышцы и активностью симпатических влияний на сердечный ритм в покое у мальчиков (АМо и ИН) и при ортопробе у девочек (ВОД). Обратная связь между индексом “двойное произведение” (ДП) и восстановительным периодом (Вос.П.) отмечалась, как у мальчиков, так и у девочек. На основании полученных связей можно утверждать, что усиление симпатических влияний на ритм сердца в покое и нарастание реакции утомления в восстановительный период к концу учебного года, выявленные у учащихся с неудовлетворительной адаптацией (таб. 3.5.8. и 3.5.9.) являются факторами, способствующими снижению функциональных возможностей сердечно – сосудистой системы.

Подводя итог результатам, полученным в ходе сравнительного и корреляционного анализов у учащихся с разным уровнем адаптации из коррекционных групп и группы контроля следует отметить, что эффективность используемых в качестве коррекции нарушений адаптации

методов лечебной физической культуры и БОС тренинга зависит от исходного уровня адаптации.

Показано, что дополнительные занятия ЛФК у учащихся из групп с удовлетворительной адаптацией способствуют увеличению индекса физического здоровья и снижению симпатических влияний на ритм сердца в положении ортостаза. У учащихся с напряжением адаптации занятия лечебной физической культурой оказывают более выраженный эффект. Это проявляется в увеличении индекса физического здоровья, снижении симпатических влияний на сердечный ритм в покое, ортостазе и восстановительном периоде и увеличении адаптационных возможностей. У учащихся с неудовлетворительной адаптацией занятия лечебной физической культурой способствовали увеличению некоторых показателей физического здоровья (мышечной силы и функциональной способности сердечно-сосудистой системы).

Метод биологической обратной связи у учащихся с удовлетворительной адаптацией и напряжением адаптации способствовал усилению парасимпатических влияний на сердечный ритм в покое и в положении ортостаза, а также увеличению функциональных возможностей дыхательной системы. У учащихся с неудовлетворительной адаптацией БОС тренинг оказывал более выраженный эффект, что проявлялось в увеличении индекса физического здоровья, нормализации вегетативных функций, увеличении адаптационных возможностей и успешности обучения у девочек.

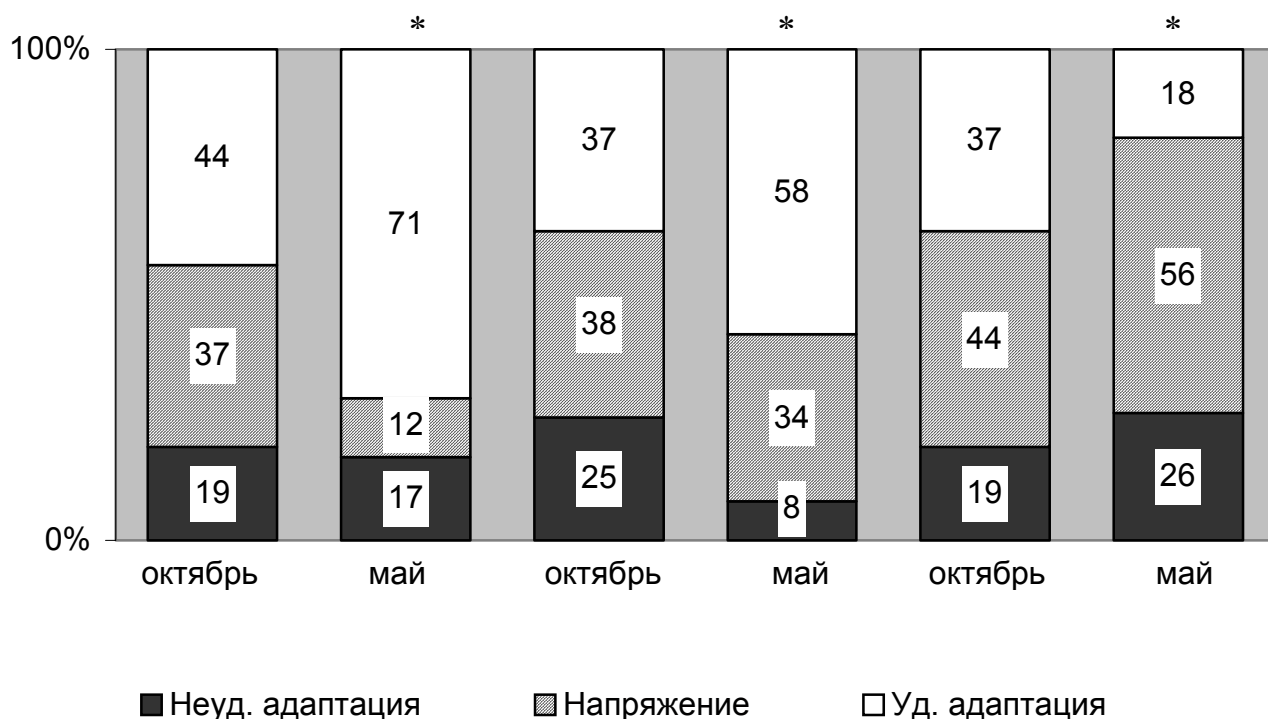
Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о необходимости выбора методов коррекции дезадаптивных состояний с учетом уровня адаптационных возможностей, показателей физического здоровья и уровня успеваемости.

Результаты сравнительного анализа процентного соотношения учащихся с разным уровнем адаптации в наблюдаемых группах (ЛФК, БОС, контроль) в начале года и в конце показали, что, как у мальчиков, так и у девочек в группе ЛФК увеличивается доля лиц с удовлетворительной

адаптацией при одновременном уменьшении количества учащихся с напряжением адаптации (рис.17, рис. 18). Процент мальчиков и девочек с неудовлетворительной адаптацией из группы ЛФК в конце года по сравнению с началом существенно не изменяется.

В группе БОС, как у мальчиков (рис.17), так и у девочек (рис. 18) в конце учебного года увеличение процента учащихся с удовлетворительной адаптацией отмечается при значительном снижении количества лиц с неудовлетворительной адаптацией.

У мальчиков и девочек из контрольной группы изменения адаптационных возможностей за время учебного года в отличие от таковых в группах ЛФК и БОС носят противоположный характер. Так среди учащихся контрольной группы, как у мальчиков (рис.17), так и у девочек (рис.18) увеличивается доля лиц с неудовлетворительной адаптацией и напряжением адаптации при снижении процента учащихся с удовлетворительной адаптацией.



\* -  $P < 0,05$  достоверные отличия в мае по сравнению с октябрём.

Рис.17. Процентное распределение мальчиков с разным уровнем адаптации в наблюдаемых группах в начале и в конце учебного года.

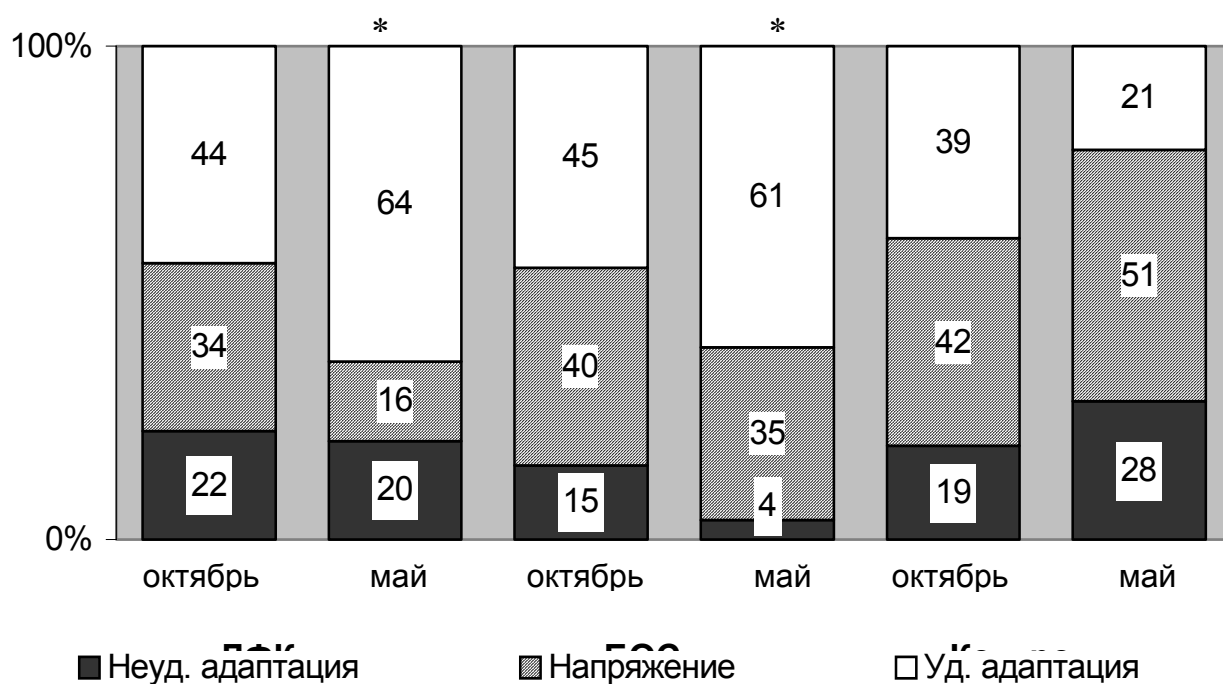


Рис.18. Процентное распределение девочек с разным уровнем адаптации в наблюдаемых группах в начале и в конце учебного года.

Таким образом, полученные данные процентного распределения подтверждают вышеприведенные выводы о необходимости выбора методов коррекции дезадаптивных состояний с учетом уровня адаптационных возможностей.

Для выяснения эффективности проведенных коррекционных мероприятий у учащихся с разными уровнями адаптации, с точки зрения резистентности организма к различного рода заболеваниям, был использован анализ заболеваемости в конце следующего учебного года (рис. 19).

Как видно из рисунка 19 наибольший уровень заболеваемости отмечался у детей из группы контроля независимо от их уровня адаптации. Однако наиболее высокий показатель заболеваемости выявлен у учащихся с неудовлетворительной адаптацией из группы контроля, а наиболее низкий у

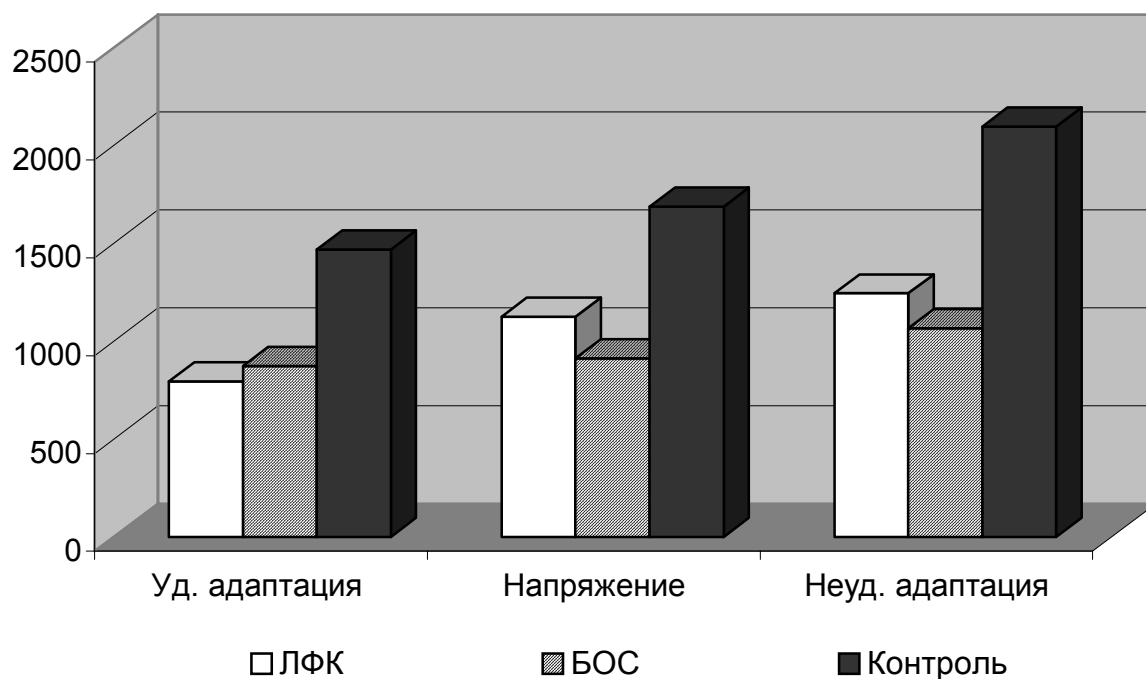


Рис. 19. Оценка уровня заболеваемости у учащихся с разным уровнем адаптации спустя 1 год после проведения коррекционных мероприятий.

школьников с удовлетворительной адаптацией из группы контроля. Уровень заболеваемости у учащихся из групп ЛФК и БОС не зависимо от их уровня адаптации существенно не отличался.

Таким образом, полученные результаты подтверждают данные литературы о том, что нарушение процессов физиологической адаптации отражается на состоянии здоровья учащихся и что правильный выбор методов коррекции такого рода нарушений с учетом адаптационных возможностей является обоснованным в решении проблемы сохранения и укрепления здоровья учащихся. [М.В. Антропова, Г.В. Бородкина, 2000, А.Г. Сухарев, 1991].

## ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Одной из важных проблем современной теории адаптации является приспособление учащихся к процессу школьного обучения. Развитие научно-технического прогресса создает условия для широкого внедрения в школьный курс различных форм углубленного и дифференцированного обучения, что приводит к усложнению некоторых предметов и общему увеличению учебной нагрузки. В связи с этим проблема адаптации учащихся к новым условиям обучения выходит на одно из первых мест. Нетрадиционные формы обучения предъявляют повышенные требования к организму школьников. Усвоение большого количества информации сопровождается значительным напряжением центральной нервной системы и систем вегетативного обеспечения. Это выражается в развитии утомления, переутомления и увеличении частоты отклонений в состоянии здоровья школьников.

Проблема оценки уровня индивидуального здоровья как “полного физического психического и социального благополучия, а не только отсутствия болезней или повреждения” (ВОЗ, 1946) является значимой и методически не полностью разрешенной. В практическом здравоохранении и во многих научных исследованиях характеристика индивидуального здоровья проводится путем отнесения индивидуума к одной из пяти групп здоровья или оценке морфофункциональных показателей организма [А.Г. Щедрина, 1989]. В последние два десятилетия все большее распространение получили методы определения уровня здоровья, основанные на количественной оценке адаптивных возможностей организма и функционального резерва висцеральных систем [Г.Л. Апанасенко, 1989, Р.М. Баевский, 1979, К.Л. Andersen, 1987, К. Cooper, 1982, J. Rutenfranc, 1983, М. Suker, 1989]. При этом наиболее широко используется характеристика адаптационного потенциала посредством определения функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, в настоящее время с целью оценки уровня здоровья применяется ряд методик, различающихся по своей информативности и трудоемкости.

В источниках литературы мы встретили различные точки зрения на проблему взаимосвязи физиологических функций с уровнем физического развития детей [Б.А. Никитюк, 1989, Т.В. Панасюк, 1984, И.А. Аршавский, 1982, И.А. Корниенко, 1997, А.В. Шаханова, Н.Н. Хасанова, 2001]. Поэтому, прежде всего, представляло интерес проанализировать информативность разных методов оценки здоровья детей младшего школьного возраста и определить взаимосвязь показателей физического развития, физического здоровья и адаптационного потенциала с учетом возрастнo-половых особенностей.

По результатам проведенного анализа распределения по 5-ти уровням физического развития (УФР) среди мальчиков и девочек 7-9 лет было выявлено ряд возрастных и половых отличий. Процент девочек с низким физическим развитием был больше в возрасте 8 лет, что согласуется с данными литературы [В.В. Зайцева, 1995, В.Д. Сонькин, 1990]. У мальчиков в период с 7 до 9 лет увеличивается процент лиц с высоким и низким уровнем физического развития за счет снижения доли лиц со средним УФР. Половые отличия характеризовались более высоким физическим развитием девочек в возрасте 9 лет. Полученные результаты подтверждали данные литературы о том, что физическое развитие и темпы роста у детей младшешкольного возраста в отдельные его периоды носят неоднородный характер [В.К. Бальсевич, В.А. Запорожанов, 1987].

На основании полученных результатов представляло интерес выявить возрастнo-половые особенности физического здоровья и его резервных возможностей у детей 7-9 лет и сопоставить их с данными физического развития.

Анализ процентного распределения детей 7-9 лет по 5-ти уровням физического (соматического) здоровья, определенным на основании



подсчета индекса физического здоровья по Г.Л. Апанасенко, выявил ряд возрастно-половых особенностей. Среди девочек 8-ми лет по сравнению с 7-ми и 9-ти летним возрастом отмечен меньший процент лиц с высоким уровнем физического здоровья. В возрасте 9 лет у девочек определяется значительное увеличение числа школьниц с высокими показателями физического здоровья. У мальчиков 7-ми и 8-ми летнего возраста отличий в физическом здоровье не было выявлено. Наряду с этим в возрасте 9 лет отмечалось значительное увеличение процента мальчиков с высоким уровнем физического здоровья. Половые отличия уровня физического здоровья были выявлены в возрасте 7-ми лет и проявлялись в наличии большего процента девочек с низким и высоким уровнями физического здоровья. На основании отсутствия достоверных половых отличий у детей 8-ми и 9-ти лет, как при анализе средних значений ИФЗ, так и при анализе распределения по уровням физического здоровья можно сделать заключение о том, что физическое здоровье мальчиков и девочек не отличается в данные возрастные периоды.

Таким образом, было показано, что уровень физического здоровья и резервных возможностей организма мальчиков 7-ми лет не отличается от такового у мальчиков 8-ми лет, равно как и показатели уровня физического развития. На основании полученных данных можно предполагать, что физическое развитие мальчиков 7-8 лет имеет связь с физическим здоровьем.

По мнению ряда авторов, показатели вегетативной регуляции, определяющие состояние кислородотранспортной системы и механизмов, отвечающих за адаптацию, могут дать информацию о степени совершенства процессов развития и уровне соматического здоровья индивида, о способности растущего организма адаптироваться к условиям существования и реализовать генетическую программу развития [Г.Л. Апанасенко, 1989, Р.М. Баевский, 1979., Э. Гринене, 1978, О.В. Коркушко, 1991]. В этой связи представляло интерес выявить возрастные и половые отличия

адаптационных возможностей у детей 7-9 лет и соотнести результаты с анализом распределения мальчиков и девочек этого возраста по уровням физического развития и уровням физического здоровья.

Оценка процентного распределения детей по уровням адаптации с использованием методики Р.М. Баевского (удовлетворительный, напряжение адаптации и неудовлетворительный) выявило ряд закономерностей. Как у мальчиков, так и у девочек отличия были обусловлены динамикой увеличения процента лиц с удовлетворительной адаптацией при значительном снижении процента учащихся с напряжением адаптации. Половые отличия распределения по уровням адаптации имели место у детей 8-ми летнего возраста и проявлялись в наличии большего процента девочек с неудовлетворительной адаптацией. В возрастных группах 7-ми и 9-ти лет половые отличия отсутствовали.

Принимая во внимание тот факт, что по результатам группового распределения трех методик у мальчиков 7-ми и 8-ми лет не было выявлено возрастных отличий, можно высказать предположение, что уровень физического развития оказывает влияние на физиологические функции организма, а также на их экономичность и адаптивные возможности. В связи с этим представлялось важным установить зависимость между уровнями трех используемых методик. С этой целью был использован метод корреляционного анализа.

Методом корреляционного анализа были проанализированы взаимосвязи между ведущими показателями уровней физического развития, физического здоровья и адаптации: длиной тела, индексом физического здоровья, исходным индексом напряжения. Умеренные отрицательные корреляционные связи выявлены между индексом физического здоровья и индексом напряжения у мальчиков и девочек в двух возрастных группах (7 и 9 лет), а также у девочек 9 лет. Значительные отрицательные связи между данными показателями прослеживаются в возрасте 8 лет, что свидетельствует о тесных взаимосвязях между резервными возможностями

организма и уровнем вегетативной регуляции функций у детей данного возрастного периода. Длина тела имела положительную связь с индексом физического здоровья у мальчиков 7-ми и 8-ми летнего возраста. Достоверные корреляционные связи между ведущими показателями физического развития и уровня физического здоровья отсутствовали в возрастной группе 9-ти летних мальчиков и во всех группах девочек.

Таким образом, на основании полученных взаимосвязей можно утверждать, что уровень физического развития связан с резервными возможностями организма не во все возрастные периоды младшего школьного возраста, а лишь в возрасте 7-ми и 8-ми лет и только у мальчиков. Наличие связи между показателями физического развития и уровнем адаптации выявлена лишь у девочек 9 лет свидетельствует о сложности взаимовлияний вегетативных функций и процессов физического развития.

Полученные результаты подтверждают данные литературы о том, что на разных этапах онтогенеза существует разная организация физиологических функций [О.В. Коркушко, 1991, Э. Гринене, 1978, В.Д. Сонькин, 1990, А.Г. Щедрина, 1989], а определение индекса физического здоровья и адаптационных возможностей организма наряду с оценкой уровня физического развития расширяет возможности характеристики состояния здоровья у детей.

Таким образом, проведенное исследование показывает необходимость использовать все три методических подхода для полноценной характеристики процесса адаптации детей младшего школьного возраста. При этом уровень физического развития позволяет дать интегральную характеристику структурной готовности организма выполнять физиологические функции, уровень физического здоровья по Г.Л. Апанасенко характеризует интегральную оценку этих функций, а определение уровня адаптации по Р.М. Баевскому позволяет судить об эффективности регуляции вегетативных функций. Оценка уровня физического развития и уровня адаптации по Р.М. Баевскому позволяют

определить разностороннюю характеристику организма ребенка, о чем свидетельствует отсутствие линейных связей между их показателями. Методики Р.М. Баевского и Г.Л. Апанасенко обладают большой сопоставимостью, что позволяет делать между ними выбор в ситуации ограниченных методических возможностей. При экспресс-анализе адаптационных возможностей организма детей младшего школьного возраста наиболее информативным является оценка индекса физического здоровья по Г.Л. Апанасенко как более связанного с ведущими показателями физического развития и уровня адаптации.

Использованный комплекс методических подходов дополняет традиционную методологию определения оценки здоровья и диагностики заболеваний у детей младшего школьного возраста.

В ходе дальнейшего исследования представляло интерес выявление ведущих факторов физиологической адаптации у детей младшего школьного возраста. По мнению Я. Окунь (1974), метод факторного анализа не ограничивается сопоставлением изменений, лежащих на поверхности явлений, а стремится обнаружить основные влияния, лежащие в основе этих изменений. По результатам факторного анализа можно было сформулировать общие характеристики физиологической адаптации у детей 7-9 лет. Основу такой адаптации составляют механизмы вегетативного обеспечения функций.

Ведущим фактором физиологической адаптации у детей 7 лет является состояние сердечно-сосудистой системы. Таким образом, можно предположить, что нарушение процессов адаптации у данной возрастной категории в первую очередь отразится на показателях систолического артериального давления, что может проявиться гипертонической или гипотонической реакцией сосудистого тонуса. В.И. Ковылева и Н.М. Преснякова, (1990) отмечают ярко выраженные сдвиги систолического и диастолического давления, а также неэкономную реакцию сердечно-сосудистой системы под влиянием учебной нагрузки. Как показали Ю.М.

Пратусевич (1964) и Р.А. Калюжная (1973), под влиянием статической нагрузки, обусловленной рабочей позой, возрастает напряженность стенок главных артерий головного мозга, увеличивается сопротивление кровотоку в мелких сосудах, затрудняется отток венозной крови, что существенно ухудшает условия циркуляции крови. Повышается коэффициент асимметрии в кровоснабжении головного мозга, что связывается с нарушением вазомоторной регуляции и свидетельствует об ухудшении центральной гемодинамики [В.Н. Безобразова, 1981]. Таким образом, по нашему мнению профилактика сосудистых дистоний в данном возрасте является важной проблемой, а введение динамических пауз- разминок на каждом уроке является необходимой составляющей учебного процесса.

Показано, что у мальчиков 8 лет в формировании процессов адаптации значимую роль приобретает уровень физического развития. В связи с этим важную роль в профилактике дезадаптаций у данной категории лиц будет играть повышение уровня физического развития с учетом адаптационных возможностей. У девочек 8 лет выявлено два фактора физиологической адаптации: процесс восстановления вегетативных функций и показатели систолического артериального давления (в покое, при нагрузке, после нагрузки). Можно предположить, что симпатикотоническая реакция в период восстановления будет проявляться в гипертонической реакции сосудистого тонуса, а реакция утомления будет характеризоваться гипотонической реакцией. По-видимому, преобладание последнего варианта объясняет наличие большого процента девочек в возрасте 8 лет с неудовлетворительной адаптацией. Возраст 9 лет у мальчиков характеризуется интенсивным процессом роста. Выраженное влияние в этот период на процесс адаптации оказывают показатели систолического артериального давления и пульса в восстановительный период после нагрузки. Можно предположить, что дезадаптация у мальчиков данного возраста будет характеризоваться симпатикотонической реакцией процессов восстановления физиологических функций и как следствие этого тахикардией и гипертонической реакцией

сосудистого тонуса, либо преобладанием процессов утомления. У девочек 9 лет выявленный антропометрический фактор свидетельствует об интенсивности физического развития в данный возрастной период, а процесс дезадаптации будет проявляться в первую очередь нарушениями ритма сердечной деятельности, что может отразиться и на уровне физического здоровья. Метод факторного анализа позволил выявить ряд возрастных и половых особенностей физиологической адаптации у детей 7-9 лет. Полученные результаты подтверждают ряд высказываний о необходимости дифференцированного подхода с учетом возрастных и половых особенностей физиологической адаптации при выборе методов коррекции дезадаптивных состояний у школьников [Р.А. Шабунин, 1982, Н.Т. Лебедева, 1981, А.Г. Сухарев, 1991, А.В. Шаханова, 2001, В.Б. Рубанович, 1997, Г.Л. Ананасенко, 2000].

С целью выявления “групп риска” развития школьной дезадаптации использовали метод кластерного анализа с учетом показателей физического развития (рост, вес), физического здоровья (индекс физического здоровья), вегетативной регуляции сердечного ритма и успеваемости. Среди учеников первых и вторых классов (возраст 7,8 лет) выявлено три основные группы (удовлетворительная адаптация, напряжение адаптации и неудовлетворительная адаптация), у учащихся третьих классов (9 лет) две группы - удовлетворительная адаптация и напряжение адаптации. Учащиеся с удовлетворительной адаптацией характеризовались средним уровнем знаний, средним уровнем физического здоровья и физического развития, оптимальным функционированием вегетативных функций. Учащиеся с напряжением адаптации отличались высоким уровнем знаний, средним или ниже среднего уровнем физического здоровья по Г.Л. Ананасенко, средним уровнем физического развития и значительным напряжением механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма (симпатикотонической реакцией в покое, ортостазе и в восстановительном периоде). Группа с неудовлетворительной адаптацией характеризовалась неудовлетворительной

деятельностью вегетативных функций (симпатикотоническим исходным тонусом, асимпатикотонической реактивностью в положении ортостаза, удлиненным восстановительным периодом) в сочетании с низким или средним уровнем успеваемости и ниже среднего уровнем физического здоровья.

Согласно общеизвестным физиологическим представлениям увеличение влияния симпатoadренальной системы может свидетельствовать о напряжении механизмов адаптации, о нарушении компенсаторно-адаптационных и гомеостатических возможностей организма. Возрастные вагусные влияния на фоне снижения работоспособности организма рассматриваются, как нарушение процесса адаптации, снижение силы сердечных сокращений, возникновение гипокинетического типа кровообращения за счет ухудшения рабочих возможностей сердца в результате прогрессирующего нарастания утомления [В.В. Парин, Р.М. Баевский и др., 1967, Н.П. Жиронкина, Э.Н. Клепиков, 1997, А.В. Шаханова и др., 2001]. Такого рода изменения характерны для состояний умственного и физического утомления [С.Б. Догадкина, 1980, И.О. Тупицын, 1980, I. Deshamps, M. Lahrichi, 1973]. Под влиянием учебной нагрузки происходит комплекс изменений параметров центральной гемодинамики и фазовой структуры сердечного цикла, которые заключаются в снижении артериального давления, уменьшении периферического сопротивления и развитии фазового синдрома управляемой гиподинамии миокарда. Такие сдвиги были более ярко выражены у детей 7-8 лет. Отсутствие лиц с неудовлетворительной адаптацией в возрасте 9 лет, по нашему мнению, может быть связано с тем, что на данный возраст приходится наиболее интенсивный рост ударного и минутного объемов кровообращения, что приводит к усилению парасимпатических влияний на сердечный ритм [В.В. Зарецкий и др., 1979, И.О. Тупицын, 1979]. По нашим данным в возрасте 9 лет среди учащихся с удовлетворительной адаптацией увеличивается доля лиц с ваготонией (до 34% у мальчиков и 44% у девочек).

Длительные и систематические учебные занятия, снижение двигательной активности, значительная статическая нагрузка, новые обязанности и требования дисциплины - все это представляет для детей большие трудности. У многих из них, особенно в первые недели и месяцы обучения, возникают такие изменения, которые позволяют говорить о “школьном шоке”, “школьном стрессе” и “адаптационной болезни” [Э. Гринене, 1985, Р.И. Айзман, 1991, Н. Wespi, 1964]. Это проявляется, в торможении годовых приростов длины и массы тела, особенно в первом классе, в повышении заболеваемости, ухудшении некоторых вегетативных показателей, по сравнению с предыдущим возрастом [Н.И. Гурова, Н.С. Шумейко, 1979].

Анализируя полученные нами данные можно предположить, что высокий уровень успеваемости и мотивация на успешность обучения приводят к напряжению механизмов адаптации, что в свою очередь способствует снижению уровня физического здоровья. Последнее, по – видимому, является “ценой” физиологической адаптации к учебному процессу. Принимая во внимание тот факт, что изменение умственной работоспособности и внимания выступает защитным механизмом от перенапряжения [Н.Ф. Добрынин, 1975, Н.Н. Хасанова, 1989] можно предположить, что состояние неудовлетворительной адаптации (перенапряжение) и связанный с этим низкий уровень физического здоровья проявляются в снижении уровня успеваемости учащихся.

Дифференцированное планирование мер профилактики и коррекция дезадаптивных состояний с учетом функциональных возможностей существенно повышает их эффективность [М.В. Антропова, Г.В. Бородкина, 1997]. С целью коррекции нарушений адаптации нами были использованы методы лечебной физической культуры и биологической обратной связи.

По результатам, полученным в ходе сравнительного и корреляционного анализов у учащихся с разным уровнем адаптации из коррекционных групп и группы контроля следует отметить, что



эффективность используемых в качестве коррекции нарушений адаптации методов лечебной физической культуры и БОС тренинга зависит от исходного уровня адаптации.

Показано, что дополнительные занятия ЛФК (малой интенсивности) у учащихся из групп с удовлетворительной адаптацией способствуют увеличению индекса физического здоровья и снижению симпатических влияний на ритм сердца в положении ортостаза у мальчиков. Судя по характеру функциональных изменений, в целом можно говорить о том, что у школьников с удовлетворительной адаптацией формируется компенсаторная приспособительная реакция, проявляющаяся в увеличении резервов сердечно - сосудистой системы [Ф.З. Меерсон, 1975].

У учащихся с напряжением адаптации занятия лечебной физкультурой (малой интенсивности) оказывают более выраженный эффект. Это проявляется в увеличении индекса физического здоровья, снижении симпатических влияний на сердечный ритм в покое, ортостазе и в восстановительном периоде и увеличении адаптационных возможностей. Систематическое применение физических упражнений ведет к выраженному повышению адаптации всего организма к меняющимся условиям внешней среды [В.А. Елифанов, 1990]. Определенные сдвиги во внутренней среде, сопровождающиеся напряжением вегетативных систем могут компенсироваться двигательной активностью [А. Дорн, 1937]. У учащихся с неудовлетворительной адаптацией занятия лечебной физической культурой способствовали увеличению некоторых показателей физического здоровья (мышечной силы и функциональной способности сердечно-сосудистой системы). Изменений в регуляции вегетативных функций под влиянием ЛФК у учащихся с неудовлетворительной адаптацией нами не выявлено. Известно, что состояние неудовлетворительной адаптации (перенапряжения) характеризуется неспособностью обеспечить адекватную реакцию организма на воздействие факторов внешней среды [Р.М. Баевский, 1979]. По-видимому, выбранный режим интенсивности физических упражнений (малая

интенсивность) не обеспечивал выраженного эффекта долгосрочной адаптации у данной категории лиц, при котором отмечается оптимизация деятельности нарушенных вегетативных функций [Ф.З. Меерсон, 1975]. Можно предположить, что увеличение кратности занятий (до 3-4 раз в неделю), длительности курса свыше 7 месяцев, а также увеличение интенсивности упражнений (до умеренной и большой) может способствовать увеличению адаптационных возможностей и нормализации вегетативных функций.

Метод биологической обратной связи у учащихся с удовлетворительной адаптацией и напряжением адаптации способствовал усилению парасимпатических влияний на сердечный ритм в покое и в положении ортостаза, а также увеличению функциональных возможностей дыхательной системы. У учащихся с неудовлетворительной адаптацией БОС тренинг оказывал более выраженный эффект, что проявлялось в увеличении индекса физического здоровья, нормализации вегетативных функций, увеличении адаптационных возможностей и успешности обучения у девочек.

Результативность БОС тренинга во многом определяется запасом резервных возможностей организма [Н.М. Яковлев, 1993]. Важное значение в достижении такой результативности, играют гибкие звенья системы адаптивной саморегуляции функций, устойчивость патологического состояния и его дестабилизация с помощью защитных механизмов [Н.П. Бехтерева, 1978]. По - видимому, неудовлетворительная адаптация является неустойчивым, предпатологическим состоянием, а тренинг с биологической обратной связью эффективным методом регуляции вегетативных функций, способствующий расширению резервных возможностей организма, что в свою очередь обуславливает дестабилизацию предпатологического состояния. Полученные результаты подтверждают данные литературы о том, что способность к саморегуляции нарушенных функций в условиях патологии может быть выражена больше, чем у здоровых [П.К. Анохин, 1975]. Изменение деятельности висцеральных систем оказывается

возможным благодаря осознанию висцеральных импульсов экстероцептивными сигналами (зрительный, звуковой), что позволяет испытуемому в сфере сознания оценить состояние регулируемой функции и степень ее рассогласования с заданным уровнем. Такое “осознание” обуславливает возможность выработки у человека, при тренинге БОС, условно-рефлекторной временной связи на сердечно-сосудистую [В.В. Орлов, А.И. Тимофеева, 1978] и дыхательную системы [В.И. Миняев, 1978, И.С. Бреслав, 1975]. Полученные нами результаты согласуются с данными литературы, что подтверждается увеличением показателей индекса ЖЕЛ и индекса физического здоровья, снижением значений индекса Руфье у лиц из группы с неудовлетворительной адаптацией, получавших коррекцию методом БОС в течение учебного года. По мнению П.К. Анохина (1975), функциональные системы организма представляют собой динамические саморегулирующиеся организации, основные компоненты которых взаимодействуют и обеспечивают достижение полезных для организма результатов, которые в свою очередь являются системообразующим фактором и ведущим показателем деятельности этих систем.

Таким образом, можно предположить, что положительный результат БОС тренинга у лиц с неудовлетворительной адаптацией, заключался в формировании условно-рефлекторных временных взаимосвязей в деятельности дыхательной, сердечно-сосудистой и кислородотранспортной систем, эффективность работы которых в конечном итоге обуславливала накопление структурно- энергетических потенциалов и увеличение функциональных резервов.

По- видимому, отсутствие изменений в состоянии физического здоровья у лиц с удовлетворительной адаптацией и напряжением адаптации после курса БОС тренинга также можно объяснить с позиции теории функциональных систем [П.К. Анохин, 1970]. Можно предположить, что изменения в деятельности вегетативных функций являлось фактором, обеспечивающим оптимальное адаптивное реагирование.

Нами было выявлено повышение уровня успеваемости у девочек в конце года после курса БОС тренинга. Как уже было отмечено, по мнению ряда авторов, неудовлетворительная адаптация и низкий уровень физического здоровья являются одной из причин низкой успеваемости школьников. Можно предположить, что увеличение адаптационных возможностей, как положительный результат БОС тренинга, способствовало увеличению умственной работоспособности и успешности обучения у девочек. У мальчиков с неудовлетворительной адаптацией низкий уровень успеваемости, по – видимому был вызван другими причинами, не связанными с нарушениями адаптивных механизмов, как то нарушениями когнитивной деятельности и мозговыми дисфункциями [Д.А. Фарбер, 2000].

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о необходимости выбора методов коррекции дезадаптивных состояний с учетом уровня адаптационных возможностей, показателей физического здоровья и успешности обучения.

По нашим данным, коррекционные мероприятия (ЛФК и БОС тренинг) у учащихся независимо уровня адаптации способствуют снижению уровня заболеваемости. Известно, что стимулирующий эффект физических упражнений и дыхательной гимнастики используется для повышения неспецифической сопротивляемости организма [В.А. Епифанов, 1990]. По нашему мнению, оба метода ЛФК и БОС являются эффективными с точки зрения повышения уровня резистентности и профилактики заболеваемости у учащихся.

Таким образом, полученные результаты подтверждают данные литературы о том, что нарушение процессов физиологической адаптации отражается на состоянии здоровья учащихся и что правильный выбор методов коррекции такого рода нарушений с учетом адаптационных возможностей является обоснованным в решении проблемы сохранения и укрепления здоровья учащихся. [М.В. Антропова, Г.В. Бородкина, 2000, А.Г. Сухарев, 1991].

## ВЫВОДЫ

1. Показатели физического развития, физического здоровья и вегетативной регуляции сердечного ритма у детей младшего школьного возраста имеют выраженную возрастную динамику. Связь между ними имеет возрастные и половые особенности.
2. Вклад разных факторов в процессы физиологической адаптации зависит от пола и возрастной группы. Механизмы вегетативного обеспечения функций играют значимую роль в процессах физиологической адаптации у мальчиков и девочек 7-ми, 8-ми и 9-ти лет. Фактором, влияющим на процессы физиологической адаптации у мальчиков и девочек 7-ми лет, а также девочек 8-ми лет, является уровень физического здоровья по Г.Л. Апанасенко; у мальчиков 8-ми и 9-ти лет и девочек 9-ти лет - уровень физического развития.
3. Среди детей младшего школьного возраста выделены группы с разной эффективностью адаптации. Учащиеся с удовлетворительной адаптацией характеризуются средним уровнем знаний, средним уровнем физического развития и физического здоровья по Г.Л. Апанасенко, оптимальной деятельностью вегетативных функций. Учащиеся с напряжением адаптации отличаются высоким уровнем знаний, средним уровнем физического развития, средним или ниже среднего уровнем физического здоровья по Г.Л. Апанасенко и значительным напряжением механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма. Группа с неудовлетворительной адаптацией характеризуется низким или средним уровнем успеваемости, средним уровнем физического развития, ниже среднего уровнем физического здоровья по Г.Л. Апанасенко, и неудовлетворительной деятельностью вегетативных функций.
4. Занятия лечебной физической культурой (малой интенсивности) оказывают большой эффект у учащихся с напряжением адаптации, что проявляется в увеличении индекса физического здоровья по Г.Л.

Апанасенко, снижении симпатических влияний на сердечный ритм в покое, при ортостатической реакции и в восстановительном периоде.

5. Тренинг с использованием обратной биологической связи оказывает более выраженный положительный эффект на физиологические показатели у учащихся с неудовлетворительной адаптацией. БОС-тренинг оказывает влияние на успешность обучения девочек с неудовлетворительной адаптацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Абросимова Л.И., Байбикова Л.С., Симонова Л.А. и др. Физическая работоспособность и подготовленность сельских школьников московской области // Гиг. и сан. — 1985. — № 9. — С. 44—46.
2. Л.И.Абросимова, В.Е. Карасик, В.Ф.Киселев. Анализ сердечного ритма в оценке влияния физической нагрузки на школьников с разным уровнем физического развития и разными конституциональными особенностями.// Актуальные проблемы физиологической кибернетики в гигиене детей и подростков. М., 1984.-С. 56-58
3. Авдеева Н.Н., Зараковский Г.М., Степанова Г.Б., Фаустова Э.Н. Методика комплексного обследования детей в различных экологических и социальных средах // Физиология человека, 1994. Т. 20. № 6. -С. 43-52.
4. Агаджанян Н.А., Елфимова А.И. Функции организма в условиях гипоксии и гиперкапнии. М.: Медицина, 1986. -272 с.
5. Агеев А.К. Онтогенетические особенности адаптации детей. — М., 1985. — С. 75—80.
6. Адрианов О.С. О принципах организации интегративной деятельности мозга. — М.: Медицина, 1976. — 279 с.
7. Айзман Р.И. Диагноз: школьный шок.- Медицинская газета. 1991.- №68.-С.4
8. Александров А.А., Розанов В.Б. Эпидемиология и профилактика повышенного артериального давления у детей и подростков // Российский педиатрический журнал.1998.№ 2.- С. 16.
9. Альхимович В.М. Методические особенности реографического исследования резервов сократительной функции сердца. Автореф. дис. канд. Минск, 1977.-25с.

10. Амосов Н.М. Раздумья о здоровье. –М.: Мол. гвардия, 1978. -191 с.
11. Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физическая активность и сердце. — Киев: Здоровья, 1984. —С.102.
12. Анализ сердечного ритма / Под ред. Д. Жемайтите, Л. Телькснис, Вильнюс: Мокслас, 1982. -130с.
13. Анохин П.К. Теория функциональных систем как предпосылка к построению физиологической кибернетики.— В кн.: Биологические аспекты кибернетики. М., 1962. -С. 74—91.
14. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. — М.: Медицина, 1968.- 547 с.
15. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975. -447 с.
16. Антропова М.В Дифференциальное обучение учащихся I-XI классов, их работоспособность и организация режима учебной деятельности. //Физиология человека. Т.18.-№1.-С. 25.
17. Антропова М.В., Соколова Н.В. Особенности умственной работоспособности медлительных и подвижных детей учащихся I-IV классов, проживающих в экстремальных климатических условиях // Физиология человека, 1993. Т. 19. №4.- С. 14-19.
18. Антропова М.В., Бородкина Г.В., Кузнецова Л.М., Манке Г.Г., Параничева Т.М. Прогностическая значимость адаптационного потенциала сердечно –сосудистой системы у детей 10-11 лет. Физиология человека. -Т. 26. -№1.-С.66-70.
19. Апанасенко Г.Л. О возможности количественной оценки здоровья человека // Гиг. и сан.—1985.—№ 6.—С. 55—58.
20. Апанасенко Г.Л., Науменко Р.Г. Физическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида // Теория и практика физической культуры, 1989. №4.-С. 29-31.



21. Апанасенко Г.Л. Охрана здоровья здоровых: некоторые проблемы теории и практики // Валеология: диагностика, средства и практика обеспечения здоровья. СПб.: Наука, 1993.- С. 49.
22. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. // Медицинская валеология. – Ростов н / Д.: Феникс, 2000. – 248 с.
23. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. М.: Наука. 1982. -270с.
24. Атьков О.Ю. Бедненко В.С. Гипокинезия, невесомость: клинические и физиологические аспекты. — М.: Наука, — 1989. — 304 с.
25. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. М.: Медицина, 1979. -93 с.
26. Баевский Р.М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации // Вестник АМН СССР. — 1989.— № 8. — С. 73—78.
27. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: Медицина, 1979. -С. 248-277.
28. Байбикова Л.С., Белякова И.П., Карасик В.Е. Гигиеническое обоснование нормативных требований к нагрузкам при физическом воспитании школьников // Гиг. и сан.—1989.—№ 5. — С. 10—12.
29. Баклаваджан О.Г. Вегетативные механизмы гипоталамуса // Физиология вегетативной нервной системы. – Л.: Наука, 1981.- С.398 – 458.
30. Балашева И.И., Кинжибалова Ж.В., Терентьева Г.Г., Макарова К.В. Динамика заболеваемости по данным обращаемости детей г. Северска. 1996. -С.38.
31. Балонов Л.Я. Условно-рефлекторная регуляция сердечной деятельности человека.—М.—Л., 1959.-126с.

32. Бальсевич В.К., Запорожанов В.А. Физическая активность человека. — Киев: Здоровья, 1987. — 224 с.
33. Баранов А.А. Состояние здоровья детей и подростков в современных условиях: проблемы, пути решения // Российский педиатрический журнал. 1998. №1.-С.5.
34. Баркин А. И. Ребенок. Аспекты адаптации. — Караганда, 1986.- 191 с.
35. Безматерных Л.Э., Куликов В.П. Диагностическая эффективность методов количественной оценки здоровья. Физиология человека,- 1998. –Т.24. -№3.-С.79-85.
36. Безобразова В.Н. Динамика межполушарной амплитудной асимметрии РЭГ у детей 7-9 лет в течение учебного года в школе полного дня.// Новые исследования по возрастной физиологии. - М., 1981.-С. 23-27.
37. Безруких М.М. Адаптивные изменения параметров сердечного ритма у младших школьников в процессе учебных занятий // Адаптация детей и подростков к учебной и физической нагрузке. 1979. –С.59.
38. Безруких М.М., Ефимова С.П. Формирование графических навыков письма у детей в зависимости от состояния психоневрологической сферы. Тез.докл. IV Всесоюз. конф. “Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков”.1990.- С.68
39. Бехтерева Н.П., Камбарова Д.К., Поздеев В.К. Устойчивое патологическое состояние при болезнях мозга. – Л.: Медицина, 1978.- С.42.
40. Беленков Н.Ю. Принцип целостности в деятельности мозга. — М.: Медицина, 1979. —311 с.
41. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движения и физиологии активности. — М., 1966. — 349 с.
42. Берсенева А. И. Методика определения адаптации человека—М., 1979.
43. Биологическая кибернетика. М., 1972. -С. 95—143.

44. Блинова Н.Г., Мирзаханова Р.М., Жуков Ю.В. и др. Индивидуальные функциональные особенности детей младшего школьного возраста в зависимости от гармоничности их физического развития // Физиология человека, 1994. Т. 20. №5. -С. 46-50.
45. Блюменталь О.Н., Андреева А.А. Реабилитационно–восстановительные мероприятия у детей с нарушением осанки. Биоуправление в медицине и спорте. Матер. I Всеросс. конф.(26- 27 апр. 1999). Омск – 1999. -С. 26-27.
46. Борисов Т.А. Тез.докл. IV Всесоюз. конф. “Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков”.1990. -С.44.
47. Браун А.Д., Моженок Т.П. Неспецифический адаптационный синдром клеточной системы. Л.: Наука, 1987. -232 с.
48. Бреслав И.С. Произвольное управление дыханием человека.—Л.: Наука, 1975.-С.33.
49. Брехманн И.И. Валеология - наука о здоровье. М.: Медицина, 1990. – С.72.
50. Быков К.М. Кора головного мозга и внутренние органы.—М.—Л.: Медгиз, 1947. –С.41.
51. Ванюшин Ю.С. Адаптация сердечной деятельности детей 6-7 лет к физическим нагрузкам различной мощности. Теор.и практика физ.культ. –1998.- №4.-С.16-18.
52. Вейн А.М. Лекции по физиологии неспецифических систем мозга. М.: Медицина, 1974. - 120 с.
53. Вейн А.М. Лимбико-ретикулярный комплекс и вегетативная регуляция. М.: Медицина, 1973. - 268 с.
54. Вейн А.М., Соловьева А.Д., Колосова О.А. Вегето-сосудистая дистония. -М. :Медицина, 1981. - 318с.

55. Виру А.А. Защитные реакции, включаемые при утомлении. // Теор. и практ. физ. культ.”,1974, № 12.-С. 27—30.
56. Виру А.А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки. Л.: Наука, 1981.-155 с.
57. Виру А.А., Юримяэ Т.А., Смирнова Т.А. Аэробные упражнения. –М.: Физкультура и спорт, 1988. –142 с.
58. Волков В.М. К проблеме предпосылок развития двигательных способностей // Теор. и практ. физич. культ. 1993. №5-6. -С. 41.
59. Волков Н.И. Биохимические факторы спортивной работоспособности // В кн.: Биохимия. М.: ФиС, 1986. -С. 320 330.
60. Волков Н.И. Проблема утомления и восстановления в теории и практике спортсменов.—“Теор. и практ. физ. культ.”, 1974, № 1.- С. 60—64.
61. Гавриков К.В., Глазачев О.С. Индивидуальные особенности кардиогемодинамики детей и устойчивость к “школьному” эмоциональному напряжению. Педиатрия, 1993.- №4. –С44-47.
62. Галеев А.Р. Использование показателей сердечного ритма для оценки функционального состояния школьников с учетом их возрастных особенностей и уровня двигательной активности. Автореф. канд. биол. наук. — Новосибирск, 1999. -23с.
63. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов: Изд-во Ростов. ун- та, 1979. -126 с.
64. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б. Представления о норме, предпатологии и патологии в связи с системой адаптационных реакций // Гомеостатика живых и технических систем. Иркутск, 1987. -С 43-47.
65. Глазачев О.С., Шарапов А.Н. Дети Чернобыля: радиация, эмоциональный стресс и проблемы здоровья // Врач. – 1992. - №11. – С.24- 26.

66. Гомеостаз. / Под ред. П.Д, Горизонтова. – М.: Медицина, 1981.- 576с.
67. Горбачевская Н.Л., Якупова Л.П., Кожушко Л.Ф., Симерницкая Э.Г.. Нейробиологические причины школьной дезадаптации. Физиология человека, 1991.- Т. 17, № 5. -С.64- 68.
68. Градина Ф. Теория регулирования и биологические системы. Пер. с англ.— М.: Мир, 1966.
69. Граевская Н.Д. Спорт и здоровье студентов // Тез. Всесоюз. науч. конф. “Научные проблемы охраны здоровья студентов”. – М., 1980. – С. 144.
70. Гринене Э., Ландишене Д., Бурнейкене З. Особенности динамики некоторых вегетативных функций у младших школьников в процессе учебного года. Физиология человека, 1978. Т.4. №4.- С.68.
71. Гриднева Г.В. Функциональные сдвиги в организме детей раннего возраста в период адаптации к дошкольному учреждению: Автореф. канд. мед. наук. — М., 1976. -С.14.
72. Гуменер П.И. Биокбернетические исследования в гигиене детей и подростков // Гиг. и сан.—1980.—№ 12.—С. 27—31.
73. Гуменер П.И., Сухарев А.Г., Осипова М.С., Бабилова Л.С. Методические вопросы индивидуальной оценки регулирования дыхательной функции в процессе мышечной работы разной мощности на основе расчета статических коэффициентов усиления // Методы биокбернетического анализа функционального состояния спортсменов-подростков: Сб. науч. трудов.—М., 1977.—С. 85—94.
74. Гуминер П.И., Глушкова Е.Н., Сапожникова Р.Г. Характеристика влияния физической нагрузки на организм школьника. М., “Медицина”, 1967.-С.76.
75. Гуняди Б.К. Кислородные режимы организма в период 2-го детства. Автореф. дис. канд.биол.наук —Киев, 1971—24 с.

76. Гурова Н.И., Шумейко Н.С. Особенности развития опорно-двигательного аппарата у детей 5-7 лет в связи с проблемой школьной зрелости. // Новые исследования по возрастной физиологии. - М., 1979. - С. 77-81.
77. Гуштурова И.В. Особенности центральной и периферической гемодинамики в покое и при физической нагрузке у детей дошкольного возраста: Автореф. дис.канд.биол.наук. - Казань, 1996.- 18 с.
78. Давыдовский И.В. Проблемы причинности в медицине: (Этиология). / М. Медгиз, 1962. -176 с.
79. Дембо А.Г. Влияние хронического физического перенапряжения на организм спортсмена.— “Теор. и практика физ. культ.”, 1976, №3.- С.21—23.
80. Дембо А.Г. Актуальные вопросы современной спортивной медицины. М.: Физкультура и спорт, 1980. -295 с.
81. Джафарова О.А, Донская О.Г., Изарова И.О., Путилов А.А. Метод игрового биоуправления и регуляция ритма сердца // Бюл. Сиб. отделения РАМН. - 1999. - № 1. - С. 62 - 66.
82. Дильман В.М. Большие биологические часы. Введение в интегральную медицину. М.: Знание, 1981. -208 с.
83. Добрынин Н.Ф. О селективности и динамике внимания. // Вопросы психологии.- 1975.- №2.- С.68-70.
84. Дорн А. Происхождение позвоночных животных и принцип смены функций. Генеалогические очерки.- М.; Л.: ОГИЗ. – 1937.- 195 с.
85. Доскии В.А., Куинджи Н.Н. Биологические ритмы. М.: Медицина, 1989. -224 с.

86. Дришель Г. Динамика регулирования вегетативных функций.—В кн.: Процессы регулирования в биологии: Пер. с нем. М., 1960. -С. 125—157.
87. Дробот Л.И., Воляник, М.Н., Родионова С.Ю., Шайлина О.И. Динамика вегетативных показателей у детей с артериальной гипертензией в процессе адаптации к периодической гипоксии. Педиатрия, 1993.-№4.- С. 36-40.
88. Ендропов О.В., Кончиц Н.С. К оценке некоторых данных физического развития и работоспособности детей школьного возраста. - Новосибирск, 1977. -13 с.
89. Ендропов О.В. Механизмы становления физического здоровья человека в онтогенезе // В сб.: Совершенствование учебной и физкультурно-оздоровительной работы. Новосибирск, 1995.- С. 75-78.
90. Епифанов В.А., Апанасенко Г.Л. Лечебная физкультура и врачебный контроль.- М.: Медицина, 1990.-С.7
91. Жданова Л. Онтогенетические особенности адаптации детей.—М., 1985.—С. 153—160.
92. Жемайтите Д.И. Вегетативная регуляция и развитие осложнений ишемической болезни сердца // Физиология человека, 1989. Т.15. № 2.-С.3.
93. Жиронкина Н.П., Клепиков Э.Н. Вопросы иммунореабилитации больных полиневропатиями. Internftional Journal of Immunorehabilitation. - 1997. -№4.-p.409.
94. Заболевания вегетативной нервной системы // Под ред. А.М. Вейна.- М.: Медицина,1991.- 573 с.
95. Захарова В.В., Сохадзе Э.М., Трофимов Л.Е., Касьянова С.Н. Особенности личности и психофизиологические варианты течения

- гипертонической болезни // Биоуправление-3: теория и практика. - Новосибирск: ИМБК, 1998. - С. 102-109.
96. Зарецкий В.В., Бобков В.В., Ольбинская Л.И. Клиническая эхокардиография.- М., 1979. –248 с.
97. Изуткин Я.М. Тез.докл. IV Всесоюз. конф. “Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков”.1990.- С.56.
98. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации.— Новосибирск, 1980.
99. Казначеев В.П. Очерки теории и практики экологии человека. М.- Наука, 1983. -260 с.
100. Казначеев В.П. Современные проблемы адаптации человека // Тез.докл. Всесоюз. конф. "Адаптация и проблемы общей патологии". Новосибирск, 1974. Т. 2.- С. 3.
101. Кальницкая В.Е. Возрастные особенности тканевого обмена при физической нагрузке и в периоде восстановления. // Педиатрия, № 10, 1986— С.79—82.
102. Калюжная Р.А. Физиология и патология сердечно-сосудистой системы детей и подростков. М.: Медицина, 1973.-261с.
103. Капасакалис В.А. Двигательный режим детей 6-летнего возраста при обучении в общеобразовательной школе // Гиг. и сан.—1986.—№ 12.—С. 70—71.
104. Кардиоинтервалография в оценки реактивности и тяжести состояния больных детей (методические рекомендации).- М., 1985. -С 14.
105. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Будков Н.А. Исследование работоспособности у спортсменов. М.: Физкультура и спорт, 1974. -С- 143.
106. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине / - М.: Физкультура и спорт, 1988.- С.208.



107. Коркушко О.В., Шатило В.Б., Шатило Т.В., Короткая Е.В. Анализ вегетативной регуляции сердечного ритма на различных этапах индивидуального развития человека. // Физиология человека, 1991. - Т.П.- №2.-С.31-39
108. Кульчинский В.А. Функции вегетативных отделов продолговатого мозга. Минск: Наука, 1993. - С. 139.
109. Кашин В.Н., Колотвин В.А. Физиологические резервы организма и здоровье человека // Тез.докл. Всесоюз. конф. “Здоровье и функциональные возможности человека”. – М., 1985. – С. 206.
110. К здоровой России. Политика укрепления здоровья и профилактики заболеваний: приоритет - основные неинфекционные заболевания. М.: ГНИЦ проф. медицины МЗ и МП РФ, 1994. -80с.
111. Ковылева В.И., Преснякова Н.М. Тез.докл. IV Всесоюз. конф. “Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков”.1990.-С.75.
112. Коваленко Е.А., Гуровский Н.Н. Гипокинезия.- М.: Медицина, 1980. – 320 с.
113. Колпаков М.Г. Механизмы кортикостероидной регуляции функций организма. Новосибирск; Наука,1977. -С.199.
114. Колчинская А.З. Кислородные режимы организма ребенка и подростка. Киев: Здоровья, 1973.- 263 с.
115. Конради Г. П. Регуляция сосудистого тонуса.—Л.: Медицина, 1973.- 125с.
116. Коркушко О.В., Шатило В.Б., Шатило Т.В., Короткая Е.В. Анализ вегетативной регуляции сердечного ритма на различных этапах индивидуального развития человека. Физиология человека, 1991.- Т.17. -№2.- С.31.

117. Корниенко И.А., Маслова Г.М. и др. Возрастные изменения некоторых показателей аэробной производительности у мальчиков 7—16 лет // Физиология человека. — Т. 4, № 1.- 1978.-С.96.
118. Корниенко И.А. Возрастные изменения энергетического обмена и терморегуляции. —М.: Наука, 1979. -180 с.
119. Корниенко И.А., Тамбовцева Р.В., Панасюк Т.В., Сонькин В.Д. Индивидуальные особенности соматотипа и энергетика скелетных мышц у девочек в возрасте 7-11 лет. Физиология человека, 2000. Т. 26 .№1. -С 34.
120. Корниенко И.А., Панасюк Т.В., Тамбовцева Р. В. Становление индивидуальных показателей соматотипа и особенностей конституциональной организации у мальчиков 7 — 12 лет // Морфология. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. — 1997. — Т.12. — № 6. - С 78 — 81.
121. Кочеткова М.Т., Филиппова А.Г. Тез.докл. IV Всесоюз. конф. “Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков”.1990. -С.58.
122. Крупина Т.Н., Федоров Б.М. Бойкова О.И. Изменение сердечной деятельности при длительном ограничении двигательной активности.—“Космическая биол.”, 1971, № 2. -С. 76—81.
123. Крылов Д.Н., Кулакова Т.П., Краснушкина Н.А. и др. Некоторые вопросы психогигиены подросткового возраста // Гиг. и сан. — 1984. —№ 3. — С. 32—35.
124. Кузин В.В., Никитюк Б.А. Очерки теории и истории интегративной антропологии. М.: ФОН, 1995.- 174 с.
125. Кузьмичева О.А. Применение биоуправления с обратной связью по электромиограмме для коррекции плоскостопия. Биоуправление в медицине и спорте. Матер. I Всеросс. конф.(26- 27 апр. 1999). Омск – 1999. -С.29-31.

126. Куинджи Н.Н. Биоритмические корреляты социальной дееспособности школьников // Здоровый ребенок. Материалы V конгресса педиатров России. – М., 1999.-С.217-218.
127. Куликов В.П., Киселев В.И. Реакция бета –эндорфина при физической нагрузке различной мотивированности. // Физиология человека.- 1992. –Т. 18, №1.- С.104- 109.
128. Купер К. Аэробика для хорошего настроения. М.: Физкультура и спорт, 1987.- 192 с.
129. Курицин И.Т. Теоретические основы психосоматической медицины.— Л.: Наука, 1973.-216 с.
130. Лавриков В.И. Кожевникова М.И. Синяков В.С. ЭМГ БОС при лечении сколиоза у детей в режиме статических нагрузок. Биоуправление в медицине и спорте. Матер. I Всеросс. конф.(26- 27 апр. 1999). Омск – 1999. -С.31-33.
131. Лазарев Н.В. Разин М.А. О неспецифических приспособительных реакциях // Вопросы цитологии и общей физиологии. М.; Л. 1960. -С. 137- 148.
132. Лакин Г.Ф. Биометрия.- М.: Высш. шк., 1990. –352 с.
133. Лапшина Л.А. Эффективность биоадаптивного регулирования в лечении больных с умеренной дисциркуляторной энцефалопатией при гипертонической болезни. В сб.: Немедикаментоз. мет.лечен. в клин. мед., 1983. -С. 32—34.
134. Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации // Под ред. Каптелина А.Ф., Лебедевой И.Т. - М., Медицина, 1995.-С.15.
135. Ливанов М.Н. Пространственная организация процессов головного мозга.—М.: Наука, 1971.131с.
136. Лищук В.А., Мосткова Е.В. Основы здоровья // Обзор. Актуальные задачи, решения, рекомендации. М., 1994.- 134с.

137. Лобзин В.С. и др. Клиническая нейрофизиология и патология гипокинезии.- Л.: Медицина,1979.- 216 с.
138. Любомирский Л.Е., Букреева Д.П., Васильева Р.М. Особенности функционирования физиологических систем у детей школьного возраста при мышечной деятельности. Физиология человека, 1991.- Т. 17. №5. –С. 107- 115.
139. Макаренко Ю.А. Онтогенетические особенности адаптации детей.— М., 1985.—С. 31—36.
140. Маркосян А.А. Развитие человека и надежность биологической системы. В кн.: Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков— М.: Медицина, 1969.— С. 5 -13.
141. Марута Н.А. Оценка эффективности АТ в сочетании с БОС у больных различными формами неврозов.—“Вестник гипнологии и психотер.”, 1991.- с. 72—75.
142. Матвеев Л.П. Становление обобщающей концепции физической культуры в процессе формирования ее научных основ в СССР // Теор. и практ. физкультуры, 1987. — № 11. — С. 39—44.
143. Матов В.В. Неотложные задачи в развитии отечественной оздоровительной физической культуры // Теор. и практ. физкультуры, 1988. — № 2.—С. 2—4.
144. Медведев В.И. Компоненты адаптационного процесса. Л.: Наука..1984.-108 с.
- 145. Меерсон Ф.З. Адаптация, деадаптация и недостаточность сердца. М.: Медицина, 1977. –344с.**
146. Меерсон Ф.З. Адаптация сердца к физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1975.-266 с.
147. Меерсон Ф.З. Общий механизм адаптации и профилактики. М.: Медицина, 1973.

148. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Наука, 1981.- 278с.
149. Меерсон Ф.З. Адаптация, к стрессовым ситуациям и стресслимитирующие системы организма. // Физиология адаптационных процессов. М.: “Наука”, 1986. -С. 521- 631.
150. Миллер Н.Е. Двигательное обучение, висцеральное обучение и гомеостаз. В кн.: Системная организация физиологических функций.—М., 1969.-С. 363-372.
151. Миняев В.И. Произвольное управление дыхательными движениями человека.—Калинин, 1978.-117с.
152. Могендович М.Р. Кинезофилия и моторно-висцеральная координация // Моторно-висцеральные координации и их нарушения. Клинико-физиологические очерки. — Пермь, 1969. — С. 6—17.
153. Моисеева Н.И., Сысуев В.М. Временная среда и биологические ритмы. Л.: Наука,. 1981. -127 с.
154. Морфофункциональное созревание основных физиологических систем организма детей дошкольного возраста / Под ред. М.В. Антроповой, М.М. Кольцовой. - М.: Педагогика, 1983.- 160 с.
155. Мотылянская Р.Е., Каплет Э.Я. Патогенетические и системные принципы коррекции экстремальных условий //Теор. и практ. физкультуры, 1987.—№ 11.—С. 48-51.
156. Мусящикова С.С., Черниговский В.Н. Кортикальное и субкортикальное представительство висцеральных систем.—Л.: Наука, 1976.-156с.
157. Небылицин В.Д. Избранные психологические труды. — М.: Педагогика, 1990. — 408с.
158. Немировская Т.Л., Шенкман Б.С., Некрасов А.Н. др. Взаимосвязь гематологических и мышечных показателей кислородтранспортной

- системы с уровнем работоспособности у людей, тренирующих выносливость // Физиология человека, 1993. Т. 19 №1. -С. 27-33.
159. Никитюк Б.А. Адаптация, конституция и моторика // Теор. и практ. физ. культ.—1989.— № 1. — С. 40—42.
160. Николаева А.А., Майер Э.Н. Научные основы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Новосибирск: Наука, 1980. -143 с.
161. Ноздрачев А.Д. Автономный (вегетативный) тонус, нейрофизиологический аспект // Усп. физиол. наук. - 1986 – Т.17. - №1. – С.3 –22.
162. Орбели Л.А. О трофических функциях вегетативной нервной системы // Избранные труды. - М., Л.: Изд-во АН СССР, 1962.- Т.2. – С. 182-188.
163. Орлов В.В., Тимофеева А.И. О возможности произвольной регуляции человеком деятельности сердца и сосудов. В кн.: Регионарное и системное кровообращение.—Л.: Наука, 1978. -С. 166—177.
164. Павлов И.П. Полное собрание сочинений. — М., 1951.— Т. 3.— Кн. 2. — 439 с.
165. Павлов И.П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности поведения животных. — М.: Медгиз, 1951. — 506 с.
166. Панасюк Т.В. Телосложение и процессы роста детей дошкольного возраста при различных двигательных режимах // Автореф. дис.... к.б.н. — М.. 1984.— 18с.
167. Парин В.В., Баевский Р.М. Введение в медицинскую кибернетику.— М.: Медицина, 1966.-214с.
168. Петраш В.В., Шиян А.В., Метелкин А.М. Результаты применения принципа БОС для реабилитации больных БА.—Педиатрия, 1991, №9. -С. 7—11.

169. Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека.—Киев: Здоровье, 1986.—251 с.
170. Пирогова Е.А. Совершенствование физического состояния человека. — Киев: Здоровья, 1989. — 168 с.
171. Пономарева Л.В. Влияние навязанной мышечной деятельности на спонтанную двигательную активность // Энергетика поведения и спонтанная деятельность. — Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 19716. — С. 66—69.
172. Миронова З.Г., Филлипов Г.П., Кравец Е.Б. Поликлиническая педиатрия. – Томск, 1996.- 138 с.
173. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. - Киев: Здоровья, 1988. – 216 с.
174. Пратусевич Ю.М. Определение работоспособности учащихся.—М.: Медицина, 1985.—128 с.
175. Пратусевич Ю.М., Сухарев А.Г., Чернов А.И. Ежедневные занятия физическими упражнениями как средство профилактики умственного переутомления школьников // Гигиенические основы физического воспитания и спорта детей и подростков.—Таллинн, 1975.—С. 135—137.
176. Рифтин А.Д., Гельцер Б.Ч., Григоренко Г.Ф. Распознавание функциональных состояний организма на основе кибернетического анализа сердечного ритма. Владивосток, 1986. -С. 7.
177. Розенблат В.В. Об оценке тяжести и напряженности труда // Функции организма в процессе труда. М., 1975. -С. 8-30.
178. Рубанович В.Б. Валеологические принципы организации физической культуры. - Новосибирск, 1997. - 164с.
179. Саркисов Д.С. Очерки по структурным основам гомеостаза. М.: Медицина, 1977. -352 с.

180. Сб. науч. трудов.—М., 1977.—С. 85—94.
181. Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюции.— М.; Л., 1939. — 198 с.
182. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. — М.: Медгиз, 1960. —254 с.
183. Сеченов И.М. Избранные произведения. — М., 1958. — 413 с.
184. Симонов П.В. Руководство по физиологии. Вегетативная нервная система.—Л.: Наука, 1985.-234с.
185. Сияла Р.В., Теосте М.Э. Величина естественной двигательной активности у детей и подростков г.Таллинна // Гипокинезия и спортивная гиперкинезия растущего организма и их коррекция: Тез. докл.—Ташкент, 1983.—С. 52—53.
186. Слоним А.Д. Среда и поведение. Л.: Наука, 1976. -210 с.
187. Слоним А.Д. Виды и формы адаптивного поведения животных // Физиология поведения. Нейрофизиологические закономерности: Руководство по физиологии. — Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1986. — С. 23—79.
188. Сметанкин А.А., Шиян А.В., Штром Н.А., Андреев А.В. Способ лечения бронхиальной астмы у детей. Заяв. № 449920/14 от 18.08.89. Решение о выдаче 27.12.90.
189. Смирнов К.М., Фаустов С.Л. Перспективы нормирования оптимума двигательной активности человека // Физиологические и клинические проблемы адаптации к гипоксии, гиподинамии и гипертермии. — М., 1981. — С. 89—90.
190. Смирнов К.В. Пищеварение и гипокинезия. — М.: Медицина, 1990. — 224 с.
191. Смирнов М.Р. Закономерности биоэнергетического обеспечения циклической нагрузки. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1994. -220 с.



192. Сонькин В.Д. Возрастные изменения анаэробного порога у мальчиков школьного возраста. В кн.: Морфофункциональные особенности организма ребенка. —М.: АПН СССР, 1978—С.59-62.
193. Солодков А.С. Физиологические основы адаптации к физическим нагрузкам. - Л.: ГДОИФК, 1988. -226с.
194. Сонькин В.Д. Энергетическое обеспечение мышечной работы школьников. Дис. д.б.н. - М.,1990. -33с.
195. Солнцев А.А. Проблемы управления здоровьем матери и ребенка.— М., 1987.—С. 98—104.
196. Солнцев А.А. Социальная адаптация и здоровье детей. Проблемы адаптации детского и взрослого организма в норме и патологии / Под ред. Р.Р. Шиляева; АН СССР, ИГМИ, 1991. -172с.
197. Солнцев А.А. Диагностика, прогнозирование и профилактика отклонений в состоянии здоровья у детей при адаптации к дошкольному учреждению и школе: Автореф. дис. докт. мед. наук.— М., 1986.
198. Сологуб Е.Б. Корковая регуляция движений человека.—Л.: Медицина, 1981. — 183 с.
199. Ставицкая А.Б., Арон Д.И. Методика исследования физического развития детей и подростков. – М., 1959. –26с.
200. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций: Руководство АМН СССР; Л.И. Аруин, А.Г. Бабаева, В.Б. Гельфанд и др./ Под ред. Саркисова Д.С. М.: Медицина, 1987. -448 с.
201. Судаков К.В. Биологические мотивации. — М.: Медицина, 1971. — 304 с.
202. Сухарев А.Г. Гигиенические принципы нормирования двигательной активности школьников: Автореф. докт. мед. наук.—М., 1972.—40 с.

203. Сухарев А.Г. Состояние здоровья школьников и факторы его формирующие // Гиг. и сан. — 1982. — № 5. — С. 70—72.
204. Сухарев А.Г., Теленчи В.И., Шелонина О.А. Двигательная активность и здоровье детей и подростков // Обзорная информация "Медицина и здравоохранение". — М.: ПК ВНИИМИ МЗ СССР, 1988. — 73 с.
205. Тамм С.И. Единство физических и психосоциальных особенностей студентов как предпосылка формирования их здоровья // В сб. науч. статей: Физические и психосоциальные особенности студентов. Таллинн, 1986.- С. 9-16.
206. Тарханов И.Р. Дух и тело. — СПб., 1904. -78с.
207. Тимофеева А.Н. Возможности произвольной регуляции частоты сердечных сокращений. Физиология человека, 1978, Т.4. №3. -С. 405—411.
208. Тонкова-Ямпольская Р.В. и др. Социальная адаптация детей в дошкольных учреждениях.—М.: Медицина, 1980.—235с.
209. Топольский В.И. Возрастные особенности кровообращения мышц плеча у человека // В сб. науч. трудов Красноярского мед. ин—та, 1951, № 2. -С. 275 -277.
210. Траверсе Г.М. Функциональное состояние адаптационных механизмов у детей, чьи родители были ликвидаторами последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Экология детства: социальные и медицинские проблемы. – С.-П., 1994. – С.51-52.
211. Тристан В.Г., Погадаева О.В., Кайгородцева Л.Л. Применение электроэнцефалографической биологической обратной связи (БОС) в спортивной тренировке // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности, здоровья при занятиях физической культурой и спортом: Материалы научно- практической конференции,1999.- Томск: ТГПУ. -С. 64-66.

212. Тристан В.Г. Биоуправление в спорте: возможности, достижения и перспективы: Лекция.- Омск: СибГАФК, 1999. –24с.
213. Трушинский З.К., Чернуха Т.Ю. Диагностика и лечение заболеваний легких. Вып. VI.—М., 1981.—С. 17.
214. Тупицын И.О. Изменение сердечной деятельности у младших школьников в процессе адаптации к учебной нагрузке. // Вопросы физиологии сердечно-сосудистой системы школьников. -М., 1980. -С. 18-30.
215. Тупицын И.О., Безобразова В.Н., Догадкина С.Б. и др. Индивидуальные особенности развития системы кровообращения у школьников / Под ред. И.О. Тупицына. - М.: ИВФ РАО, 1995.- 64с.
216. Ухтомский А.А. Собр. соч. Л., 1950, т. I. -С. 196-293.
217. Ухтомский А.А. Очерк физиологии нервной системы // Собрание сочинений. — М.; Л., 1954. - Т. 4. — 232 с.
218. Фарбер Д.А. Системная организация интегральной деятельности мозга в онтогенезе ребенка // Физиология человека.—1979.—Т. 5. — № 3.— С. 516—526.
219. Физиология подростка / Под ред. Д. А. Фарбер; Науч.-исслед. ин-т физиологии детей и подростков АПН СССР.—М.: Педагогика, 1988.— 208 с.
220. Физиология человека: Перевод с англ.: В 3 т. / Под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - М.: Мир. - 1996. - Т.2. - 320 с.
221. Фрейд З. Психология бессознательного: Сб. произведений. — М.: Просвещение, 1989. —448 с.
222. Фролькис В.В., Безруков В.В., Шевчук В.Г. Кровообращение и старение. Л.: Наука, 1984. -216 с.
223. Хайдарлиу С.Х. Нейромедиаторные механизмы адаптации. Кишинев: Штиинца. 1989. -178 с.

224. Хочачка П., Сомеро Дж. Биохимическая адаптация: Пер. с англ. М.: Мир. 1988. -568 с.
225. Хорева С.А., Медведев М.А. Нейрогуморальная регуляция процессов срочной адаптации организма. Томск: Изд- во Том. ун-та, 1993. -216 с.
226. Хрущев С.В. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников. М.: Медицина, 1977. -214 с.
227. Черниговский В.Н. Интероцепция.—Л.: Наука, 1985.-315с.
228. Черниговская Н.В., Мовсисянц С.А., Тимофеева А.Н. Клиническое значение адаптивного биоуправления.—Л.: Медицина, 1982. -189с.
229. Черниговская Н. В. Адаптивное биоуправление в неврологии.— Л.: Наука, 1978. -125с.
230. Черникова Л.А., Некрасова Е.М., Торопова Н.Г. Применение биологической обратной связи по электромиограмме в клинике нервных болезней // Биоуправление-2: теория и практика. - Новосибирск, ИМБК, 1993. - С. 125-127.
231. Чоговадзе А.В., Круглый М.М. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте. М.: Медицина, 1977.- 220с.
232. Чороян о. Г. Саморегуляция вегетативных функций организма.—В кн.: клиническая иммунология.—Алма-Ата, 1985.—С. 49—52.
233. Шабанов А.И. Проблема оптимальной двигательной активности // Современное состояние и актуальные проблемы физиологии спорта. — Л., 1989. — С. 112—115.
234. Шабунин Р.А. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам.-М., 1982.-С. 14-25.
235. Шапицына Л.М., Лакоткина Е.А., Садиков О.Ю. Суточные биоритмы вегетативных функций у детей. Физиология человека, 1987. Т.13. №4. - С 62.

236. Шаханова А.В., Хасанова Н.Н., Чермит К.Д., Глазун Т.В., Калашникова О.К., Куашева Д.А., Силантьев М.Н., Лопаткин Е.С. Влияние вариативных образовательных программ на уровень здоровья младших школьников. // Валеология.-2001. - №3.-С.23-28.
237. Шварц В.Б. Генетика и спортивная специализация детей и подростков // Медицина, подросток и спорт: Сб. науч. тр. Смоленск, 1975. -С. 54-67.
238. Шварц В.Б., Хрущев С.В. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора.—М.: Физкультура и спорт, 1984.—150 с.
239. Шеррингтон Ч. Интегративная деятельность нервной системы.- Л.: Наука, 1969.-216с.
240. Шидловский В.А. Современные теоретические представления о гомеостазе.// Итоги науки и техники. Сер. Физиология человека и животных. Т. 25. М., 1982.- С. 3.
241. Шлык Н.И., Красноперова Т.В., Сапожникова Е.Н. и др. Особенности вегетативной регуляции у школьников при умственной и физической нагрузке (по данным математического анализа сердечного ритма) // Программир.обуч. и компьютериз. в учеб. - тренировочном процессе. - Ижевск. Удм.гос.ун-т.,1996. –С. 84- 97.
242. Штарк М.Б., Скок А.Б. Применение электроэнцефалографического биоуправления в клинической практике (литературный обзор) // Биоуправление-3:теория и практика. - Новосибирск: ИМБК, 1998. - С. 30-141.
243. Шумаков Н.Н. ЭКГ-триггер-МКА- 02 (руководство пользователя). - Томск. 1993. -20 с.
244. Щедрина А.Г. Онтогенез и теория здоровья: Методологические аспекты. Новосибирск: Наука, 1989.- 136 с.

245. Эверли Дж.С., Розенфельд Р. Стресс: природа и лечение / Пер. с англ. — М.: Медицина, 1985. — 224 с.
246. Эголинский Я.А. Возрастные особенности газообмена и расхода энергии при утомительной мышечной деятельности. —Тр. IV науч.конф. по возрастной морф., физиол., биох.— М.: АПН РСФСР, 1960. - С. 155—158.
247. Эшби У.Р. Введение в кибернетику: Пер. с англ. М. Изд-во иностр. лит.-ры, 1959.-254с.
248. Юлес М., Холло И. Диагностика и патофизиологические основы невроэндокринных заболеваний. – Будапешт, 1963.- 882 с.
249. Яковлев Н.М., Никитина Л.И., Сметанник А.А. Способ лечения вегетососудистой дистонии. Авт. св. полож. реш. № 8531367/2811 от 26.02.86.
250. Яковлев Н.Н. Живое и среда. Л.: Наука, 1986.- 175 с.
251. Ямпольская Л.И. Суперкомпенсация в содержании гликогена мышц в периоде отдыха после работы различного ритма и длительности.— “Физиологич. журн. СССР”, 1950, т. 36, №6.- С. 749.
252. Akselrod S., Gordon D., Ubel F.A. et al. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control // Science. 1984. V. 213.- P. 220.
253. Alexander A.B. An experimental test of assumption relating to the use of EMg biofeedback as a general relaxation training technique. — “Psychophysiol” 1975, 12, 6.- p. 656—662.
254. Andersen K.L. Respiratory recovery from muscular exercise of short duration. A function study o healthy adults in relation to age, sex and physical activity. — Oslo: Oslo university press, 1960.
255. Astrand P.O. Experimental studies of physical working capacity in relation to sex and age // Copenhagen: Munksgaard, 1952.— 171 p.

256. Astrand P.O. Rodahl K. Textbook of work physiology: Physiological basis of exercise. — New York, 1977.—691 p.
257. Basmajian J. V. Control and training of individual motor units. — *Science*. 1963, 141.- p. 440—441.
258. Basmajian J. V. Biofeedback in rehabilitation of principles and practices. — “*Arch. Phys. Med.*”, 1981, 62, 10. -p. 469—475.
259. Bassler T. Marathon running and immunity to atherosclerosis // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* —1977. — V. 301. — P. 579 — 592.
260. Blanchard E. B., Joung L. B. Clinical applications of biofeedback training: a review of evidence.—“*Arch. gen psychiat.*”, 1974, 30.- p. 573—583.
261. Brand L. W. The effect frontal EMg Biofeedback and progressive relaxation upon hyperactive and its behavioral comonutahts. — “*Biof. and Self— Regul.*” 1978, 3.- p. 69—89.
262. Budzynski T. H., Stoyva J. M., Peffer K. E. Biofeedback techniques in psychosomatic disorders. In: A. Goldstein (Ed). *Handbook for Behavioral interventions: a clinical guide.*—New York, 1980.-p.126.
263. Burish T.G., Schwartz D.P. EMg biofeedback training transfer of training and coping with stress. — “*Psychosom. Res.*”, 1980, 24, 2, p. 85—96.
264. Cannon W. Organization for physiological homeostasis.—*Physiol. Rev.* 1929,v. 9.- p. 399—431.
265. Cooper K. Physical training programs for mass scale use: effects on cardiovascular disease — fact and theories // *Ann. Clin. Res.* — 1982. — V. 14, Suppl. 34. — P. 25—32.
266. Deschamps J.P., Lahrichi M.N. Biological Values in the child and the adolescent. Role of age growth, bone development and morphology. // *Reference Values Hum. Chem.* - Basel, 1973. - p. 109-116.

267. Dikman R. A., Ackerman P. T. Correlation of problems solving in hyperactive learning disabled and control boys.—“J. of team. Disabil.”, 1980, 13 (6). -p. 309—318.
268. De Vries H., Adams G. Electromyographic comparison of single doses of exercise and meprobamate as to effects on muscular relaxation // Amer. J. Phys. Med. — 1972. —V. 52. — P. 130—141.
269. De Vries H. Physiological effects of exercise training regimen upon men aged 52 to 88 // J. Gerontol. — 1970. — V. 25. — P. 325—336.
270. Dodson L., Mullens W. Some effects of jogging on psychiatric hospital patients // Amer. Collect. Therap. J. — 1969. — Sept., Oct. — P. 130—134.
271. Gellehorn E. Principles of autonomic-somatic integrations. Minneapolis. Hutchison M. Special issue on sound light / E. Gellehorn // Megabrain Report. -1990.-Vol.1, N2.-5 p.
272. Foret Y., Beniot O., Merle B. Human sleep and biological rhythms // Wissenschaft. Ztschr. Karl-Marx Univ. Leipzig, 1980, jg. 80. H. 3. -p. 241.
273. Green L., Cohen S., Kurland G. Fatal myocardial infarction In marathon racing // Ann. intern. Med. - 1976. — V. 84. - P. 704-706.
274. Harper R. M; Zeake B., Miyahara I. et. al. Temporal sequencing in sleep and waking states during the first 6 months of life // Exptl Neurol. 1981. V. 72. № 2. -P. 294.
275. Hermansen L. Physical performance and hematological parameters. — Oslo, 1971.- P. 61—71.
276. Hill A.V. Muscular movement in men. N — Y.McBraun—Hill Co, 1927 — 104 p.
277. Hiraki K., Shirakura K., Dcuta K., Yamamoto K., Takamura I., Iwasaki T., Yoshioka K. Clinical application of biofeedback: bronchial asthma //



- Biobehavioral self-regulation - Tokio: Springer-Verlag, -1995. - P. 419-423.
278. Hughes J. Physiological effects of habitual aerobic exercise: a critical review // *Prevent. Med.* — 1984. — V. 13. — P. 66—78.
279. Hull B., Young S., Ziegler M. Aerobic fitness cardiovascular and catecholamine response to stressors // *Psychophysiology*. — 1984. — V. 21, N 3. — P. 1260 — 1264.
280. Illich I. Limits to medicine. Medical nemesis: The expropriation of health. Harmondsworth: Penguin Books, 1977. -296 p.
281. Israel S. Korpernormen bei Kindern aus sportmedizinischer Sicht // *Theor.Prax. Korperkult.* — Berlin, 1983. — Bd 32, H. 1. — S. 43—47.
282. Jouanovic U. /. Biorhythmic aspect of sleep-waking-cycle in healthy and ill people // *Totus Homo*. 1978. V. 8. № 1. P. 3.
283. Keren G., Soenfeld Y. Sudden death and physical exertion // *J. Sports Med.* — 1981. —V. 21, N9 1. — P. 90—93
284. Kerkhof G.A, Willemse-Geest M.M. Korving H.J., Rietveld W.J. Diurnal differences between morningtype and evening-type subjects in some indices of central and autonomous nervous activity // *Proc. 5-th International sympos. on night and shift' work: Biological and social aspects*. Oxford, New York. 1985.- P. 457.
285. Kozlowski S. *Fiziologia wysilkow fizycznych*. — Warszawa, 1980.- P.145.
286. Lange, Andersen K., Shephard R., Denolin H., Varnauskas E., Masironi R. *Fundamentals of exercise testing*. WHO, Geneva, 1971.-P.98.
287. Lindsley D.B., Sassmann W.H. Automatic activity and brain potentials associated with “voluntary” control of the pilomotor.— “*Neurophysiol*”- 1938, 1.- p. 342-349.

288. Lisina M. I. The role of orientation in the transformation in involuntary reactions into voluntary ones. In: Voronin L. G., Leontiev A. "N. Orienting reflex and exploratory behavior.—Washington, 1965.-P.84.
289. Lubar J. O., Lubar J. F. EEG biofeedback of SMR and Beta for treatment of attention deficit disorders in a clinical setting, — “Biofeedback and Self -- Regul, 1984. 9, 1. -p.1—23.
290. Margaria R. Biochemistry of muscular contraction and recovery /- J. Sports Med.and Physikal Fitness.- 1963.- 3.-P.145.
291. McGrady A. Effects of group relaxation training and thermal biofeedback on blood pressure and related physiological and psychological variables in essential hypertension. // Biofeedback and Self-Regulation. -1994. - V. 19. -№ 1. - P. 51-66.
292. Michie S., Cockcroft A. Overwork can kill. Especially if combined with high demand, low control and poor social support // BMJ. -- 1996. — V. 312. — P. 921 -- 922.
293. Miller N. E. Learning of visceral and glandular responses. — Science, 1969, 163.- P. 434-445.
294. Nomura S., Nakao M., Kuboki T., Suematsu H., Shimozava T., Fujita T. Blood pressure biofeedback treatment of hypertension: development of practical blood pressure biofeedback system // Biobehavioral self-regulation. - Tokio: Springer-Verlag. 1995. -P.593-597.
295. Obrist P.A., Webb R.A., Sulzberger J. R. The cardiac-somatic relationship. Some reformulations. — “Psychophysiol”, 1970, 6, 5. -P. 569—587.
296. Omizo M. M. Williams R. E. Biofeedback induced relaxation training as an alternative for Elementary School learning disabled child. — “Biofeed. and Self ~ Regul.”. 1982, 7. 2.- P. 139—148.

297. Pagani M., Lombardi F., Guzzetti S. et al. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog // *Circ. Res.* 1986. V. 59. -P. 178.
298. Powell K.E., Caspersen C.J., Koplan J.P., Ford E.S. Physical activity chronic disease // *Amer. J. Clin Nutr.* — 1989. — V. 49, № 5, Suppl. — P. 999—1006.
299. Redmond D, F. Goulor M. S., McDonald R. H. Blood Pressure and heart-rate response to verbal instruction and relaxation in hypertension. - “*Psychosom. Med.*”, 1974, 36, 4.- P. 285—297.
300. Richter—Heinrich E., Lory M., Knust U. Compariso: of blood pressure biofeedback and relaxation training in essential hypertensior.p In: Richter — Heinrich (Ed) *Biofeedback — Basic Probl. a. din. applicat.* -“New York, 1982.- P. 107—120.
301. Robinson S. Experimental studies of physical fitness in relation to age.— *Arbeitsphysiol.*—1938.-10.—No3.—P.251—323.
302. Rolnic A., Bindler P. Applied psychophysiology in military settings // *Proceedings of 28-th annual BFB meeting.* -San Diego, USA. -1997. - P. 16-17.
303. Rutenfranc J., Knauth P. Criteria for the evaluation of shift systems// *Ergonomics workstat. Design. Conf. Oslo, Aug., 1980.- London, 1983.- P. 142-151.*
304. Salmela J. Growth Pattern of elite French-Canadian female gymnasts // *Canad. J. Appl. Sport. Sci.* — 1979. — V. 4. — P. 219—222.
305. Sayers B.Mc A. Analysis of heart rate variability // *Ergonomics*, 1973. V. 16. N 1. -P. 17.
306. Sedlacek K., Cohen J. Biofeedback: treatment of essentia hypertension stress and tension. *Contr. 2: Proc. 2nd. Int. Interdis. Conf. Brighton 30 Aug. — 31 Sep., 1983. — New York — Lon., 1984 .- P. 17—20.*

307. Shapiro D., Barber T.X., Dicara L.V., Kamiya J., Miller N., Stoyva J. Biofeedback and self-control. In: Aldine annual on the regulation of bodily processes and consciousness. — Chicago Aldine, 1973.-P.79-86.
308. Sheehan G. An overview of overuse syndromes in distance runners // Ann. N. Y. Acad. Sc. —1977. — V. 301. — P. 77—80.
309. Shephard R.S. Human physiological work capacity: International Biological Programm 15 Combrige Univercity Press. — Cambridge, 1978.—303 p.
310. Speroff L., Redwine D. Exercise and menstrual function // Phisician Sportsmed. — 1980. —V. 8. — P. 42—44.
311. Stoyva J.M., Budzynsky T.H. Culivated low arrousal: anti-stress response. In.: Dicara L.V. Limbic and autonomium nervous system research. — New York, 1974.- P. 265—290.
312. Suker M. Measurement and evaluation of community physical fitness- concept and controversy// Hlth Ed. J.-1989.-V.48, № 4.-P.190-197.
313. Tesch P., Lindeberg S. Btood lactate accumulation during arm exercise in world class Kayak paddlers and strengtth treined athletes // Europ. J. Appl. Physiol. — 1984. — V. 52. — P. 441—445.
314. Weinman M.L., Semchuk K.M. The effect of stressful life events on EMg biofeedback and relaxation training in the treatment of anxiety. — “Biofeed. a. Selfregul.”, 1983, 2. -P. 191—205.
315. Wespi H. Die psycholohygenische situatuen unserer Schulkinder. //Rev. hyg. et med scolaires et umversitaries, 1964. - №3. - P. 140-142
316. Wiener N. Cybernetics tor control and communication in the animal and the machine. Cambridgt. Mass. 1961. — 261 p.