ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ШАНГАРЕЕВА ГУЗЕЛЬ НАИЛЕВНА

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА, МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕРДЦА И ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ У ДЕТЕЙ В СПОРТЕ ВЫСОКИХ ДОСТИЖЕНИЙ

14.01.08 – педиатрия

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
д. м. н., профессор **Л.В. Яковлева**

Уфа – 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В настоящее время спорт высоких достижений требует раннего начала регулярных тренировок с большими физическими нагрузками, которые порой становятся чрезмерными, так как превышают возможности организма человека к их выполнению. Такие нагрузки нарушают нейроэндокринную регуляцию и вызывают перенапряжение в функционировании многих органов и систем с развитием патологических состояний в них.

Профессиональные занятия спортом являются мощным стрессорным фактором, который может привести к нарушению гомеостаза, в том числе со стороны вегетативной нервной системы. Хорошо сбалансированная автономная регуляция мышечной деятельности позволяет спортсмену максимально использовать функциональные возможности своего организма. Нарушение вегетативной регуляции является ранним признаком срыва адаптации организма к нагрузкам, что приводит к снижению работоспособности [22, 116].

Вариабельность сердечного ритма является высокоэффективным методом исследования вегетативной нервной системы для оценки текущего функционального состояния и адаптационных резервов организма [48, 64].

Своевременная диагностика заболеваний сердца и предупреждение патологической трансформации «спортивного сердца» у спортсменов являются необходимым условием роста спортивных достижений и исключения тяжелых осложнений [8, 52, 195]. Морфометрические изменения сердца, возникающие в процессе адаптации к тренировкам, должны находиться под постоянным врачебным контролем, а любые отклонения в состоянии здоровья и заболевания должны становиться объектом пристального внимания специалистов для разработки методов ранней диагностики, правильной клинической оценки и выбора рациональных и эффективных мер профилактики и лечения патологического спортивного сердца [23, 98, 101, 144, 178].

Сердечно-сосудистая система является одной из наиболее чувствительных к неблагоприятному действию нерациональных режимов тренировок и соревнований, воздействию чрезмерных физических нагрузок и предельного психоэмоционального напряжения. Возникают разнообразные механизмы формирования функциональных изменений сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов, главным из которых являются нарушение вегетативных рефлекторных механизмов на различных уровнях [27, 149, 192].

В настоящее время возможности улучшения спортивных результатов за счет наращивания тренировочной нагрузки в значительной степени исчерпаны, актуальным средством выведения спортсменов на новый уровень достижений, прежде всего, становится мобилизация резервов их психики [105, 112, 139]. Психологическая устойчивость (стабильность) юных спортсменов в значительной степени обеспечивает успешное выступление на соревнованиях. В случае отбора в сборную команду учебно-тренировочный процесс проходит на фоне постоянного психологического стресса, что иногда создает предпосылки для развития гипоксии, срыва адаптации вегетативной нервной системы, в связи с этим диагностика и регуляция психосоматического состояния здоровья юных спортсменов является актуальной задачей [6, 57, 87].

Вместе с тем, роль вегетативной регуляции на ритм сердца, морфометрическим состоянием миокарда и психологическим статусом изучены недостаточно, что определило цель нашего исследования.

Цель исследования: оценить взаимосвязь вариабельности сердечного ритма, морфометрических параметров сердца и психологических особенностей у детей в спорте высоких достижений в зависимости от типа вегетативной регуляции для ранней диагностики срыва процессов адаптации.

Основные задачи, поставленные в работе:

1. Определить особенности вариабельности сердечного ритма и тип вегетативной регуляции у детей в спорте высоких достижений.
2. Изучить морфометрические параметры сердца у детей в спорте высоких достижений.

3. Выявить психологические особенности личности у детей в спорте высоких достижений и определить их роль в процессе адаптации к физическим нагрузкам.

4. Определить взаимосвязь вариабельности сердечного ритма с морфометрическими параметрами сердца и результатами психологических тестов в зависимости от типа вегетативной регуляции.

Научная новизна исследования. Впервые проведено изучение состояния миокарда в зависимости от типа вегетативной регуляции у детей – спортсменов игрового сложно-координационного вида спорта высоких достижений – хоккея с шайбой на льду. Выявлено влияние типа вегетативной регуляции на процессы адаптации и формирование спортивного сердца у юных спортсменов. Установлено, что у детей-симпатикотоников замедлены процессы формирования физиологического спортивного сердца. У ваготоников более выражены резервные возможности системы кровообращения. Процессы адаптации миокарда, в большей мере, зависят от типа вегетативной регуляции, а не от длительности занятия спортом. Установлено влияние типа вегетативной регуляции на психологические особенности юных хоккеистов. Доказано, что занятия спортом положительно влияют на психосоматический статус юных хоккеистов в спорте высоких достижений.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные в ходе исследования данные о морфометрических параметрах сердца в зависимости от типа вегетативной регуляции позволят своевременно осуществить диагностику недостаточности процессов адаптации и более эффективно управлять тренировочным процессом, сохранить здоровье юных хоккеистов в спорте высоких достижений. Необходимо учитывать данные функциональных тестов при планировании объема и интенсивности физических нагрузок при выявлении групп риска срыва процессов адаптации к физическим нагрузкам.

Материалы работы могут быть использованы в учебном процессе в медицинских образовательных учреждениях, а также на курсах последипломного образования врачей.

Положения выносимые на защиту:

1. Симпатическая вегетативная регуляция является не физиологичным состоянием организма юных спортсменов и является фактором риска срыва процессов адаптации к регулярным физическим нагрузкам.
2. Большой стаж занятия хоккеем с шайбой на льду приводят к структурно-функциональным изменениям сердца, вегетативной регуляции и психологического статуса.
3. Выявлены корреляционные взаимосвязи вариабельности сердечного ритма, морфометрических параметров сердца и психологических тестов.

Апробация работы. Материалы исследования, основные положения диссертации были представлены и обсуждены на VII Всероссийском семинаре памяти профессора Н.А. Белоконь (Уфа, 2011); 77-й Российской научной конференции студентов и молодых ученых (Уфа, 2012); VII Всероссийском конгрессе «Детская кардиология – 2012» (Москва, 2012); Республиканском семинаре «Актуальные вопросы спортивной медицины», посвященный 60-летию Республиканского врачебно-физкультурного диспансера (Уфа, 2012); Республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной курортологии и спортивной медицины» (Уфа, 2013); Республиканском семинаре «Актуальные вопросы спортивной медицины» (Уфа, 2014); Всероссийском семинаре памяти профессора Н.А. Белоконь (Казань, 2015), Республиканском семинаре «Актуальные вопросы спортивной медицины» (Уфа, 2016).

Декларация личного участия автора. Автором проведен анализ литературы по профилю диссертационного исследования. Лично получены все первичные данные, самостоятельно произведена статистическая обработка данных, сформулированы выводы и практические рекомендации, написан текст диссертации. Доля личного участия соискателя в совместных публикациях составляет 85%.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 научных работ, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций.

Внедрение результатов работы в практику. Материалы диссертационного исследования внедрены в работу Государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский врачебно-физкультурный диспансер» (г. Уфа), Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Республики Башкортостан Городской клинической больницы №10 (г. Уфа).

Теоретические положения и практические рекомендации диссертации используют в процессе обучения студентов, интернов, ординаторов и врачей в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации на кафедре поликлинической и неотложной педиатрии с курсом ИДПО, на кафедре факультетской педиатрии с курсами педиатрии, неонатологии и симуляционным центром ИДПО.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 111 страницах машинописного текста, иллюстрирована 11 рисунками, 16 таблицами и состоит из введения, обзора литературы, клинических материалов и методов исследования, главы собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Библиографический указатель содержит 211 источника, из которых 127 отечественных и 83 иностранных авторов.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Современные представления о вариабельности сердечного ритма у спортсменов

Для исследования вегетативной регуляции ритма чаще всего используются простые и доступные методы [21, 47, 61]. Среди них, прежде всего, следует назвать анализ вариабельности ритма сердца, в основе которого лежит построение ритмограммы – графика распределения изучаемого ряда R-R интервалов последовательных циклов сердечных сокращений. Данный метод является одним из наиболее эффективных методических подходов для изучения процессов адаптации к разного рода нагрузкам, так как позволяет осуществить количественную и качественную оценку состояния регуляторных систем организма, особенно в системах, участвующих в регуляции кровообращения [74, 125]. В настоящее время существует много методов количественного анализа вариабельности ритма сердца. Их можно разбить на две основные группы: методы анализа во временной области и методы анализа в частотной области.

Метод спектрального анализа, являющийся методом анализа в частотной области, основывается на физическом преобразовании колебаний кардиоритма на простые гармоничные колебания с различной частотой [187, 203].

Спектральный анализ позволяет количественно оценить различные компоненты колебаний ритма сердца и дать представление об активности всех звеньев регуляторного механизма [84, 190, 199].

При исследовании методом анализа вариабельности сердечного ритма ведущее значение придается клинической интерпретации полученных результатов. Многочисленные исследования дают обширный материал для оценки наблюдаемых изменений показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР). Такие параметры ВСР характеризуют степень напряжения регуляторных механизмов при стрессорных воздействиях, отражают связь наблюдаемых изменений с тонусом различных отделов вегетативной нервной системы, состоянием сосудистого центра и высших вегетативных центров [83, 167].

Стандарты измерений, физиологическую интерпретацию, клиническое использование вариабельности сердечного ритма разработаны рабочей группой Европейского общества кардиологии и Североамериканского общества кардиостимуляции и электрофизиологии и одновременно опубликованы в 1999 г. в European Heart Journal Vol. 17 и Circulation Vol. 93 [20].

Различают три главных спектральных компонента анализа ВСР: очень низких частот (VLF), низких частот (LF) и высоких частот (HF). Распределение мощности и частота каждого компонента не строго фиксированы и могут варьировать в связи с изменениями автономных модуляций сердечного цикла [72]. На момент публикации Стандартов сущность компонента VLF считалась наименее ясной и его интерпретацию при спектральном анализе коротких электрокардиограмм рекомендовалось избегать. В настоящее время известно, что названный диапазон VLF физиологически связан с гуморально-метаболическим влиянием на пейсмекеры синусового узла, и в оценке соотношения мощностей спектральной плотности на 90% гуморальное преобладание имеет патогенетическое объяснение **[**73]. LF и HF компоненты выражаются в абсолютных и в относительных единицах, что подчеркивает контролируемое и сбалансированное поведение двух звеньев вегетативной нервной системы. Спектральный анализ используется как для оценки длинных (24 часа), так и коротких (от 5 минут) записей. Результаты, полученные этими двумя методами, практически не отличаются, но баланс отделов ВНС рекомендуется оценивать по коротким записям. Вычисляются следующие основные показатели: TP (5-минутная полная мощность), VLF (Very Low Frequency – мощность в диапазоне очень низких частот <0,04 Гц), LF (Low Frequency – мощность в диапазоне низких частот 0,04–0,15 Гц), HF (High Frequency

– мощность в диапазоне высоких частот 0,15–0,4 Гц), LF/HF (отношение низкочастотной к высокочастотной составляющей спектра) [73].

Возникающие при адаптации у спортсменов реакции оцениваются качественно и количественно. Характеристики ритма сердца обладают строгой индивидуальной специфичностью, которые позволяют провести раннюю диагностику переутомления и проследить за процессом приспособления спортсменов. В настоящее время, данный подход применяется для прогнозирования спортивного результата, проведения спортивного отбора и используется в управлении тренировочным процессом с целью оптимизации режима занятий [27, 145].

Выделяют следующие аспекты применения математического анализа ритма сердца в спортивной медицине: для оценки и прогнозирования физической тренированности; для раннего выявления состояния перетренированности; для контроля процесса физической тренировки с целью его оптимизации [81, 183].

Анализ вариабельности ритма сердца позволяет определить состояние вегетативного гомеостаза и по степени преобладания активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, по величине активности подкорковых нервных центров оценить напряжение регуляторных систем. Метод так же позволяет выявить связь статистических показателей со спортивными результатами. Имеются ряд исследований, где показано, что у хорошо тренированных спортсменов в покое наблюдается выраженная брадикардия, повышенный тонус вагуса, сниженная активность подкорковых центров, что говорит о высокой экономичности автономной регуляции, отсутствии централизации управления функциями [21, 74]. У тренированных спортсменов выявляется активная дыхательная периодика сердечного ритма. При снижении тренированности возрастает амплитуда медленных волн сердечного ритма и снижается амплитуды дыхательных волн. Это свидетельствует об активации подкорковых центров, усилении централизации управления функциями и увеличении степени напряжения регуляторных механизмов [141, 157].

Результаты исследования вариабельности сердечного ритма у юных спортсменов свидетельствуют о том, что под влиянием расширенного двигательного режима структура сердечного ритма в покое меняется: снижения симпатических и усиления парасимпатических влияний на сердце. У школьников спортивного класса значительно повышается уровень функционирования синусового узла [86, 168].

Исследования со взрослыми спортсменами показывают, что с ростом тренированности достоверно увеличиваются средние величины показателей, характеризующих активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы [121, 207].

У спортсменов, тренирующих выносливость, доля случайных влияний на пейсмекерную активность синусового узла уменьшается. Синоатриальный узел становится «независимым» от гемодинамических и морфометрических показателей работы сердца. Это способствует достижению функционального оптимума для выполнения работы в относительно небольшом диапазоне мощности и достаточно большой продолжительности. В группе спортсменов, развивающих быстроту, наблюдается более тесная взаимосвязь между показателями вариабельности ритма сердца, гемодинамики и морфометрии. Именно наличие такой тесной взаимосвязи между размерами камер сердца, сократительной способностью миокарда и ритмом, позволяет сердцу как функциональной системе мгновенно включаться в работу с максимальной мощностью. Структура связей между показателями гемодинамики, морфометрии и вариабельности ритма сердца в группе спортсменов, развивающих силу, существенно меньше, чем в группе развивающих быстроту [73, 150].

Сопоставляя ритм сердца у спортсменов и лиц, не занимающихся физкультурой и спортом, в группе спортсменов удается обнаружить сдвиги параметров, отражающие изменения вегетативной регуляции в сторону преобладания тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Анализ периодических составляющих ритма позволяет выявить у спортсменов увеличение амплитуды дыхательных волн и уменьшение доли случайных апериодических составляющих ритма, а так же снижение амплитуды медленных волн [72].

У спортсменов циклического вида спорта (ходьба) частота сердечных сокращений смещается в область брадикардии с умеренным повышением парасимпатической регуляции. У спортсменов, которым требуется сложная координация движений (фристайл), частота сердечных сокращений находится в области нормосистолии, у них же обнаружен баланс симпато-вагальной регуляции [189].

Адаптационные изменения показателей ритма и его волновой структуры выявлены, прежде всего, у тех спортсменов, которые выполняют физические нагрузки динамического характера и особенно у спортсменов, тренирующих выносливость. А у спортсменов тренирующих быстроту и силу чаще выявляется неравномерность дыхательных волн ритма сердца и увеличенная доля случайных апериодических составляющих [54].

О динамике дыхательных волн ритма сердца имеются противоречивые данные. У высокотреннированных спортсменов, на пике физической активности выявляются как снижение, так и увеличение амплитуды дыхательных волн [64].

Соотношение объема и интенсивности физических нагрузок с возможностями организма спортсмена являются одними из факторов, оказывающих действие на волновую структуру ритма сердца и занимают одно из ведущих мест [109].

Ослабление дыхательных волн и усиление спектра медленных волн ритма сердца обнаруживается при воздействии чрезмерных интенсивных тренировочных нагрузок. Изменение в соотношении медленных и дыхательных волн ритма сердца выявляется при физическом перенапряжении за 1–3 недели до снижения общих спортивных результатов. Это может быть важным прогностическим критерием для контроля за объемом и интенсивностью тренировочных нагрузок. Преобладание мощности волн высокой частоты и быстрое восстановление ритма частоты сердечных сокращений после ортостатической пробы является показателем индивидуальной устойчивости их организма к физическим нагрузкам, что так же хорошо согласуется с представлением об адаптационно-трофическом защитном воздействии на сердце [54, 184].

При физических перегрузках и снижении тренированности у спортсменов изменяется тип ритмограммы с переходом её парасимпатического типа с медленным ритмом и небольшой амплитудой дыхательных волн к тем типам, которые отражают снижение парасимпатических влияний на функции синусового узла, и даже к проявлению ритмограммы с преобладанием медленных волн [126].

Увеличение тренированности организма сопровождается преобладанием автономного контура регуляции, наблюдается децентрализация регуляторных механизмов сердечного ритма и ослабление тонуса симпатической нервной системы, а так же усиление центральных механизмов управления кардиоритма при перетренированности [181].

У хорошо тренированных спортсменов чаще всего выявляется высокая активность центральных структур управления на фоне высокой активности вагуса. Это свидетельствуют о высоких резервных возможностях организма, о гармонизации процессов анаболизма и катаболизма [73].

С повышением уровня тренированности как у юных, так и у взрослых спортсменов периоды и амплитуды медленных волн имеют тенденцию к уменьшению, что свидетельствует о снижении центральных регуляторных слияний на синусовый узел сердца [153].

Исходная симпатикотоническая направленность регуляции выявленна у лиц, занимающихся циклическими и силовыми видами спорта, а ваготоническая направленность – у спортсменов игрового вида спорта [92].

У спортсменов с хорошими спортивными результатами показатель мощности волн высокой частоты увеличивается, а мощность волн низкой частоты – уменьшается. Показатель волн очень низкой частоты уменьшается как в абсолютном, так и в относительном измерении. Для спортсменов с признаками стагнации спортивных результатов характерно разнонаправленное изменение показателей вариабельности ритма сердца. При отрицательной динамике результатов отмечается опережающие на 2–4 недели изменения данных показателей. Так показатели волн высокой частоты снижаются, волн низкой частоты – уменьшаются, а волн очень низкой частоты уменьшаются в абсолютном, но увеличиваются в относительном измерении [93].

Мощность спектра волн очень низкой частоты характеризует влияние высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр и используется как надежный маркер степени связи автономных уровней регуляции кровообращения с надсегментарным, в том числе и с гипофизарно-гипоталамическим и подкорковым уровнем [75].

У юных спортсменов, с регулярными тренировочными нагрузками, развиваются разные адаптационные реакции, которые характеризуют сопротивляемость организма. Наиболее часто отмечаются реакции активации, реже – реакция тренировки и очень редко – хронический стресс. Наибольшее число благоприятных адаптационных реакций выявлено у спортсменов с нормотонической вегетативной регуляцией [201].

Направленность тренировочного процесса является главным фактором, который определяет организацию функции сердечно-сосудистой системы – принцип преимущественного структурного обеспечения систем, доминирующих в процессе адаптации [43]. Этот принцип подразумевает формирование системы, обеспечивающий успешное выполнение физических нагрузок данной направленности в ущерб возможностям выполнения физических нагрузок иной направленности. На фоне брадикардии снижается мощность волн высокой частоты и относительно возрастает мощность волн низкой и очень низкой частот [112].

Регуляция сердечного ритма имеет ряд существенных отличий у спортсменов разных специальностей в динамике обучения. У студентов института физической культуры к четвертому курсу происходит усиление активности парасимпатического звена в регуляции сердечной деятельности. Известно, что боле выраженная парасимпатикотония встречается у хорошо тренированных лиц и спортсменов. Высокие значения волн низкой частоты у студентов четвертого курса отражают более выраженный уровень активности вазомоторного центра в регуляции сосудистого тонуса при нагрузке. Этот факт нашел отражение в некоторых работах, которые подтверждают, что у спортсменов формирование ваготонической направленности вегетативной регуляции в покое идет с ростом спортивного стажа и свидетельствует о повышении адаптационных возможностей организма к физическим нагрузкам [125].

В зависимости от специализации спортсменов установлено, что достоверно чаще симпатикотоническая направленность отмечается у лиц, занимающихся циклическими видами спорта. При распределении исследуемых спортсменов по мастерству, достоверно чаще исходная ваготоническая направленность отмечается у лиц, имеющих высокое спортивное мастерство и достоверно реже ваготоническая направленность отмечается у лиц, не имеющих спортивного разряда, занимающихся спортом не регулярно и недолго [18].

В исследованиях вариабельности сердечного ритма полученные данные попрежнему либо усредняются, либо учитывается состояние автономной регуляции ритма сердца без учета состояния центральной регуляции ритма сердца или наоборот [90]. До настоящего времени мало работ, которые посвящены изучению взаимосвязи типа вегетативной регуляции и морфометрическимим параметрами сердца у детей-спортсменов сложно-координационных видов спорта, таких как хоккей с шайбой на льду, поэтому данный вопрос и остается актуальным.

1.2. Состояние миокарда и вегетативной нервной системы у спортсменов

Одной из причин внезапной смерти в спорте является гипертрофическая кардиомиопатия. Именно на её долю приходится значительная часть драматических исходов, наступивших во время соревнований или тренировок [11, 39, 97, 161, 205]. Поэтому ранняя диагностика и правильная оценка феномена спортивной гипертрофии миокарда имеет важнейшее значение для профилактики синдрома внезапной смерти спортсменов [94, 122, 159].

Впервые введено понятие «спортивное сердце» немецким клиницистом Henschen в 1899 году, как факт увеличения этого органа. Тогда кардиомегалия однозначно рассматривалась только как патологическое явление [163, 202].

Большой вклад в изучении спортивного сердца внес выдающийся отечественный кардиолог Г. Ф. Ланг. Он дал определение термину «спортивное сердце», которое можно понимать как сердце, более работоспособное, или как сердце, патологически измененное, с пониженной работоспособностью в результате чрезмерных напряжений спортивного характера» [26, 88, 164].

Таким образом, появилось представление о «физиологическом» и «патологическом» спортивном сердце.

Физиологическое спортивное сердце – это адаптированное сердце с эффективным приспособлением к систематической тренировочной и соревновательной нагрузке [28, 137, 140, 211]. Современные исследования подтверждают, что с увеличением нагрузок происходит физиологическое ремоделирование сердца: увеличение его мышечной массы при одновременном расширении всех полостей, чем и является эксцентрическая гипертрофия. Спортивное сердце является «гармонично увеличенным сердцем» и обозначается в международной научной литературе обозначается термином «сердце спортсмена». Под патологическим спортивным сердцем понимают заболевания сердечно-сосудистой системы, возникающие у спортсменов под влиянием чрезмерно интенсивных физических усилий [29, 138, 165].

Регулярные физические тренировки приводят к росту физической работоспособности и экономизации функций всех систем организма в состоянии покоя и при умеренных нагрузках и способности достичь максимальной производительности при предельных нагрузках. Кроме того, физические тренировки являются универсальным фактором адаптации, который способен повысить стрессустойчивость организма и сопротивляемость к неблагоприятным воздействиям внешней среды [32, 136, 142]. Спортивные тренировки в детском возрасте вызывают более быстрые и отчетливые морфологические и функциональные изменения, чем тренировка в зрелом возрасте. При этом происходят изменения не только отдельных органов и систем, но и их взаимоотношений [19, 20, 130].

Исследования и практика доказывают, что подготовленный детский организм хорошо приспосабливается и может переносить высокие нагрузки в процессе тренировки [14, 179, 186]. Имеется достаточно большой фактический материал исследования функциональных сдвигов в организме детей и подростков под воздействием занятий физической культурой и спортом [34, 58]. Сложности оценки этих сдвигов состоят в том, что не все показатели имеют четкие цифровые выражения, большинство из требуют обобщенной оценки. Поэтому актуальным является поиск наиболее информативных методов для оценки общего функционального состояния детского организма и методов адаптации сердечно-сосудистой системы к различным нагрузкам [16, 89, 166]. Решающим фактором в процессе адаптации служит координированная деятельность всех звеньев целостного организма [55, 146].

Ответные реакции сердечно-сосудистой системы при воздействии интенсивных нагрузок охватывают центральные и периферические звенья этой системы и регулируются сложными нервно-рефлекторными, нейрогуморальными и внутрисердечными механизмами [4, 169].

Спортивная тренировка, адекватная по характеру, объему, интенсивности, индивидуальным анатомо-физиологическим особенностям детского организма, не только стимулирует рост и развитие ребенка, но и влияет на ускоренные темпы формирования сердца, сокращает периоды отставания его роста от темпов полового созревания и способствует более гармоничному развитию всего организма [1, 9, 69, 174].

Механизмы возникновения физиологического «спортивного сердца» у спортсменов связывают со структурными преобразованиями, наступающими в следствии регулярной и интенсивной физической деятельностью. Под влиянием последней, в состоянии покоя снижается диастолический тонус миокарда и наступает более полная релаксация. Параллельно активируется синтез сократительных белков, что структурно-морфологически проявляется удлинением и утолщением волокон сердечной мышцы. Увеличение полостей сердца приводит к возрастанию объема крови в них, что по механизму Франка-Старлинга повышает производительность работы органа, а, следовательно, повышает ударный выброс [50, 128].

Возрастание поперечного размера и объема сердца может быть обусловлено двумя факторами: гипертрофией миокарда и дилятацией кардиальных полостей. Выраженность и соотношение этих процессов во многом определяет функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и резерв ее адаптации [35, 106, 170].

Гипертрофия миокарда у спортсменов представляет собой обычную реакцию на гиперфункцию и в нормальных условиях не достигает значительных размеров. Чаще всего обнаруживается утолщение мышц путей оттока из вентрикулярных камер, за счет чего увеличивается преимущественно длинник сердца [36, 38, 176].

Морфологический критерий физиологического «спортивного сердца» – это дилятация левого желудочка (конечный диастолический размер левого желудочка не более 64–65 мм у мужчин, 60 мм – у женщин и 55 мм – у подростков) и увеличение растяжимости сердечной мышцы. На эти параметры влияют размеры тела, возраст, этнические особенности [35, 103, 171].

Чрезмерная физическая нагрузка при нерациональном построении тренировочного и соревновательного процессов, стимулирует неадекватное увеличение размеров кардиомиоцитов, что является причиной нарушения закона соответствия поверхности и объема клетки. Это приводит к относительному обеднению капиллярной сети в органе, увеличению радиуса диффузии. При длительных и повторяющихся неадекватных нагрузках на этом фоне возникают вначале обратимые (дистрофические), а затем и необратимые (микронекрозы) изменения мышечных волокон, преимущественно в левом желудочке с последующим развитием на их месте соединительной ткани (миокардиодистрофический кардиосклероз). Все это значительно снижает резервные возможности сердечной мышцы, создавая условия для развития сердечной недостаточности. В данной ситуации употребим термин «патологическое спортивное сердце» [3, 44, 63, 132].

При проведении эхокардиографии выявлено, что регулярные физические тренировки на выносливость приводят к гипертрофии миокарда задней стенки левого желудочка и в меньшей степени межжелудочковой перегородки, за счет чего возрастает масса миокарда этого отдела сердца. Параллельно наблюдается дилятация полости левого желудочка, что проявляется увеличением конечно-диастолического диаметра и объема [154, 185, 208].

Для анализа сбалансированности процессов гипертрофии и дилатации стенок сердца кардиологами предложен индекс, представляющий собой соотношение конечного диастолического размера к массе миокарда левого желудочка (КДО/ММЛЖ). Считается, что величина этого индекса в пределах от 0,8 до 1,2 единиц свойственна оптимальным морфологическим характеристикам тренированного сердца. Повышение показателя более 1,2 единиц говорит о преобладании дилатации полости, а снижение ниже 0,3 единиц – о явной гипертрофии миокарда. Таким образом, изменения данного индекса могут использоваться как ранний признак неадекватной адаптации сердечно-сосудистой системы к тренировочному и соревновательному процессам. Установлено, что у лиц с явлениями перетренированности и больных с патологическим «спортивным сердцем» КДО/ММЛЖ выходит за рамки нормы [17, 70, 175].

Гипертрофия миокарда не является признаком тренированности и может расцениваться как вариант физиологического «спортивного сердца», если толщина миокарда левого желудочка у спортсменов мужского пола не превышает 12–13 мм, у женщин и подростков – 11 мм, при этом соотношение КДО/ММЛЖ не должно быть ниже 1,0 усл. ед. [40, 68, 151].

Оценка феномена гипертрофии миокарда вследствие регулярных занятий спортом неоднозначна. С одной стороны, как уже указывалось выше, в целом такое сердце до известного предела сильнее, чем не гипертрофированное. При этом на определенном этапе развития процесс морфологически обратим. Поэтому, в литературе в ряде случаев употребляется термин «компенсаторная гипертрофия» [115, 147, 210]. С другой стороны, нет морфологических различий последней и гипертрофии, возникшей в условиях патологии, например, при пороках сердца. Поэтому ведущие спортивные кардиологи считают, что увеличение массы миокарда и является приспособительной реакцией на гиперфункцию, только она не такая рациональная, так как является первым шагом к развитию декомпенсации. Это особенно четко проявляется при нерационально построенном тренировочном процессе [13, 102, 160, 191].

Основным показателем насосной функции сердца является ударный объем кровообращения (УО). Анализируя сведения, относительно спортсменов, можно сделать следующие заключения. Во-первых, имеются противоречивые сведения в отношении величины УО в покое. Ряд авторов полагает, что у атлетов УО ниже, чем у лиц, не занимающихся спортом. Это объясняется более экономичной гемодинамикой тренированного сердца [156, 200]. С другой стороны, в части публикаций подчеркивается, что УО у спортсменов превышает контрольные параметры. Возможно, это обусловлено необходимостью поддержания адекватного минутного объема кровообращения в условиях относительной брадикардии и артериальной гипотензии, которая свойственна атлетам. Имеются данные о значительном разбросе цифр УО у спортсменов. При этом отнесение его к величине поверхности тела (вычисление ударного индекса – УИ) не нивелирует эти колебания. По-видимому, высокая индивидуальная изменчивость УО и УИ отражают более совершенный уровень приспособительных процессов в сердечно-сосудистой системе у тренированных лиц [134, 209].

В регуляции функций сердца, в ответ на систематические физические нагрузки, диастола имеет большое значение. Выявлено, что нарушение диастолического наполнения левого желудочка развивается задолго до возникновения систолической дисфункции и расценивается как начальные признаки поражения миокарда [56, 124, 162, 194]. Нарушение расслабления миокарда – это один из ранних симптомов сбоя адаптации сердца к физической нагрузке. Чем короче диастолическая пауза, тем быстрее «изнашивается» сердце как циклически работающий механизм [109, 172, 188].

Скорость расслабления миокарда влияет на быстроту наполнения желудочков, в связи с чем время расслабления в значительной степени определяет величину ударного объема, так как в норме 70–80% всего объема наполнения, фактически равного УО, приходится на фазу быстрого наполнения [107, 155].

Изменение диастолической функции миокарда можно использовать в качестве диагностического критерия при определении физиологической и патологической гипертрофии миокарда у спортсменов [37, 62].

Строгих правил, определяющих оптимальную тренировочную нагрузку не существует. Согласно литературным данным следует, что увеличение тренировочной нагрузки в пределах 5% в неделю во время тренировочного периода позволяет организму спортсмена адаптироваться и восстановиться [3, 76]. Кроме того, не следует одновременно увеличивать и интенсивность и длительность нагрузки. Необходимо отслеживать субъективные реакции спортсмена на тренировке, факторы образа жизни, такие как продолжительность и качество сна, питание и стресс-факторы и др. [7, 66, 117].

Наименее изученной представляется перестройка регуляторных механизмов функции вегетативной нервной системы у атлетов. Высказывается предположение, что именно состояние вегетативного гомеокинеза может быть фактором, определяющим спортивные достижения [77, 143, 152]. Кроме того, оценка синдрома вегетативной дисфункции у спортсменов имеет прогностическое значение для ранней диагностики патологических изменений в организме атлета [59, 80].

Вегетативной нервной системе (ВНС) принадлежит ведущая роль в осуществлении всех приспособительных процессов в организме. Именно она обеспечивает адаптацию к различным факторам внешней среды, в том числе к физическим нагрузкам [96, 129]. Это проявляется в предстартовых состояниях, когда появляются изменения в сердечно-сосудистой системе еще до начала осуществления физической нагрузки у спортсмена, которые отражают ее адаптивную перестройку, подготавливающую организм к будущей интенсивной работе [104, 204]. Нерациональное использование возможностей этой системы приводит к развитию синдрома вегетативной дистонии как у спортсменов, так и у людей, которые не занимаются спортом [49, 177]. Поэтому очень важно обеспечить соответствие физической нагрузки индивидуальным особенностям вегетативной регуляции в количественном и в качественном отношении. Для этого необходимо знать комплексную характеристику физических особенностей лиц с ваготонической и симпатикотонической регуляцией, так как именно тип вегетативной регуляции является системообразующим фактором вегетативного гомеостаза [42, 127, 133, 135].

Состоянию ВНС придается большое значение в спортивной медицине и кардиологии. Г.Ф. Ланг (1936) писал, что «повышенная работоспособность симпатического отдела вегетативной нервной системы имеет громадное значение для физической работоспособности человека и для работоспособности аппарата кровообращения, в частности». Впервые было высказано предположение о том, что «…предел способности к спортивным достижениям определяется в значительной мере именно пределом функциональной способности симпатико-адреналовой системы» [148].

Тип вегетативной регуляции у спортсменов характеризуется, по мнению большинства исследователей, относительной парасимпатикотонией [72, 197, 198]. Именно ваготонический тип регуляции обеспечивает наиболее экономичный режим работы аппарата кровообращения, так как резервные возможности такого сердца при нагрузке наибольшие. Основой этого в биохимическом отношении является повышение содержания макроэргических соединений в миокарде (креатининфосфата, аденозинтрифосфорной кислоты, гликогена), а так же уменьшение потребления кислорода сердечной мышцей. Кроме того, медиатор парасимпатической системы повышает активность АТФ-азы, что способствует ускорению процессов, ведущих к расслаблению сердечной мышцы в диастолу. Клинически спортивному сердцу характерны симптомы – склонность к артериальной гипотензии, брадикардия, синусовая аритмия, что тоже подтверждают высокий холинэргический тонус у этой категории лиц [15, 85].

Повышение тонуса симпатоадриналовой системы при занятиях спортом расценивается как патологическое явление, нередко предшествующее развитию синдрома перенапряжения [25, 131, 158].

Таким образом, анализ литературных данных показал, о том, что вопрос о состоянии кардиальной гемодинамики в зависимости от типа вегетативной регуляции у юных спортсменов, особенно в спорте высоких достижений, остается малоизученным.

1.3. Особенности психологического состояния спортсменов

Спорт высоких достижений предъявляет к спортсмену высокие требования по мобилизации не только его физических, но и психологических ресурсов [2, 10, 110, 206]. Соревнования для спортсмена является экстремальным фактором, поскольку ему необходимо выступить на пределе своих возможностей и показать наилучший результат. Именно поэтому помимо физической, силовой и тактической подготовки спортсменов особая роль принадлежит психологической подготовке, которая направлена на воспитание волевых качеств личности, стрессоустойчивости, способности к целеполаганию и достижении поставленных задач. Занятия физкультурой и спортом способствуют положительному изменению свойств личности, ее гармоничному развитию, служат барьером на пути возникновения вредных привычек [108, 196].

В области спортивной психологии регулярно проводятся исследования различных аспектов личности спортсмена и влияние личностных характеристик на успешность в спортивной деятельности, которые обеспечивают более эффективное противодействие стрессорам в спорте [24, 33, 95, 120].

Спортсмен с высоким уровнем подготовки и сильной мотивацией постоянно балансирует на тонкой грани между оптимальным уровнем тренировки и «перетренированостью». Для того чтобы обнаружить первые признаки «перетренированности» и адекватно отреагировать, нужен тесный контакт между врачом, тренером и спортсменом [5, 30, 65].

Роль психологического компонента стресса в спорте отмечают не только исследователи. Многие выдающиеся тренеры мира, которые воспитали победителей крупнейших соревнований, основывают свою систему тренировки с учетом особенностей психики спортсменов. Американский тренер Джордан считает, что для достижения успеха в спортивных соревнованиях эмоциональная сторона состояния как минимум так же важна, как и физическая. Известный тренер по академической гребле К. Адамс стрессу у гребцов даже посвящает определенные исследования. Воспитатель целого ряда олимпийских победителей в плавании Д. Каунсильмен отводит стрессу специальный раздел в своей монографии «Наука о плавании» – «Мы есть то, что мы есть, потому что мы подвергаемся воздействию стресса и адаптируемся к различным видам стресса. Состояние нашего тела, нашего ума и нашего характера есть результат этих адаптаций» [53, 67].

Нервно-психическая неустойчивость, высокий уровень личной тревожности, неадекватность притязаний влияют на развитие нарушений адаптаций сердца к спортивным тренировкам и существенно увеличивают риск возникновения хронического перенапряжения сердца спортсменов. Необходима индивидуализация подготовки современных спортсменов с учетом особенностей реагирования конкретных спортсменов на те, или иные воздействия, тренировочные нагрузки, соревнования. Для этого нужны методики, позволяющие доступно, основательно и максимально развернуто диагностировать характеристики отдельного спортсмена, присущие только ему способы реагирования на самые различные стрессоры [45, 51, 193].

С учетом психологических особенностей личности спортсменов возможно планирование и проведение индивидуальной психологической поддержки в период тренировочного и соревновательного процесса. Основным диагностическими инструментами в психологической диагностике остаются вербальные и невербальные методики [82, 123].

В настоящее время довольно широко используются личностный опросник 5BIG («Большая пятерка») и Спилбергера-Ханина (выявление личностной и ситуативной тревожности) [14, 119].

Современная психологическая наука стремится найти лаконичное, и в то же время полное описание личности. Анализ зарубежных публикаций за последнее время, свидетельствует о том, что современные психологи склонны считать, что в рамках пятифакторной модели личности можно в полной мере охарактеризовать личность [173, 180].

Пятифакторный личностный опросник, более известный как «Большая пятерка» («Великолепная пятерка»), разработан американскими психологами Р. МакКрае и П. Коста в 1983–1985 гг. [180].

В настоящее время тест-опросник «Большая пятерка» приобрел огромную популярность и практическое значение. В русском переводе опросник был адаптирован к условиям русской культуры В.Е. Орлом в соавторстве с А.А. Рукавишниковым и И.Г. Сениным. Известна японская версия «Большой пятерки» 5PFQ, (сост. Хийджиро Теуйн), которая также была переведена и адаптирована в 1999 г. к отечественным условиям социальной среды психологами Курганского государственного университета [114].

По мнению авторов, пять независимых переменных, выделенных на основе факторного анализа (нейротизм, экстраверсия, открытость опыту, сотрудничество, добросовестность) достаточно для адекватного описания психологического портрета личности [114, 173].

У спортсменов 13-16 лет преобладает средний уровень тревожности (47–79%). Высокий уровень тревоги выявлен в 20% случаев [60].

В исследованиях, где сравниваются личностные особенности спортсменов и людей, не занимающихся спортом, показано, что для людей, занимающихся спортом характерны высокий уровень мотивации достижения, эмоциональная устойчивость, уверенность, агрессивность, экстраверсия, твердость характера и самоконтроль [71, 78].

В процессе регулярных тренировок совершенствуется способность управлять своими эмоциями и эмоциональными состояниями, а так же умение использовать навыки саморегуляции и в других сферах жизни [31, 43, 111].

Систематически тренирующимся людям характерны высокий уровень социальной адаптации и устойчивости к стрессам [91, 118].

Поэтому разработка методов оценки индивидуальных психологических особенностей детей, регулярно занимающихся спортом, является актуальной задачей современной медицины [46, 99, 100].

Таким образом, состояние вариабельности сердечного ритма, морфометрии сердца и психологические особенности являются важными характеристиками, которые лежат в основе диагностики перетренированости, однако вышеназванные характеристики в зависимости от типа вегетативной регуляции малоизучены. Так же отсутствуют данные о корреляционных взаимосвязях данных параметров.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИСЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материал исследования

Для достижения цели и решения задач исследование проведено в один этап одномоментно на базах Государственного автономного учреждения здравоохранения Республиканский врачебно-физкультурный диспансер (главный врач Кутлиахметов Н.С.), Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России (ректор, проф. Павлов В.Н.) на кафедре поликлинической и неотложной педиатрии с курсом ИДПО (заведующая кафедрой проф. Яковлева Л.В.). Сплошным методом одномоментно обследовано 65 юных хоккеистов спортивной детско-юношеской школы олимпийского резерва Автономной некоммерческой организации хоккейного клуба «Салават Юлаев» (СДЮШОР АНО ХК «Салават Юлаев») в возрасте 14–15 лет (средний возраст 14,75 (14,00–15,50) лет), средний стаж занятия хоккеем с шайбой 8,75 (8,00–9,50) лет. Данный возраст спортсменов выбран в связи с тем, что именно к этому периоду происходит формирование профессионального атлета, имеющего большие перспективы в спорте высоких достижений. К данному возрасту юные спортсмены проходят жесткий отбор по состоянию здоровья, психологическому статусу и др.

Хоккей на льду согласно классификации видов спорта в зависимости от интенсивности и типа физической нагрузки, а так же в зависимости от риска получения травм и развития синкопе относится к средне-статическим и высоко-динамическим видам спорта. К этой же группе относятся такие виды спорта, как биатлон, футбол, лыжные гонки, плавание и др. Отличительной особенностью хоккея является то, что данный вид относится к игровым видам спорта, который характеризуется постоянным чередованием интенсивной мышечной деятельности и отдыха, когда спортсмены не задействованы непосредственно в игровых эпизодах. Большое значение имеют координация движений и психическая устойчивость. Необходимым условием успешной игры является не только наличие «идеального» здоровья атлета, но и гармоничное психологическое взаимодействие членов команды между собой [12, 79, 182].

Медицинское обследование включало осмотр специалистов: ортопеда, хирурга, окулиста, отоларинголога, невролога. На основании данных медицинского осмотра давалась комплексная оценка состояния здоровья хоккеистов. По данным медицинского осмотра отклонений в здоровье, препятствующих занятиям данным видом спорта, у подростков не было, их морфофункциональное состояние при комплексном обследовании оценено как удовлетворительное.

Основанием для включения в исследование юных спортсменов было:

– возраст 14–15 лет;

–занятие хоккеем с шайбой в СДЮШОР АНО ХК «Салават Юлаев»;

– получение у самих спортсменов старше 15 лет или родителей юных спортсменов до 15 лет информированного добровольного согласия на обследование;

– отсутствие острых интеркурентных заболеваний в течении последнего месяца перед обследованием.

Критериями исключения из нашего исследования служили нежелание или невозможность детей выполнять условия исследования; отсутствия информированного добровольного согласия на участие в исследованиях, перенесенные респираторные инфекции в течение 4 недель перед проведением исследований.

Контрольную группу составили 30 практически здоровых подростков мужского пола, сопоставимых по возрасту, не занимающиеся в спортивных секциях, наблюдающихся в МБУЗ Детская поликлиника № 5 городского округа г. Уфа, выбранных методом случайной выборки.

Критерии включения в контрольную группу:

– подростки I диспансерной группы мужского пола, не занимающиеся спортом;

– получение у самих спортсменов старше 15 лет или родителей юных спортсменов до 15 лет информированного добровольного согласия на обследование;

– возраст 14–15лет;

– отсутствие острых заболевание и обострений хронических болезней в течение последнего месяца перед обследованием.

Критериями исключения из контрольной группы служили нежелание или невозможность детей выполнять условия исследования; отсутствия информированного добровольного согласия на участие в исследованиях, перенесенные респираторные инфекции в течение 4 недель перед проведением исследований, наличие у детей регулярной физической активности более 3 раз в неделю.

Дизайн нашего исследования представлен на рисунке 1.

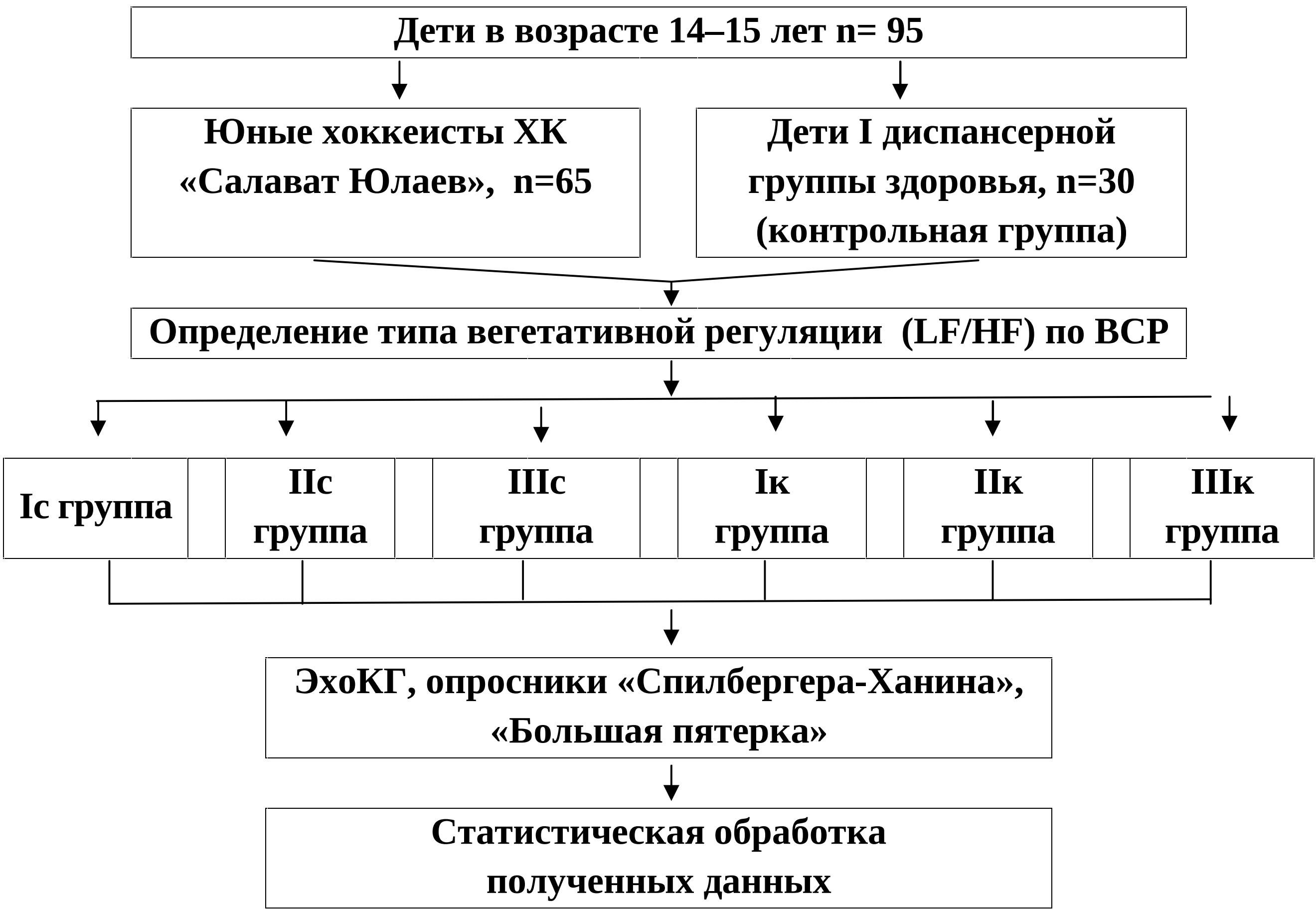

Рис. 1. Дизайн исследования

2.2. Методы исследования

Анамнез жизни и заболеваний собирался путем опроса по стандартной схеме. Сбор анамнеза включал вопросы об акушерско-гинекологическом анамнезе матери, перинатальном периоде, перенесенных заболеваниях и оперативных вмешательствах под общим наркозом, стаже занятия данным видом спорта, спортивном травматизме и т. д.

Все подростки прошли комплексное обследование, которое включало: клинические анализы крови и мочи, электрокардиографию (ЭКГ), эхокардиографию (ЭхоКГ), исследование вариабельности сердечного ритма (ВСР), консультации узких специалистов (окулиста, оториноларинголога, невролога, дерматолога, ортопеда, хирурга, стоматолога).

2.2.1. Вариабельность ритма сердца

Для записи ритмограммы использовали запись электрокардиограммы. Продолжительность записи составила 5 минут (300 секунд). Количество регистрируемых кардиоциклов (комплексов QRS) было не менее 300. К регистрации ритма приступали не ранее чем через 2 часа после еды, в тихой затененной комнате, в которой поддерживается постоянная температура 20–22°C. Непосредственно перед записью кардиоритмограммы спортсменам предоставлялся период адаптации к условиям исследования в течение 5–10 минут.

Тип вегетативной регуляции (ВР) и спектральный анализ вариабельности сердечного ритма определялись на аппаратно-программном комплексе «Поли-спектр–8» фирмы «НейроСофт». ВР определяли по коэффициенту вагосимпатического баланса (LF/HF). Среднее абсолютное значение у здоровых людей, соответствующее эйтонии находится в пределах 0,70–1,50 единиц. Повышение параметра выше 1,50 единиц свидетельствует о преобладании симпатикотонического типа регуляции, понижение параметра ниже 0,70 единиц – ваготоническая регуляция.

Анализу подлежали только «нормальные» кардиоинтервалы – исключались все артефакты и эктопические ритмы, исключены «переходные» периоды.

При поведении спектрального анализа определялись следующие параметры:

1. Высокочастотные колебания (HF, мс^2) – это колебания ЧСС при частоте 0,15–0,40 Гц. Мощность в этом диапазоне, в основном, связана с дыхательными движениями и отражает вагусный контроль сердечного ритма (активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы).

2. Низкочастотные колебания (LF, мс^2) – это часть спектра в диапазоне частот 0,04–0,15 Гц. Она имеет смешанное происхождение. На мощность в этом диапазоне оказывают влияние изменения тонуса как симпатического (преимущественно), так и парасимпатического отдела ВНС.

3. Очень низкочастотные колебания (VLF, мс^2) – диапазон частот – 0,003–0,04 Гц, а при 24-часовой записи и сверхнизкочастотные колебания (ULF). Физиологические факторы, влияющие на них, неясны (предположительно, ренин-ангиотензин-альдостероновая система, концентрация катехоламинов в плазме, системы терморегуляции и др.).

4. Мощность в диапазоне высоких частот, выраженная в нормализованных единицах HFnu, вычисляется по формуле (1):

$$HFnu=(HF/Total–VLF)\times 100\% \qquad (1)$$

5. Мощность в диапазоне низких частот, выраженная в нормализованных единицах LFnu, вычисляется по формуле (2):

$$LFnu=(LF/Total–VLF)\times 100\% \qquad (2)$$

6 LF/HF – этим значением стремятся охарактеризовать соотношение или баланс симпатических и парасимпатических влияний. Измерение LF и HF проводится в относительных единицах, которые представляют процентный вклад каждой колебательной составляющей в общую мощность спектра, из которой вычитается мощность VLF-компоненты, т. е. HFnu/LFnu. Характер симпатико-парасимпатического воздействия оценивается по соотношению процентных вкладов (LF/HF).

7 Общая мощность спектра (TP, $мс^2$) или полный спектр частот, характеризующих ВРС – это мощность в диапазоне от 0,003 до 0,40 Гц. Она отражает суммарную активность вегетативного воздействия на сердечный ритм. При этом увеличение симпатических влияний приводит к уменьшению общей мощности спектра, а активация вагуса – к обратному действию.

2.2.2. Функциональные методы исследования сердца

Для исследования миокарда использовали метод эхокардиографии. Исследование проводилось на аппарате Medisson SA 9900 по общепризнанной методики в М- и В-режимах. Автоматически оценивались следующие параметры: конечный диастолический размер (КДР) в мм, конечный систолический размер (КСР) в мм, диаметр правого желудочка (ПЖ) в мм, толщина миокарда задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ) в мм, толщина межжелудочковой перегородки (МЖП) в мм, масса миокарда левого желудочка (ММЛЖ) в гр.

Так же определение следующих параметров: фракции выброса (ФВ) в %, ударного объема (УО) в мл, величины конечного диастолического (КДО) и конечного систолического (КСО) в мл.

Функциональное состояние ЛЖ оценивалось по отношению КДО к ММЛЖ (индекс КДО / ММЛЖ).

По показателю индекса массы миокарда ЛЖ (ИММЛЖ) оценивали степень гипертрофии ЛЖ [66, 188, 234]. ИММЛЖ рассчитывали соотношением ММЛЖ к росту, возведенному в степень 2,7 и сравнивали с контрольной группой.

Среди спортсменов с нормальной величиной ИММЛЖ в соответствии с рекомендациями P. Verdecchia и соавт. [124, 156] выделялись следующие варианты ремоделирования ЛЖ:

– нормальная геометрия ЛЖ, когда относительная толщина МЖП (ОТ мжп= 2*МЖП/КДР) и относительная толщина ЗСЛЖ (ОТ зслж=2 ТЗС ЛЖ/КДР) были меньше 0,45 (I тип);

– концентрическое ремоделирование ЛЖ, когда ОТ мжп и ОТ зслж больше 0,45 (II тип);

– изолированная гипертрофия МЖП, когда ОТ мжп больше 0,45, а ОТ зслж меньше 0,45 (III тип);

– изолированная гипертрофия ЗСЛЖ, когда ОТ мжп меньше 0,45, а ОТзслж больше 0,45 (IV тип).

2.2.3. Психологические методы исследования

2.2.3.1. Шкала реактивной и личностной тревожности Спилбергера-Ханина

Опросник Спилбергера-Ханина представляет собой надежный и информативный инструмент для измерения тревожности как индивидуального свойства личности и как состояния в какой-либо определенный момент [41].

Шкала Спилбергера-Ханина состоит из 40 вопросов, в том числе из 20 вопросов, характеризующих реактивную тревожность (как юный спортсмен чувствует себя в данный момент), и ещё из 20 вопросов, характеризующих личностную тревожность (как чувствует себя обычно). В нашем исследовании мы применили оба опросника вместе путем анкетирования всех 65 юных хоккеистов и 30 детей из контрольной группы.

При ответах на высокотревожные вопросы «1» означает отсутствие, либо легкую степень тревожности, а отметка «4» означает высокую тревожность.

Уровень реактивной тревожности вычисляли по формуле (3):

$$Тр=Ерп–Еро+50, \qquad (3)$$

где Тр – показатель реактивной тревожности;

Ерп – сумма баллов по прямым вопросам (3, 4, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 17, 18);

Еро – сумма баллов по обратным вопросам (1, 2, 5, 8, 10, 11, 13, 16, 19, 20).

Для исчисления уровня личностной тревожности применялась формула (4):

$$Тл=Елп–Ело+35, \qquad (4)$$

где Тл – показатель личностной тревожности;

Елп – сумма баллов по прямым вопросам (22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40);

Ело – сумма баллов по обратным вопросам (21, 26, 27, 30, 33, 36, 39).

Показатель, не достигающий 30 баллов, рассматривался как свидетельствующий о низкой тревожности, от 31 до 39 баллов – об умеренной, свыше 40 баллов – о высокой.

2.2.3.2. «Большая пятерка»

Пятифакторный тест-опросник представляет собой набор из 75 парных, противоположных по своему значению, стимульных высказываний, характеризующих поведение человека. В опроснике нет утверждений правильных или неправильных, также как нет хороших или плохих черт личности.

Стимульный материал имеет пятиступенчатую оценочную шкалу Лайкерта (-2; -1; 0; 1; 2), с помощью которой можно измерять степень выраженности каждого из пяти вторичных факторов.

Испытуемые отвечают на вопросы и определяют, какое из двух альтернативных высказываний им больше всего подходит. Если подходит высказывание, записанное слева от оценочной шкалы, то используйте для оценки этого высказывания значение «-2» или «-1». Если подходит правое высказывание, то оно оценивается значениями «2» или «1». Значения «-2» или «2» выбираются в том случае, если оцениваемое высказывание выражено сильно. Если это высказывание выражено слабо (слабее), то выбирается значение «-1» или «1». В том случае, когда ни одна из альтернатив не подходит, а подходит нечто среднее между ними, то выбирается значение «0».

Выбранное значение по первому высказыванию записывается в бланк ответов в левую ячейку под номером 1. Таким образом, выбираются значения для всех последующих высказываний-альтернатив с записью в левые ячейки, соответствующие порядковым номерам высказываний.

При обработке результатов выбранные оценочные значения высказываний переводятся в баллы согласно приложенной таблицы 1.

Таблица 1

Переводные баллы высказываний

Оценочная	-2	-1	0	1	2
Баллы	5	4	3	2	1

Балльные оценки записывались в бланк ответов в правые ячейки соответствующих высказываний.

Суммирование балльных оценок первичных факторов по вертикали определяет количественную выраженность соответствующего основного вторичного фактора:

– экстраверсия – интроверсия;

– привязанность – обособленность;

– самоконтроль – импульсивность;

– эмоциональность – сдержанность;

– экспрессивность – практичность.

К примеру, сумма баллов первичных факторов 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 определяет количественную выраженность вторичного фактора «экстраверсия – интроверсия».

На основе анализа сумм первичных факторов составлялось в последующем представление о характерологических особенностях испытуемого (рисунок 2).

Ниже перечислены характерологические признаки, которые могут быть определены у испытуемого с помощью первичных факторов «Большой пятерки».

1. Экстраверсия – интроверсия: активность – пассивность, доминирование – подчиненность, общительность – замкнутость, поиск впечатлений – избегание впечатлений, проявление – избегание чувства вины.

2. Привязанность – обособленность: теплота – равнодушие, сотрудничество – соперничество, доверчивость – подозрительность, понимание – непонимание, уважение других – самоуважение.

3. Самоконтроль – импульсивность: аккуратность – неаккуратность (отсутствие аккуратности), настойчивость – отсутствие настойчивости, ответственность – безответственность, самоконтроль поведения – импульсивность (отсутствие самоконтроля), предусмотрительность – беспечность.

4. Эмоциональность – сдержанность: тревожность – беззаботность, напряженность – расслабленность, депрессивность – эмоциональная комфортность, самокритика – самодостаточность, эмоциональная лабильность – эмоциональная стабильность.

5. Экспрессивность – практичность: любопытство – консерватизм, любознательность – реалистичность, артистичность – отсутствие артистичности, сенситивность – нечувствительность, пластичность – ригидность.

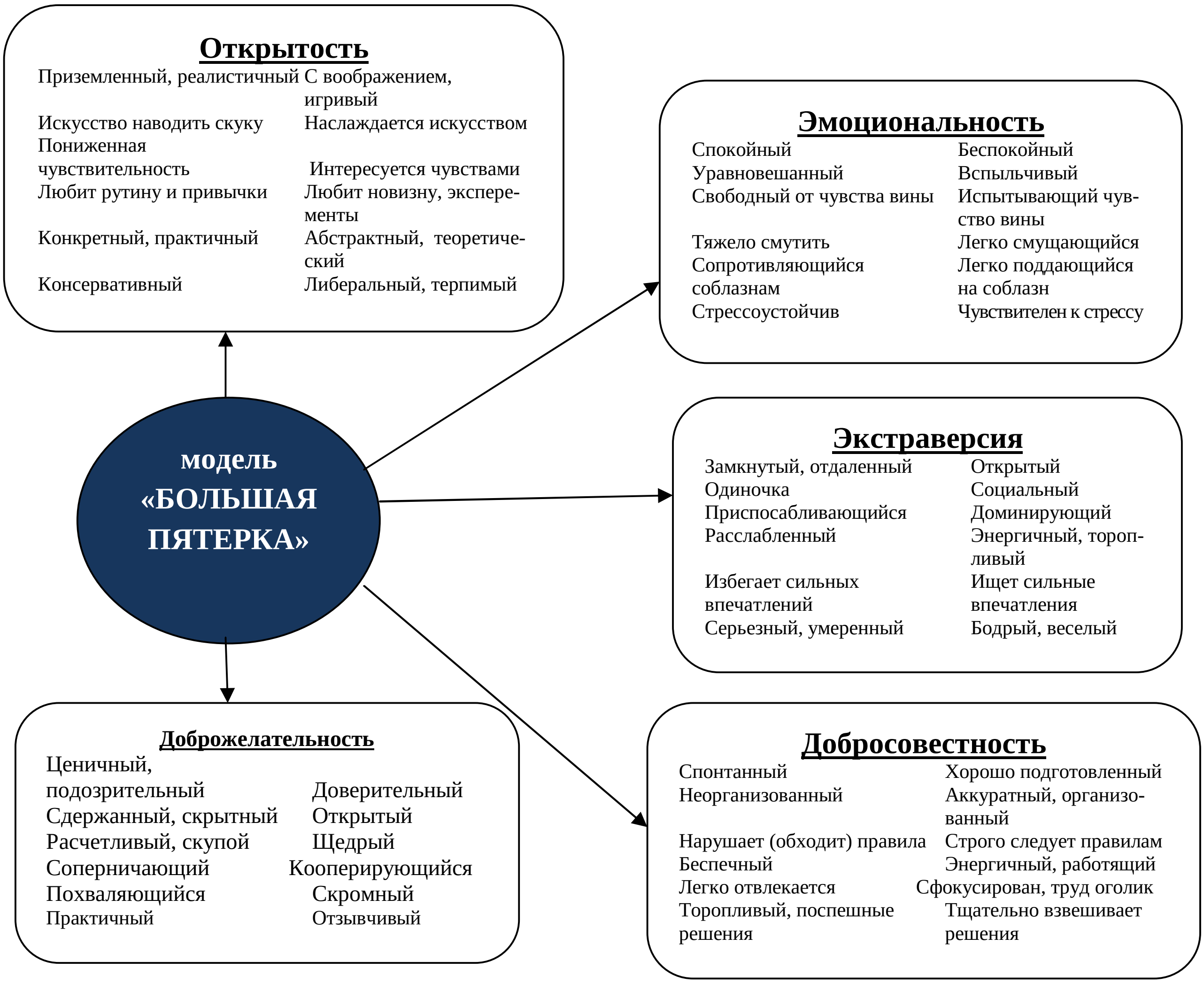

Рис. 2. Модель Большая пятерка (Big five)

Сумма баллов первичных факторов по вертикали определяет количественную выраженность основного вторичного фактора.

Условно балльные оценки вторичных факторов можно разделить на высокие (51–75 баллов), средние (41–50 баллов) и низкие (15–40 баллов).

Полученные, таким образом, пять вторичных факторов в дальнейшем будут использоваться для интерпретации результатов тестирования.

2.2.4. Методы статистической обработки

Статистическая обработка данных выполнялась с помощью пакета компьютерных программ Microsoft Excel 2007 и «Statistica 6,0» (русская версия) для Windows. Распределение данных отличалось от нормального распределения показателей. В связи с этим статистическая обработка результатов проводилась непараметрическими методами (С. Гланц, 1999). Сравнение двух независимых выборок проводили с использованием U-критерия Манна-Уитни.

U-критерий Манна-Уитни использовался для сравнения независимых совокупностей в случаях отсутствия признаков нормального распределения данных. Автоматически в программе считается критерий U и соответствующее ему критическое значение. В том случае, если рассчитанное значение U-критерия Манна-Уитни было равно или меньше критического, признавалась статистическая значимость различий.

При сравнении более двух групп использовали критерий Краскела- Уоллиса (H). Он используется для сравнения трех или более выборок, и проверяет нулевые гипотезы, согласно которым различные выборки были взяты из одного и того же распределения, или из распределений с одинаковыми медианами. Автоматически в программе статобработки считается параметр H для выборки из трех наших групп и соответствующее ему критическое значение. Если критическое значение критерия превосходит рассчитанное значение, то на выбранном уровне значимости следует принять нулевую гипотезу, утверждающую о несущественности различий воздействия на разные группы. В противном случае нулевая гипотеза отвергается. Далее по диаграмме размаха находим группу, которая имеет различие от других групп.

Анализ корреляционных связей переменных проводился по методу ранговой корреляции Спирмена (r). В программе автоматически рассчитывался r и соответствующее ему критическое значение. Если критическое значение критерия превосходит рассчитанное значение r, то на выбранном уровне значимости следует принять нулевую гипотезу, утверждающую об отсутствии взаимосвязи между параметрами. В противном случае нулевая гипотеза отвергается. При $p<0,05$ оценка коэффициентов корреляции была общепринятой: 0 – связи нет, до 0,3 – слабая связь, от 0,3 до 0,7 – средняя степень связи; от 0,7 до 0,99 – высокая степень связи, 1 – полная (функциональная) связь

Достоверность различий относительных показателей оценивалась по χ^2-критерию Пирсона, а для малых групп – по тесту Фишера.

В качестве параметров распределения в описании данных в тексте и таблицах использовались значения медианы, верхний и нижний квартиль (Me (Q1–Q3)), критический уровень значимости при проверке статитических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05 (В.М. Зайцев и соавт., 2006; А.Е. Платонов, 2000).

Автор выражает глубокую признательность руководству Башкирского государственного медицинского университета, научному руководителю профессору Л.В. Яковлевой, главному врачу Республиканскго врачебно-физкультурного диспансера Н.С. Кутлиахметову, а также сотрудникам РВФД – зав. консультативно-диагностическим отделением Г.Р. Субханкуловой, врачам функциональной диагностики Н.Н. Минаевой, Р.М. Кофман, С.Х. Табынгуловой.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1
. Вариабельность сердечного ритма
у детей в спорте высоких достижений

В исследовании приводятся результаты обследования 65 юных хоккеистов спортивной детской юношеской школы олимпийского резерва (СДЮШОР) «Салават Юлаев». Средний возраст составил 14,75 (14,00–15,50) лет, средний стаж занятия данным видом спорта составил 8,75 (8,00–9,50) лет. Все исследования проводились в середине дня в конце тренировочно-соревновательного периода в в весенний период, с исключением в этот день тренировок и подвижных игр.

При проведении комплексного медицинского обследования все спортсмены не имели обострений хронических и острых инфекционных заболеваний.

После определения ВСР методом спектрального анализа по параметру LF/HF все дети-спортсмены были разделены на 3 группы: Iс – дети с преобладанием симпатикотонического типа регуляции, IIс – дети с эйтонией, IIIс – дети с преобладанием ваготонического типа регуляции. В Iс группу вошли 7 (11%) человек, что статистически значимо меньше, по сравнению с контрольной группой (n=8, p=0,05), во IIс группу – 28 (43%), в IIIс группу – 30 (46%) атлетов.

Дети из контрольной группы разделились следующим образом: Iк – симпатикотоническая регуляция, IIк – эйтоническая регуляция, IIIк – ваготоническая регуляция. Iк группа составила – 8 (27%) человек, IIк группа – 10 (33%) человек, IIIк группа 12 (40%) человек (таблица 2).

При исследовании вариабельности сердечного ритма было выявлено, что ЧСС была значимо меньше по сравнению с контролем в группе детей спортсменов (p<0,001). Это связано с адаптационно-приспособительными реакциями организма к интенсивным физическим нагрузкам

Таблица 2

Типы вегетативной регуляции ритма сердца у детей в спорте высоких достижений

Тип вегетативной регуляции	Дети спортсмены		Контрольная группа		Статистическая значимость различия, р (χ^2-критерий Пирсона)
	абс.	%	абс.	%	
Симпатикотоническая регуляция	7	11	8	27	р=0,05
Эйтоническая регуляция	28	43	10	33	р=0,37
Ваготоническая регуляция	30	46	12	40	р=0,57
Всего …	65	100	30	100	–

Так же у спортсменов выявлены значимые различия по показателю HF, при сравнении с контролем, как в абсолютных, так и в относительных единицах и составило 2307,00 (1097,00–3216,00) мс^2, (р=0,001) и 42,97 (32,12–49,87) HFnu%, (р=0,02). Это подтверждает парасимпатикотоническую направленность регуляции вегетативной нервной системы. Именно она обеспечивает наиболее экономичный режим аппарата кровообращения, так как резервные возможности такого сердца при нагрузке наибольшие.

Параметр LF в абсолютных единицах был выше в группе хоккеистов, однако статистически значимых различий с группой контроля не получено. В относительных же единицах этот параметр был статистически значимо меньше – 28,93 (20,83–37,36) мс^2 (р=0,04).

Коэффициент LF/HF в обеих группах исследуемых находился в пределах от 0,70 до 1,50 ед., но в группе спортсменов этот показатель был значимо ниже и составил 0,83 ед. (р=0,03).

Статистически достоверное увеличение суммарной активности вегетативного воздействия на сердечный ритм наблюдается в группе хоккеистов – 5089,00 (3390,50–6776,00) мс^2 (p=0,002) (таблица 3).

Таблица 3

Результаты спектрального анализа вариабельности сердечного ритма, Me (Q1–Q3)

Показатель	Дети спортсмены (n=65)	Контрольная группа (n=30)	p
	Me (Q1–Q3)	Me (Q1–Q3)	
LF, мс^2	1309,00 (724,00-2137,00)	1167,50 (765,00-1696,00)	0,26
HF, мс^2	2307,00 (1097,00-3216,00)	985,50 (654,00-1654,00)	0,001
LF/HF	0,73 (0,48-0,92)	0,83 (0,65-1,53)	0,03
VLF, мс^2	1234,00 (831,00-1799,00)	889,00 (687,00-1054,00)	0,01
LFnu, %	28,93 (20,83-37,36)	33,10 (27,22-42,14)	0,04
HFnu, %	42,97 (32,12-49,87)	33,29 (26,00-44,37)	0,02
TP, мс^2	5089,00 (3390,50-6776,00)	3381,00 (2143,00-4341,00)	0,002
ЧСС, уд/мин	69,00 (66,00-74,00)	80,00 (72,00-88,00)	p<0,001

Примечание: Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, p – предельная ошибка.

При проведении анализа параметров вариабельности сердечного ритма у юных хоккеистов в зависимости от типа вегетативной регуляции в Ic группе выявлено значимые различия по параметру VLF – 736,50 (624,00–901,00) мс^2 (p_{Ic-Ik}=0,05). Остальные параметры подтверждали более экономичную направленность вегетативной регуляции в парасимпатическую сторону, однако достоверности не выявлено.

Во IIс группе параметры ВСР статистически значимых различий по сравнению с контролем не получено.

В IIIс группе достоверно выявлены различия по параметру HF –3214,50 (2321,00–3897,00) $мс^2$ ($p_{IIIc-IIIk}$=0,05) (рисунок 3).

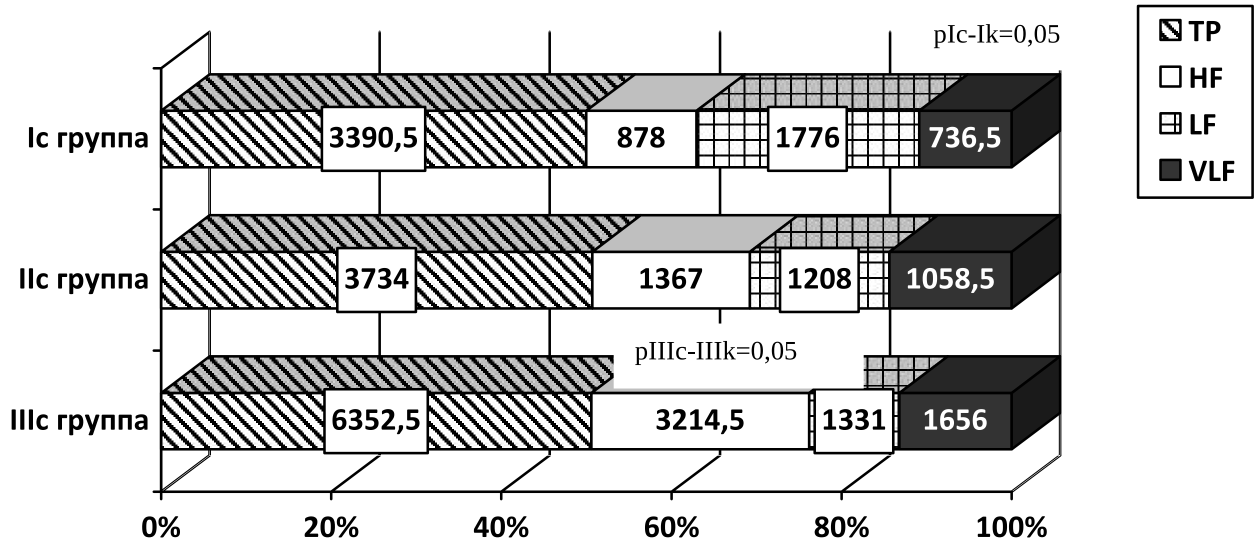

Рис. 3. Результаты спектрального анализа вариабельности сердечного ритма у детей в спорте высоких достижений в зависимости от типа вегетативной регуляции

При сравнении показателей ВСР юных хоккеистов основных групп, выявлено, что волны TP и HF статистически значимо больше в IIIс группе, чем IIс и Iс (H=13,06, x^2=6,89, p=0,002 и H=25,62, x^2=20,58, p<0,001 соответственно). Волны VLF достоверно меньше в Iс группе (H=14,16, x^2=13,07, p=0,001).

Оценка вегетативной регуляции и активности синусового узла дает значительную информацию о функциональном состоянии сердца, изменяющемся в процессе адаптации к физическим нагрузкам. Данное исследование выявило определенные различия вариабельности сердечного ритма у юных хоккеистов по сравнению с контрольной группой. При сопоставлении ритма сердца у спортсменов и контрольной группы оказалось, что у спортсменов вегетативная регуляция изменена в сторону преобладания тонуса парасимпатического отдела нервной системы, подтверждением чему были меньшие значения ЧСС у юных атлетов. У юных хоккеистов, имевших больший стаж спортивных занятий, наблюдается преимущественно ваготония, обеспечивающая адаптационные приспособления к физическим нагрузкам.

Таким образом, при интерпретации показателей ВСР у детей в спорте высоких достижение во всех трех группах наблюдаются более высокие параметра ТР и HF компонента, отражающие модулирующее влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на ритм сердца, однако более выражена в IIIc группе.

На практике эти физиологические показатели интерпретируются как высокое текущее состояние и адаптационные возможности организма, чем у подростков не занимающихся спортом. Преобладание HF компонента в структуре ВСР у спортсменов согласуется с представлениями об адаптационно-трофическом защитном действии блуждающих нервов на сердце и является показателем индивидуальной устойчивости здорового организма к интенсивным физическим и психологическим нагрузкам и другим стрессирующим факторам.

Соотношение LH/HF у юных хоккеистов был выше, чем в контроле и трактуется как высокая реактивность, высокая степень готовности организма к стрессирующему стимулу и значимо отличаются в зависимости от типа вегетативной регуляции.

ЧСС у наших исследуемых спортсменов характеризуется брадикардией. Физиологическое уменьшение частоты сокращений сердца препятствует «изнашиванию» миокарда и имеет важное оздоровительное значение.

3.2. Структурно-функциональное состояние миокарда у детей в спорте высоких достижений

Всем детям была проведена стандартная эхокардиография с целью выявления морфологических изменений миокарда. Так исследовалась распространенность малых аномалий развития сердца (МАРС).

Выявлено, что у юных спортсменов чаще встречаются МАРС: пролапс митрального клапана 1 ст. (ПМК 1 ст.) –14 юных спортсменов (21,53%), дополнительная хорда левого желудочка (ДХЛЖ) – 21 человек (32,30%), открытое овальное окно – 5 человек (7,69%) (таблица 4).

Таблица 4

Распространенность малых аномалий развития сердца у детей в спорте высоких достижений по данным ЭхоКГ

Изменения на ЭхоКГ	Дети спортсмены (n=65)		Контрольная группа (n=30)		Статистическая значимость различия, р (χ^2-критерий Пирсона)
	абс.	%	абс.	%	
ПМК 1 ст.	14	21,53	3	10,00	0,17
ДХЛЖ	21	32,30	13	43,33	0,29
Открытое овальное окно	5	7,69	2	6,66	0,86

При изучении МАРС в зависимости от типа вегетативной регуляции ритма сердца обнаружено, что в Ic группе с одинаковой частотой встречались МАРС в виде ПМК 1 ст. у одного спортсмена (14,28%) и ДХЛЖ у одного спортсмена (14,28%).

Во IIc группе наиболее часто обнаруживалась ДХЛЖ (9 спортсменов, 32,14%), ПМК 1 ст. – у 7 человек (25,00%), открытое овальное окно – у 3 человек (10,71%).

В IIIc группе выявлена ДХЛЖ у 11 юных атлетов (36,66%), ПМК 1 ст. – у 6 спортсменов (20,00%), открытое овальное окно – у 2 человек (10,71%) (таблица 5).

Таблица 5

Распространенность малых аномалий развития сердца у детей в спорте высоких достижений по данным ЭхоКГ в зависимости от типа вегетативной регуляции

Измене-ния на ЭхоКГ	Дети спортсмены (n=65)						Контрольная группа (n=30)					
	Ic (n=7)		IIc (n=28)		IIIc (n=30)		I k (n=8)		II k (n=10)		III k (n=12)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
ПМК 1 ст.	1 p_{Ic-Ik}=0,91	14,28	7 $p_{IIc-IIk}$=0,90	25,00	6 $p_{IIIc-IIIk}$=0,22	20,00	1	12,50	2	20,00	0	0
ДХЛЖ	1 p_{Ic-Ik}=0,06	14,28	9 $p_{IIc-IIk}$=0,36	32,14	11 $p_{IIIc-IIIk}$=0,37	36,66	6	75,00	5	50,00	2	16,66
Открытое овальное окно	0	0	3 $p_{IIc-IIk}$=0,77	10,71	2 $p_{IIIc-IIIk}$=0,51	6,66	0	0	0	0	2	16,66

Примечание: p – статистическая значимость различия (Fisher's Test).

Для правильной оценки параметров миокарда у детей и контрольной группы необходимо провести исследование физического развития, в первую очередь относительно роста, т. к. известно, что у более высокорослых лиц больше и размеры сердца. Для исключения существенного влияния данного фактора мы сравнили рост у детей спортсменов и детей из контрольной группы. Выявлено, что дети, занимающиеся спортом высоких достижений статистически значимо выше, чем дети, не занимающиеся регулярно спортом (p=0,01) (таблица 6).

Таблица 6

Значение роста у детей в спорте высоких достижений

	Дети спортсмены (n=65)	Контрольная группа (n=30)	p
	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	
Рост, м	1,74 (1,69–1,78)	1,70 (1,67–1,73)	0,01

Примечание: Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, p – предельная ошибка.

При исследовании роста у детей в зависимости от типа вегетативной регуляции выявлено, что спортсмены Ic статистически значимо ниже Iк группы (1,69 (1,61–1,70) м, p=0,05), дети IIс группы значимо выше детей IIк группы (1,74 (1,69–1,79) м, p<0,001). В IIIс группе различий не выявлено (1,74 (1,71–1,79) м, p=0,40).

Всем исследуемым детям проводилось измерение артериального давления в соответствии с российскими национальными рекомендациями по диагностике и лечению артериальной гипертензии (2009 г.). Значения артериального давления не превышали 90 перцентиль во всех группах исследования, а так же не выявлена статистическая значимость различий.

Изучение морфометрических показателей сердца у юных атлетов по сравнению со здоровыми подростками, выявило статистически значимое повышение ряда параметров ЛЖ, к которым относится КДР, МЖП, ТЗС ЛЖ и др.

Средние значения конечного систолического и диастолического размеров ЛЖ (КСР ЛЖ – 4,57 (4,21–4,96) см и КДР ЛЖ – 3,11 (2,87–3,31) см) в группе юных спортсменов находились в пределах нормы для данного возраста и были достоверно выше, чем КСР ЛЖ и КДР ЛЖ в контрольной группе (p=0,001). У хоккеистов, при сравнении с контрольной группой, в соответствии линейными размерами увеличены и объемы ЛЖ (КДО – 88,92 (82,29–112,67) $см^3$, p<0,001, КСО – 35,43 (32,17–37,65) $см^3$, p<0,001). Так же у атлетов наблюдается значимое увеличение размеров ПЖ – 2,65 (2,37–2,89) см (p<0,001), МЖП – 0,86 (0,81–0,89) см (p<0,001), ТЗСЛЖ – 0,84 (0,80–0,90) см (p<0,001).

Средние показатели ММЛЖ и иММЛЖ не превышали 99 перцентиля в обеих группах исследования, однако были значимо больше, чем в контроле (p<0,001 и p=0,002 соответственно) (таблица 7).

При изучении показателей ЭхоКГ в зависимости от типа вегетативной регуляции выявлено, что средние значения КДР ЛЖ в группах юных хоккеистов находились на верхней границе нормы для данного возраста и составили в среднем от 4,29 до 5,03 см, и были статистически значимо выше в Ic и IIIc группах при сравнении с контролем ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,001 и $p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,03 соответственно). Параметр КСР ЛЖ так же значимо преобладал в Ic ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,001) и IIIc ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,003) группах.

Размеры ПЖ статистически значимо превышали во всех группах спортсменов по сравнению с контрольными группами (Ic – $p_{Ic\text{-}Ik}$=0,003, IIc – $p_{IIc\text{-}IIk}$<0,001, IIIc – $p_{IIIc\text{-}IIIk}$<0,001).

Размеры ЛП значимо отличались от контроля у спортсменов в Ic группе и составило 3,21 (3,12–3,65) см, $p_{Ic\text{-}Ik}$=0,002. Параметры МЖП нашли статистическое подтверждение в Ic и IIc группах, и составила 0,88 (0,83–0,91) см ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,003) и 0,84 (0,80–0,89) см ($p_{IIc\text{-}IIk}$=0,01) соответственно.

Размеры ТЗС ЛЖ была значимо больше в Ic ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,005) и IIIc ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,007) группах и составила от 0,82 до 0,88 см.

Во всех трех группах спортсменов, при сравнении с контрольной группой, отмечалось увеличение объема ЛЖ: КДО от 119,95 до 81,29 $см^3$ (Ic группа $p_{Ic\text{-}Ik}$=0,001, IIc группа $p_{IIc\text{-}IIk}$<0,001, IIIc группа $p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,009), КСО от 33,24 до

39,65 см^3 (Ic группа p_{Ic-Ik}=0,001, IIc группа $p_{IIc-IIk}$=0,04, IIIc группа $p_{IIIc-IIIk}$<0,001); УО от 47,02 до 79,33 см^3 (в группах Ic – p_{Ic-Ik}=0,001 и IIc – $p_{IIc-IIk}$=0,03).

Таблица 7

Показатели ЭхоКГ у детей в спорте высоких достижений

Показатели ЭхоКГ	Дети спортсмены (n=65)			Контрольная группа (n=30)			p
	Me	Q1	Q3	Me	Q1	Q3	
КДР ЛЖ (см)	4,57	4,21	4,96	4,21	3,89	4,55	p=0,001
КСР ЛЖ (см)	3,11	2,87	3,31	2,66	2,45	2,89	p<0,001
ПЖ (см)	2,65	2,37	2,89	1,86	1,78	1,95	p<0,001
ЛП (см)	3,13	2,87	3,33	3,06	2,87	3,43	p=0,91
МЖП (см)	0,86	0,81	0,89	0,76	0,65	0,85	p<0,001
ТЗС ЛЖ (см)	0,84	0,80	0,90	0,78	0,71	0,83	p<0,001
УО (см^3)	53,62	47,19	77,31	50,16	45,10	61,44	p=0,09
КДО (см^3)	88,92	82,29	112,67	78,74	72,65	87,65	p<0,001
КСО (см^3)	35,43	32,17	37,65	25,11	22,16	31,25	p<0,001
ММЛЖ (г)	138,97	126,74	148,78	117,72	114,43	119,97	p<0,001
иММЛЖ (г/м^{2,7})	30,06	28,02	35,14	27,86	26,43	29,56	p=0,002

Примечание: Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, p – предельная ошибка.

Показатели объема полостей сердца значимо преобладали во всех исследуемых группах. Средние показатели КДО составил в Ic группе 119,95 (117,95–120,90) см^3 (p_{Ic-Ik}=0,001), во IIc группе – 81,29 (78,94–85,22) см^3 ($p_{IIc-IIk}$<0,001), в IIIc группе – 106,99 (87,43–117,86) см^3 ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,01). КСО в Ic группе – 39,65 (37,67–41,85) см^3 ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,001), во IIc группе – 35,43 (32,41–37,25) см^3 ($p_{IIc\text{-}IIk}$=0,04), в IIIc группе – 33,24 (31,97–36,54) см^3 ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,001).

Одним из основных показателей гипертрофии миокарда ЛЖ является масса миокарда ЛЖ (ММЛЖ) и индекс массы миокарда ЛЖ (иММЛЖ). Анализируя ММЛЖ, мы определили его значимое увеличение во всех группах спортсменов по сравнению с контрольными группам (Ic группа – $p_{Ic\text{-}Ik}$=0,001, IIc группа – $p_{IIc\text{-}IIk}$<0,001, IIIc группа – $p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,005), что является нормальной реакцией миокарда на регулярные интенсивные физические нагрузки. Данных за патологическую трансформацию спортивного сердца нет.

Средние показатели иММЛЖ не превышали возрастную норму во всех группах исследования. Данные в Ic группе значимо превышал аналогичный показатель подростков из контрольных групп (Ic группа –36,21 (35,97–41,46) г/м^{2,7}, $p_{Ic\text{-}Ik}$=0,001). Во всех тех группах спортсменов иММЛЖ находились в пределах от 50 до 90 перцентиля распределения и составило в среднем 29,17 до 38,37 г/м^{2,7}, что свидетельствует об отсутствии факта гипертрофии миокарда ЛЖ (таблица 8).

В нашем исследовании мы так же сравнили данные параметры ЭхоКг в группах юных хоккеистов (Ic, IIc, IIIc) между собой для выявления статистически значимых различий. Выявлены существенные различия, характерные для определенного типа вегетативной регуляции.

При сравнении параметра КДР ЛЖ выявлено статистические значимое различие во IIc группе (H=22,86, x^2=17,24, p<0,001). Ic группа значимо отличается от IIc и IIIc групп по размерам КСО (H=13,12, x^2=10,15, p=0,001) и иММЛЖ (H=16,73, x^2=10,46, p<0,001).

Все группы юных хоккеистов (Ic, IIc, IIc) статистически достоверно отличаются между собой по параметрам ПЖ (H=17,93, x^2=15,18, p<0,001), УО (H=34,59, x^2=29,01, p<0,001), КДО (P=37,47, x^2=29,01, p<0,001).

Группы Ic и IIIc статистически отличаются между собой по размерам ЛП (H=6,08, x^2=2,61, p=0,05).

Таблица 8

Показатели ЭхоКГ у детей в спорте высоких достижений в зависимости от типа вегетативной регуляции

Показатели ЭхоКГ	Дети спортсмены (n=65)			Контрольная группа (n=30)		
	Ic (n=7)	IIc (n=28)	IIIc (n=30)	I k (n=8)	II k (n=10)	III k (n=12)
	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)
КДР ЛЖ (см)	4,97 (4,89-5,05) p_{Ic-Ik}=0,001	4,27 (4,00-4,55) $p_{IIc-IIk}$=0,18	4,74 (4,36-4,98) $p_{IIIc-IIIk}$=0,03	4,13 (3,92-4,48)	3,99 (3,87-4,36)	4,54 (3,99-4,76)
КСР ЛЖ (см)	3,12 (2,97-3,43) p_{Ic-Ik}=0,001	2,99 (2,84-3,21) $p_{IIc-IIk}$=0,34	3,14 (2,85-0,06) $p_{IIIc-IIIk}$=0,003	2,54 (2,44-2,65)	2,88 (2,66-3,12)	2,70 (2,26-2,96)
ПЖ (см)	2,25(1,98-2,49) p_{Ic-Ik}=0,003	2,84 (2,65-3,21) $p_{IIc-IIk}$<0,001	2,54 (2,32-2,74) $p_{IIIc-IIIk}$<0,001	1,65 (1,58-1,87)	1,88 (1,84-1,98)	1,87 (1,84-1,95)
ЛП (см)	3,21 (3,12-3,65) p_{Ic-Ik}=0,002	3,14 (2,96-3,38) $p_{IIc-IIk}$=0,22	3,05 (2,64-3,24) $p_{IIIc-IIIk}$=0,10	2,78 (2,59-2,90)	3,32 (2,95-3,65)	3,21 (2,91-3,49)
МЖП (см)	0,88 (0,83-0,91) p_{Ic-Ik}=0,003	0,84 (0,80-0,89) $p_{IIc-IIk}$=0,01	0,87 (0,78-0,91) $p_{IIIc-IIIk}$=0,37	0,67 (0,65-0,79)	0,76 (0,65-0,82)	0,82 (0,76-0,90)
ТЗСЛЖ (см)	0,82 (0,78-0,90) p_{Ic-Ik}=0,005	0,83 (0,79-0,89) $p_{IIc-IIk}$=0,28	0,88 (0,83-0,91) $p_{IIIc-IIIk}$=0,007	0,66 (0,57-0,71)	0,81 (0,76-0,85)	0,80 (0,77-0,83)

Примечание: Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, p – предельная ошибка.

Таблица 8

Показатели ЭхоКГ у детей в спорте высоких достижений в зависимости от типа вегетативной регуляции (продолжение)

Показатели ЭхоКГ	Дети спортсмены (n=65)			Контрольная группа (n=30)		
	Ic (n=7)	IIc (n=28)	IIIc (n=30)	I k (n=8)	II k (n=10)	III k (n=12)
	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)
УО ($см^3$)	79,33 (78,10-81,42) $p_{Ic-Ik}=0,001$	47,02 (42,06-52,33) $p_{IIc-IIk}=0,03$	68,69 (53,50-85,11) $p_{IIIc-IIIk}=0,42$	50,16 (48,94-56,66)	42,00 (41,11-45,44)	64,22 (58,41-69,55)
КДО ($см^3$)	119,95 (117,95-120,90) $p_{Ic-Ik}=0,001$	81,28 (78,94-85,22) $p_{IIc-IIk}<0,001$	106,99 (87,43-117,86) $p_{IIIc-IIIk}=0,01$	72,69 (71,69-77,87)	75,15 (72,34-78,94)	88,37 (83,94-90,97)
КСО ($см^3$)	39,65 (37,67-41,85) $p_{Ic-Ik}=0,001$	35,43 (32,41-37,25) $p_{IIc-IIk}=0,04$	33,24 (31,97-36,54) $p_{IIIc-IIIk}<0,001$	22,30 (21,45-22,98)	31,98 (31,25-35,43)	23,09 (21,59-26,54)
ММЛЖ (г)	149,98 (146,65-156,78) $p_{Ic-Ik}=0,001$	137,87 (127,38-147,72) $p_{IIc-IIk}<0,001$	128,9 (118,98-146,65) $p_{IIIc-IIIk}=0,005$	119,43 (117,73-121,57)	114,60 (111,43-118,98)	117,43 (115,10-118,87)
иММЛЖ ($г/м^{2,7}$)	36,21 (35,97-41,46) $p_{Ic-Ik}=0,001$	30,44 (28,38-33,67) $p_{IIc-IIk}=0,18$	28,64 (25,86-32,14) $p_{IIIc-IIIk}=0,09$	27,25 (26,86-29,27)	28,98 (28,28-30,99)	26,12 (24,72-28,53)

Примечание: Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, p – предельная ошибка.

Для обеспечения достаточной величины сердечного выброса при интенсивных регулярных нагрузках происходят определенные перенапряжения в системе гемодинамики, которые могут привести к изменению геометрии ЛЖ. При исследовании вариантов ремоделирования ЛЖ с нормальной величиной иММЛЖ, выявлено, что для всех групп спортсменов характерна нормальная геометрия ЛЖ, когда относительная толщина МЖП и относительная толщина ТЗСЛЖ меньше 0,45 (таблица 9).

Таблица 9

Геометрия левого желудочка у детей в спорте высоких достижений с нормальной величиной иММЛЖ

Изменения на ЭхоКГ	Дети спортсмены (n=65)			Контрольная группа (n=30)		
	I a (n=7)	II a (n=28)	III a (n=30)	I k (n=8)	II k (n=10)	III k (n=12)
От МЖП	0,42	0,39	0,34	0,37	0,34	0,35
От ТЗСЛЖ	0,42	0,39	0,33	0,37	0,39	0,32

В процессе адаптации к физическим нагрузкам у спортсменов происходят функциональные изменения системы кровообращения, на что указывают изменения показателей центральной гемодинамики. В нашем исследовании выявлено превышение ряда показателей у спортсменов, не выходящие за пределы возрастной нормы подростков, однако статистически значимыми были только ФВ – 71,00 (68,00–76,00)% (p=0,04) и УИ – 38,89 (26,35–44,80) мл/м^2, (p=0,05) (таблица 10).

При изучении остальных параметров ЭхоКГ в зависимости от типа вегетативной регуляции выявлено, что во всех группах спортсменов наблюдается увеличение сократительной способности миокарда (ФВ) от 66,00 до 86,00%, однако статистически значимыми являлись только в Ic и IIIc группах (p_{Ic-Ik}=0,02 и $p_{IIIc-IIIk}$=0,01 соответственно).

Значение РДПЖ значимо меньше в IIIc группе по сравнению с контролем и составило 18, 50 (16,00–22,00) мм. рт. ст. ($p_{IIIc-IIIk}$<0,001).

Таблица 10

Параметры ЭхоКГ у детей в спорте высоких достижений

Показатели ЭхоКГ	Дети спортсмены (n=65)	Контрольная группа (n=30)	p
	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	
ФВ (%)	71,00 (68,00-76,00)	69,00 (65,00-71,00)	p=0,04
РДПЖ (мм. рт. ст.)	19,00 (14,00-22,00)	19,00 (14,00-23,00)	p=0,39
КДО/ММЛЖ (мл/г)	0,67 (0,58-0,78)	0,67 (0,62-0,76)	p=0,77
МО (л/мин)	4,32 (3,20-5,06)	3,87 (3,21-4,30)	p=0,48
УИ (мл/м^2)	38,89 (26,35-44,80)	29,00 (27,70-31,20)	p=0,05
СИ (л/мин/м^2)	2,13 (1,60-2,80)	2,10 (1,90-2,60)	p=0,93

Примечание: Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, p – предельная ошибка.

Функциональное состояние ЛЖ, оцениваемое по соотношению КДО/ММЛЖ статистически значимо превалирует в Ic группе 0,78 (0,76–0,82) единиц (p_{Ic-Ik}=0,001), и уступает в группе спортсменов с эйтонией 0,59 (0,54–0,67) единиц ($p_{IIc-IIk}$=0,01). Во всех группах исследования данные параметр был в пределах от 0,30 до 1,20 единиц, следовательно, процессы гипертрофии и дилятации камер сердца сбалансированы, т. е. адаптация сердечно-сосудистой системы к тренировочному и соревновательному процессу протекают физиологическим путем.

Как показало наше исследование, МО достоверно различался лишь в IIIc группе – 5,05 (4,79–5,32) л/мин ($p_{IIIc-IIIk}$<0,001).

УИ значимо превышал в Ic (p_{Ic-Ik}=0,03) и IIIc ($p_{IIIc-IIIk}$<0,001) группах и составил 40,20 (37,60–41,20) мл/м^2 и 45,03 (41,90–48,78) мл/мин^2 соответственно. Во IIc группе наблюдается обратная тенденция, однако статистической значимостью это не подтвердилось.

Результаты изучения гемодинамики у юных спортсменов позволило выявить, что значение СИ у них было меньше по сравнению с контролем, но достоверно у спортсменов IIc группы – 1,50 (1,20–1,80) л/мин/м^2 ($p_{IIc-IIIk}$=0,02) и IIIc группе – 2,75 (2,40–3,20) л/мин/м^2 ($p_{IIIc-IIIk}$=0,001) (таблица 11).

Таблица 11

Основные параметры кардиальной гемодинамики у детей в спорте высоких достижений в зависимости от типа вегетативной регуляции

Параметры ЭхоКГ	Дети спортсмены (n=65)			Контрольная группа (n=30)		
	Ic (n=7)	IIc (n=28)	IIIc (n=30)	Iк (n=8)	IIк (n=10)	IIIк (n=12)
	Me(Q1-Q3)	Me(Q1-Q3)	Me(Q1-Q3)	Me(Q1-Q3)	Me(Q1-Q3)	Me(Q1-Q3)
ФВ (%)	86,00 (76,00-92,00) $p_{Ic-Ik}=0,02$	70,00 (66,00-72,50) $p_{IIc-IIk}=0,52$	71,00 (68,00-76,00) $p_{IIIc-IIIk}=0,01$	71,50 (68,00-79,00)	69,50 (66,00-71,00)	65,50 (60,50-69,00)
РДПЖ (мм. рт. ст)	21,00 (20,00-2,00) $p_{Ic-Ik}=0,22$	14,50 (12,00-22,50) $p_{IIc-IIk}=0,16$	18,50 (16,00-22,00) $p_{IIIc-IIIk}<0,001$	18,50 (16,50-22,00)	12,50 (11,00-18,00)	23,00 (22,50-24,00)
КДО/ММЛЖ (мл/г)	0,78 (0,76-0,82) $p_{Ic-Ik}=0,001$	0,59 (0,54-0,67) $p_{IIc-IIk}=0,01$	0,75 (0,66-0,96) $p_{IIIc-IIIk}=1,00$	0,61 (0,61-0,63)	0,65 (0,63-0,68)	0,76 (0,74-0,77)
МО (л/мин)	4,50 (3,30-5,10) $p_{Ic-Ik}=0,30$	3,01 (2,75-3,25) $p_{IIc-IIk}=0,10$	5,05 (4,79-5,32) $p_{IIIc-IIIk}<0,001$	4,90 (4,10-5,75)	3,21 (3,01-3,70)	3,88 (3,65-4,10)
УИ (мл/м^2)	40,10 (37,60-41,20) $p_{Ic-Ik}=0,03$	25,40 (22,80-27,60) $p_{IIc-IIk}=0,26$	45,03 (41,90-48,78) $p_{IIIc-IIIk}<0,001$	34,80 (30,90-38,05)	26,98 (24,50-28,00)	29,00 (28,35-30,45)
СИ (л/мин/м^2)	2,80 (1,90-3,20) $p_{Ic-Ik}=0,64$	1,50 (1,20-1,80) $p_{IIc-IIk}=0,02$	2,75 (2,40-3,20) $p_{IIIc-IIIk}=0,001$	2,70 (2,55-3,25)	1,94 (1,60-2,10)	2,05 (1,85-2,35)

Примечание: Ме – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, р- предельная ошибка.

Сравнивая параметры кардиальной гемодинамики у групп юных спортсменов между собой, мы выявили статистически значимые различия по некоторым параметрам. В группе юных хоккеистов с симпатикотонической вегетативной регуляцией выявлено значимое отличие по параметру ФВ (H=15,43, x^2=9,49, p<0,001). А IIс группа статистически достоверно отличается по соотношению КДО/ММЛЖ (H=24,96, x^2=21,89, p<0,001) и УИ (H=50,00, x^2=48,48, p<0,001). По остальным параметрам ЭхоКГ значимых различий в зависимости от типа вегетативной регуляции не выявлено.

3.3. Психологическая характеристика детей спортсменов

3.3.1. Личностная и реактивная тревожность у детей в спорте высоких достижений

Уровень личностной и реактивной тревожности был определен у 65 юных хоккеистов спорта высоких достижений по методу Спилбергера-Ханина. Контрольная группа составила 30 подростков не занимающихся спортом.

Шкала личностной тревожности дает представление о склонности человека воспринимать достаточно широкий круг ситуаций как экстремальные и реагировать на эти ситуации появлением состояния тревожности различного уровня. Высокие показатели тревожности отражают как реальное состояние, так и демонстративное манифестирование собственным состоянием. Низкие показатели тревоги означают как действительное отсутствие тревоги, так и стремление закрыться от среды, отказаться от её помощи при реально существующем высоком уровне тревоги.

При анализе уровня тревожности юные спортсмены имели статистически значимо более низкий уровень реактивной тревожности (31,00 (29,00-34,00) баллов, p=0,01) по сравнению с контрольной группой. По личностной тревожности значимых различий не выявленно (таблица 12).

Таблица 12

Показатели реактивной и личностной тревожности у детей в спорте высоких достижений, (Me (Q1–Q3)

Показатели теста	Дети спортсмены (n=65)	Контрольная группа (n=30)	p
	Me (Q1–Q3)	Me (Q1–Q3)	
Реактивная тревожность, баллы	31,00 (29,00–34,00)	33,00 (31,00–35,00)	0,01
Личностная тревожность, баллы	34,00 (33,00–36,00)	35,50 (33,00–38,00)	0,13

Примечание: Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, p – предельная ошибка.

Исходно низкий уровень реактивной тревожности (РТ) установлен у 59% юных хоккеистов, умеренный – 38%, высокий – 3% (рисунок 4).

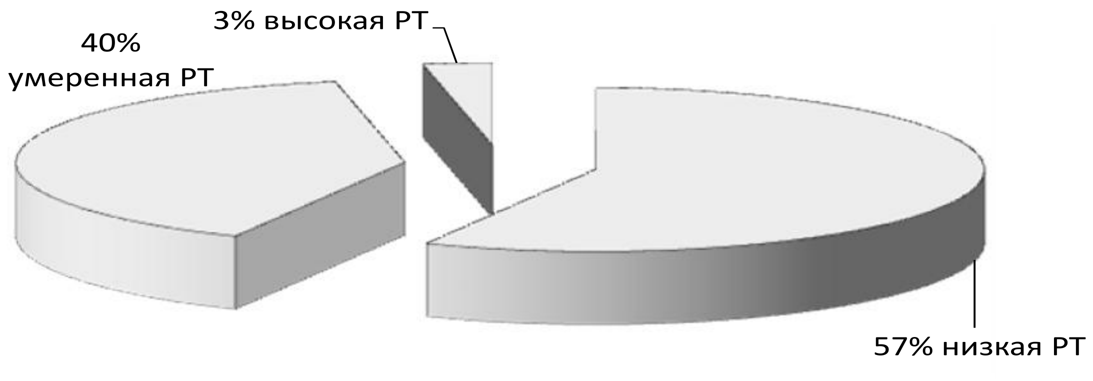

Рис. 4. Реактивная тревожность у детей в спорте высоких достижений

При анализе личностной тревожности (ЛТ) преобладала умеренная степень – 79%, низкая степень тревожности – 15% , высокая степень – 6% (рисунок 5).

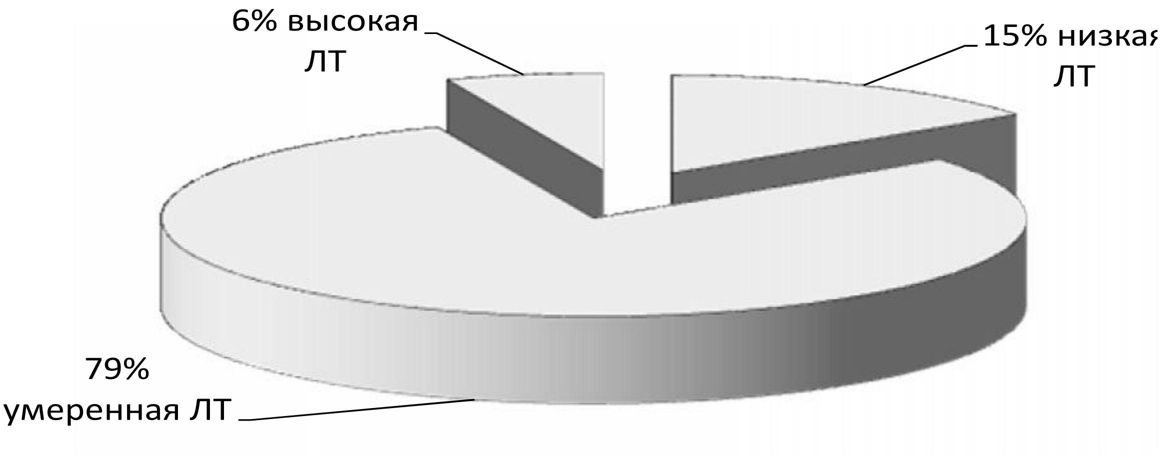

Рис. 5. Личностная тревожность у детей в спорте высоких достижений

Проводился анализ реактивной и личностной тревожности в зависимости от типа вегетативной регуляции. В целом, у юных хоккеистов показатели РТ во всех группах были ниже по сравнению с контролем, однако статистическую значимость выявили только IIIс группе 29,00 (28,00–33,00) баллов ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,01).

Параметры ЛТ во всех группах были оценены как умеренный уровень. ЛТ ниже у юных атлетов только в Ic и IIIc группах по сравнению с контрольными группами и составила 33,00 (33,00–35,00) баллов ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,42) и 33,00 (31,00–35,00) баллов ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$<0,001) баллов соответственно. Во IIс группе наблюдается умеренная ЛТ (36,00 (34,00-39,00) баллов), что достоверно выше, чем в контроле ($p_{IIc\text{-}IIk}$=0,01) (таблица 13).

При сравнении групп хоккеистов между собой вычисляя критерий Краскела-Уоллиса выявлено, что юные хоккеисты по РТ значимо различаются в Ic группе (H=18,85, x^2=12,92, p<0,001). А по ЛТ – во IIс группе (H=14,94, x^2=9,32, p=0,001).

Для Ic группы характерна низкая реактивная тревожность в 44%, умеренная – 50%, высокая – 6%.

Таблица 13

Показатели тревожности у детей в спорте высоких достижений в зависимости от типа вегетативной регуляции, Me (Q1-Q3)

Показатели теста	Дети спортсмены (n=65)			Контрольная группа (n=30)		
	Ic (n=7)	IIc (n=28)	IIIc (n=30)	I k (n=8)	II k (n=10)	III k (n=12)
	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)
РТ, баллы	36,00 (34,00-38,00) p=0,09	31,50 (29,00-33,00) p=0,10	29,00 (28,00-33,00) p=0,01	33,60 (30,00-36,00)	33,00 (32,00-34,00)	33,50 (30,00-36,00)
ЛТ, баллы	33,00 (33,00-35,00) p=0,42	36,00 (34,00-39,00) p=0,01	33,00 (31,00-35,00) p<0,001	35,00 (32,00-35,00)	33,50 (32,00-35,00)	38,00 (37,00-39,00)

Примечание: Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, p – предельная ошибка.

Во IIс группе низкая реактивная тревожность выявлена в 82%, умеренная – 18%. Высокий уровень тревожности так же не был выявлен.

В IIIс группе низкую реактивную тревожность имели 60% юных хоккеистов, умеренную – 40%, высокий уровень тревожности не выявлен (рисунок 6).

У 60% юных атлетов Iс группы преобладала умеренная личностная тревожность, в 40% выявлена низкая личностная тревожность.

Во IIс группе спортсменов соответственно 64 и 18%. В данной группе выявлена высокая степень ЛТ в 18%.

Во IIIс группе – умеренная ЛТ – 94% и низкая ЛТ – 6% (рисунок 7).

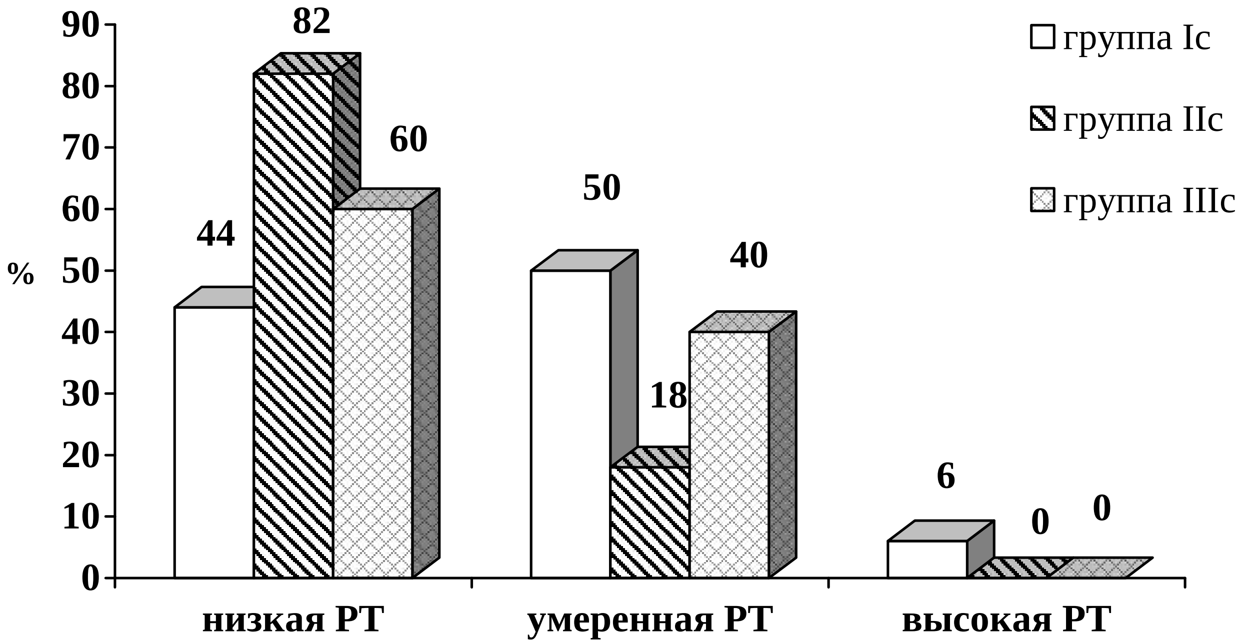

Рис. 6. Реактивная тревожность у детей в спорте высоких достижений в зависимости от типа вегетативной регуляции

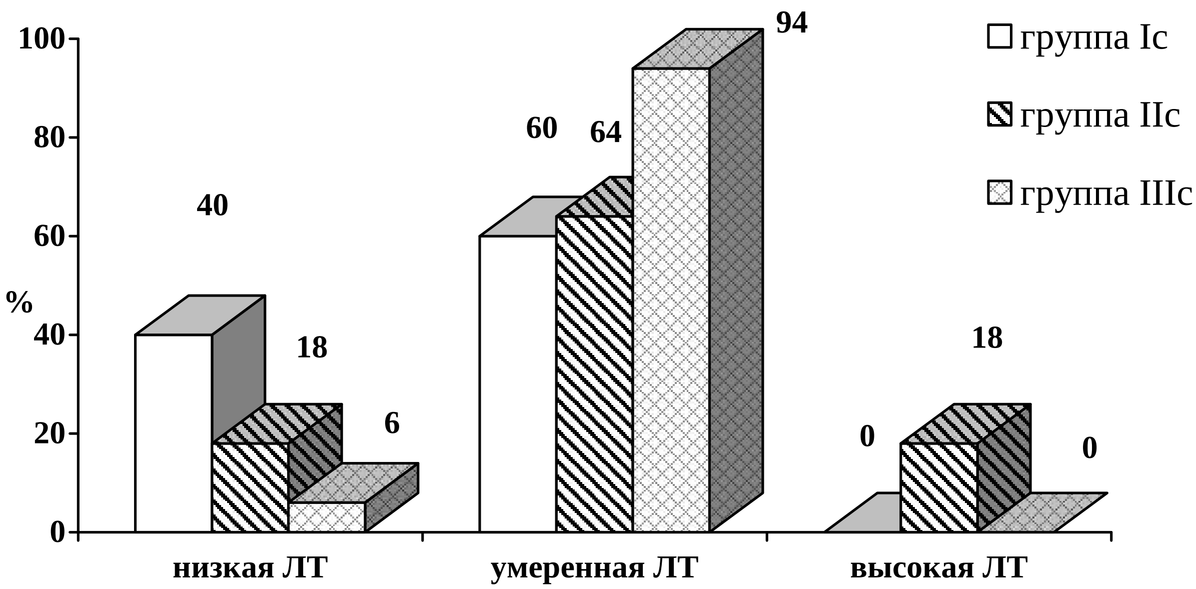

Рис. 7. Личностная тревожность у детей в спорте высоких достижений в зависимости от типа вегетативной регуляции

Таким образом, юные хоккеисты Ic группы имеют высокий уровень РТ, которая характеризует напряжение, беспокойство, нервозность. У спортсменов IIc группы выявлен высокий уровень личностной тревожности, то есть, устойчивую склонность воспринимать большой круг ситуаций как экстремальные, реагировать на такие ситуации состоянием тревоги.

В целом, повышение уровня тревожности засчитывается, как показатель неблагополучного психофизиологического статуса.

Знание психологических особенностей позволяет своевременно выявить факторы риска по развитию срыва процессов адаптации к физическим нагрузкам, а так же представляется целесообразным включением в программу учебно-тренировочного процесса юных атлетов спорта высоких достижений занятия по преодолению стрессовых ситуаций.

3.2.2. Пятифакторный личностный опросник «Большая пятерка»

В настоящее время возможности улучшения спортивных результатов за счет наращивания тренировочной нагрузки в значительной степени исчерпаны, актуальным средством выведения спортсменов на новый уровень достижений, прежде всего, становится мобилизация резервов их психики.

При анализе основных факторов опросника «Большая пятерка» юные хоккеисты имели высокие значения по факторам экстраверсия – интроверсия (э-и) – 51,10 (49,30–52,60) баллов, самоконтроль – импульсивность (с-и) – 52,10 (49,90–55,30) баллов ($p=0,002$), средние значения по факторам привязанность – обособленность (п-о) – 49,10 (47,10–51,20) баллов, экспрессивность – практичность (э-п) – 48,80 (47,40–51,20) баллов ($p<0,001$), низкие значения по эмоциональности – сдержанности (э-с) – 39,90 (36,80–41,80) баллов ($p<0,001$) (таблица 14).

Высокие значения факторов свидетельствуют о том, что юные атлеты более общительны, любят коллективные мероприятия, ответственны, аккуратны. Средние значения основных факторов говорят гармоничном развитии характерологических черт личностей по данным факторам. Низкие значения по эмоциональности свойственны лицам самодостаточным, уверенным в своих силах, эмоционально зрелым.

Таблица 14

Показатели основных факторов опросника «Большая пятерка» у детей в спорте высоких достижений

Основные факторы психологического тестирования	Дети спортсмены (n=65)	Контрольная группа (n=30)	p
	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	
Экстраверсия-интроверсия, баллы	51,10 (49,30–52,60)	51,20 (48,90–53,60)	p=0,63
Привязанность-обособленность, баллы	49,10 (47,10–51,20)	47,80 (45,70–52,00)	p=0,16
Самоконтроль-импульсивность, баллы	52,10 (49,90–55,30)	49,90 (48,80–51,20)	p=0,002
Эмоциональность-сдержанность, баллы	39,90 (36,80–41,80)	45,90 (41,20–48,90)	p<0,001
Экспрессивность-практичность, баллы	48,80 (47,40–51,20)	55,40 (51,20–56,20)	p<0,001

Примечание: Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, p – предельная ошибка.

Исходно высокий уровень по э-с фактору установлен у 77% юных спортсменов, средний – у 23% , по факторам п-о и с-и – высокий уровень у 68%, средний – у 32% спортсменов. По э-с – низкий уровень выявлен у 65% атлетов, средний – у 35%. По фактору э-п – высокий уровень у 46%, средний – у 54% юных атлетов (таблица 15).

При изучении параметров основных факторов в зависимости от типа вегетативной регуляции выявлено, что для юных атлетов Ic группы характерны высокие баллы по экстраверсии-интроверсии – 56,20 (55,30–56,50) баллов (p_{Ic-Ik}=0,001), привязанности-обособленности – 56,20 (51,20–57,60) баллов (p_{Ic-Ik}=0,03), самоконтролю-импульсивности – 59,56 (58,90–59,80) баллов (p_{Ic-Ik}=0,001), экспрессивности-практичности – 55,70 (53,70–56,90) баллов (p_{Ic-Ik}=0,39) и низкие баллы по фактору эмоциональность-сдержанность – 37,33 (36,50–38,20) баллов (p_{Ic-Ik}=0,002). Для данной группы спортсменов характерно недостаточно серьезное отношение к систематической тренировочной деятельности, поэтому они редко достигают больших успехов.

Таблица 15

Показатели основных факторов опросника «Большой пятерки» у детей в спорте высоких достижений

Основные факторы «Большой пятерки»	Уровень		
	низкий, %	средний, %	высокий, %
Э-и	0	23	77
П-о	0	32	68
С-и	0	32	68
Э-с	65	35	0
Э-п	0	54	46

У IIс группы юных спортсменов выявлены средние результаты по факторам привязанность-обособленность – 50,50 (48,75–52,30) баллов ($p_{IIc-IIK}$=0,02), самоконтроль-импульсивность –49,45 (48,75–52,80) баллов ($p_{IIc-IIk}$=0,47), экспрессивность-практичность – 48,80 (46,15–51,70) баллов ($p_{IIc-IIk}$=0,17). Высокие баллы по фактору экстраверсия-интроверсия – 51,50 (49,95–54,45) баллов ($p_{IIc-IIk}$=0,35). Такие спортсмены не любят себя утруждать работой, тяготеют к острым, возбуждающим впечатлениям, часто рискуют, действуют импульсивно, необдуманно, по первому побуждению. У них ослаблен контроль над чувствами и поступками, поэтому они склонны к вспыльчивости и агрессивности. Низкие баллы по эмоциональности – сдержанности (39,80 (30,50-41,20) баллов при $p_{IIc-IIk}$=0,03) свойственны лицам самодостаточным, уверенным в своих силах.

Для спортсменов IIIc группы характерны средние результаты по основным факторам: экстраверсия-интроверсия – 49,55 (47,50–51,10) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$=0,001), привязанность-обособленность – 47,15 (46,70–49,10) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$=0,45), эмоциональность-сдержанность – 41,20 (39,90–42,80) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$<0,001), экспрессивность-практичность – 48,80 (47,70–49,10) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$<0,001), что свидетельствует об их гармоничном развитии и эти данные были ниже, чем в сравниваемых группах. Однако, здесь же выявлены значимые высокие баллы по фактору самоконтроль-импульсивность – 52,15 (50,20–54,90) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$=0,01). Главным содержанием которого является волевая регуляция поведения. Такие спортсмены любят порядок, комфорт, настойчивы в деятельности и обычно достигают высоких результатов. Высокая добросовестность и сознательность обычно сочетаются с хорошим самоконтролем, со стремлением к утверждению общечеловеческих ценностей, иногда в ущерб личным. Такие люди редко чувствуют себя полностью раскованными настолько, чтобы позволить себе дать волю чувствам (таблица 16).

Юные спортсмены Ic группы значимо отличаются от IIc и IIIc групп по фактору э-п (H=15,93, x^2=9,78, p<0,001) и с-и (H=24,92, x^2=10,46, p<0,001). IIIc группа статистически значимо отличается от Ic и IIc групп по фактору п-о (H=26,06, x^2=15,66, p<0,001). Фактор э-и значимо различается у спортсменов в зависимости от типа вегетативной регуляции во всех группах (H=28,89, x^2=18,81, p<0,001) (рисунок 8).

Исходно средний уровень в Ic группе по экстраверсии – интроверсии (э-и) имели 85,71% юных атлетов, высокий – у 14,29%. По привязанности – обособленности (п-о) средний – у 71,42%, высокий – 28,58%. По фактору самоконтоль – импульсивность (с-и) 48,85% и 57,15% соответственно. По эмоциональности – эмоциональной сдержанности (э-с) в данной группе выявлен низкий уровень у 48,85%, средний – у 57,15%. По экспрессивности – практичности (э-п) – средний уровень у 71,42%, высокий уровень 28,58% (рисунок 9).

Таблица 16

Результаты теста «Большая пятерка» у детей в спорте высоких достижений в зависимости от типа вегетативной регуляции

Основные факторы психологического тестирования	Дети спортсмены (n=65)			Контрольная группа (n=30)		
	Ic (n=7)	IIc (n=28)	IIIc (n=30)	I k (n=8)	II k (n=10)	III k (n=12)
	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)	Me (Q1-Q3)
Экстраверсия-интроверсия	56,20 (55,30-56,50) $p_{Ic-Ik}=0,001$	51,20 (49,95-54,45) $p_{IIc-IIk}=0,35$	49,55 (47,50-51,10) $p_{IIIc-IIIk}=0,001$	50,40 (48,50-51,35)	50,55 (48,90-54,50)	52,35 (50,55-54,05)
Привязанность-обособленность	56,20 (51,20-57,60) $p_{Ic-Ik}=0,03$	50,50 (48,75-52,30) $p_{IIc-IIk}=0,02$	47,15 (46,70-49,10) $p_{IIIc-IIIk}=0,45$	49,85 (45,75-51,80)	46,75 (45,60-48,80)	48,30 (46,15-52,80)
Самоконтроль-импульсивность	59,56 (58,90-59,80) $p_{Ic-Ik}=0,001$	49,45 (48,75-52,80) $p_{IIc-IIk}=0,47$	52,15 50,20-54,90) $p_{IIIc-IIIk}=0,01$	49,70 (46,30-51,10)	50,63 (49,90-52,20)	49,90 (46,55-51,70)
Эмоциональность-эмоциональная сдержанность	37,33 (36,50-38,20) $p_{Ic-Ik}=0,002$	39,80 (30,50-41,20) $p_{IIc-IIk}=0,03$	41,20 (39,90-42,80) $p_{IIIc-IIIk}<0,001$	44,50 (39,70-50,15)	42,40 (39,90-43,50)	48,80 (48,25-49,75)
Экспрессивность-практичность	55,70 (53,70-56,90) $p_{Ic-Ik}=0,39$	48,80 (46,15-51,70) $p_{IIc-IIk}=0,17$	48,80 (47,70-49,10) $p_{IIIa-IIIk}<0,001$	55,00 (52,30-56,15)	50,40 (47,80-55,40)	56,10 (55,40-57,20)

Примечание: Me – медиана, Q1 – первый квартиль, Q3 – третий квартиль, p – предельная ошибка.

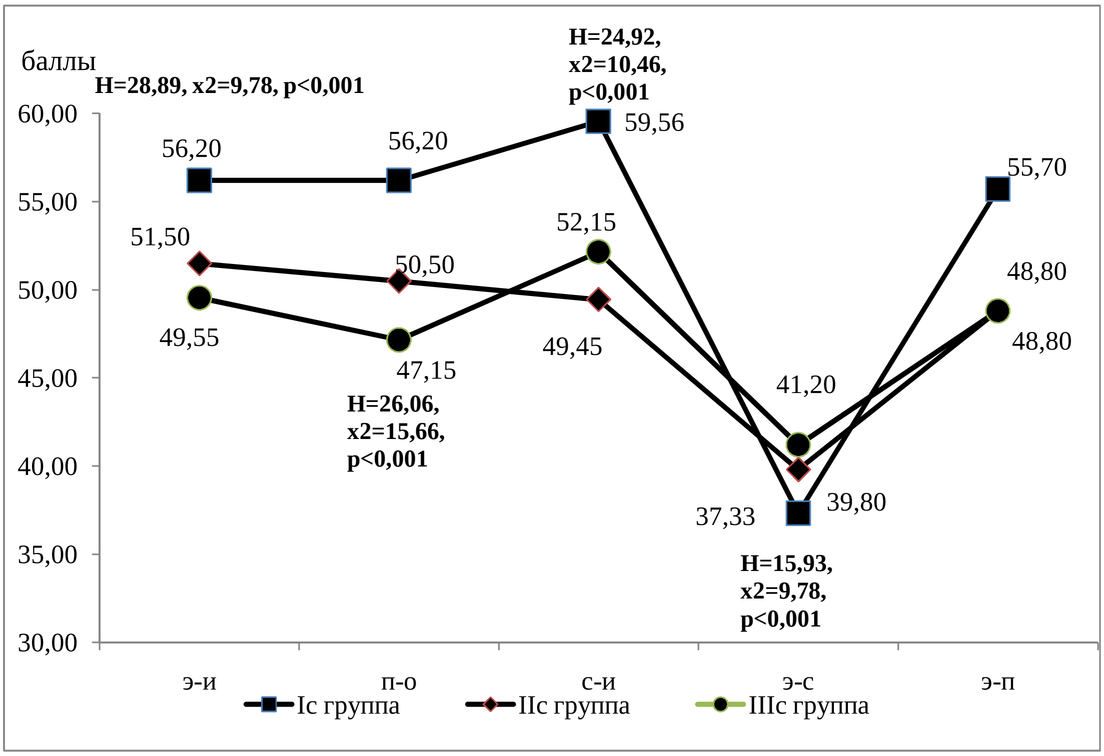

Рис. 8. Результаты тестирования детей в спорте высоких достижений по основным факторам опросника «Большая пятерка»

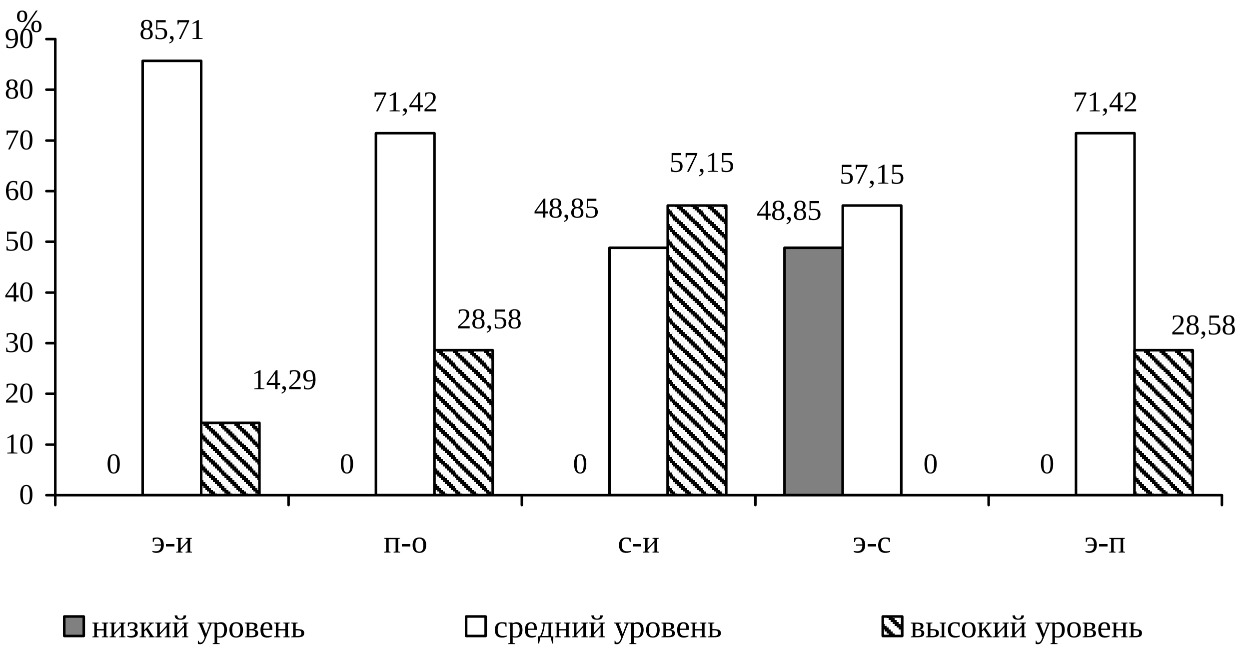

Рис. 9. Уровни основных факторов у детей в спорте высоких достижений Ic группы по опроснику «Большая пятерка»

Изучая группу IIс средний уровень по фактору э-и имели 28,75% юных атлетов, высокий – у 71,43%. По п-о средний – у 53,57%, высокий – 46,43%. По с-и 60,71% и 39,29%% соответственно. По фактору э-с в данной группе атлетов – эйтоников выявлен низкий уровень у 65,87%, средний – у 34,15%. По э-п – средний уровень у 75,00%, высокий уровень 25,00% (рисунок 10).

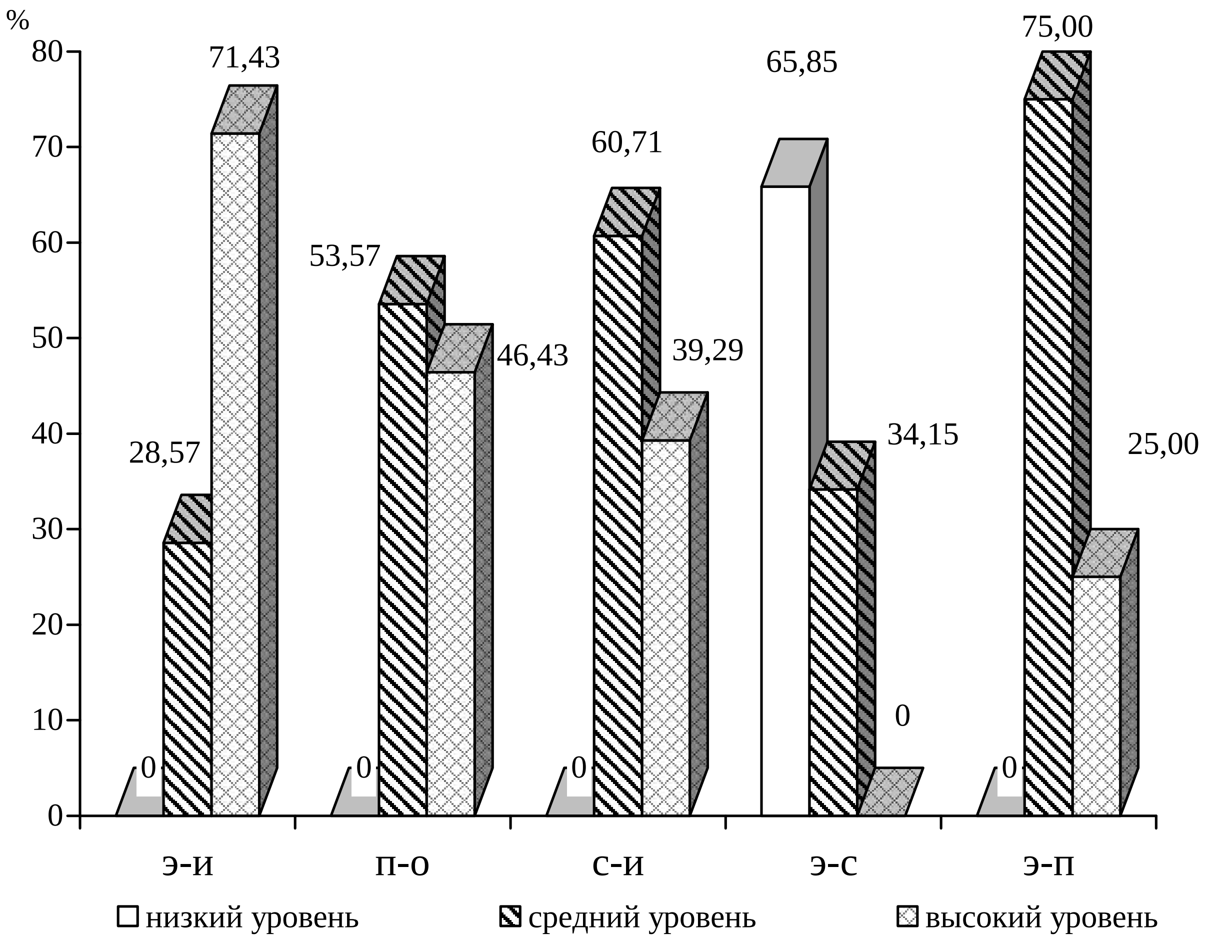

Рис. 10. Уровни основных факторов у детей в спорте высоких достижений IIс группы по опроснику «Большая пятерка»

В IIIс группе средний уровень по факторам э-и, п-о, с-и имели 3,33% юных атлетов, высокий – у 96,67%. По э-с средний – у 33,40%, низкий – у 66,60%. По фактору э-п – средний уровень у 30,00%, высокий уровень 70,00% (рисунок 11).

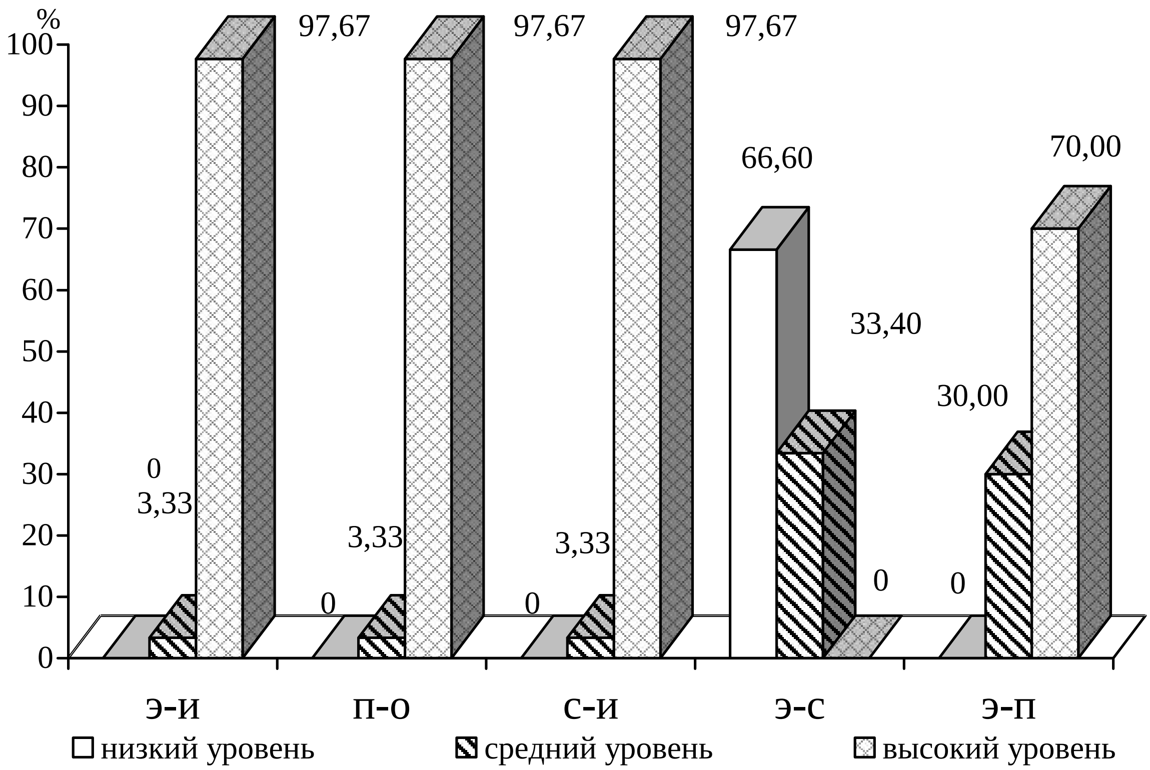

Рис. 11. Уровни основных факторов у детей в спорте высоких достижений IIIс группы по опроснику «Большая пятерка»

3.3.3. Взаимосвязи параметров вариабельности сердечного ритма, морфометрических параметров сердца и психологических особенностей у детей в спорте высоких достижений

Для выявления и оценки тесноты связи между параметрами ВСР, морфометрических параметров миокарда и данных психологических тестов использовался непараметрический метод определения коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Данный коэффициент показал наличие ряда статистически значимых взаимосвязей, как обратных, так и прямых, между параметрами исследования у юных хоккеистов в спорте высоких достижений.

В Ic группе общая мощность спектра ВСР (TP), которая является показателем тренированности организма и растет со спортивным стажем, взаимосвязана с размерами ЛП (r=0,79, p=0,36) и обратно связана весьма высокой связью с РТ (r=-0,95, p=0,001). РТ, в свою очередь, имеет прямую высокую взаимосвязь с ТЗС ЛЖ (r =0,76, p=0,05). Состояние баланса вегетативной нервной системы (LF/HF) влияет на ЛП (r =-0,79, p=0,04) и РТ (r=0,89, p=0,01). По фактору э-с (эмоциональность-сдержанность) имеется весьма высокая взаимосвязь с размерами КДР ЛЖ (r=0,95, p=0,001). Фактор э-п (экспрессивность-практичность) напрямую связан с иММЛЖ (r= 0,86, p=0,01).

Во IIc группе обнаружены корреляционные взаимосвязи параметров ВСР: TP с факторами опросника «Большая пятерка» с-и (r=0,44, p=0,02) и э-с (r=0,44, p=0,02). Последний, в свою очередь, имеет прямую заметную связь с размерами ПЖ (r=0,52, p=0,005). TP так же напрямую взаимосвязан с параметрами ПЖ (r=0,55, p=0,002). Параметр ВСР HF, отражающий вагусное влияние на сердце, обратно взаимосвязан фактором э-и (r=-0,39, p=0,04), который в свою очередь, обратно связан с размерами ПЖ (r=-0,57, p=0,002). HF имеет обратную заметную связь с СИ (r=-0,66, p<0,001). Колебания низкой частоты (LF) имеют обратную связь с МО (r=-0,52, p=0,004). Уровень взаимодействия с людьми связан (п-о) с МО (r =-0,55, p=0,002).

В группе спортсменов с ваготонической вегетативной регуляцией (IIIc) выявленная достоверная корреляция п-о с иММЛЖ (r =-0,42, p=0,02), э-с с КСРЛЖ (r = 0,42, p = 0,02). LF с РДПЖ (r = 0,50, p = 0,004) и ЛТ (r=-0,45, p=0,01).

Таким образом, наиболее тесные корреляционные взаимосвязи выявлены в Ic и IIc группах. В Ic группе необходимо наблюдение за реактивной тревожностью и параметрами ЛЖ (ТЗСЛЖ, КДР ЛЖ) и иММЛЖ. Во IIc группе следует контролировать размеры ПЖ.

Выявленные корреляционные взаимосвязи параметров ВСР, морфометрии миокарда и результатами психологических тестов, которые служат ранними маркерами срыва процессов адаптации к регулярным физическим нагрузкам.

ГЛАВА 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования в области состояния здоровья детей занимающихся спортом являются первостепенными как в клинической медицине, так и в спортивной физиологии и медицине, о чем свидетельствуют многочисленные публикации отечественных и иностранных авторов [71, 181].

Интенсивные регулярные физические нагрузки резко увеличивают риск внезапной смерти у лиц с явным или скрытым заболеванием сердца, но абсолютный риск смерти от остановки кровообращения у лиц, занимающихся спортом, чрезвычайно низок [11, 23, 34].

Имеется множество фактов, указывающих, что параллельно с нарастанием степени тренированности повышается чувствительность организма спортсменов к различным патогенным воздействиям. Спорт высоких достижений предъявляет к спортсмену высокие требования по мобилизации не только физических, но и психологических ресурсов [2, 10]. Такие нагрузки нарушают нейроэндокринную регуляцию и вызывают перенапряжение в функционировании многих органов и систем с развитием патологических состояний в них. Своевременная диагностика и предупреждение патологической трансформации «спортивного сердца» и психологического статуса у спортсменов являются необходимым условием роста спортивных достижений и исключения тяжелых осложнений [35, 162, 195].

Профессиональные занятия спортом являются мощным стрессорным фактором, который может привести к нарушению вегетативного гомеостаза, в том числе со стороны вегетативной нервной системы. Нарушение вегетативной регуляции является ранним признаком срыва адаптации организма к нагрузкам, что приводит к нарушению функционирования различных органов и систем [22].

Все вышеизложенное требует проведение исследования в данной области. В соответствии с целью были поставлены задачи:

1. Определить особенности вариабельности сердечного ритма и тип вегетативной регуляции у детей в спорте высоких достижений.
2. Изучить морфометрические параметры сердца у детей в спорте высоких достижений.
3. Выявить психологические особенности личности у детей в спорте высоких достижений и определить их роль в процессе адаптации к физическим нагрузкам.
4. Определить взаимосвязь параметров вариабельности сердечного ритма, морфометрическими параметрами сердца и результатами психологических тестов в зависимости от типа вегетативной регуляции.

Для достижения цели и решения задач исследование проведено в один этап одномоментно на базе ГАУЗ Республиканский врачебно-физкультурный диспансер (г. Уфа). Обследовано 65 детей – юных хоккеистов спортивной детско-юношеской школы олимпийского резерва Автономной некоммерческой организации хоккейного клуба «Салават Юлаев» (СДЮШОР АНО ХК «Салават Юлаев») в возрасте 14–15 лет (средний возраст 14,75 (14,00–15,50) лет), средний стаж занятия хоккеем с шайбой 8,75 (8,00–9,50) лет.

Все исследования проводились в середине дня в конце тренировочно-соревновательного периода в в весенний период с исключением в этот день нарушений режима, тренировок, подвижных игр.

При проведении комплексного медицинского обследования все спортсмены не имели обострений хронических и острых инфекционных заболеваний.

В работе использовались современные клинико-функциональные и психодиагностические методы исследования.

После определения ВСР методом спектрального анализа по параметру LF/HF все юные хоккеисты были разделены на 3 группы: Ic – дети с преобладанием симпатикотонического типа регуляции, IIc – дети с эйтонией, IIIc – дети с преобладанием ваготонического типа регуляции. В Ic группу вошли 7 (11%)

человек, что статистически значимо меньше, по сравнению с контрольной группой (n=8, p=0,05), во IIс группу – 28 (43%), в IIIс группу – 30 (46%) атлетов.

Дети из контрольной группы разделились следующим образом: Iк – симпатикотоническая регуляция, IIк – эйтоническая регуляция, IIIк – ваготоническая регуляция. Iк группа составила – 8 (27%) человек, IIк группа – 10 (33%) человек, IIIк группа 12 (40%) человек.

При исследовании вариабельности сердечного ритма было выявлено, что ЧСС была значимо меньше по сравнению с контролем в группе хоккеистов ($p<0,001$). Это связано с адаптационно-приспособительными реакциями организма к интенсивным физическим нагрузкам.

Так же у спортсменов выявлены значимые различия по показателю HF, при сравнении с контролем, как в абсолютных, так и в относительных единицах и составило 2307,00 (1097,00–3216,00) мс^2, (p=0,001) и 42,97 (32,12–49,87) HFnu% (p=0,02). Это подтверждает парасимпатикотоническую направленность регуляции вегетативной нервной системы. Именно она обеспечивает наиболее экономичный режим аппарата кровообращения, так как резервные возможности такого сердца при нагрузке наибольшие.

Параметр LF в абсолютных единицах был выше в группе хоккеистов, однако статистически значимых различий с группой контроля не получено. В относительных же единицах этот параметр был статистически значимо меньше – 28,93 (20,83-37,36) мс^2 (p=0,04).

LF/HF находился в пределах от 0,70 до 1,50 ед, но в группе спортсменов этот показатель был значимо ниже и составил 0,83 ед (p=0,03).

Статистически достоверное увеличение суммарной активности вегетативного воздействия на сердечный ритм наблюдается в группе спортсменов – 5089,00 (3390,50-6776,00) мс^2 (p=0,002).

При проведении анализа параметров вариабельности сердечного ритма у юных хоккеистов в зависимости от типа вегетативной регуляции в Iс группе выявлено значимые различия по параметру VLF – 736,50 (624,00–901,00) мс^2 ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,05). Остальные параметры подтверждали более экономичную направленность вегетативной регуляции в парасимпатическую сторону, однако достоверности не выявлено.

Во IIс группе параметры ВСР статистически значимых различий по сравнению с контролем не получено.

В IIIс группе достоверно выявлены различия по параметру HF –3214,50 (2321,00–3897,00) мс^2 ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,05).

При сравнении показателей ВСР юных хоккеистов основных групп, выявлено, что волны TP и HF статистически значимо больше в IIIс группе, чем IIс и Iс (H=13,06, x^2=6,89, p=0,002 и H=25,62, x^2=20,58, p<0,001 соответственно). Волны VLF достоверно меньше в Iс группе (H=14,16, x^2=13,07, p=0,001).

Оценка вегетативной регуляции и активности синусового узла дает значительную информацию о функциональном состоянии сердца, изменяющемся в процессе адаптации к физическим нагрузкам. Данное исследование выявило определенные различия вариабельности сердечного ритма у юных хоккеистов по сравнению с контрольной группой. При сопоставлении ритма сердца у спортсменов и контрольной группы оказалось, что у спортсменов вегетативная регуляция изменена в сторону преобладания тонуса парасимпатического отдела нервной системы, подтверждением чему были меньшие значения ЧСС у юных атлетов. У юных хоккеистов, имевших больший стаж спортивных занятий, наблюдается преимущественно ваготония, обеспечивающая адаптационные приспособления к физическим нагрузкам.

Таким образом, при интерпретации показателей ВСР у детей в спорте высоких достижение во всех трех группах наблюдаются более высокие параметра TP и HF компонента, отражающие модулирующее влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на ритм сердца, однако более выражена в IIIс группе.

На практике эти физиологические показатели интерпретируются как высокое текущее состояние и адаптационные возможности организма, чем у подростков не занимающихся спортом. Преобладание HF компонента в структуре ВСР у спортсменов согласуется с представлениями об адаптационно-трофическом защитном действии блуждающих нервов на сердце и является показателем индивидуальной устойчивости здорового организма к интенсивным физическим и психологическим нагрузкам и другим стрессирующим факторам.

Соотношение LH/HF у детей спортсменов был выше, чем в контроле и трактуется как высокая реактивность, высокая степень готовности организма к стрессирующему стимулу и значимо отличаются в зависимости от типа вегетативной регуляции.

ЧСС у наших исследуемых спортсменов характеризуется брадикардией. Физиологическое уменьшение частоты сокращений сердца препятствует «изнашиванию» миокарда и имеет важное оздоровительное значение.

Всем детям проведена эхокардиография с целью выявления морфологических изменений миокарда. Так исследовалась распространенность малых аномалий развития сердца (МАРС).

Выявлено, что у юных хоккеистов чаще встречаются МАРС: пролапс митрального клапана 1 ст. (ПМК 1 ст.) –14 юных спортсменов (21,53%), дополнительная хорда левого желудочка (ДХЛЖ) – 21 человек (32,30%), открытое овальное окно – 5 человек (7,69%).

При изучении МАРС в зависимости от типа вегетативной регуляции ритма сердца обнаружено, что в Iс группе с одинаковой частотой встречались МАРС в виде ПМК 1 ст. у 1 спортсмена (14,28%) и ДХЛЖ у 1 спортсмена (14,28%).

Во IIс группе наиболее часто обнаруживалась ДХЛЖ (9 спортсменов, 32,14%), ПМК 1 ст. – у 7 человек (25,00%), открытое овальное окно – у 3 человек (10,71%).

В IIIс группе выявлена ДХЛЖ у 11 юных атлетов (36,66%), ПМК 1 ст. – у 6 спортсменов (20,00%), открытое овальное окно – у 2 человек (10,71%)

Для правильной оценки параметров миокарда у детей и контрольной группы необходимо провести исследование физического развития, в первую очередь относительно роста, т.к. известно, что у более высокорослых лиц больше и размеры сердца. Для исключения существенного влияния данного фактора мы сравнили рост у детей спортсменов и детей из контрольной группы. Выявлено статистически значимое преобладание роста в группе детей спортсменов (р=0,01).

При исследовании роста в зависимости от типа вегетативной регуляции выявлено, что спортсмены Iс статистически значимо ниже Iк группы (1,69 (1,61–1,70) м, р=0,05), дети IIс группы значимо выше детей IIк группы (1,74 (1,69–1,79) м, р<0,001). В IIIс группе различий не выявлено (1,74 (1,71–1,79) м, р=0,40).

Всем исследуемым детям проводилось измерение артериального давления в соответствии с российскими национальными рекомендациями по диагностике и лечению артериальной гипертензии (2009 г.). Значения артериального давления не превышали 90 перцентиль во всех группах исследования, а так же не выявлена статистическая значимость различий.

Изучение морфометрических показателей сердца у юных атлетов по сравнению со здоровыми подростками, выявило статистически значимое повышение ряда параметров ЛЖ, к которым относится КДР, МЖП, ТЗС ЛЖ и др.

Средние значения конечного систолического и диастолического размеров ЛЖ (КСР ЛЖ – 4,57(4,21–4,96) см и КДР ЛЖ – 3,11 (2,87–3,31) см) в группе юных спортсменов находились в пределах нормы для данного возраста и были достоверно выше, чем КСР ЛЖ и КДР ЛЖ в контрольной группе (р=0,001). У хоккеистов, при сравнении с контрольной группой, в соответствии линейными размерами увеличены и объемы ЛЖ (КДО – 88,92 (82,29–112,67) см^3 , р<0,001, КСО – 35,43 (32,17–37,65) см^3 , р<0,001). Так же у атлетов наблюдается значимое увеличение размеров ПЖ – 2,65 (2,37–2,89) см (р<0,001), МЖП – 0,86 (0,81–0,89) см (р<0,001), ТЗСЛЖ – 0,84 (0,80–0,90) см (р<0,001).

Средние показатели ММЛЖ и иММЛЖ не превышали 99 перцентиля в обеих группах исследования, однако были значимо больше, чем в контроле (р<0,001 и р=0,002 соответственно).

При изучении показателей ЭхоКГ в зависимости от типа вегетативной регуляции выявлено, что средние значения КДР ЛЖ в группах юных хоккеистов находились на верхней границе нормы для данного возраста и составили в среднем от 4,29 до 5,03 см, и были статистически значимо выше в Iс и IIIс группах при сравнении с контролем (p_{Ic-Ik}=0,001 и $p_{IIIc-IIIk}$=0,03 соответственно). Параметр КСР ЛЖ так же значимо преобладал в Ic (p_{Ic-Ik}=0,001) и IIIc ($p_{IIIc-IIIk}$=0,003) группах.

Размеры ПЖ статистически значимо превышали во всех группах спортсменов по сравнению с контрольными группами (Ic – p_{Ic-Ik}=0,003, IIc – $p_{IIc-IIk}$<0,001, IIIc – $p_{IIIc-IIIk}$<0,001).

Размеры ЛП значимо отличались от контроля у спортсменов в Ic группе и составило 3,21 (3,12–3,65) см, p_{Ic-Ik}=0,002. Параметры МЖП нашли статистическое подтверждение в Ic и IIc группах, и составила 0,88 (0,83–0,91) см (p_{Ic-Ik}=0,003) и 0,84 (0,80–0,89) см ($p_{IIc-IIk}$=0,01) соответственно.

Размеры ТЗС ЛЖ была значимо больше в Ic (p_{Ic-Ik}=0,005) и IIIc ($p_{IIIc-IIIk}$=0,007) группах и составила от 0,82 до 0,88 см.

Во всех трех группах спортсменов, при сравнении с контрольной группой, отмечалось увеличение объема ЛЖ: КДО от 119,95 до 81,29 см^3 (Ic группа p_{Ic-Ik}=0,001, IIc группа $p_{IIc-IIk}$<0,001, IIIc группа $p_{IIIc-IIIk}$=0,009), КСО от 33,24 до 39,65 см^3 (Ic группа p_{Ic-Ik}=0,001, IIc группа $p_{IIc-IIk}$=0,04, IIIc группа $p_{IIIc-IIIk}$<0,001); УО от 47,02 до 79,33 см^3 (в группах Ic – p_{Ic-Ik}=0,001 и IIc – $p_{IIc-IIk}$=0,03).

Показатели объема полостей сердца значимо преобладали во всех исследуемых группах. Средние показатели КДО составил в Ic группе 119,95 (117,95 – 120,90) см^3 (p_{Ic-Ik}=0,001), во IIc группе – 81,29 (78,94 – 85,22) см^3 ($p_{IIc-IIk}$<0,001), в IIIc группе – 106,99 (87,43 – 117,86) см^3 ($p_{IIIc-IIIk}$=0,01). КСО в Ic группе – 39,65 (37,67 – 41,85) см^3 (p_{Ic-Ik}=0,001), во IIc группе – 35,43 (32,41 – 37,25) см^3 ($p_{IIc-IIk}$=0,04), в IIIc группе – 33,24 (31,97 – 36,54) см^3 ($p_{IIIc-IIIk}$=0,001).

Одним из основных показателей гипертрофии миокарда ЛЖ является масса миокарда ЛЖ (ММЛЖ) и индекс массы миокарда ЛЖ (иММЛЖ). Анализируя ММЛЖ, мы определили его значимое увеличение во всех группах спортсменов по сравнению с контрольными группам (Ic группа – p_{Ic-Ik}=0,001, IIc группа – $p_{IIc-IIk}$<0,001, IIIc группа – $p_{IIIc-IIIk}$=0,005), что является нормальной реакцией миокарда на регулярные интенсивные физические нагрузки. Данных за патологическую трансформацию спортивного сердца нет.

Средние показатели иММЛЖ не превышали возрастную норму во всех группах исследования. Данные в Ic группе значимо превышал аналогичный показатель подростков из контрольных групп (Ic группа – 36,21 (35,97 – 41,46) г/м^{2,7}, p_{Ic-Ik}=0,001). Во всех тех группах спортсменов иММЛЖ находились в пределах от 50 до 90 перцентиля распределения и составило в среднем 29,17 до 38,37 г/м^{2,7}, что свидетельствует об отсутствии факта гипертрофии миокарда ЛЖ.

В нашем исследовании мы так же сравнили данные параметры ЭхоКг в группах юных хоккеистов (Ic, IIc, IIIc) между собой для выявления статистически значимых различий. Выявлены существенные различия, характерные для определенного типа вегетативной регуляции.

При сравнении параметра КДР ЛЖ выявлено статистические значимое различие во IIc группе (H=22,86, x^2=17,24, p<0,001). Ic группа значимо отличается от IIc и IIIc групп по размерам КСО (H=13,12, x^2=10,15, p=0,001) и иММЛЖ (H=16,73, x^2=10,46, p<0,001).

Все группы юных хоккеистов (Ic, IIc, IIc) статистически достоверно отличаются между собой по параметрам ПЖ (H=17,93, x^2=15,18, p<0,001), УО (H=34,59, x^2=29,01, p<0,001), КДО (P=37,47, x^2=29,01, p<0,001).

Группы Ic и IIIc статистически отличаются между собой по размерам ЛП (H=6,08, x^2=2,61, p=0,05).

Для обеспечения достаточной величины сердечного выброса при интенсивных регулярных нагрузках происходят определенные перенапряжения в системе гемодинамики, которые могут привести к изменению геометрии ЛЖ. При исследовании вариантов ремоделирования ЛЖ с нормальной величиной иММЛЖ, выявлено, что для всех групп спортсменов характерна нормальная геометрия ЛЖ, когда относительная толщина МЖП и относительная толщина ТЗСЛЖ меньше 0,45.

В процессе адаптации к физическим нагрузкам у хоккеистов происходят функциональные изменения системы кровообращения, на что указывают изменения показателей центральной гемодинамики. В нашем исследовании выявлено превышение ряда показателей, однако статистически значимыми были только

ФВ – 71,00 (68,00–76,00) % (p=0,04) и УИ – 38,89 (26,35-44,80) мл/м^2, (p=0,05) при сравнении с контрольной группой.

При изучении остальных параметров ЭхоКГ в зависимости от типа вегетативной регуляции выявлено, что во всех группах спортсменов наблюдается увеличение сократительной способности миокарда (ФВ) от 66,00 до 86,00 %, однако статистически значимыми являлись только в Ic и IIIc группах ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,02 и $p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,01 соответственно).

Значение РДПЖ значимо меньше в IIIc группе по сравнению с контролем и составило 18, 50 (16,00 – 22,00) мм. рт. ст. ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$<0,001).

Функциональное состояние ЛЖ, оцениваемое по соотношению КДО/ММЛЖ статистически значимо превалирует в Ic группе 0,78 (0,76–0,82) единиц ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,001), и уступает в группе спортсменов с эйтонией 0,59 (0,54–0,67) единиц ($p_{IIc\text{-}IIk}$=0,01). Во всех группах исследования данные параметр был в пределах от 0,3 до 1,2 единиц, следовательно, процессы гипертрофии и дилятации камер сердца сбалансированы, т. е. адаптация сердечно-сосудистой системы к тренировочному и соревновательному процессу протекают физиологическим путем.

Как показало наше исследование, МО достоверно различался лишь в IIIc группе – 5,05 (4,79–5,32) л/мин ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$<0,001).

УИ значимо превышал в Ic ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,03) и IIIc ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$<0,001) группах и составил 40,20 (37,60–41,20) мл/м^2 и 45,03 (41,90–48,78) мл/мин^2 соответственно. Во IIc группе наблюдается обратная тенденция, однако статистической значимостью это не подтвердилось.

Результаты изучения гемодинамики у юных спортсменов позволило выявить, что значение СИ у них было меньше по сравнению с контролем, но достоверно у спортсменов IIc группы – 1,50 (1,20–1,80) л/мин/м^2 ($p_{IIc\text{-}IIIk}$=0,02) и IIIc группе – 2,75 (2,40–3,20) л/мин/м^2 ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,001).

Сравнивая параметры кардиальной гемодинамики у групп юных спортсменов между собой, мы выявили статистически значимые различия по некоторым параметрам. В группе юных хоккеистов с симпатикотонической вегетативной регуляцией выявлено значимое отличие по параметру ФВ (H=15,43, x^2=9,49,

$p<0,001$). А IIс группа статистически достоверно отличается по соотношению КДО/ММЛЖ (Н=24,96, x^2=21,89, $p<0,001$) и УИ (Н=50,00, x^2=48,48, $p<0,001$). По остальным параметрам ЭхоКГ значимых различий в зависимости от типа вегетативной регуляции не выявлено.

Уровень личностной и реактивной тревожности был определен у 65 юных хоккеистов спорта высоких достижений по методу Спилбергера-Ханина. Контрольная группа составила 30 подростков не занимающихся спортом.

Шкала личностной тревожности дает представление о склонности человека воспринимать достаточно широкий круг ситуаций как экстремальные и реагировать на эти ситуации появлением состояния тревожности различного уровня. Высокие показатели тревожности отражают как реальное состояние, так и демонстративное манифестирование собственным состоянием. Низкие показатели тревоги означают как действительное отсутствие тревоги, так и стремление закрыться от среды, отказаться от её помощи при реально существующем высоком уровне тревоги.

При анализе уровня тревожности юные спортсмены имели статистически значимо более низкий уровень реактивной тревожности (31,00 (29,00–34,00) баллов, p=0,01) по сравнению с контрольной группой. По личностной тревожности значимых различий не выявлено.

Исходно низкий уровень реактивной тревожности (РТ) установлен у 59% юных хоккеистов, умеренный – 38%, высокий – 3%.

При анализе личностной тревожности (ЛТ) преобладала умеренная степень – 79%, низкая степень тревожности – 15% , высокая степень – 6%.

Проводился анализ реактивной и личностной тревожности в зависимости от типа вегетативной регуляции. В целом, у юных хоккеистов показатели РТ во всех группах были ниже по сравнению с контролем, однако статистическую значимость выявили только IIIс группе 29,00 (28,00-33,00) баллов ($p_{IIIc\text{-}IIIk}$=0,01).

Параметры ЛТ во всех группах были оценены как умеренный уровень. ЛТ ниже у юных атлетов только в Iс и IIIс группах по сравнению с контрольными группами и составила 33,00 (33,00–35,00) баллов ($p_{Ic\text{-}Ik}$=0,42) и 33,00 (31,00–35,00) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$<0,001) баллов соответственно. Во IIс группе наблюдается умеренная ЛТ (36,00 (34,00–39,00) баллов), что достоверно выше, чем в контроле ($p_{IIc-IIk}$=0,01).

При сравнении групп спортсменов между собой вычисляя критерий Краскела- Уоллиса выявлено, что спортсмены по РТ значимо различаются в Iс группе (Н=18,85, x^2=12,92, p<0,001). А по ЛТ – во IIс группе (Н=14,94, x^2=9,32, p=0,001).

Для Iс группы характерна низкая реактивная тревожность в 44%, умеренная – 50%, высокая – 6%.

Во IIс группе низкая реактивная тревожность выявлена в 82%, умеренная – 18%. Высокий уровень тревожности так же не был выявлен.

В IIIс группе низкую реактивную тревожность имели 60% юных атлета, умеренную – 40%, высокий уровень тревожности не выявлен.

У 60% юных атлетов Iс группы преобладала умеренная личностная тревожность, в 40% выявлена низкая личностная тревожность.

Во IIс группе спортсменов соответственно 64 и 18%. В данной группе выявлена высокая степень ЛТ в 18%.

В III а группе – умеренная ЛТ – 94% и низкая ЛТ – 6%.

Таким образом, юные атлеты Iс группы имеют высокий уровень РТ, которая характеризует напряжение, беспокойство, нервозность. У спортсменов IIс группы выявлен высокий уровень личностной тревожности, то есть, устойчивую склонность воспринимать большой круг ситуаций как экстремальные, реагировать на такие ситуации состоянием тревоги.

В целом, повышение уровня тревожности засчитывается, как показатель неблагополучного психофизиологического статуса.

Знание психологических особенностей позволяет своевременно выявить факторы риска по развитию срыва процессов адаптации к физическим нагрузкам, а так же представляется целесообразным включением в программу учебно-тренировочного процесса юных хоккеистов спорта высоких достижений занятия по преодолению стрессовых ситуаций.

В настоящее время возможности улучшения спортивных результатов за счет наращивания тренировочной нагрузки в значительной степени исчерпаны, актуальным средством выведения спортсменов на новый уровень достижений, прежде всего, становится мобилизация резервов их психики.

При анализе основных факторов опросника «Большая пятерка» юные хоккеисты имели высокие значения по факторам экстраверсия – интроверсия (э-и) – 51,10 (49,30–52,60) баллов, самоконтроль – импульсивность (с-и) – 52,10 (49,90–55,30) баллов (р=0,002), средние значения по факторам привязанность – обособленность (п-о) – 49,10 (47,10–51,20) баллов, экспрессивность – практичность (э-п) – 48,80 (47,40–51,20) баллов (р<0,001), низкие значения по эмоциональности – сдержанности (э-с) – 39,90 (36,80–41,80) баллов (р<0,001).

Высокие значения факторов свидетельствуют о том, что юные хоккеисты более общительны, любят коллективные мероприятия, ответственны, аккуратны. Средние значения основных факторов говорят о гармоничном развитии характерологических черт личностей по данным факторам. Низкие значения по эмоциональности свойственны лицам самодостаточным, уверенным в своих силах, эмоционально зрелым.

Исходно высокий уровень по э-с фактору установлен у 77% юных спортсменов, средний – у 23%, по факторам п-о и с-и – высокий уровень у 68%, средний – у 32% спортсменов. По э-с – низкий уровень выявлен у 65% атлетов, средний – у 35%. По фактору э-п – высокий уровень у 46%, средний – у 54% юных атлетов.

При изучении параметров основных факторов в зависимости от типа вегетативной регуляции выявлено, что для юных атлетов Ic группы характерны высокие баллы по экстраверсии-интроверсии – 56,20 (55,30–56,50) баллов (p_{Ic-Ik}=0,001), привязанности-обособленности – 56,20 (51,20–57,60) баллов (p_{Ic-Ik}=0,03), самоконтролю-импульсивности – 59,56 (58,90–59,80) баллов (p_{Ic-Ik}=0,001), экспрессивности-практичности – 55,70 (53,70–56,90) баллов (p_{Ic-Ik}=0,39) и низкие баллы по фактору эмоциональность-сдержанность – 37,33 (36,50–38,20) баллов (p_{Ic-Ik}=0,002). Для данной группы спортсменов характерно недостаточно серьезное отношение к систематической тренировочной деятельности, поэтому они редко достигают больших успехов.

У IIс группы юных спортсменов выявлены средние результаты по факторам привязанность-обособленность – 50,50 (48,75–52,30) баллов ($p_{IIc-IIK}$=0,02), самоконтроль-импульсивность –49,45 (48,75–52,80) баллов ($p_{IIc-IIk}$=0,47), экспрессивность-практичность – 48,80 (46,15–51,70) баллов ($p_{IIc-IIk}$=0,17). Высокие баллы по фактору экстраверсия-интроверсия – 51,50 (49,95-54,45) баллов ($p_{IIc-IIk}$=0,35). Такие спортсмены не любят себя утруждать работой, тяготеют к острым, возбуждающим впечатлениям, часто рискуют, действуют импульсивно, необдуманно, по первому побуждению. У них ослаблен контроль над чувствами и поступками, поэтому они склонны к вспыльчивости и агрессивности. Низкие баллы по эмоциональности – сдержанности (39,80 (30,50-41,20) баллов при $p_{IIc-IIk}$=0,03) свойственны лицам самодостаточным, уверенным в своих силах.

Для спортсменов IIIс группы характерны средние результаты по основным факторам: экстраверсия-интроверсия – 49,55 (47,50–51,10) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$=0,001), привязанность-обособленность – 47,15 (46,70–49,10) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$=0,45), эмоциональность-сдержанность – 41,20 (39,90–42,80) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$<0,001), экспрессивность-практичность – 48,80 (47,70–49,10) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$<0,001), что свидетельствует об их гармоничном развитии и эти данные были ниже, чем в сравниваемых группах. Однако, здесь же выявлены значимые высокие баллы по фактору самоконтроль-импульсивность – 52,15 (50,20–54,90) баллов ($p_{IIIc-IIIk}$=0,01). Главным содержанием которого является волевая регуляция поведения. Такие спортсмены любят порядок, комфорт, настойчивы в деятельности и обычно достигают высоких результатов. Высокая добросовестность и сознательность обычно сочетаются с хорошим самоконтролем, со стремлением к утверждению общечеловеческих ценностей, иногда в ущерб личным. Такие люди редко чувствуют себя полностью раскованными настолько, чтобы позволить себе дать волю чувствам.

Юные спортсмены Iс группы значимо отличаются от IIс и IIIс групп по фактору э-п (H=15,93, x^2=9,78, p<0,001) и с-и (H=24,92, x^2=10,46, p<0,001). IIIс группа статистически значимо отличается от Iс и IIс групп по фактору п-о (H=26,06, x^2=15,66, p<0,001). Фактор э-и значимо различается у спортсменов в зависимости от типа вегетативной регуляции во всех группах (H=28,89, x^2=18,81, p<0,001).

Исходно средний уровень в Iс группе по экстраверсии – интроверсии (э-и) имели 85,71% юных атлетов, высокий – у 14,29%. По привязанности – обособленности (п-о) средний – у 71,42%, высокий – 28,58%. По фактору самоконтроль – импульсивность (с-и) 48,85 и 57,15% соответственно. По эмоциональности – эмоциональной сдержанности (э-с) в данной группе выявлен низкий уровень у 48,85%, средний – у 57,15%. По экспрессивности – практичности (э-п) – средний уровень у 71,42%, высокий уровень 28,58%.

Изучая группу IIс средний уровень по фактору э-и имели 28,75% юных атлетов, высокий – у 71,43%. По п-о средний – у 53,57%, высокий – 46,43%. По с-и 60,71% и 39,29%% соответственно. По фактору э-с в данной группе атлетов – эйтоников выявлен низкий уровень у 65,87%, средний – у 34,15%. По э-п – средний уровень у 75,00%, высокий уровень 25,00%.

В IIIс группе средний уровень по факторам э-и, п-о, с-и имели 3,33% юных атлетов, высокий – у 96,67%. По э-с средний – у 33,40%, низкий – у 66,60%. По фактору э-п – средний уровень у 30,00%, высокий уровень 70,00%.

Для выявления и оценки тесноты связи между параметрами ВСР, морфометрических параметров миокарда и данных психологических тестов использовался непараметрический метод определения коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Данный коэффициент показал наличие ряда статистически значимых взаимосвязей, как обратных, так и прямых, между параметрами исследования у юных атлетов в спорте высоких достижений.

В Iс группе общая мощность спектра ВСР (TP), которая является показателем тренированности организма и растет со спортивным стажем, взаимосвязана с размерами ЛП (r=0,79, p=0,36) и обратно связана весьма высокой связью с РТ (r=-0,95, p=0,001). РТ, в свою очередь, имеет прямую высокую взаимосвязь с ТЗС ЛЖ (r =0,76, p=0,05). Состояние баланса вегетативной нервной системы (LF/HF) влияет на ЛП (r =-0,79, p=0,04) и РТ (r=0,89, p=0,01). По фактору э-с (эмоциональность-сдержанность) имеется весьма высокая взаимосвязь с размерами КДР

ЛЖ (r=0,95, p=0,001). Фактор э-п (экспрессивность-практичность) напрямую связан с иММЛЖ (r= 0,86, p=0,01).

Во IIс группе обнаружены корреляционные взаимосвязи параметров ВСР: ТР с факторами опросника «Большая пятерка» с-и (r=0,44, p=0,02) и э-с (r=0,44, p=0,02). Последний, в свою очередь, имеет прямую заметную связь с размерами ПЖ (r=0,52, p=0,005). ТР так же напрямую взаимосвязан с параметрами ПЖ (r=0,55, p=0,002). Параметр ВСР HF, отражающий вагусное влияние на сердце, обратно взаимосвязан фактором э-и (r=-0,39, p=0,04), который в свою очередь, обратно связан с размерами ПЖ (r=-0,57, p=0,002). HF имеет обратную заметную связь с СИ (r=-0,66, p<0,001). Колебания низкой частоты (LF) имеют обратную связь с МО (r=-0,52, p=0,004). Уровень взаимодействия с людьми связан (п-о) с МО (r =-0,55, p=0,002).

В группе спортсменов с ваготонической вегетативной регуляцией (IIIc) выявленная достоверная корреляция п-о с иММЛЖ (r =-0,42, p=0,02), э-с с КСРЛЖ (r = 0,42, p = 0,02). LF с РДПЖ (r = 0,50, p = 0,004) и ЛТ (r=-0,45, p=0,01).

Таким образом, наиболее тесные корреляционные взаимосвязи выявлены в Iс и IIс группах. В Iс группе необходимо наблюдение за реактивной тревожностью и параметрами ЛЖ (ТЗСЛЖ, КДР ЛЖ) и иММЛЖ. Во IIс группе следует контролировать размеры ПЖ.

Выявленные корреляционные взаимосвязи параметров ВСР, морфометрии миокарда и результатами психологических тестов, служат ранними маркерами срыва процессов адаптации к регулярным физическим нагрузкам.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что у детей в спорте высоких достижений имеются различные типы вегетативной регуляции на ритм сердца. В 11% встречается симпатикотоническая регуляция, которая нарушает процессы приспособления детского организма к регулярным интенсивным нагрузка. Выявленные высокие параметры общей мощности спектра и мощности волн высокой частоты вариабельности сердечного ритма в группе детей спортсменов с ваготоническим типом регуляции служат маркерами тренированности детского организма и физиологической адаптации к систематическим физическим нагрузкам.

2. Доказано, что у детей в спорте высоких достижений имеется влияние типа вегетативной регуляции на морфометрические параметры сердца. При симпатикотонической направленности вегетативной регуляции, статистически значимо преобладают конечно-систолический размер (3,12 (2,97–3,43) см), индекс массы миокарда левого желудочка (36,21 (35,97–41,46) гр/м^{2,7}), фракции выброса (86,00 (76,00–92,00)%). Ваготонический тип регуляции оказывает влияние на размеры левого предсердия (3,05 (2,64–3,24) см). Эйтонический тип вегетативной регуляции влияет на соотношение конечно-диастолического объема левого желудочка к массе миокарда левого желудочка (0,59 (0,54–0,67) единиц).
Параметры правого желудочка, ударного объема, конечно-систолического объема зависит от типа вегетативной регуляции.

3. Выявленно, что занятия спортом ведут к более низким значениям по личностной и реактивной тревожности. Установлено, что у 3% детей спортсменов имеется высокий уровень реактивной тревожности, личностной тревожности – у 6%, а чрезмерной эмоциональной сдержанности – у 65%. Симпатикотонический тип вегетативной регуляции оказывает влияние на умеренный уровень реактивной тревожности (36,00 (34,00–38,00 баллов)), высокий уровень самоконтроля-импульсивности (59,56 (58,90–59,80) баллов), экспрессивности-

практичности (55,70 (53,70–56,90) баллов). У 6% детей данной группы выявлены высокие баллы. А эйтонический тип – на умеренный уровень личностной тревожности (36,00 (34,00–39,00 баллов) и фактор привязанности-обособленности (47,15 (46,70–49,10) баллов), в 18% выявлена высокая степень личностной тревожности.

4. Доказана взаимосвязь между спектральными показателями, морфометрическими параметрами сердца и результатами психологических тестов, которые более выражены в группе детей с симпатикотонической и эйтонической направленностями вегетативной регуляции сердечным ритмом, что вносит свой вклад к развитию срывов процессов адаптации к физическим нагрузкам. В группе детей спортменов с симпатикотонической вегетативной регуляцией необходимо наблюдение за реактивной тревожностью и параметрами левого желудочка. В группе эйтоников следует контролировать размеры правого желудочка.

5. Комплексная оценка данных параметров в динамике может быть использована для прогнозирования развития переутомления и срыва процессов адаптации к регулярным физическим нагрузкам у детей в спорте высоких достижений и своевременно обосновать назначение и проведение ранних восстановительных мероприятий.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В ежегодный углубленный медицинский осмотр юных хоккеистов спорта высоких достижений должны быть включены исследования вариабельности сердечного ритма с определением типа вегетативной регуляции, психологических тестов Силбергера-Ханина и «Большая пятерка», которые являются современными, неинвазивными и легкодоступными. Полученные данные позволяют прогнозировать состояние физической работоспособности юных хоккеистов.

2. Необходимо учитывать данные функциональных исследований для управления учебно-тренировочным процессом (при планировании объема и интенсивности физических нагрузок) и врачебному контролю для своевременного выявления групп риска срыва процессов адаптации к физическим нагрузкам.

3. При выявлении детей с риском срыва приспособительных процессов к регулярным физическим нагрузкам целесообразно провести контрольное исследование вариабельности сердечного ритма и психологического статуса после проведенных восстановительных мероприятий.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Ао – аорта

ВНС – вегетативная нервная система

ВСР – вариабельность сердечного ритма

ДЛХЖ – дополнительная хорда левого желудочка

ИВТ – исходный вегетативный тонус

КДО – конечный диастолический объем

КДР – конечный диастолический размер левого желудочка

КСР – конечный систолический размер левого желудочка

ЛЖ – левый желудочек

МАРС – малые аномалии развития сердца

МЖП – межжелудочковая перегородка

ММЛЖ – масса миокарда левого желудочка

МОК – минутный объем крови

ОТ зслж – относительная толщина задней стенки левого желудочка

ОТ мжп – относительная толщина межжелудочковой перегородки

ПЖ – правый желудочек

П-о – привязанность – обособленность

С-и – самоконтроль – импульсивность

ТЗСЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка

УИ – ударный индекс

УО – ударный объем

ФВ – фракция выброса

Э-и – экстраверсия – интроверсия

ЭКГ – электрокардиография

Э-п – экспрессивность – практичность

Э-с – эмоциональность – эмоциональная сдержанность

ЭхоКГ – эхокардиография

HF – высокочастотные колебания

LF – низкочастотные колебания

LF/HF – коэффициент вагосимпатического баланса

TP – общая мощность спектра

VLF – колебания очень низкой частоты

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеева, Т.Г. Введение в детскую спортивную медицину / Т.Г. Авдеева. – М.: ГЭОТАР-медиа, 2009. – 176 с.

2. Авота, М.А. Нервно-психическое здоровье латвийских школьников / М.А. Авота, А.Ю. Авотс, Д.З. Пандере; под ред. А.А. Баранова, В.Р. Кучмы, Л.М. Сухареной. – М.: Союз педиатров России, 2006. – С. 28-31.

3. Агаджанян, М.Г. Структурно-функциональная адаптация спортивного сердца / М.Г. Агаджанян // Спортивная кардиология и физиология кровообращения: матер. науч. конф. – М., 2006. – С. 8-10.

4. Адаптация сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам / В.В. Сагитова, З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, А.В. Смоленский // Врач-аспирант. – 2007. – № 3(18). – С. 185-189.

5. Актуальные проблемы детской спортивной кардиологии / под ред. Е.А. Дегтяровой. – М.: Расмирби, 2009. – 132 с.

6. Аль-Обади, И.С. Экспресс-оценка состояния перетренированности у высококвалифицированных спортсменов силовых и игровых видов спорта / И.С. Аль-Обади // Сборник трудов молодых ученых и студентов РГУФК. – М., 2006. – С. 105-109.

7. Аронов, Д.М. Образ жизни, состояние сердечно-сосудистой системы и способы воздействия на него / Д.М. Аронов // Врач. – 2006. – № 3. – С. 18-23.

8. Балыкова, Л.А. Итоги и перспективы метаболической коррекции стресс-опосредованных нарушений в детском спорте препаратом Элькар® / Балыкова Л.А., Ивянкий С.А., Щекина Н.Е. // Спортивная медицина: наука и практика. – 2014. – № 1. – С. 48-55.

9. Балыкова, Л.А. Подходы к диагностике и коррекции патологических изменений сердца у юных спортсменов с использованием препаратов

метаболического действия / Л.А. Балыкова, И.А. Маркелова // Практическая медицина. – 2010. – Т. 44, № 5. – С. 67-68.

10. Баранов, А.А. Медицинские и социальные аспекты адаптации современных подростков к условиям воспитания, обучения и трудовой деятельности: руководство для врачей / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Л.М. Сухарева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 352 с.

11. Баранов, А.А. Смертность детского населения России / А.А. Баранов, А.Ю. Альбицкий. – М., 2007. – 12 с.

12. Барсукова, Д.А. Сравнительные результаты сборных команд России, США и Китая в различных видах спорта на примере олимпийских игр 2000-2010 г. / Д.А. Барсукова // СпортМед – 2010: сб. науч. матер. V Междунар. науч. конф. по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений. – М., 2010. – С. 44-49.

13. Бахрах, И.И. Детская спортивная медицина / И.И. Бахрах, Т.Г. Авдеева. – М.: Феникс, 2007. – 320 с.

14. Белозерова, Л.М. Изучаем возрастную норму / Л.М. Белозерова // Медицина и спорт. – 2006. – № 3-4. – С. 20-22.

15. Белоцерковский, З.Б. Особенности сердечной деятельности и физическая работоспособность у спортсменов с изменениями процесса реполяризации желудочков сердца / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, Г.А. Койдинова // Физиология человека. – 2009. – Т. 35, № 1. – С. 90-100.

16. Белоцерковский, З.Б. Структурные и функциональные особенности сердца у профессиональных футболистов после прекращения многолетней спортивной деятельности / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина, А.В. Смоленский // Физиология человека. – 2007. – Т. 33, № 4. – С. 119-125.

17. Белоцерковский, З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З.Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.

18. Беляева, Л.М. Дифференциально-диагностический критерии «спортивного сердца» у юных спортсменов / Беляева Л.М., Скуратова Н.А. // Кардиология в Беларусии. – 2012. – № 4. – С. 107-117.
19. Бондарев, С.А. Ранняя диагностика стрессорной кардиомиопатии (СКМП) / С.А. Бондарев // Кардиология СНГ. – 2006. – Т. 4, № 1. – С. 125.
20. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования. Рабочая группа Европейского кардиологического общества и Североамериканского общества стимуляции и электрофизиологии // Вестник аритмологии. – 1999. – № 11. – С. 53-78.
21. Вегетативная дисфункция у детей и подростков / И.Л. Алимова [и др.]; под ред. Л.В. Козловой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 96 с.
22. Вейн, А.М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / А.М. Вейн. – М.: МИА, 2003. – 749 с.
23. Виноградов М.А. Контроль за ходом тренировочного процесса и состоянием спортсменов // Азимут. – 2010. – №2. – С. 32-33 – Режим доступа: http://okalinka.ru/ld/0/8monitiring-miha.
24. Виноградов, В.В. Стрессы и патология / В.В. Виноградов. – Минск: Белорусская книга, 2007. – 351 с.
25. Возницкая, О.Э. Особенности гемодинамики в активной ортостазе у детей младшего и среднего школьного возраста в зависимости от функционального состояния и активности уровней регуляции кровообращения: автореф. дис. … канд. биол. наук: 03.00.13 / Возницкая Оксана Эрвиновна. – Курган, 2006. – 27 с.
26. Воробьёв, А.С. Амбулаторная эхокардиография у детей. Руководство для врачей / А.С. Воробьёв. – СПб.: СпецЛит., 2010. – 543 с.
27. Гаврилова, Е.А. Использование вариабельности ритма сердца в оценке успешности спортивной деятельности / Е.А. Гаврилова // Практическая медицина. – 2015. – № 3-1 (88). – С. 52-57.
28. Гаврилова, Е.А. Современные представления об адаптации аппарата кровообращения к физическим нагрузкам / Е.А. Гаврилова, А.О. Шеренков,

В.В. Давыдов // Российский медико-биологический вестник. – 2007. – № 4. – С. 133-139.

29. Гаврилова, Е.А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия / Е.А. Гаврилова. – М.: Советский спорт, 2007. – 200 с.

30. Гладков, В.Н. Некоторые особенности заболеваний, травм, перенапряжений и их профилактика в спорте высших достижений / В.Н. Гладков. – М.: Советский спорт, 2007. – 152 с.

31. Гладков, В.Н. Психопрессинг лидерства / В.Н. Гладков. – М.: Советский спорт, 2007. – 188 с.

32. Горелик, В.В. Регуляция функционального состояния учащихся на основе медико-физиологической оценки напряжения регуляторных систем / В.В. Горелик// Спортивная медицина: наука и практика. – 2015. – №2(19). – С. 23-26.

33. Греджева, О.И. Турнир в честь генерала / О.И. Греджева // Фактор риска: журнал экстремальных и прикладных видов спорта. – 2007. – № 2. – С. 45-46.

34. Губа В.П. Теория и практика спортивного отбора и ранней ориентации в виды спорта: Монография.М.: Советский спорт, 2008. – 304 с.

35. Дегтярева, Е.А. К вопросу о контролируемых факторах риска патологической трансформации «Спортивного сердца» и новых подходах к кардиопротекции в спорте высших достижений / Е.А. Дегтярева, О.И. Жданова, О.А. Муханов // Состояние и перспективы развития медицины в спорте высших достижений: сб. матер. Междунар. научн. конф. «СпортМед – 2006». – М., 2006. – С. 33-34.

36. Дембо, А.Г. Спортивная кардиология / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский. – Л.: Медицина, 1989. – 464 с.

37. Диастолическая дисфункция левого желудочка как ранний признак нарушения адаптации к физической нагрузке у спортсменов / А.В. Козленок, А.В. Березина, А.В. Барышева [и др.] // Артериальная гипертензия. – 2006. – Т. 12, № 4. – С. 319-325.

38. Дидур, М.Д. Прогностическое значение гипертрофии миокарда у спортсменов высоких спортивных квалификаций / М.Д. Дидур, С.В. Матвеев, Т.С. Гуревич // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 12. – С. 25-32.

39. Динамика интервала QT и его производных у юных спортсменов на фоне тресс-теста / В.В. Линяева, И.В. Леонтьева, В.И. Павлов, Т.Т. Куфтина // Инновационные технологии в педиатрии и детской хирургии: матер. XII Рос. конгр. – М., 2013. – С. 65-66.

40. Динамика эхокардиографических показателей при дозированной физической нагрузке у детей-спортсменов / А.С. Шарыкин, М.А. Колесникова, Е.В. Шилыковская, И.М. Володина // Материалы III Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов. – М., 2009. – С. 480-481.

41. Евсеева, В.К. Психологическая подготовка волейболистов к соревнованиям / В.К. Евсеева // Проблемы и перспективы развития спортивных игр и единоборств в высших учебных заведениях: сб. ст. II междунар. электрон. науч. конф. / под ред. С.С. Ермакова. – Харьков [и др.], 2006. – С. 64-66.

42. Епифанов, В.А. Восстановительная медицина: справочник / В.А. Епифанов. – М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2007. – 592 с.

43. Епифанов, В.А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина / В.А. Епифанов. – М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2007. – 565 с.

44. Жданова, О.И. Новые подходы к обследованию для дифференцированной кардиопротекции в детском и юношеском спорте / О.И. Жданова, Е.А. Дегтярева, О.А. Муханов // Современные технологии в педиатрии и детской хирургии: матер. V Рос. конгр. – М.: Оверлей, 2006. – 146 с.

45. Загайнов, Р.М. Записки спортивного психолога / Р.М. Загайнов. – М.: Совершенно секретно, 2006. – 256 с.

46. Загайнов, Р.М. Психологическое мастерство тренера и спортсмена / Р.М. Загайнов. – М., 2006. – 106 с.

47. Иванова, Е.В. Практическое применение анализа вариабельности ритма сердца у юных хоккеистов олимпийского резерва / Е.В. Иванова, Г.Н. Шангареева // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. – 2013. – № 1 (приложение). – С. 921-926.

48. Иванова, Н.В. Вариабельность сердечного ритма спортсменов циклических видов спорта в подготовительном и соревновательном периодах подготовки /

Иванова Н.В., Дворяков М.И. // В сборнике: Наука – образованию, производству, экономике материалы XX (67) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов: в 2 томах. Вит. гос. ун-т ; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2015. – С. 343-345.

49. Избранные вопросы лечебной физкультуры и спортивной медицины: рекомендовано методсоветом ВУЗа / Л.Т. Гильмутдинова [и др.]; ГОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет Росздрава». – Уфа: БГМУ, 2009. – 196 с.

50. Илюков, С.Ю. Особенности адаптации организма к нагрузке у детей, занимающихся спортом по данным ЭКГ нагрузочного теста / С.Ю. Илюков // Журнал Российской ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов. – 2006. – № 2. – С. 21.

51. Иорданская, Ф.А. Мониторинг здоровья и функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов в процессе учебно-тренировочной работы и соревновательной деятельности / Ф.А. Иорданская, М.С. Юдинцева. – М.: Советский спорт, 2006. – 183 с.

52. Киндерман В. Физиологическая гипертрофия сердца («Спортивное сердце») / Киндерман В. // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2015. – № 4(130). – С. 39-47.

53. Кисилев, Ю.Я. Психическая готовность спортсмена: пути и средства достижения / Ю.Я. Кисилев. – М.: Советский спорт, 2009. – 276 с.

54. Копосова, Т.С. Вариабельность сердечного ритма у студентов с различным уровнем физической активности / Т.С. Копосова, С.Н. Чикова, А.Е. Чиков // Научные труды I съезда физиологов СНГ. – М.: Медицина-Здоровье, 2005. – Т. 2. – С. 274-275.

55. Корнеева, И.Т. Функциональные изменения сердца юных спортсменов: профилактика и коррекция / И.Т. Корнеева, С.Д. Поляков // Детская лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2005. – № 25. – С. 18.

56. Корниенко, И.А. Возрастное развитие энергетики мышечной деятельности. Итоги 30-летнего исследования. Структурно-функциональные перестройки / И.А. Корниенко, В.Д. Сонькин, Р.В. Тамбовцева // Физиология человека. – 2005. – Т. 31, № 4. – С. 42.

57. Коурова О.Г. Влияние занятий релаксацией на адаптацию к учебным нагрузкам у студентов-спортсменов /Коурова О.Г., Попова Т.В., Максутова Г.И. и др. // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-10. – С. 2155-2157.

58. Криволапчук, И.А. Определение величины физической нагрузки у детей 5-6 лет на основе анализа зависимости «доза-эффект» / И.А. Криволапчук // Мир спорта. – 2005. – № 1(18). – С. 33.

59. Криволапчук, И.А. Оптимизация функционального состояния детей и подростков в процессе физического воспитания / И.А. Криволапчук. – Гродно: ГрГУ, 2007. – 606 с.

60. Кучма, В.Р. Медико-биологические и психосоциальные проблемы подросткового возраста / В.Р. Кучма, Л.М. Сухарева. – М., 2004. – 198 с.

61. Кушнир, С.М. Классификация синдрома вегетативной дистонии у подростков / С.М. Кушнир, Л.К. Антонова // Актуальные вопросы педиатрии, перинатологии и репродуктологии: сб. науч. работ / под ред. А.В. Прахова, С.Б. Артифектова. – Н. Новгород, 2006. – Вып. 3. – С. 248-249.

62. Ланда, Б.Х. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности / Б.Х. Ланда. – М.: Советский спорт, 2008. – 244 с.

63. Лучинская, Е.С. Формирование гемодинамики школьников старших классов под влиянием наличия или отсутствия тренировок на выносливость / Е.С. Лучинская, В.Б. Русанов // Физиология. – 2007. – Т. 8, № 3. – С. 104-111.

64. Макаров, Ю.М. Вариабельность сердечного ритма у спортсменов – представителей игровых видов спорта / Макаров Ю.М., Поварещенкова Ю.А., Пазушко В.И. // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 2 (110). – С. 15-19.

65. Макаров, Л.М. Динаминка показателей реполяризации на нагрузке у спортсменов юношеских сборных РФ / Л.М. Макаров, В.Н. Комолятова, Н.Н. Федина // Спортивная медицина: наука и практика. – 2013. – № 1 (10). – С. 168.

66. Макарова Г.А., Верлина Г.В., Братова А.В. Углубленное медицинское обследование спорсменов: нерешенные вопросы и основные направления совер-

шенствования // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2014. – №4(124). – С. 4-9.

67. Мантрова, И.Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике / И.Н. Мантрова. – Иваново: Нейрософт, 2007. – 216 с.

68. Марушко, Ю.В. Состояние сердечно-сосудистой системы у спортсменов («спортивное сердце») / Ю.В. Марушко, Т.В. Гищак, В.А. Козловский // Спортивна медицина. – 2008. – № 2. – С. 21-42.

69. Материалы международной дистанционной научно-практической конференции по спортивной медицине и лечебной физкультуре посвященной 60-летию Пермского краевого врачебно-физкультурного диспансера: сборник / редкол.: Б.А. Поляев [и др.]. – Пермь, 2011. – 121 с.

70. Меркулова, Р.А. Производительность сердца при мышечной работе у спортсменов разного возраста / Р.А. Меркулова, В.Н. Хельбин. – М.: Советский спорт, 2011. – 103 с.

71. Методические рекомендации: Медицинские противопоказания к учебно-тренировочному процессу и участию в спортивных соревнованиях / Составители: Г.А. Макарова, Ю.В. Мирошникова, М.Д. Дидур, С.А. Парастаев, А.С. Самойлов. М.:ФГБУ «ЦСМ ФМБА России», 2014. – 108 с.

72. Михайлов, В.М. Вариабельность ритма сердца как метод количественной оценки функционального состояния спортсменов / В.М. Михайлов, К.В. Харламова, М.Э. Беликова // Медицина и спорт. – 2005. – № 1. – С. 19-21.

73. Михайлов, В.М. Вариабельность сердечного ритма как метод выявления поломки возвращающих к норме механизмов – одной из причин развития дезадаптационных расстройств / В.М. Михайлов // Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и практическое применение: матер. междунар. симп. – Ижевск: изд-во Удм. ун-та, 2003. – С. 162-163.

74. Михалюк, Е.Л. Ритм сердца, центральная гемодинамика и физическая работоспособность у спортсменов обоего пола под воздействием многолетних тренировочных нагрузок /Е.Л. Михалюк, Т.С. Соболева//Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2015. – № 2 (128). – С. 24-27.

75. Морфофункциональное ремоделирование миокарда и генетический полиморфизм у высококвалифицированных спортсменов / Е.В. Линде, О.Л. Виноградова, А.Б. Простова [и др.] // Состояние и перспективы развития медицины в спорте высших достижений: сб. матер. Междунар. научн. конф. «СпортМед – 2006». – М., 2006. – С. 180-181.

76. Нагрузочные ЭКГ-тесты: 10 шагов к практике: учебное пособие / под ред. А.Л. Сыркина. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 208 с.

77. Назаренко, С.Ю. Вариабельность сердечного ритма у подростков Архангельской области: автореф. дис. … канд. мед. наук: 03.00.13 / Назаренко Светлана Юрьевна. – Архангельск, 2007. – 19 с.

78. Наркевич, Е.М. Психология спортивной личности (вводная лекция) / Е.М. Наркевич, Е.Е. Ачкасов // Спортивная медицина – наука и практика. – 2010. – № 1. – С. 16-21.

79. Национальные рекомедации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тернировочно-соревновательному процессу // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2011. – № 7 (6) приложение. – С. 7-9.

80. Начинская, С.В. Спортивная метрология / С.В. Начинская. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 208 с.

81. Нежкина, Н.Н. Характеристика физического развития и физической подготовленности студентов 16 – 17 лет в зависимости от типа их исходного вегетативного тонуса / Н.Н. Нежкина // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. – № 5 (89). – С. 25-30.

82. Нормативные документы по спортивной медицине: учебно-методическое пособие / Л.Т. Гильмутдинова, А.Р. Сахабутдинова, Н.С. Гизатуллина [и др.]. – Уфа, 2011. – 157 с.

83. Осипова, М.А. Модуляция альфа – ритма и вегетативного статуса человека с использованием цветовой фотостимуляции / М.А. Осипова, В.В. Арьков, А.Г. Тоневицкий // Бюллетень эксперементальной биологии и медицины. – 2010. – № 6. – С. 699-703.

84. Особенности регуляции кардиоритма практически здоровых молодых людей на снове спектрального метода и геометрического анализа нелинейно хаотической динамики / И.В. Мухина, А.П. Гаврилушкин, М.Л. Бугрова, Н.Н. Тюльникова // Медленные колебательные процессы в организме человека. Теоретические и прикладные аспекты нелинейной динамики в физиологии и медицине: сб. науч. тр. – Новокузнецк, 2005. – С. 154-160.

85. Особенности ЭКГ спортсмена / З.Г. Орджоникидзе, В.И. Павлов, А.Е. Дружинин, Ю.М. Иванова // Функциональная диагностика. – 2005. – № 4. – С. 65-74.

86. Особенности электрокардиографии у спортсменов: учебно-методическое пособие / Л.Т. Гильмутдинова, Н.С. Гизатуллина, А.Р. Сахабутдинова [и др.]. – Уфа, 2011. – 20 с.

87. Петровская, Т.В. Индивидуально-психологические различия студентов-спортсменов с разной субъективной оценкой своего экономического статуса / Петровская Т.В. // В сборнике: материалы IX международной научно-практической конференции психологов физической культуры и спорта «Рудиковские чтения». – 2013. – С. 486-489.

88. Платонов, В.Н. Теория адаптации и резервы совершенствования системы подготовки спортсменов (часть 2) / В.Н. Платонов // Вестник спортивной науки. – 2010. – № 3. – С. 3-9.

89. Поляков, С.Д. Современные аспекты детской спортивной медицины / С.Д. Поляков, И.Т. Корнеева, С.В. Хрущев. – М.: Расмирби, 2008. – Т. 2. – С. 111-138.

90. Применение спектрального анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) для изучения вегетативного управления сердцем / А.Р. Кисилева, В.Ф. Кирчук, О.М. Колижирина, В.И. Гридиев // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2004. – Т. 90, № 8. – С. 435.

91. Пшенникова, М.Г. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и его роль в патологии / М.Г. Пшенникова // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2000. – № 2. – С. 24-31.

92. Руненко, С.Д. Исследование и оценка функционального состояния спортсменов / С.Д. Руненко, Е.А. Талабум, Е.Е. Ачкасов. – М.: Профиль, 2010. – 72 с.

93. Сердце и спорт у детей и подростков / под ред. Е.А. Дегтяровой. – М., 2011. – 228 с.

94. Синдром перенапряжения сердечно-сосудистой системы в спорте: методический материал / сост. А.Ю. Тихомиров [и др.]. – Уфа: изд-во ГОУ ВПО «Башгосмедуниверситет Росздрава», 2009. – 28 с.

95. Синдром перенапряжения центральной нервной системы в спорте: учебно-методическое пособие / сост. А.Ю. Тихомиров. – Уфа: изд-во ГОУ ВПО «Башгосмедуниверситет Росздрава», 2009. – 23 с.

96. Система комплексной реабилитации больных со стрессозависимыми и пограничными состояниями: учебное пособие / сост. Л.Т. Гильмутдинова [и др.]. – Уфа: изд-во ГОУ ВПО «Башгосмедуниверситет Росздрава», 2009. – 25 с.

97. Смертность подростков в Российской Федерации / В.Ю. Альбицкий, А.Е. Иванова, А.Г. Ильин [и др.] // Российский педиатрический журнал. – 2009. – № 3. – С. 4-10.

98. Смоленский, А. Основные направления развития спортивной кардиологии / Смоленский А., Михайлова А. // Наука в олимпийском спорте. – 2014. – № 3. – С.45-51.

99. Смоленский, А.В. Краткий курс лекций по спортивной медицине / А.В. Смоленский. – М.: Физическая культура, 2005. – 192 с.

100. Смоленский, А.В. Состояния повышенного риска сердечно-сосудистой патологии в практике спортивной медицины / А.В. Смоленский, В. Андриянова, А.В. Михайлова. – М.: Физическая культура, 2005. – 152 с.

101. Смоленский, А.В. Спортивное сердце: физиологическая адаптация или ремоделирование /Смоленский А.В., Манцаева М.А., Михайлова А.В. //Терапевт. – 2012. – №6. – С. 32-35.

102. Солодков, А.С. Физиология человека: общая, спортивная, возрастная / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: Советский спорт, 2008. – 620 с.

103. Спортивная медицина: национальное руководство / под ред. С.П. Миронова, Б.А. Поляева, Г.А. Макаровой. – М.: Геотар-медиа, 2012. – 1184 с.

104. Спортивная медицина: учебное пособие для студ. мед. вузов / под ред. В.А. Епифанов. – М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2006. – 335 с.

105. Степаненко, Н.П. Медико-психологическое сопровождение детей-спортсменов в разные периоды тренировочного цикла / Степаненко Н.П., Левицкая Т.Е., Матвеева Е.А. и др // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2014. – Т. 91. – № 6. – С. 30-33.

106. Стернин, Ю.И. Адаптация и реабилитация в спорте высших достижений / Ю.И. Стернин. – СПб., 2008. – 150 с.

107. Структурные и функциональные особенности сердца у профессиональных футболистов после прекращения многолетней спортивной деятельности / В.В. Сагитова, З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина [и др.] // Физиология человека. – 2007. – Т. 33, № 4. – С. 119-125.

108. Табарчук, А.Д. Тренировка быстроты в спортивных играх и ее медицинское обеспечение / А.Д. Табарчук, Л.М. Куликов. – Челябинск, 2008. – 286 с.

109. Талибов, А.Х. Особенности эхокардиографических показателей в зависимости от квалификации спортсменов / А.Х. Талибов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 6. – С. 119-123.

110. Уилмор, Дж.Х. Физиология спорта / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл. – Киев, 2003. – 503 с.

111. Уэйнберг, Р. Основы психологии спорта и физической культуры / Р. Уэйнберг, Д. Гоулд. – Киев, 2003. – 326 с.

112. Федотова, И.В. Особенности показателей вариабельности сердечного ритма и качества жизни у действующих и бывших спортсменов / Федотова И.В., Стаценко М.Е., Бакулин В.С. // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 2 (120). – С. 182-186.

113. Функциональные пробы в спортивной медицине: учебно-методическое пособие / Л.Т. Гильмутдинова, Н.С. Кутлиахметов, А.Р. Сахабутдинова [и др.]. – Уфа, 2011. – 28 с.

114. Хромов, А.Б. Пятифакторный опросник личности: учебно-методическое пособие / А.Б. Хромов. – Курган: изд-во Курганского университета, 2000. – 12 с.
115. Шапошник, И.И. Гипертрофическая кардиомиопатия / И.И. Шапошник, Д.В. Богданов. – М.: МЕДПРАКТИКА, 2009. – 128 с.
116. Шаханова, А.В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студентов, занимавшихся футболом в режиме спортивной секции по данным вариабельности ритма сердца / Шаханова А.В, Гречишкина С.С., Силантьев М.Н. // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-матиматические и технический науки. – 2013. – №4(125). – С. 107-113.
117. Шахлина, Л.Я. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л.Я. Шахлина. – Киев: Наукова думка, 2008. – 325 с.
118. Шевченко, Ю.С. Психическое здоровье детей и подростков / Ю.С. Шевченко, В.М. Волошин, А.А. Северный // Баранов, А.А. Социальные и организационные проблемы в педиатрии / А.А. Баранов, В.Ю. Альбицкий. – М.: Династия, 2003. – С. 127-152.
119. Шелков О.М. Теоретико-методологические подходы к выявлению и развитию спортивно одаренной личности /О.М. Шелков, А.А. Баряев, Н.Б. Котелевская [и др.] //Теоия и практивка физической культуры. – 2008. – №3. – С. 31-35.
120. Шилов, В.В. Как поддержать сердце спортсмена / В.В. Шилов // Наука и инновации. – 2007. – № 7. – С. 19-22.
121. Школьникова, М.А. Аритмии и спорт высоких достижений: «за и против» у детей и подростков / М.А. Школьникова // Актуальные вопросы детской спортивной кардиологии / под ред. Е.А. Дягтеревой, Б.А. Поляева. – М.: РАСМИРБИ, 2009. – С. 17-51.
122. Экспресс-диагностика утомления и оценка адекватности физических нагрузок у спортсменов: учебно-методическое пособие / сост. Л.Т. Гильмутдинова [и др.]. – Уфа: изд-во ГОУ ВПО «Башгосмедуниверситет Росздрава», 2009. – 23 с.
123. Юров, И.А. Психологическое тестирование и психотерапия в спорте / И.А. Юров. – М.: Советский спорт, 2006. – 163 с.

124. Юрьев, С.Ю. Электрокардиографические показатели в системе оценки гипертрофии различных отделов сердца у спортсменов / С.Ю. Юрьев, О.И. Харенкова // Лечебная физкультура и массаж. – 2008. – № 9. – С. 3-7.

125. Яковлева, Л.В. Состояние адаптационных реакций организма у юных хоккеистов олимпийского резерва / Л.В. Яковлева, С.Х. Юмалин, Г.Н. Шангареева // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 2. – С. 11-15.

126. Яковлева, Л.В. Состояние вегетативной нервной системы и психологические особенности у юных хоккеистов олимпийского резерва / Л.В. Яковлева, Г.Н. Шангареева // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 11. – С. 20-23.

127. Яковлева, Л.В. Структурно-функциональное состояние миокарда у юных хоккеистов олимпийского резерва / Л.В. Яковлева, Г.Н. Шангареева // Научные ведомости Белогородского государственного университета. – 2014. – Т. 28, № 24(195). – С. 119-121.

128. Abdulla J., Nielsen J.R. Is the risk of atrial fibrillation higher in athlets than in the general population? A systematic revive and meta-analysis // Europace. – 2009;11. – P.1156-1159. doi:10.1093/europace/eup197.

129. Acute aldosterone antagonism improves cardiac vagal control in humans / J. Fletcher, A.N. Buch, H.C. Routledge [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2004. – Vol. 43. – P. 1270-75.

130. Aigroy E.A., Hetlelid K.J. et al. Quantifying training intrnsity distribution in a group of Norwegian professional soccer players//Int.J.Sport Physiol.Perform.-2011;6.-P.70-81.

131. Angiotensinconverting enzyme genotype predicts cardiac and autonomic responses to prolonged exercise / E.A. Ashley, A. Kardos, E.S. Jack [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2006. – Vol. 48, № 3. – P. 523-31.

132. Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team handball players / A. Chaouachi, M. Bruahelli, G. Levin [et al.] // J. Sports Sci. – 2009. – Vol. 27. – P. 151-7.

133. Assessment of autonomic function in cardiovascular disease: physiological basis and prognostic implications / M.K. Lahiri, P.J. Kannankeril, J.J. Goldherger [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2008. – Vol. 51. – P. 1725-33.

134. Autonomic correlate of attention-deficit/hyperactivity disorder and oppositional defiant disorder in preschool children / S.E. Crowell, T.P. Beauchain, L. Gatzke-Kopp [et al.] // J. Abnorm. Psychol. – 2006. – Vol. 115. – P. 174-78.

135. Aydin, O.F. Heart rate variability and autonomic disfunction in SSPE / O.F. Aydin // Pediatr. Neurol. – 2005. – Vol. 32. – P. 184-90.

136. Bangsbo J. Aerobic and Anaerobic Training in Soccer. Institute of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen, 2007.

137. Biffi A., Maron B.J., Di Giacinto B., Porcacchia P., Verdile L., Fernando F., Spataro A., Culasso F., Casasco M., Pelliccia A. Relation between training-induced left ventricular hypertrophy and risk for ventricular tachyarrhythmias in elite athletes // Am. J. Cardiol. – 2008; 101. – P.1792-1975.doi:10.1016/j.amjcard.2008.02.081.

138. Bradley P.S., Sheldon W. et al. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches // J. Sports Sci.-2009;27. – P.159-168.

139. Brown, C.N. Athlete characteristics and outcome scores for computerized neuropsychological assessment: a preliminary analysis / C.N. Brown, K.M. Guskiewicz, D. Bleiberg // J. Athletics Train. – 2007. – Vol. 42. – P. 515-23.

140. Bruneau, B.G. The developing heart and congenital heart defects: a make or break situation / B.G. Bruneau // Clin. Genet. – 2003. – Vol. 63. – P. 252-61.

141. Cardiac resynchronization therapy improves heart rate profile and heart rate variability of patients with moderate to severe heart failure / C. Fantoni, S. Raffa, F. Regol [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2005. – Vol. 46. – P. 1875-82.

142. Cardiology of the Working group of cardiac rehabilitation and exercise physiology and the Working group of myocardial and pericardial diseases of the European society of cardiology // Eur. Heart. – 2005. – Vol. 26. – P. 516-24.

143. Cardiovascular evaluation in competitive sports: cross sectional study / F. Sofi, A. Capalbo, N. Pucci [et al.] // Br. Med. J. – 2008. – Vol. 337. – P. a346.

144. Cardiovascular pre-participation screening of young completitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol / D. Corrado, A. Pelliccia, H.H. Bjornstand [et al.] // Eur. Heart. J. – 2005. – Vol. 26, № 5. – P. 516-24.

145. Chaitman, B.R. An electrocardiogram should not be included in routine preparticipation screening of young athletes / B.R. Chaitman // Circulation. – 2007. – Vol. 116. – P. 2610-15.

146. Chamari K., Hachana Y. et al. Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players //Br. J. Sports Med. – 2005;39. – P.24-28.

147. Chevaliev, L. Sudden unexpected death in young athletes: reconsidering “hypertrophic cardiomyopathy” / L. Chevaliev // Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil. – 2009. – № 3. – P. 23.

148. Cortical and autonomic correlates of visual selective attention in introverted and extraverted children / M. Althaus, H.K. Gomarus, A.A. Wijers [et al.] // J. Psychophysiol. – 2005. – Vol. 19. – P. 35-49.

149. Creating a “athletes heart” in reply to systematical exercise for adolescent / Fedoraco A., Migel V // Eastern European Scientific Journal.- 2014.- Vol.5 – P. 46-48.

150. De la Cruz Torres, B. Analysis of heart rate variability at rest and during aerobic exercise: a study in healthy people and cardiac patients / B. de la Cruz Torres, C.L. Lopez, J.N. Orellana // Br. J. Sports Med. – 2008. – Vol. 42. – P. 715-20.

151. De Noronha, S. Exercise related sudden cardiac death: the experience of a tertiary referral pathology centre in United Kindom / S. De Noronha, S. Sharma, M. Papadakis // Heart. – 2009. – № 5. – P. 16.

152. Delise P., Sitta N., Lanari E., Berton G., Centa M., Allocca G., Cati A., Biffi A. Long-term effect of continuing sports activity in competitive athletes with frequent ventricular premature complexes and apparently normal heart // Am. J. Cardiol. – 2013; 112. – P.1396-1402.doi:10.1016/j.amjcard.2013.06.032.

153. Devereux, R.B. Echocardiography determination of left ventricular mass in man: anatomic validation of the method / R.B. Devereux, N. Reichek // Circulation. – 1977. – Vol. 55. – P. 613-618.

154. Di Salvo V., Gregson W. et al. Analysis of high intensity activity in Premier League soccer // Int. J. Sports Med/ – 2009; 30. – P.205-212.
155. Diastolic heart failure can be diagnosed by comprehensive two3dimensional and doppler echocardiography / J.K. Oh, L. Hatle, A.J. Tajik, W.C. Little // J. Am. Coll. Cardiol. – 2006. – Vol. 47. – P. 500-506.
156. Discrimination between physiologic and pathologic left ventricular dilatation / H.A. Kesikcioglu, E. Kesikcioglu, H. Oflaz [et al.] // Int. J. Cardiol. – 2006. – Vol. 109, № 2. – P. 288-90.
157. Dissection of long – range heart rate variability: controlled induction of prognostic measures by activity in the laboratory / D. Roach, W. Wilson, D. Ritchic, R. Sheldon // J. Am. Coll. Cardiol. – 2004. – Vol. 43. – P. 3271-77.
158. Does motor activity during psychophysiological paradigms confound the quantification and interpretation of heart rate and heart rate variability measures in young children? / S.W. Porges, K.J. Heilman, O.V. Bazhenova [et al.] // Dev. Psychobiol. – 2007. – Vol. 49. – P. 485-94.
159. Dovgalyck, J. The electrocardiogram in the patient with syncope / J. Dovgalyck // Am. J. Emerg. Med. – 2007. – Vol. 25. – P. 688-701.
160. Drinkwater, E.J. Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players / E.J. Drinkwater, D.B. Pune, M.J. Mekenna // Sports Med. – 2008. – Vol. 38. – P. 565-78.
161. Edge J., Bishop D. et al. Effects of high – and moderate- intensity training on metabolism and repeated sprints // Med. Sci Sports Exerc. – 2005;37. – P. 1975-1982.
162. Electrocardiographic patterns and systolic and diastolic function of the heart in the highly trained football players with increased left ventricular mass / L. Mashhulia, N. Chabashvili, Z. Kakhabrishvili [et al.] // Georgian. Med. News. – 2006. – № 132. – P. 176-80.
163. Fagard, R.H. Athlete’s heart / R.H. Fagard // Heart. – 2003. – Vol. 89. – P. 1455-61.
164. Fatkin, D. Molecular mechanism of inherited cardiomyopathies / D. Fatkin, R.M. Graham // Physiol. Rev. – 2002. – № 82. – P. 945-80.

165. Firoozi, S. Risk of competitive sport in young athletes with heart disease / S. Firoozi, S. Sharma, W.J. McKenna // Heart. – 2003. – Vol. 89. – P. 710-714.

166. Genetic predictors and remodeling of dilated cardiomyopathy in muscular dystrophy / J.L. Jefferies, B.W. Eidem, J.W. Belmont [et al.] // Circulation. – 2005. – № 112. – P. 2799-804.

167. Golby, J. Evaluating the factor structure of the Psychological Performance Inventory / J. Golby, M. Sheard, A. van Wersch // Percept. Mot. Skills. – 2007. – Vol. 105. – P. 309-25.

168. Heart rate variability in sportive elderly: relationship with daily physical activity / M. Buchheit, C. Simon, A.V. Viola [et al.] // Med. Sci. Sports. Exerc. – 2004. – Vol. 36. – P. 603-604.

169. Helgerud J., Engen L.C. et al. Aerobic endurance training improves soccer performance // Med. Sci Sport Exerc. – 2001; 33. – P. 1925-1931.

170. Hill-Haas S.V., Coutts A.J., et al. Generic versus small-sided game training in soccer // Int. J. Sports Med. – 2009; 30.- P.636-642

171. Impellizzeri F.M., Marcora S.M. et al. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players // Int.J.Sports Med. – 2006;27 – P.483-492.

172. La Gerche A., Burns A.T., Mooney D.J., Inder W., Taylor A.J., Bogaert J., Macisaac A.I., Heidbuchel H., Prior D.L. Exerciseindused right ventricular disfunction and structural remodeling in endurance athletes // Eur. Heart J. – 2012; 33. – P.998-1006.doi:10.1093/euroheartj/ehr397.

173. Laurin, R. The influence of the “big five” factors on the demands-abilities fit in soccer academies / R. Laurin // Percept. Mot. Scills. – 2009. – Vol. 109. – P. 239-50.

174. Left ventricular and diastolic volume in decreased at maximal exercise in athletes with marked repolarisation abnormalities: a continuaes radionuclide monitoring study / A. Flotats, R. Serra-Grima, V. Comecho [et al.] // Eur. S. Nucl. Med. Mol. Imaging. – 2006. – Vol. 32, № 2. – P. 203-10.

175. Maron, B.J. Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review / B.J. Maron // JAMA. – 2002. – Vol. 287, № 10. – P. 1308-20.

176. Maron, B.J. Introduction: eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities-general considerations / B.J. Maron, D.P. Zipes // J. Am. Coll. Cardiol. – 2005. – Vol. 45. – P. 1318-21.
177. Maron, B.J. Profile and frequency of sudden death in 1464 young competitive athletes: from a 25 year US national registry: 1980-2005 / B.J. Maron // Circulation. – 2006. – Vol. 114. – P. 830.
178. Maron, B.J. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / B.J. Maron, A. Pelliccia // Circulation. – 2006. – Vol. 114, № 15. – P. 1633-44.
179. Maximum oxygen uptake and objectively measured physical activity in Danish children 6-7 years of age: the Copenhagen school child intervention study / S. Eiberg, H. Hasselstrom, V. Grinfeldt [et al.] // Br. J. Sports Med. – 2005. – Vol. 39. – P. 725.
180. McCrae, R.R. Validation of the five-factor model of personality across instruments and observers / R.R. McCrae, P.T. da Costa // J. Personal. Soc. Psychol. – 1987. – Vol. 52. – P. 81-90.
181. McMillan K., Helgerud J. et al. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional young soccer players // Br. J. Sport Med. – 2005;39. – P.273-277.
182. Mitchell, J. Classification of sports / J. Mitchell, W.L. Heskell, H.B. Raven // J. Am. Coll. Cardiol. – 1994. – № 24. – P. 864-66.
183. Moak, J. Simultaneus heart rate and blood pressure variability analysis : Insight into mechanisms underlying neutrally mediated cardiac syncope in children / J. Moak, J. Bainley, F. Makhlouf // J. Am. Coll. Cardiol. – 2002. – Vol. 40 – P. 1466-74.
184. Mohr M., Krustrup P., Bangsbo J. Match performance of highstandart soccer players with special reference to development of fatigue // J. Sports Sci. – 2003; 21. – P. 519-528.
185. Myocardial response to incremental exercise in endurance – trained athletes: influence of heart rate, contractility and the Frank – Starling effects / D.E.R. Warburton, M.J. Haykowski, H.A. Quinney [et al.] // Exp. Physiol. – 2002. – Vol. 87. – P. 613-22.

186. Ness, A. The Avon longitudinal study of parents and children – a resource for the study of the environmental determinants of childhood obesity / A. Ness // Eur. J. Endocrinol. – 2004. – Vol. 151. – Supple. 3. – P. 141-49.

187. Neutral effects of markers of heart, inflammation, endothelial activation and function, and vagal tone after high-dose HMG-CoA reductase inhibition in non-diabetic patients with-non-ischemic cardiomyopathy and average low-density lipoprotein level / B.E. Bleske, J.M. Nicklas, R.I. Bard [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2006. – Vol. 47. – P. 338-341.

188. Outcomes in athletes with marked ECG repolarization abnormalities / A. Pelliccia, F.M. Di Paolo, F.M. Quattrini [et al.] // N. Engl. J. Med. – 2008. – № 358. – P. 152-61.

189. Owen A.L., Wong Del P. et al. Effects of periodized smallsided game training intervention on physical performance in elite professional soccer // J. Strength Cond. Res. – 2012;26. – P.2748-2754.

190. Papadakis M., Wilson M.G., Ghani S., Kervio G., Carre F., Sharma S. Impact of ethnicity upon cardiovascular adaptation in competitive athlets: relevance to preperticipation screening // Br. J. Sports Med. – 2012;46(Suppl 1). – P.i22-i28.doi10.1136/bjsports-2012-091127.

191. Pellicia A., Di Paolo F.M., De Blasiis E., Quattrini F.M., Pisicchio C., Guerra E., Culasso F., Maron B.J. Prevalence and clinical significance of aortic root dilatation in highly trained competitive ahtlets // Circulation. – 2010; 122. – P. 698-706.doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.901074.

192. Perini, R. Heart rate variability and autonomic activity at rest and during exercise in varios physiological conditions / R. Perini, A. Veicsteinas // Eur. J. Appl. Physiol. – 2003. – Vol. 90. – P. 317-25.

193. Physical fitness and antropometrical profile of the Brazilian male judo team / E. Frandini, A.V. Nunes, J.M. Moraes, F.B. Del Vecehio // J. Physiol. Antropol. – 2007. – Vol. 26. – P. 59-67.

194. Physiological left ventricular hypertrophy or hypertrophic cardiomyopathy in an elite adolescent athlete: role of detraining in resolving the clinical dilemma /

S. Basavarajaiah, M. Wilson, S. Junagde [et al.] // Br. J. Sports Med. – 2006. – Vol. 40. – P. 727-29.

195. Prognostic valur of intra-left ventricular electromechanical asynchrony in patients with mild hypertrophic cardiomyopathy compared with power athletes / A. D'Andrea, P. Caso, G. Salerno [et al.] // Br. J. Sports. Med. – 2006. – Vol. 40, № 3. – P. 244-50.

196. Rampinini E., Coutts A.J. et al. Variation in top level soccer match performance // Int. J .Sports Med.- 2007; 28.-P1018-1024.

197. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation / B.J. Maron, P.D. Thomson, M.J. Ackerman [et al.] // Circulation. – 2007. – Vol. 115. – P. 1643-455.

198. Recommendations for preparticipation screening and the assessment of cardiovascular disease in masters athletes: an advisory for healthcare professionals from the working groups of the World Heart Federation, the International Federation of Sports Medicine, and the American Heart Association Committee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention / B.J. Marón, C.G. Araujo, P.D. Thompson [et al.] // Circulation. – 2001. – Vol. 103. – P. 327-34.

199. Relationships between heart rate variability, vascular function and adiposity in children / C.L. Kaufman, D.R. Kaiser, S. Steinberger, D.R. Dengel // Clin. Auton. Res. – 2007. – Vol. 17. – P. 165-71.

200. Sperlich B., De Marees M. et al. Effects of 5 weeks of highintensity interval training vs. volume training in 14-year-old soccer players // J. Strength Cond. Res. – 2011;25. – P. 1271-1278.

201. Stolen T., Chamari K. et al. Physiology of soccer: an update // Sports Med. – 2005;35. – P. 501-536.

202. Teramoto M., Bungum T.J. Mortality and longevity of elite athlets // J. Sci Med. Sport. – 2010;13. – P. 410-416. doi:10.1016/j. jsams. 2009.04.010.

203. The effect of metropol and captopril on heart rate variability in patients with idiopatic dilated cardiomyopathy / K. Jansson, I. Hagerman, R. Ostund [et al.] // Clin. Cardiol. – 2009. – Vol. 22. – P. 397-402.

204. Tomasselli, C.F. Electrophysiological remodeling in hypertrophy and heart failure / C.F. Tomasselli, E. Marban // Cardiovasc. Res. – 1998. – № 42. – P. 270-83.

205. Tomson, P.D. Protecting athletis from sudden cardiac death / P.D. Tomson // JAMA. – 2006. – Vol. 296, № 13. – P. 1648-50.

206. Trends in sudden cardiovascular death in young completitive athletes after implementation of a preparation screening program / D. Corrado, C. Basso, A. Parei [et al.] // JAMA. – 2006. – Vol. 296. – № 13. – P. 1593-601.

207. Tulppo, M. Origin and significance of heart rate variability / M. Tulppo, H.V. Huikuri // J. Am. Coll. Cardiol. – 2004. – Vol. 43. – P. 2278-80.

208. Tummavuori, M. Long – term effects of physical training on cardiac function and structure in adolescent cross – country skiers. A 6.5 – year longitudinal echocardiographic study / M. Tummavuori. – Jyvaskla: University of Jyvaskla, 2004. – 151 p.

209. Vella, C.A. A review of the stroke volume response to upright exercise in healthy subjects / C.A. Vella, R.A. Robergs // Br. J. Sports Med. – 2005. – Vol. 39. – P. 190-95.

210. Wilmore, J.H. Physiology of sport and exercise / J.H. Wilmore, D.L. Costill. – Compaigh: Human Kinetics, 2005. – 648 p.

211. Zile, M.R. Diastolic heart failure – abnormalities in active relaxation and passive stiffness of the left ventricle / M.R. Zile, C.F. Baicu, W.H. Gaasch // N. Engl. J. Med. – 2004. – Vol. 350. – P. 1953-59.