

**Проскурякова Людмила Александровна**

**ОСОБЕННОСТИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И  
ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ,  
ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ ГИМНАСТИКОЙ, В ПЕРИОД  
ОБУЧЕНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

**03.00.13 – физиология**

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

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет Федерального агентства по образованию»

**Научный руководитель:**

канд.мед. наук, доцент

Тарасова Ольга Леонидовна

**Официальные оппоненты:**

д-р биол. наук, профессор, заведующий кафедрой физической культуры и здоровья, ГОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»

Васильев Владимир Николаевич

д-р биол. наук, профессор, проректор по НИР Томский сельскохозяйственный институт – филиал ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»

Костеша Николай Яковлевич

**Ведущая организация:**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет Федерального агентства по образованию», г. Томск

Защита диссертации состоится « 08 » ноября 2007 года в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д. 208. 096. 01 при ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава (634050, г. Томск, Московский тракт, 2)

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава (634050, г. Томск, пр. Ленина, 107)

Автореферат разослан «05» октября 2007 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

д-р биол.наук,  
профессор



Г.А. Суханова

12. Проскурякова Л.А., Тарасова О.Л. Особенности морфофункционального и психофизиологического развития детей, занимающихся спортивной гимнастикой // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии». – Кемерово, 2007. – С. 300-307.

#### Список сокращений

СДЮШОР – спортивная детско-юношеская школа олимпийского резерва  
ЛП ПЗМР – латентный период простой зрительно-моторной реакции  
РДО – реакция на движущийся объект  
ИН – индекс напряжения  
АМо – амплитуда моды  
Мо – мода  
ЧСС – частота сердечных сокращений  
ΔX – вариационный размах  
ЦНС – центральная нервная система  
ВР – вегетативная регуляция  
ФР – физическое развитие  
Псф – психофизиологический  
Усп – успеваемость  
Тр – тревожность

#### Введение

Актуальность проблемы. Одним из важнейших направлений деятельности по формированию, сохранению и укреплению здоровья детей и подростков является развитие физкультуры и массового спорта. Повышение внимания к данной проблеме требует совершенствования физиолого-гигиенического сопровождения спортивной деятельности.

Известно, что двигательная активность совершенствует функциональное состояние систем организма, создавая предпосылки для гармоничного физического развития, интенсивного созревания, формирования психофизиологических функций и повышения функциональных резервов организма [Украин М.Л., 1979; Гавердовский Ю.К., Смолевский В.М., 1987; Тихвинский С.Б., Хрущев С.В., 1991; Хрущев С.В., 1992]. В то же время неоднократно отмечалось, что высокие спортивные нагрузки не всегда соответствуют резервным возможностям организма, а избыточное напряжение систем организма, связанное с гипердинамией, создает риск развития патологических состояний [Виру А.А., 1971; Аксенов В.В. и др., 1989; Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1989; Земцовский Э.В., 1995; Maron B.J., 1995; Sharma S., Whyte G., 1999; Агаджанян М.Г., 2005].

В спортивной физиологии и спортивной медицине широко изучаются особенности функционального состояния организма спортсмена на различных этапах тренировочного цикла, выделяются индивидуальные психофизиологические особенности, определяющие успешность спортивной деятельности, исследуются причины и динамика формирования так называемой «спортивной патологии». Данные проблемы поднимаются в работах признанных «классиков» спортивной физиологии, таких как А.Г. Дембо, С.Б. Тихвинский, Е.Б., С.В. Хрущев, Е.Б. Сологуб, К.П. Солодков, и в других многочисленных исследованиях. Но основным объектом исследования являются, как правило, спортсмены высокой квалификации юношеского или подросткового возраста, а совсем юные спортсмены младшего школьного возраста остаются практически вне поля зрения исследователей. Между тем, возраст 6 - 7 лет является одним из критических этапов индивидуального развития, когда происходят выраженные структурно-функциональные перестройки, сопровождающиеся существенными изменениями показателей физического развития и увеличением функционального напряжения психовегетативных механизмов регуляции. Трудность данного периода развития обусловлена также резкой сменой социальных условий – поступлением в общеобразовательную школу, что в сочетании с высокими физическими нагрузками может предъявлять чрезмерные требования к адаптационным возможностям организма и приводить к развитию дезадаптивных состояний. Возрастной период второго детства, следующий за этим этапом и приходящийся на обучение в начальной школе, характеризуется равномерным структурно-функциональным развитием и является сенситивным, в основном по отношению к формированию когнитивных функций. В этом возрасте активно идут процессы формирования основных школьных навыков и социализации на фоне постепенного созревания психофизиологических функций, регуляторных механизмов и увеличения функциональных резервов организма

ребенка. В эти годы, когда закладывается фундамент здоровья и успешной учебы, эффективность здоровьесформирующих воздействий особенно велика [Аршавский И.А., 1975; Бернштейн Н.А., 1966, Антропова М.В. и др., 1983; Фарбер М.М. Безруких Д.А., 2001]. Оптимальная двигательная активность является важнейшим из таких факторов и может быть реализована через занятия в спортивных секциях и школах.

Для современного спорта характерно увеличение объемов и интенсивности физических нагрузок, ранняя специализация и «омоложение» спорта. Спортивная гимнастика относится к тем видам, в которых эти тенденции особенно выражены. Зачастую юные спортсмены, поступающие в 1-е классы общеобразовательных школ, уже в течение нескольких лет занимаются в спортивных школах и испытывают серьезные физические нагрузки, а к 9-11 летнему возрасту имеют взрослые спортивные разряды.

Проблема школьной адаптации традиционно находится в центре внимания специалистов по возрастной физиологии, а медико-биологические аспекты спортивной деятельности детально исследуются спортивной медициной и спортивной физиологией. Однако эти многочисленные исследования не позволяют однозначно судить о влиянии систематических занятий спортом на особенности развития, функциональное состояние, здоровье и адаптацию к учебной деятельности детей младшего школьного возраста. Между тем подобные данные могут способствовать разработке дифференцированных и эффективных мер сохранения и формирования здоровья юных спортсменов, обучающихся в начальной школе.

Цель работы. Изучить особенности морфофункционального развития и формирования адаптационных возможностей организма детей, занимающихся спортивной гимнастикой, в период обучения в начальной школе.

Задачи:

1. Изучить возрастные изменения показателей физического развития, вегетативной регуляции и психофизиологических функций у детей младшего школьного возраста, занимающихся спортивной гимнастикой.
2. Исследовать показатели психофизиологической адаптации к учебной деятельности и состояние здоровья юных спортсменов в динамике обучения в начальной школе.
3. Выявить функциональные и психофизиологические особенности детей-спортсменов, определяющие успешность адаптации к учебной и спортивной деятельности в младшем школьном возрасте.

Научная новизна исследования. Впервые на основании результатов комплексного лонгитюдного исследования выявлены особенности морфофункционального развития и адаптации к учебной деятельности детей младшего школьного возраста, занимающихся спортивной гимнастикой. Отмечено, что занятия спортивной гимнастикой в младшем школьном возрасте оказывают стимулирующее влияние на развитие психомоторных реакций и произвольного внимания, способствуют поддержанию оптимального функционального состояния организма в течение учебного года, повышают устойчивость к утомлению и неспецифическую резистентность организма, но начальный период

2. Тарасова О.Л., Проскуракова Л.А., Булатова О.В. Особенности адаптации к учебной деятельности первоклассников, занимающихся спортивной гимнастикой // Валеология. - 2004. - № 4. - С.33-36.

3. Савельева А.К., Проскуракова Л.А. Влияние систематических занятий спортивной гимнастикой на физическое развитие и здоровье младших школьников // Материалы XXXII апрельской конференции студентов и молодых ученых КемГУ. – Кемерово, 2005. – С. 320-321.

4. Проскуракова Л.А., Кузнецова Ю.А. Особенности адаптации к учебной деятельности младших школьников, занимающихся спортивной гимнастикой // Материалы XXXII апрельской конференции студентов и молодых ученых КемГУ. – Кемерово, 2005. – С. 328-330.

5. Проскуракова Л.А., Тарасова О.Л. Динамика показателей сердечного ритма и психофизиологических функций у детей 7-9 лет, занимающихся спортивной гимнастикой // Бюллетень сибирской медицины. Научно-практический журнал. Приложение 1. – Томск, 2005. – С. 153.

6. Тарасова О.Л., Проскуракова Л.А., Кузнецова Ю.А. Влияние систематических занятий спортом на физическое развитие, здоровье и функциональное состояние младших школьников // Материалы II международной научно-практической конференции «Физическая культура и спорт: интеграция науки и практики». – Ставрополь, 2005.- С. 242-245.

7. Проскуракова Л.А., Савельева Ю.К. Динамика показателей физического развития и здоровья гимнастов в период обучения в начальной школе. // Материалы I (XXXIII) Международной научно-практической конференции «Образование, наука, инновации – вклад молодых исследователей». – Кемерово, 2006. – Вып. 7. – Т.3.- С. 324-236.

8. Проскуракова Л.А., Кузнецова Ю.А. Влияние систематических занятий спортивной гимнастикой на формирование функциональных резервов организма в младшем школьном возрасте. // Материалы XLIV Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Биология. - Новосибирск, 2006. - С. 97-98.

9. Тарасова О.Л., Проскуракова Л.А., Чигарева Н.А. Динамическая оценка показателей физического развития, функционального состояния и здоровья юных гимнастов младшего школьного возраста // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции «Функциональное состояние и здоровье человека» - Ростов-на-Дону, 2006. - С. 133-134.

10. Проскуракова Л.А., Тарасова О.Л. Динамика показателей функционального состояния детей 7 – 10 лет, занимающихся спортивной гимнастикой // Вестник Томского государственного университета. Приложение: материалы международных, всероссийских, региональных научных конференций, семинаров, симпозиумов, школ, проводимых в ТГУ. 2006. № 21. С.125-126.

11. Тарасова О.Л., Проскуракова Л.А. Особенности социально-психологической адаптации юных гимнастов // Материалы V Всероссийской научной конференции «Совершенствование системы физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровления различных категорий населения». - Сургут, 2006. - С. 220–221.

организма, что обусловлено высоким уровнем функциональных резервов, сформировавшихся в процессе спортивных тренировок;

в) на протяжении всего периода обучения в начальной школе у юных спортсменов отмечаются в среднем более низкие показатели психологической адаптации и успеваемости, чем у их сверстников, не занимающихся спортом;

г) по мере роста спортивной квалификации и увеличения тренировочных нагрузок, к концу периода обучения в начальной школе у спортсменов наблюдается нарастание напряжения в системе психофизиологического и вегетативного обеспечения учебной деятельности.

3. Успешной адаптации юных к учебной и спортивной деятельности способствуют такие индивидуальные особенности, как высокий уровень скорости сенсомоторных реакций, объема внимания и эмоциональная устойчивость. Данные качества целесообразно использовать для прогностической оценки адаптационных возможностей детей младшего школьного возраста, занимающихся спортивной гимнастикой.

### **Практические рекомендации**

1. С целью предупреждения возникновения дезадаптивных состояний у учащихся начальных классов, систематически занимающихся спортом, в систему здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений необходимо включать мониторинг функционального состояния и здоровья юных спортсменов с использованием стандартизированных автоматизированных средств донозологической диагностики.

2. В начальный период адаптации юных спортсменов к обучению в общеобразовательной школе (сентябрь – октябрь 1-го класса) педагогам-тренерам рекомендуется уменьшить тренировочные нагрузки с целью снижения степени напряжения адаптационных систем организма.

3. Педагогам начальных классов и школьным психологам, работающим с юными спортсменами в условиях общеобразовательной школы, необходимо учитывать специфику данного контингента учащихся. Дифференцированный подход должен предусматривать систематическое проведение мероприятий, направленных на повышение учебной мотивации и нормализацию эмоционального состояния детей-спортсменов.

4. При формировании учебно-тренировочных групп по спортивной гимнастике тренерам-педагогам целесообразно учитывать результаты психофизиологического обследования и обращать особое внимание на скорость зрительно-моторной реакции, объем внимания и показатели эмоциональной стабильности.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Проскурякова Л.А. Влияние систематических занятий спортом на адаптацию первоклассников к школьному обучению // Материалы XXXI апрельской конференции студентов и молодых ученых КемГУ.– Кемерово, 2004. – С. 370-373.

адаптации к школе протекает менее благоприятно, чем у детей, не занимающихся спортом. Показано, что основными особенностями, отличающими юных гимнастов от детей, не занимающихся спортом, являются высокая скорость зрительно-моторной реакции, большой объем внимания, выраженные парасимпатические влияния в регуляции сердечного ритма. Эти особенности в сочетании с эмоциональной стабильностью способствуют успешной адаптации, как к спортивной, так и к учебной деятельности.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные результаты существенно дополняют общефизиологические представления о влиянии средовых факторов на психосоматическое развитие детей в период второго детства и механизмах адаптации к различным видам деятельности. Полученные данные об особенностях морфофункционального развития, приспособительных возможностях и состоянии здоровья детей, занимающихся спортом, в период обучения в начальной школе могут быть использованы для организации здоровьесберегающей деятельности в образовательных учреждениях. Сведения об особенностях адаптации юных спортсменов к учебной деятельности будут способствовать формированию дифференцированного подхода к их обучению в общеобразовательной школе. Полученные результаты могут оказать помощь тренерам-педагогам спортивных школ при коррекции тренировочных нагрузок и разработке системы эффективного использования потенциальных возможностей каждого ребенка, а также иметь прогностическую значимость при формировании спортивных групп.

### Положения, выносимые на защиту:

1. Дети младшего школьного возраста, занимающиеся спортивной гимнастикой, отличаются от своих сверстников, не занимающихся спортом, меньшими значениями основных антропометрических показателей, выраженным нарастанием вагусных влияний в регуляции сердечного ритма, высоким уровнем произвольного внимания и сенсомоторного реагирования.

2. Занятия спортивной гимнастикой в младшем школьном влияют на процесс адаптации к учебной деятельности, что проявляется в увеличении периода срочной адаптации и низкой «физиологической стоимости» обучения в школе на этапе долговременной адаптации. Вместе с тем показатели тревожности у юных спортсменов выше, а успеваемость ниже, чем у «обычных» школьников.

3. В структуру адаптационного потенциала юных гимнастов включены такие особенности, как уровень скорости зрительно-моторного реагирования и объема внимания, выраженные парасимпатические влияния в регуляции сердечно-сосудистой системы и эмоциональная стабильность. Эти качества способствуют успешной адаптации к учебной и спортивной деятельности.

Внедрение в практику. Результаты исследования внедрены в учебный процесс кафедры физиологии человека и животных и валеологии КемГУ в разделы: «Возрастная физиология», «Основы индивидуального здоровья», «Физиология сердца», «Физиология физических упражнений», входящих в блок «Общепрофессиональные и специальные дисциплины» учебного плана

специальности 001600 – Биология; результаты исследования учитываются в МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 77» г. Кемерово при организации учебного процесса в период обучения в начальной школе учащихся, занимающихся спортивной гимнастикой, а также при проведении мониторинга состояния их здоровья и адаптации к учебной деятельности.

**Апробация работы.** Материалы исследования были доложены на XXXII апрельской конференции студентов и молодых ученых Кемеровского государственного университета (Кемерово, 2005); V Сибирском физиологическом съезде (Томск, 2005); I Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Кемерово, 2006), XLIV Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс» (Новосибирск, 2006); Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии» (Кемерово, 2007).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 12 работ, из них 3 в центральной печати.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 141 странице машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания объекта и методов исследования, изложения результатов собственных исследований, обсуждения результатов, выводов и списка литературы, включающего 169 источников. Работа содержит 25 таблиц и 35 рисунков.

### Материалы и методы исследования

Объектом исследования были воспитанники СДЮШОР по спортивной гимнастике, поступившие в 1-й класс общеобразовательной школы № 77 г. Кемерово (n=40: 24 мальчика и 16 девочек). Контрольная группа была сформирована из учащихся той же школы, не занимающихся систематически спортом (n=44: 27 мальчиков и 17 девочек). Дети-спортсмены занимались спортивной гимнастикой с 5 лет, тренировки проходили в 1 классе 5 раз в неделю (продолжительность 1 час), со 2-го по 4-й класс 6 раз в неделю (тренировки проходили в утреннее и вечернее время, общей продолжительностью 2,5 часа). Набор детей в группы начальной подготовки осуществлялся по желанию и состоянию здоровья. Зачисление в учебно-тренировочные группы проводилось на основании сдачи контрольных нормативов. Двигательная активность детей контрольной группы в основном ограничивалась уроками физической культуры в школе (2 раза в неделю), некоторые дети посещали занятия по настольному теннису и шахматам (2 раза в неделю).

Обследование проводилось в течение четырех лет с 2002 по 2006 год на базе средней общеобразовательной школы № 77 г. Кемерово в 1-м классе - в каждой учебной четверти, во 2-м и 3-м классе - в I и III четверти, в 4-м классе - в I, III, и IV четверти. Общее количество наблюдений составило 924.

Оценка физического развития включала определение антропометрических показателей (длины тела, массы тела, окружности грудной клетки), выявление индивидуальных темпов роста и гармоничности физического развития с использованием региональных возрастно-половых оценочных таблиц (Кемерово,

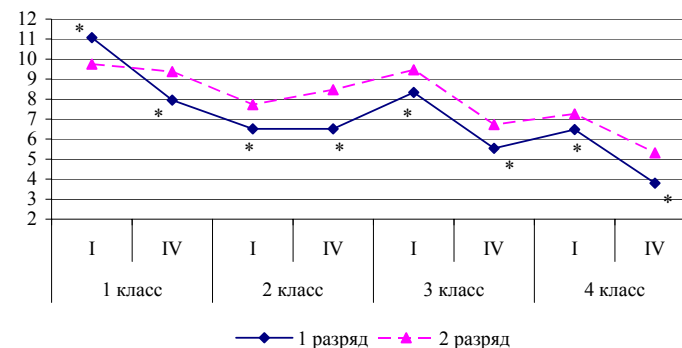


Рис. 13. Изменение ситуативной тревожности у детей-спортсменов в зависимости от успешности в учебной и спортивной деятельности (I, II, III, IV – учебные четверти; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$ )

Таким образом, индивидуальными особенностями, входящими в структуру «адаптационного потенциала» юных спортсменов являются высокий уровень скорости сенсомоторных реакций и объема внимания, раннее формирование тренировочных изменений в регуляции сердечно-сосудистой системы и эмоциональная устойчивость.

### Выводы

1. Комплексная оценка показателей морфофункционального и психофизиологического развития детей младшего школьного возраста, занимающихся спортивной гимнастикой, показала, что юные гимнасты характеризуются следующими особенностями по сравнению с детьми, не занимающимися спортом:

а) меньшими показателями длины, массы тела и обхвата грудной клетки; более гармоничным физическим развитием; преобладанием детей с правильной осанкой; отсутствием напряжения в системе вегетативного обеспечения процесса роста;

б) более выраженным увеличением парасимпатических влияний в регуляции сердечного ритма с возрастом, сопровождающимся значительным нарастанием функциональных резервов сердечно-сосудистой системы;

в) высоким уровнем скорости сенсомоторного реагирования, произвольного внимания и уравновешенности нервных процессов.

2. Мониторинг показателей различных компонентов адаптационного процесса в период обучения юных спортсменов в начальной школе выявил следующие особенности:

а) сочетание занятий спортом с поступлением в общеобразовательную школу приводит к увеличению у детей-гимнастов длительности периода срочной адаптации к обучению по сравнению с «обычными» школьниками;

б) долговременная адаптация юных гимнастов к учебной деятельности характеризуется более низкой «физиологической стоимостью», большей устойчивостью к утомлению, высокой неспецифической резистентностью

успеваемость (n=29). Сравнение этих подгрупп по изучаемым характеристикам в динамике младшего школьного возраста показало, что они различались в течение всего периода обследования. Так, в течение 1-го класса спортсмены 1 (успешной) подгруппы отличались большей степенью напряжения регуляторных механизмов ( $p<0,05$ ) (рис.11), высокой скоростью простой зрительно-моторной реакции ( $p<0,05$ ), большим объемом внимания ( $p<0,05$ ) (рис.12) и меньшей тревожностью, чем дети 2 подгруппы ( $p<0,05$ ) (рис.13).

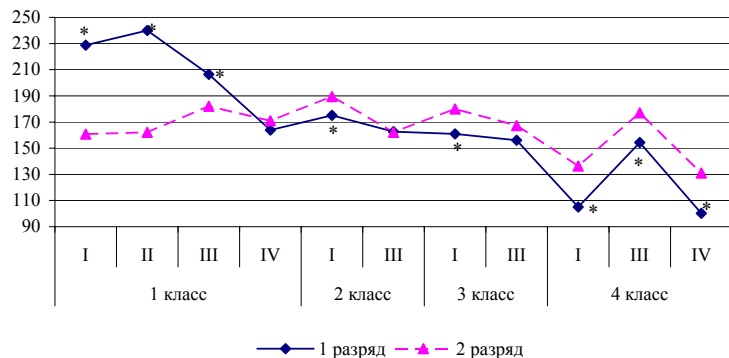


Рис.11. Изменение индекса напряжения в покое у детей-спортсменов в зависимости от успешности в учебной и спортивной деятельности (I, II, III, IV – учебные четверти; достоверность различий между группами: \* -  $p<0,05$ )

В дальнейшем различия по показателям психофизиологических функций и эмоционального состояния сохранялись (рис. 12, рис.13), а степень напряжения регуляторных систем у детей 1 подгруппы снизилась: у них наблюдалось большая выраженность парасимпатических влияний на сердечный ритм ( $p<0,05$ ) (рис.11).

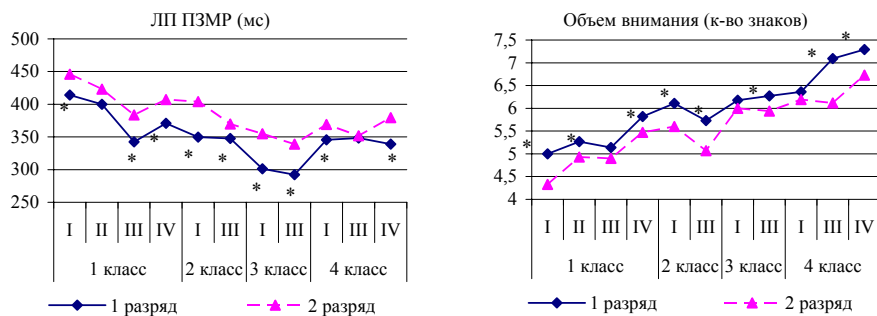


Рис.12. Изменение психофизиологических функций у детей-спортсменов в зависимости от успешности в учебной и спортивной деятельности (I, II, III, IV – учебные четверти; достоверность различий между группами: \* -  $p<0,05$ )

2000), соматоскопическое определение осанки.

Психофизиологическое обследование проводилось с помощью психофизиологического автоматизированного комплекса «Статус ПФ» [Иванов В.И., Литвинова Н.А. и др., 2002] и включало определение латентного периода простой зрительно-моторной реакции (ЛП ПЗМР), объема внимания, соотношения процессов возбуждения и торможения в ЦНС с использованием методики «Реакция на движущийся объект».

Состояние систем вегетативной регуляции оценивалось по результатам математического анализа сердечного ритма [Баевский Р.М. и др., 1984, Жемайтите Д., 1982] с использованием автоматизированной кардиоритмографической программы «ORTOPLUS» [Игишева Л.Н., Галлеев А.Р., 1995].

В качестве показателя эффективности обучения использовали в 1-м классе экспертную оценку учителей, со 2-го по 4-й класс – средний балл успеваемости по основным школьным предметам (русский язык, чтение, математика, окружающий мир).

Для изучения эмоционального состояния использовали с 1-го по 4-й класс цветовой тест Люшера [The Lusher, 1971; Аминев Г.А., 1982; Московченко, 1995], в 4-м классе опросник оценки школьной тревожности по методике Филлипа [Микляева А.В., Румянцева П.В., 2004].

Математическая обработка данных включала определение средних значений показателей, выборочных долей, перцентильный, корреляционный анализ с вычислением коэффициента корреляции Спирмена, энтропийный анализ. Достоверность различий признаков в сравниваемых группах определяли с помощью непараметрического критерия Mann-Whitney, достоверность разницы выборочных долей – по угловому преобразованию Фишера.

## Результаты собственных исследований и их обсуждение

### *Особенности показателей морфофункционального и психофизиологического развития юных гимнастов в младшем школьном возрасте*

Особенности физического развития. Физическое развитие детей в полной мере раскрывает диалектику взаимоотношений организма и среды и является одним из существенных показателей состояния здоровья ребенка [Сухарев А.Г., 1991; Сердюковская Г.Н. и др., 1989].

В нашем исследовании средние значения длины, массы тела, окружности грудной клетки находились в пределах возрастного-половых норм, а их возрастная динамика отражала закономерности роста и развития [Хрипкова А.Г., 1990; Ямпольская Ю.А., 2000; Фарбер Д.А., Безруких М.М., 2002].

В течение всего периода обследования юные гимнасты были ниже своих сверстников, имели меньшую массу тела и обхват груди (табл.1), что позволяет говорить о преобладании среди юных спортсменов детей с микросоматическим соматотипом. В группе спортсменов не было выявлено половых различий, а в контрольной группе мальчики с 1-го класса имели более высокие значения окружности грудной клетки, а, начиная с 3-го класса, характеризовались более

высоким ростом и большей массой тела ( $p < 0,05$ ) (табл.1). Наши данные согласуются с общеизвестным фактом, что спортсмены-гимнасты отличаются невысоким ростом. По-видимому, это обусловлено конституциональными особенностями детей, отобранных в СДЮШОР по спортивной гимнастике, и влиянием интенсивных физических нагрузок [Тихвинский С.Б., 1990; Рыбакова В.В., Фризен В.Э., 1997]. Прирост массы тела в обеих группах с 7 до 8 лет был практически одинаковым, а с 9 до 10 лет вес тела у спортсменов увеличился сильнее, чем в контрольной группе. В это время у спортсменов существенно увеличилась интенсивность тренировочных нагрузок, что привело к нарастанию мышечной массы. Подобные данные были получены и в других исследованиях, где отмечалось превышение прироста массы тела у спортсменов по сравнению с их сверстниками [Хрущев С.В., 1990]. Половые различия в группе спортсменов выявлены не были, а в контрольной группе динамика данного показателя была различной: у мальчиков наибольшая прибавка в весе соответствовала периоду интенсивного роста (с 7 до 8 лет), а у девочек вес тела увеличился, когда ростовые процессы у них несколько замедлились (с 8 до 9 лет) ( $p < 0,05$ ). Среди спортсменов количество детей с гармоничным физическим развитием увеличилось с 69% до 91%, а в контрольной группе с 57% до 74%.

**Таблица 1**

**Средние антропометрические показатели детей, занимающихся спортом и детей контрольной группы (M ± m)**

возраст	группа	пол	длина тела (см)	масса тела (кг)	обхват груди (см)
7	с	м (n=24)	119,7±1,94	21,5±0,51*	57,8±0,31*
		д (n=16)	120,4±1,87	20,7±0,64*	56,8±0,71*
	к	м (n=27)	124,0±2,75	24,3±0,91	60,7±0,87
		д (n=17)	122,1±0,64	22,9±0,71	58,3±0,47
8	с	м (n=24)	127,7±0,97*	24,5±0,45*	60,7±0,54*
		д (n=16)	128,0±0,51*	24,0±0,43*	60,5±0,71*
	к	м (n=27)	130,7±0,91	27,7±0,95	61,9±0,37
		д (n=17)	130,5±0,74	26,1±0,63	60,7±0,41
9	с	м (n=24)	133,3±0,83*	27,3±0,82	62,2±0,61*
		д (n=16)	133,9±0,52*	27,9±0,35	61,7±0,49*
	к	м (n=27)	136,7±0,57	31,2±0,24	64,9±0,57
		д (n=17)	135,3±0,68	29,9±0,35	63,5±0,65
10	с	м (n=24)	137,5±0,47*	30,4±0,61*	63,8±0,45
		д (n=16)	138,5±0,63*	31,4±0,41*	63,7±0,35*
	к	м (n=27)	142,2±0,43	33,9±0,54	65,5±0,51
		д (n=17)	140,7±0,64	32,7±0,42	64,1±0,61

**Примечание:** с – группа спортсменов, к – контрольная группа; м – мальчики, д – девочки; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$

Определение осанки младших школьников подтвердило, что занятия спортивной гимнастикой, относящейся к «симметричным» видам спорта, оказывают положительное влияние на ее формирование. Подавляющее большинство спортсменов на протяжении всего периода исследования имели правильную осанку, тогда как в контрольной группе у многих школьников выявлялись различные ее нарушения, в основном асимметрия лопаток и сутуловатая осанка (крыловидные лопатки) (табл.2).

сформированность функциональной системы адаптации. При этом внутри вегетативного блока у детей-спортсменов выявлялась большее количество корреляций, чем в контрольной группе, что подтверждает высокую степень напряжения адаптационных механизмов. Следует отметить, что у спортсменов отсутствовали связи между показателями вегетативной регуляции и показателями физического развития, то есть напряжение регуляторных систем у них не было связано с обеспечением ростовых процессов, как в контрольной группе.

К концу 4-го класса в обеих группах выявлялось достаточно большое количество связей между показателями сердечного ритма, психофизиологических функций, тревожности и успеваемости. Общей особенностью являлось наличие положительных связей между успеваемостью и уровнем психофизиологических показателей (скорость и точность реагирования, объем внимания), уровнем тревожности и выраженностью симпатических влияний на сердечный ритм. Также в обеих группах отмечались корреляции между показателями сердечного ритма и количеством пропусков по болезни, причем направленность связей свидетельствовала о возрастании симпатических влияний по мере увеличения количества пропусков. В группе спортсменов в сравнении с началом обучения в школе количество связей внутри блока показателей сердечного ритма в сравнении с началом школьного обучения в группе детей-спортсменов уменьшилось, а в контрольной группе – увеличилось. По мнению П.К. Анохина (1975), снижение числа связей между отдельными элементами функциональной системы говорит об увеличении количества «степеней свободы» этих элементов, что способствует достижению функционального оптимума.

Таким образом, корреляционный анализ подтвердил, что степень напряжения вегетативной регуляции у спортсменов за время обучения в начальной школе снизилась, что свидетельствует об увеличении функциональных резервов организма. В то же время, к концу периода обследования у спортсменов отмечалось увеличение корреляционной активности показателей сердечного ритма, психофизиологических функций и успешности обучения, что можно расценить как нарастание напряжения в системе психофизиологического и вегетативного обеспечения учебной деятельности [Гедымин А.Ю. и др., 1988].

*Индивидуальные особенности юных спортсменов, способствующие успешной адаптации к учебной и спортивной деятельности*

Успешность адаптации в каждом конкретном случае зависит от определенного сочетания индивидуальных особенностей, формирующих «адаптационный потенциал» личности [Зараковский Г.М., Медведев М.А., 1997; Медведев М.А., Агаджанян Н.А. и др., 2005]. Одним из критериев такой успешности является эффективность деятельности. Основными видами деятельности обследуемых детей являлась учебная и спортивная. С целью выявления преадаптивных особенностей юных спортсменов мы разделили их на две подгруппы в зависимости от успешности учебной и спортивной деятельности. Первую подгруппу составили дети, которые к 11 годам достигли I спортивного разряда и учились в общеобразовательной школе на «4» и «5» (n=11). Во вторую подгруппу вошли гимнасты, имеющие II разряд и различную



состояния, показатели физического развития, показатели эффективности обучения.

Анализировалось относительное количество достоверных при  $p < 0,05$  корреляций, образованных показателями, относящимися к этим блокам, отдельно для каждой группы в динамике периода обследования. Результаты анализа представлены на рисунке 10. Диапазон значений относительного количества корреляций, образуемых показателями каждого блока, был разделен на пять равных интервалов. Количество линий, соединяющих на рисунках различные блоки, соответствует номеру интервала, в котором находится относительное число связей между этими блоками. Число внутри обозначения блока – это количество внутренних корреляций.

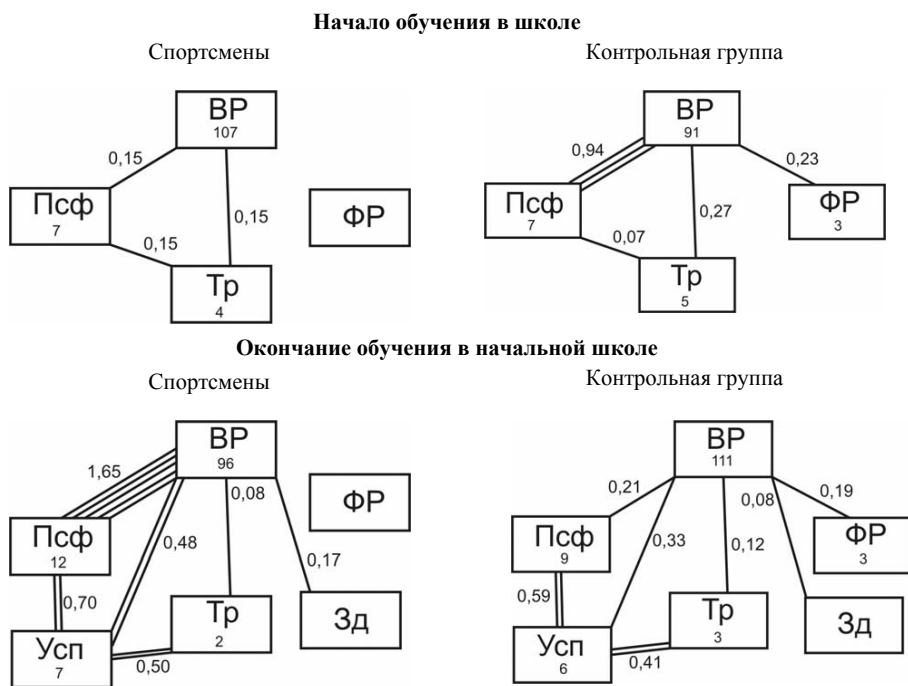


Рис. 10. Связи между показателями функционального состояния детей исследуемых групп (BP – показатели вегетативной регуляции сердечного ритма, ФР – показатели физического развития, Псф – психофизиологические показатели, Усп – показатели успешности обучения, Тр – показатели тревожности, Зд – показатели состояния здоровья).

В начале первого учебного года в группе спортсменов, в отличие от контрольной группы, количество межуровневых корреляций было меньшим. Учитывая, что в начальный период адаптации к школе у спортсменов выявлялись признаки напряжения вегетативной регуляции и большая выраженность процессов торможения в ЦНС, чем в контрольной группе, мы считаем, что меньшая сопряженность исследуемых показателей указывает на недостаточную

Таблица 2

группа	спортсмены (n=40)				контрольная группа (n=44)			
	1 класс	2 класс	3 класс	4 класс	1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
правильная осанка	74,4*	88,5*	91**	91**	55	45	59	63
нарушение осанки	25,6	11,5	9	9	45	55	41	37

Примечание: достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$ , \*\* -  $p < 0,01$

**Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма.** Возрастная динамика variability сердечного ритма, как известно, отражает не только созревание систем вегетативной регуляции, но и характеризует формирование адаптивных возможностей детского организма в процессе онтогенеза [Баевский Р.М., 1985; Хаспекова Н.Б. и др., 1999]. Поэтому установленные нами изменения регуляции ритма сердца у детей в период второго детства были обусловлены не только процессами роста и развития, но и действием средовых факторов, в частности обучения в общеобразовательной школе, а у детей-спортсменов - еще и в СДЮШОР по спортивной гимнастике. Анализ показателей сердечного ритма в начале каждого учебного года выявил, что в период с 7 до 10 лет у всех детей наблюдалось снижение симпатической активности в регуляции сердечного ритма и возрастание парасимпатических влияний ( $p < 0,05$ ).

Таблица 3

Изменения показателей вегетативной регуляции детей исследуемых групп с 7 до 10 лет (M ± m)

показатели		7 лет	8 лет	9 лет	10 лет
ИН п, усл.ед	с (n=40)	200,5±27,31	161,1±15,79*	174,1±15,24	110,8±12,83*
	к (n=44)	234,7±30,31	194,2±14,26	187,2±17,16	145,7±18,84
АМо п, %	с (n=40)	44,4±2,21	43,2±2,18	41,9±3,12*	41,5±2,19
	к (n=44)	47,1±2,55	45,1±2,46	49,3±3,65	40,6±2,49
ΔX п, с	с (n=40)	0,24±0,01	0,25±0,03	0,27±0,03	0,29±0,02
	к (n=44)	0,21±0,02	0,24±0,03	0,28±0,02	0,27±0,02
Мо п, с	с (n=40)	0,64±0,01	0,65±0,01	0,61±0,01*	0,72±0,01
	к (n=44)	0,64±0,01	0,64±0,02	0,67±0,02	0,70±0,01*
ЧСС п, уд/мин	с (n=40)	93,3±1,64	91,1±1,07	85,9±0,49*	81,3±0,34*
	к (n=44)	94,1±1,89	90,7±1,24	88,5±0,84	83,8±0,83
ИН о, усл.ед	с (n=40)	359,9±41,23	339,8±17,13	271,5±18,35*	249,5±21,48*
	к (n=44)	394,4±31,54	365,3±18,15	341,1±19,23	374,7±23,03
АМо о, %	с (n=40)	53,9±2,83	53,4±3,11	53,5±3,28*	48,8±3,24**
	к (n=44)	55,8±2,67	58,2±2,73	66,7±3,77	57,2±2,34
ΔX о, с	с (n=40)	0,19±0,02	0,18±0,02	0,17±0,03	0,20±0,02
	к (n=44)	0,18±0,01	0,19±0,01	0,19±0,02	0,17±0,01
Мо о, с	с (n=40)	0,57±0,01	0,55±0,01	0,53±0,01	0,60±0,01
	к (n=44)	0,57±0,01	0,56±0,01	0,58±0,01	0,59±0,01
ЧСС о, уд/мин	с (n=40)	105,1±1,98	101,1±1,15*	97,5±0,74*	95,7±1,67**
	к (n=44)	104,8±1,89	105,3±1,19	103,3±1,01	102,7±1,53

Примечание: с – группа спортсменов, к – контрольная группа, ИН – индекс напряжения, АМо – амплитуда моды, ΔX – вариационный размах, Мо – мода, ЧСС – частота сердечных сокращений; п – в состоянии покоя, о – в ортостазе; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$

В таблице 3 представлены усредненные значения мальчиков и девочек каждой группы.

В 7 летнем возрасте различий между юными спортсменами и детьми контрольной группы не выявлялось, а, начиная с 8 лет парасимпатические влияния на сердечный ритм в покое у спортсменов, стали более выражены, чем у детей контрольной группы. С 9 летнего возраста различия по показателям сердечного ритма выявлялись как в покое, так и в ортостазе: обеспечение ортоположения у юных спортсменов достигалось с меньшими энергетическими затратами. Заметное снижение частоты сердечных сокращений позволяет говорить о начинающемся формировании спортивной брадикардии уже с этого возраста.

В контрольной группе в течение всего периода исследования не было выявлено половых различий, а в группе спортсменов, начиная с 9 лет, мальчики отличались меньшими значениями ЧСС в покое и большими величинами показателей  $M_0$  и  $\Delta X$ , характеризующих активность парасимпатического звена вегетативной регуляции кардиоритма, от девочек своей группы ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, у детей младшего школьного возраста, особенно мальчиков, влияние систематических тренировочных нагрузок способствовало ускорению созревания систем вегетативной регуляции, заключающегося в нарастании парасимпатических влияний.

**Особенности психофизиологического развития.** Наблюдаемые нами в ходе исследования возрастные изменения психофизиологических показателей являлись закономерным отражением структурно-функционального созревания ЦНС. Подобные изменения отмечались в многочисленных исследованиях, посвященных развитию психофизиологических функций в онтогенезе [Нетопина С.А., 1988; Макаренко Н.В., 2001; Безруких М.М., Сонькин В.Д., 2002]. С 1-го по 4-й класс у всех детей наблюдалось увеличение скорости зрительно-моторного реагирования и объема внимания (табл.4).

**Таблица 4**  
Возрастная динамика психофизиологических показателей у детей исследуемых групп с 7 до 10 лет ( $M \pm m$ )

показатели		7 лет	8 лет	9 лет	10 лет
		ЛП ПЗМР (мс)	с (n=40) 437,1±12,59*	386,4±9,64*	327,21±1,64*
объем внимания (количество знаков)	с (n=40)	4,6±0,18	5,6±0,19*	6,1±0,25*	6,3±0,11**
	к (n=44)	4,8±0,17	5,2±0,12	5,3±0,11	5,8±0,15
РДО время опережений (мс)	с (n=40)	85,1±6,91	57,5±6,35	45,5±4,76	33,7±3,05*
	к (n=44)	97,3±9,63	68,3±7,15	57,3±5,14	46,3±4,94
РДО время запаздываний (мс)	с (n=40)	63,1±5,73	49,4±2,91	48,2±5,19	36,2±4,17*
	к (n=44)	79,4±6,73	61,0±4,68	48,3±3,54	55,2±5,94
РДО количество точных ответов	с (n=40)	0,8±0,18	1,3±0,17	2,4±0,17*	2,9±0,38**
	к (n=44)	1,2±0,19	1,5±0,24	1,6±0,23	1,9±0,27

**Примечание:** с – группа спортсменов, к – контрольная группа; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$

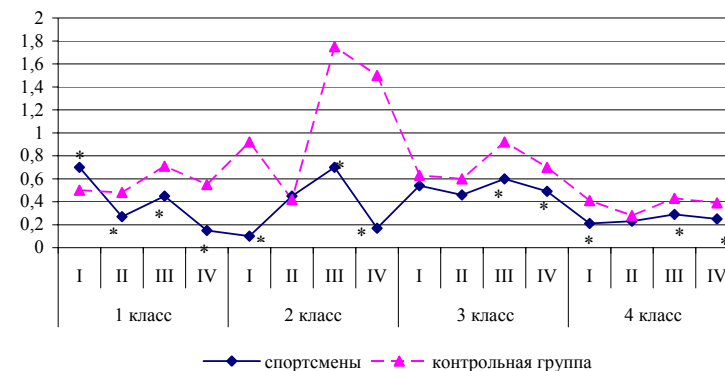
возрасте: уже при поступлении в школу у юных спортсменов реже встречались хронические заболевания (III группа здоровья), а в последующем, в отличие от контрольной группы, число детей с хроническими заболеваниями заметно снизилось, а количество практически здоровых детей увеличилось ( $p < 0,05$ ) (табл.6).

**Таблица 6**

группа здоровья	группа спортсменов				контрольная группа			
	1 класс	2 класс	3 класс	4 класс	1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
I	7,7	11,4	11,4	15,2 *	11,4	7,5	5	5
II	74,4	77,2	80,9	77,1 *	61,3	67,7	52,5	57,5
III	17,9 *	11,4	7,7	7,7 *	27,3	24,8	37,5	32,5
IV	-	-	-	-	-	-	5	5

**Примечание:** I, II, III, IV – группы здоровья; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$

Важным показателем состояния здоровья является неспецифическая резистентность организма, показателем которой может служить частота острых заболеваний, главным образом, респираторных инфекций. При анализе относительного количества пропусков учебных дней по болезни мы установили, что юные спортсмены чаще болели только в начале 1-го класса ( $p < 0,05$ ). В дальнейшем количество пропусков у них было меньше, чем у контрольной группы (рис.9).



**Рис.9.** Относительное количество дней пропущенных по болезни (I, II, III, IV – учебные четверти; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$ )

О вовлеченности определенного уровня функциональной системы в осуществление приспособительной деятельности можно судить о степени сопряженности характеристик этого уровня с другими, информацию, о которой может дать изучение корреляционной активности показателей, относящихся к различным уровням индивидуальной организации [Медведев В.И., Злобин А.Л. и др., 1988].

С этой целью изучаемые показатели были сгруппированы в следующие блоки: психофизиологические показатели, показатели состояния систем вегетативной регуляции сердечного ритма, показатели эмоционального

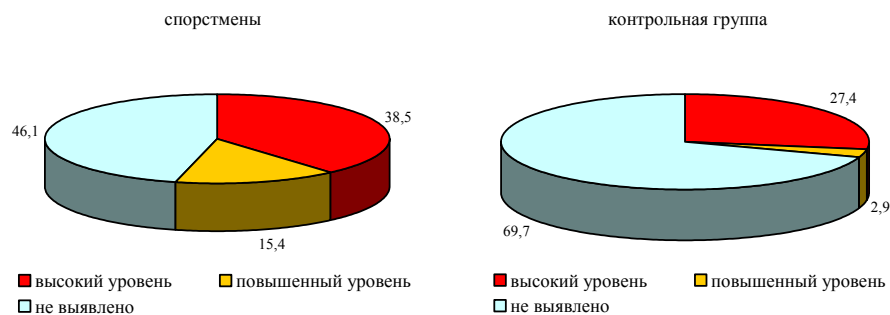


Рис. 8. Процентное соотношение детей с различным уровнем школьной тревожности в исследуемых группах

Анализ отдельных шкал опросника показал, что для юных гимнастов в большей степени был характерен страх не соответствовать ожиданиям окружающих; страх ситуаций проверки знаний и тревога, связанная с необходимостью самораскрытия и демонстрации своих возможностей, но не было ни одного ребенка с высоким уровнем тревожности по поводу переживаниями социального стресса и фрустрацией потребности достижения успеха. Высокий уровень тревожности юных спортсменов, по-видимому, обусловлен частыми соревновательными стрессами и высокой мотивацией достижения спортивных успехов. Чрезмерно высокая тревожность может оказать дезорганизирующее влияние, как на спортивную, так и на учебную деятельность [Вострокнутов Н.В., 1995; Матвеева О.А., 2001; Иванова Л.С., 2003], а если повышенное психоэмоциональное напряжение приобретет хронический характер, то вызовет неблагоприятные изменения на физиологическом уровне и станет серьезным фактором риска утраты здоровья [Заваденко Н.Н. и др., 1999].

Судя по успеваемости, эффективность учебной деятельности у детей-спортсменов снизилась, начиная со 2-го класса, и до конца периода обследования была ниже, чем в контрольной группе ( $p < 0,05$ ), несмотря на более высокий уровень развития психофизиологических качеств, являющихся предпосылками успешной учебной деятельности. Более низкая успеваемость, возможно, обусловлена высоким уровнем тревожности, недостаточным количеством времени для подготовки к школе, частыми пропусками занятий, и недостаточной учебной мотивацией.

Интегральным показателем эффективности адаптационного процесса является состояние здоровья. Развитие болезни является результатом истощения функциональных резервов организма [Медведев В.И., 1984; Казначеев В.П., 1986; Апанасенко Г.Л., 1988; Казин Э.М., 2003]. Наши результаты подтвердили, что среди первоклассников очень мало здоровых детей, и их количество уменьшается за время обучения в начальной школе [Шилов Д.С., 1997; Антропова М.В. и др., 2000; Казин Э.М. и др., 2002; Шаханова А.В., Глазун Т.В. и др., 2005]. В то же время мы убедились, что систематические занятия спортом оказывают благоприятное влияние на состояние здоровья учащихся в младшем школьном

На формирование психофизиологических функций, безусловно, оказывала влияние учебная деятельность, способствующая развитию и тренировке психомоторных и когнитивных функций. Но уже в 1-м классе у юных спортсменов (мальчиков и девочек) отмечалась более высокая скорость зрительно-моторной реакции, а со 2-го класса более высокие показатели объема внимания (табл.4). Вероятно, это связано с их адаптацией к спортивной деятельности: спортивная гимнастика характеризуется разнообразными скоростными движениями, которые требуют высокого уровня развития скорости двигательных реакций, совершенной координации движений и внимания. Высокий уровень психомоторного развития и внимания является важной предпосылкой успешного обучения в начальной школе, поэтому юные спортсмены имеют некоторое «преимущество» над своими сверстниками с точки зрения эффективности адаптации к учебной деятельности.

В младшем школьном возрасте продолжается активное становление типологических свойств нервной системы, в том числе уравновешенности нервных процессов. В нашем исследовании мы использовали для оценки уравновешенности нервных процессов тест РДО (реакция на движущийся объект). У всех обследованных детей с возрастом отмечалось увеличение точности реагирования, снижение времени как опережающих, так и запаздывающих реакций ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует об уравновешивании процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий, но общее время неточных реакций у детей-спортсменов было меньше по сравнению с детьми, не занимающимися спортом ( $p < 0,05$ ). В группе спортсменов половых различий по этому показателю не было, а в контрольной группе девочки отличались от мальчиков меньшей точностью реагирования за счет запаздывающих реакций ( $p < 0,05$ ).

С целью поиска показателей, в наибольшей степени отличающих группу юных спортсменов, мы использовали энтропийный анализ [Логов А.Б., Замараев Р.Ю., 1999]. Данный анализ применяется в различных областях науки и позволяет выявить показатели-индикаторы, характеризующие ту или иную выборочную совокупность. Выбор таких показателей производится на основании их положения на фазовой плоскости по признаку выхода за границу устойчивости всей совокупности показателей. Такими показателями стали: длина тела, скорость простой зрительно-моторной реакции, объем внимания, частота сердечных сокращений (в покое) и индекс напряжения (в покое). В группе детей-спортсменов данные характеристики оказались в зоне неустойчивости (в створах главных сопряженных гипербол), а в контрольной группе - внутри эллипса (рис.1, рис.2), что соответствует устойчивым характеристикам.

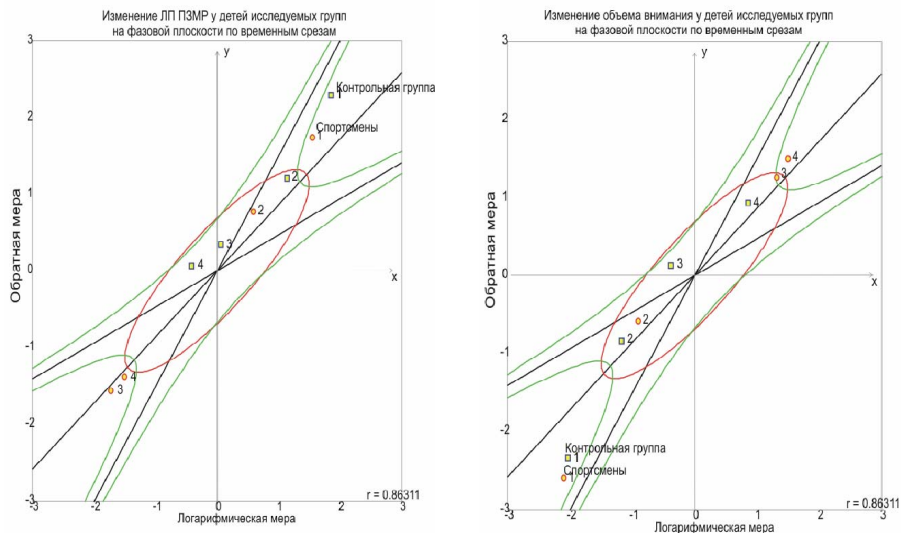


Рис. 1. Результаты энтропийного анализа психофизиологических функций  
 ■ Контрольная группа, ● Спортсмены; 1, 2, 3, 4 - классы

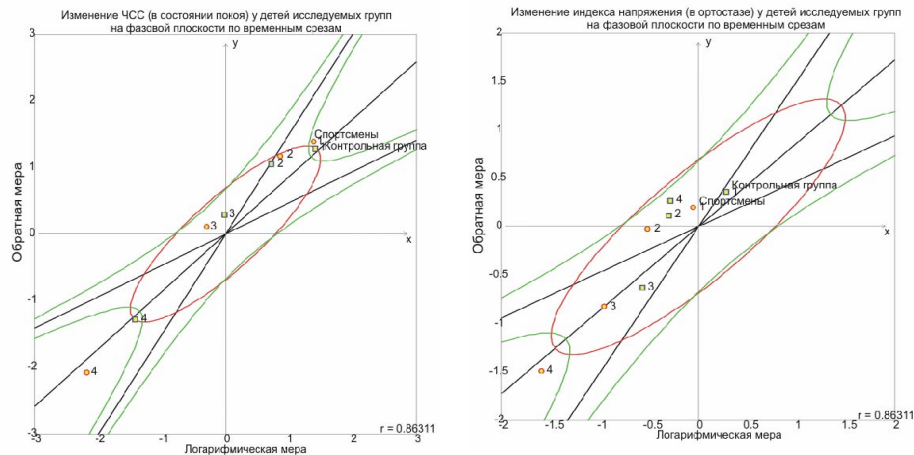


Рис. 2. Результаты энтропийного анализа показателей сердечного ритма  
 ■ Контрольная группа, ● Спортсмены; 1, 2, 3, 4 - классы

Таким образом, анализ показателей морфофункционального и психофизиологического развития позволяет утверждать, что у детей, занимающихся спортивной гимнастикой, в период от 7 до 10 лет формируется определенный функциональный портрет, характеризующийся меньшими ростовесовыми показателями, более выраженными парасимпатическими влияниями в вегетативной регуляции, высокой скоростью зрительно-моторной реакции, значительным объемом внимания и уравновешенностью нервных процессов.

выраженное в меньшей степени. На рисунке 6 видно, что у спортсменов наблюдалось заметное ухудшение скорости зрительно-моторного реагирования в 4-м классе по сравнению с предыдущим годом ( $p < 0,05$ ). Возможно, это связано с утомлением, вызванным повышением интенсивности тренировочных нагрузок в связи с выполнением нормативов взрослых разрядов.

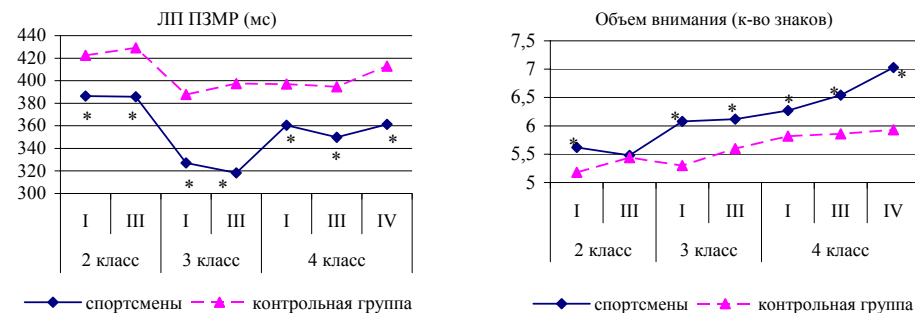


Рис. 6. Изменение психофизиологических показателей у детей исследуемых групп за период обучения в начальной школе  
 (I, III, IV – учебные четверти; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$ )

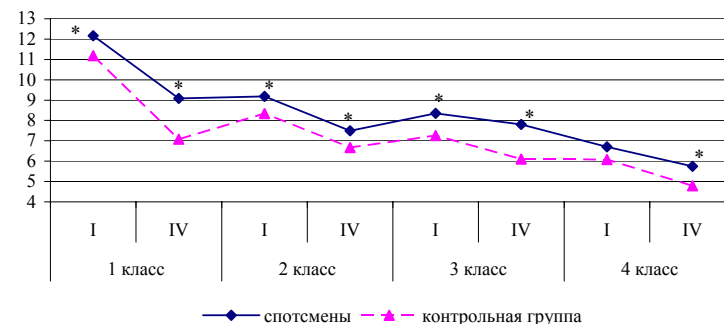


Рис. 7. Изменение ситуативной тревожности у детей исследуемых групп за период обучения в начальной школе  
 (I, IV – учебные четверти; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$ )

Показатели тревожности по тесту Люшера к концу периода наблюдения у всех детей снизились, и в 4-м классе стали существенно ниже, чем в 1-м ( $p < 0,01$ ). При этом в течение всего времени наблюдения юные спортсмены были более тревожными, чем их сверстники ( $p < 0,05$ ) (рис. 7).

По результатам теста Филипса, позволяющего оценить отдельные компоненты школьной тревожности, мы выявили, что в группе спортсменов к концу обучения в начальной школе было больше тревожных детей ( $p < 0,05$ ) (рис. 8).

некоторое усиление адренергических влияний на сердечный ритм – ИН был выше, чем в контрольной группе ( $p < 0,05$ ) (рис.4). Увеличение напряжения регуляторных систем во 2-м классе, возможно, было обусловлено переходом на более интенсивный тренировочный режим, а в 4-м классе - с подготовкой и сдачей разрядных нормативов.

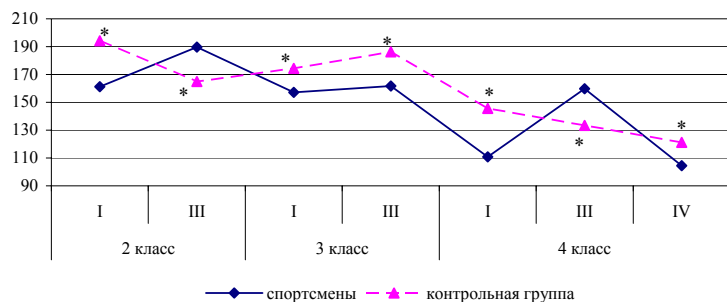


Рис. 4. Изменение средних значений индекса напряжения в покое в период обучения в начальной школе

(I, III, IV – учебные четверти; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$ )

Судя по интегральным заключениям кардиоритмографической программы, на протяжении всего периода обследования, за исключением начала школьного обучения, количество детей с неудовлетворительной адаптацией среди спортсменов было гораздо меньше, чем в контрольной группе, а детей с удовлетворительной адаптацией – больше, что особенно явно проявилось к концу 4-го класса ( $p < 0,05$ ) (рис.5).

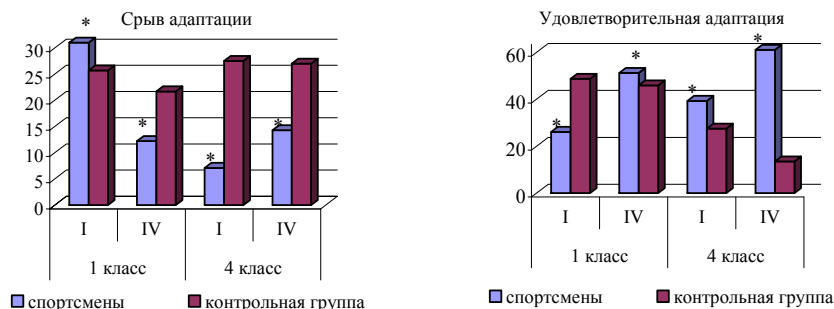


Рис. 5. Соотношение количества детей исследуемых групп (%) с различным состоянием адаптационных механизмов по заключению кардиоритмографической программы

(I, IV – учебные четверти; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$ )

Особенности динамики исследуемых психофизиологических функций у юных спортсменов заключались в том, что показатели скорости простой зрительно-моторной реакции и объема внимания на протяжении всего периода обследования были более высокими ( $p < 0,05$ ). В контрольной группе также наблюдалось улучшение данных психофизиологических показателей, но

### Особенности динамики показателей психофизиологической адаптации и соматического здоровья юных спортсменов в течение периода обучения в начальной школе

В отношении юных спортсменов действие так называемого «школьного фактора» является особенно напряженным, поскольку процесс адаптации к школе сочетается с адаптацией к возрастающим тренировочным нагрузкам, соревнованиям и другим составляющим спортивной деятельности. О характере адаптационных изменений у обследуемых детей, судили на основании динамики показателей функционального состояния организма в течение учебного года на протяжении четырех лет. Функциональное состояние организма оценивали по показателям вегетативной регуляции сердечного ритма и психофизиологических функций – скорости зрительно-моторного реагирования, объема внимания, уравновешенности нервных процессов. При анализе использовали не только количественные групповые показатели, но и качественную индивидуальную оценку исследуемых функций. В качестве критерия психологической адаптации использовали показатели тревожности, об эффективности учебной деятельности судили по успеваемости.

Первые 5 – 6 недель обучения в 1-м классе часто называют «острым» периодом адаптации к школе [Левина И.Л. и др., 2002]. Особенности протекания этого периода оценивались по результатам обследования в октябре. Анализ сердечного ритма показал, что 48,6 % детей-спортсменов и 56,4% детей контрольной группы имели симпатикотонический характер вегетативной регуляции. Количество «ваготоников» составляло соответственно 20% и 15,4%. Высокая симпатическая активность свидетельствует о закономерном напряжении регуляторных систем организма при адаптации к новым условиям [Гринене Э. и др., 1990; Галеев А.Р., Игишева Л.Н., 1999]. По средним значениям показателей сердечного ритма достоверных различий между группами выявлено не было, но при анализе интегральных заключений кардиоритмографической программы оказалось, что среди детей-спортсменов чаще, чем в контрольной группе, наблюдалось напряжение механизмов адаптации (42,9% и 25,6% соответственно), и значительно реже встречались дети с удовлетворительной адаптацией (26,1% против 48,7%,  $p < 0,05$ ). Судя по психофизиологическим показателям, в начале 1-го класса юные спортсмены, хотя и обладали лучшей скоростью реакции, но отличались более выраженными процессами торможения в ЦНС (по тесту РДО) (табл. 5). При этом у детей-спортсменов отмечался более высокий уровень ситуативной тревожности по тесту Люшера ( $12,2 \pm 0,37$  против  $11,3 \pm 0,45$  в контрольной группе,  $p < 0,05$ ).

Таким образом, у юных спортсменов в начале учебного года напряжение регуляторных систем сочеталось некоторым ухудшением функционального состояния ЦНС, что полностью соответствует содержанию периода срочной адаптации [Меерсон Ф.З., 1993], которая, видимо, у детей-спортсменов к моменту обследования еще не завершилась.

К концу первого полугодия, судя по средним значениям показателей сердечного ритма, у всех первоклассников степень напряжения регуляторных систем снизилась ( $p < 0,05$ ) (рис.3). При этом в группе спортсменов заметно

увеличилось количество детей, характеризующихся удовлетворительной адаптацией (с 26,1% до 42,5%) и уменьшилось с 31% до 12,5% с неудовлетворительной адаптацией, тогда как в контрольной группе распределение детей по степени напряжения регуляторных систем практически не изменилось. Также у детей-спортсменов в сравнении с контрольной группой было отмечено более явное улучшение простой зрительно-моторной реакции и объема внимания ( $p < 0,05$ ) (табл.5).

Таблица 5

Изменения психофизиологических показателей у детей исследуемых групп в период обучения в 1-м классе ( $M \pm m$ )

показатели		I четверть	II четверть	III четверть	IV четверть
ЛП ПЗМР (мс)	с (n=40)	437,1±11,47*	417,5±7,47*	370,1±7,78*	398,5±10,03*
	к (n=44)	473,7±12,34	468,5±12,47	454,4±13,08	438,2±11,10
объем внимания (количество знаков)	с (n=40)	4,7±0,18	5,1±0,17	5,0±0,16	5,7±0,19
	к (n=44)	4,8±0,17	4,8±0,17	4,9±0,21	5,3±0,17
РДО время опережений (мс)	с (n=40)	85,2±6,91	55,4±4,56	61,2±6,07	61,5±5,44*
	к (n=44)	97,3±9,63	91,3±8,83	68,7±7,34	72,8±10,40
РДО время запаздываний (мс)	с (n=40)	79,4±5,73*	70,1±5,09	50,1±4,20	55,3±3,32*
	к (n=44)	63,1±4,74	67,3±5,24	62,4±5,11	65,5±5,41
РДО количество точных ответов	с (n=40)	0,9±0,18	1,4±0,21	1,2±0,29	1,2±0,17
	к (n=44)	1,3±0,19	1,1±0,14	1,0±0,23	1,2±0,18

Примечание: с – группа спортсменов, к – контрольная группа; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$

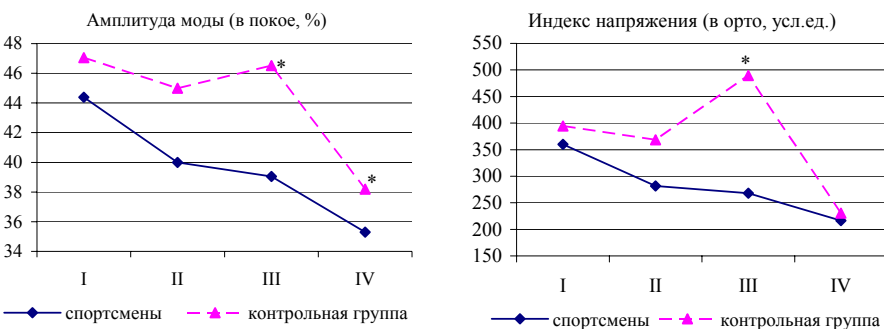


Рис. 3. Изменение показателей сердечного ритма у детей исследуемых групп в 1-м классе (I, II, III, IV – учебные четверти; достоверность различий между группами: \* -  $p < 0,05$ )

К концу III четверти, являющейся наиболее длительной и трудной, у юных гимнастов не было выявлено признаков повышения напряжения систем вегетативной регуляции, тогда как в контрольной группе наблюдалось заметное увеличение индекса напряжения в ортостазе ( $p < 0,05$ ) (рис.4), увеличение количества детей с напряжением и перенапряжением адаптационных механизмов ( $p < 0,05$ ). Улучшение объема внимания, скорости зрительно-моторного реагирования и показателей теста РДО было гораздо более выраженное, чем в контрольной группе (табл.5).

В конце первого учебного года у всех первоклассников было выявлено снижение степени симпатических влияний на сердечный ритм и нормализация вегетативного тонуса, но в большей степени это было характерно для юных гимнастов: среди них количество детей с неудовлетворительной адаптацией было значительно меньшим, чем в контрольной группе (12,5% и 21,7 % соответственно). Однако у юных спортсменов наблюдалось некоторое снижение психофизиологических показателей в сравнении с III четвертью ( $p < 0,05$ ), а в контрольной группе, напротив, была положительная динамика: увеличилось количество детей с высокими показателями скорости реакции и внимания.

Если сопоставить полученные нами данные с классическими представлениями о динамике работоспособности с периодами вработывания, оптимальной работоспособности, неустойчивой работоспособности, утомления и «конечного порыва» [Леонова А.Б., 1984], то можно утверждать, что у юных гимнастов процессы утомления развивались более медленно. К концу IV четверти они находились на стадии неустойчивой работоспособности, тогда как у детей контрольной группы уже в III четверти наблюдались отчетливые признаки утомления, а улучшение показателей функционального состояния в IV четверти соответствовало стадии «конечного порыва». Таким образом, в 1-м классе юные спортсмены оказались более устойчивыми к утомлению, но имели более высокую ситуативную тревожность.

Важным показателем эффективности адаптации к учебному процессу является успеваемость. В работах, посвященных исследованию влияния спортивной деятельности на школьную успеваемость, приводятся противоречивые данные [Антропова М.В., 1978; Боярский А.П., 1979; Криворучко Т.С., 1979; Верещагин А.П., Соловьев В.Н., 1985]. В нашем исследовании мы установили, что в 1-м классе спортсмены учились в среднем несколько лучше своих сверстников ( $4,3 \pm 0,07$  и  $4,1 \pm 0,05$  соответственно,  $p < 0,05$ ), что вполне объяснимо более высоким уровнем психофизиологических показателей, способствующих учебной деятельности.

На следующем этапе работы был проведен анализ изменения показателей функционального состояния детей в течение всего периода обучения в младшей школе. При оценке показателей вегетативной регуляции сердечного ритма были выявлены некоторые особенности, характерные для юных спортсменов. Так, к 4-му классу у детей, занимающихся спортивной гимнастикой, снижение симпатических влияний на сердечный ритм было выражено в большей степени, чем у «обычных» школьников, что видно по меньшим значениям ИН и АМо в покое ( $p < 0,05$ ). Однако в III четверти 2-го и 4-го класса у гимнастов отмечалось