

На правах рукописи

ИВАНОВА ЮЛИЯ МИХАЙЛОВНА

**«СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА
СПОРТСМЕНА В СОВРЕМЕННОМ ХОККЕЕ»**

14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная
физкультура, курортология и физиотерапия

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

Москва

2018

Работа выполнена в Государственном автономном учреждении здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»

Научный руководитель: Заведующий отделением функциональная диагностика ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины ДЗМ» доктор медицинских наук
Павлов Владимир Иванович

Научный консультант: Профессор кафедры Госпитальной педиатрии им. академика В.А. Таболина педиатрического факультета ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, доктор медицинских наук, профессор

Шарыкин Александр Сергеевич

Официальные оппоненты: Руководитель клинико-диагностического отделения, заместитель директора по научной работе Института Кардиохирургии им. В.И. Бураковского ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ доктор медицинских наук, профессор, академик РАН

Бузиашвили Юрий Иосифович

Руководитель Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков ФМБА России на базе ФГБУЗ ЦДКБ Федерального Медико-биологического агентства, доктор медицинских наук, профессор

Макаров Леонид Михайлович

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна" Федерального медико-биологического агентства России

Защита диссертации состоится 17 апреля 2018г. в 11.00 часов на заседании диссертационного совета Д 850.019.01 при ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» по адресу: 105120, г. Москва, ул. Земляной вал, д.53.

С диссертацией можно ознакомиться в медицинской библиотеке ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» по адресу: 105120, г. Москва, ул. Земляной вал, д.53 и на сайте <http://cmrvsm.ru/>

Автореферат разослан «__» _____ 2018г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, профессор _____

Юрова Ольга Валентиновна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы.

Хоккей с шайбой – один из самых популярных видов спорта, что связано с его высокой зрелищностью и эмоциональностью, накалом страстей и непредсказуемостью результата. Игровой деятельности хоккеиста присущи большое разнообразие движений переменной мощности, в которых задействовано огромное количество мышечных групп, работающих в разных режимах энергетического обеспечения (Савин В.П., 2003).

Согласно литературным данным, игровая деятельность в хоккее оказывает комплексное воздействие на организм и вызывает значительное психическое и физическое перенапряжение, предъявляет повышенные требования к развитию скоростных, скоростно-силовых, силовых и координационных способностей (Савин В.П., 2003; Мудрик А.В., 2005г).

Установлено, что результативность мышечной деятельности в спортивных играх, в том числе, в хоккее, лимитируется функционированием двигательного, вестибулярного и зрительного анализатора, а также функциональным состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем (Иорданская Ф.А., 2010).

В настоящее время, стремление к росту спортивных достижений ставит перед спортивной медициной, в том числе перед спортивной кардиологией, все новые и новые задачи. Помимо все более тщательной диагностики различных морфологических изменений сердца, при отборе к занятиям спортом и дозировании физических нагрузок, речь идет о разностороннем изучении сдвигов, возникающих в сердечно-сосудистой системе при адаптации к все возрастающим физическим нагрузкам.

Хоккей представляет собой массовую игру, широко распространенную в различных возрастных группах населения, и характеризуется присутствием как динамических, так и статических нагрузок. Основой становления международного уровня игроков является их участие в играх континентальной хоккейной лиги (КХЛ), представляющей самый высокий дивизион отечественного хоккея, и высшей хоккейной лиги (ВХЛ), имеющей чуть более низкий уровень в спортивной иерархии. Однако, до последнего времени отсутствуют нормативные характеристики сердца, как у юных спортсменов, так и в спорте высоких достижений, что не позволяет своевременно выявлять патологические изменения. Не изучены факторы, определяющие связь между видом ремоделирования сердца и параметрами физической работоспособности хоккеистов.

Таким образом, данное направление является весьма актуальным для оценки состояния сердечно-сосудистой системы и перспектив профессиональных спортсменов. Все это определило цель и задачи настоящего исследования.

Степень разработанности темы. Влияние регулярных занятий спортом на организм человека отчетливо отражается в морфологической и функциональной перестройке сердца, что было описано Лангом еще в 1936г. Впервые увеличение размеров сердца отметил S. Henschen в 1898 году, при перкуссии, расценив это как неблагоприятное влияние спорта на сердечную деятельность. Он же ввел термин “спортивное сердце” для обозначения патологических, по его мнению, изменений состояния сердца, развивающихся под воздействием физических упражнений. С тех пор интерес к этой проблеме постоянно растет, особенно с развитием технологий и совершенствованием таких методик как эхокардиография и стресс-эхокардиография. Ответ на вопрос, что есть норма, а что – патология, до настоящего времени продолжает быть открытым. В то же время, своевременная диагностика патологических изменений сердечно-сосудистой системы в спортивной медицине призвана предотвратить инвалидизацию и летальные исходы у спортсменов.

Гипертрофия левого желудочка может быть диагностирована на основании нескольких эхокардиографических критериев, начиная от простого измерения толщины стенки левого желудочка (ЛЖ) и заканчивая более сложным расчетом его массы. Изменения сердца, несомненно, сказываются на его функции, однако роль гипертрофии в этом аспекте, изучена недостаточно.

Другой вопрос, часто попадающий в сферу интересов спортивных врачей – возможность заниматься спортом при наличии какой-либо врожденной патологии сердца. К таким патологиям относятся, прежде всего, врожденные пороки, существенно не нарушающие гемодинамику в покое и не требующие хирургического вмешательства, однако способные влиять на функциональные возможности сердца при выполнении физических нагрузок. В последние годы появились новые данные о возможности заниматься спортом при наличии врожденных пороков сердца (ВПС). Однако, точки зрения на эти вопросы значительно расходятся. С одной стороны, чрезмерно «строгий» подход резко ограничивает физическую активность лиц, которые могли бы вполне безопасно достичь высоких спортивных результатов, а с другой – своевременная диагностика патологических изменений сердечно-сосудистой системы у спортсменов способна предотвратить инвалидизацию и летальные исходы, способствовать сохранению высокого функционального статуса.

Дополнительную подгруппу составляют малые структурные аномалии сердца, нередко регистрируемые у спортсменов, оценка роли которых остается противоречивой.

Цель исследования: Изучить особенности структурных и функциональных изменений сердца спортсменов в хоккее, возникающие вследствие выполнения систематической комбинированной физической нагрузки.

Задачи исследования

1. Определить эхокардиографические особенности и параметры физиологического спортивного сердца спортсменов в современном хоккее.

2. Установить влияние возраста, стажа, игрового амплуа и уровня мастерства игроков на характер изменений сердца.

3. Выявить наличие взаимосвязи ремоделирования сердца с параметрами физической работоспособности и изменениями на ЭКГ, определяемыми в ходе медицинского обследования.

4. Установить функциональную и клиническую значимость врожденной патологии сердца, в том числе малых аномалий развития сердца, у спортсменов в игровых видах спорта.

5. Определить показания для назначения эхокардиографии с дозированной физической нагрузкой у хоккеистов высокого уровня.

Научная новизна.

Разработаны необходимые методологические подходы к оценке степени дилатации и гипертрофии левого желудочка у спортсменов. Обоснована необходимость прямого измерения массы миокарда левого желудочка для понимания выраженности его гипертрофии. Выявлено отсутствие тождественности между толщиной стенки левого желудочка и массой миокарда, что позволяет избегать ошибок в определении типа ремоделирования левого желудочка. Доказана возможность индексации размеров сердца по площади поверхности тела у спортсменов, в связи с отсутствием у них избыточной жировой массы.

Впервые изучены анатомо-физиологические параметры сердца по данным эхокардиографии в сопоставлении с данными функционального нагрузочного тестирования у высококвалифицированных хоккеистов. Определены максимальные границы полости левого желудочка не более 61мм, дальнейшее увеличение которого не сопровождается улучшением функциональных возможностей.

Впервые изучена необходимость и эффективность проведения эхокардиографии с дозированной физической нагрузкой для решения вопроса о допуске к занятиям спортом, при наличии малых аномалий и врожденных пороков сердца. Показано, что при большинстве врожденной патологии сердца не наступает ухудшения гемодинамических показателей, что позволяет допустить таких спортсменов до занятий. Однако при целом ряде патологий (таких как клапанные стенозы, недостаточности, шунты) эхокардиография с дозированной физической нагрузкой способна выявить те нарушения, которые отсутствуют в покое.

Теоретическая значимость работы.

Теоретическая значимость исследования заключается в расширении представлений об особенностях ремоделирования сердца у спортсменов на разных этапах спортивного мастерства как результате профессиональной адаптации в хоккее. Выявлены факторы, определяющие гипертрофию и дилатацию спортивного сердца, а также его функциональное состояние.

Практическая значимость работы.

Определены нормативные границы размеров сердца у спортсменов высокого уровня и подростков, что позволяет своевременно оценить адекватность влияния тренировочного процесса на кардиологические показатели и вовремя выявить их неблагоприятные отклонения.

На основе полученных данных разработаны алгоритмы диагностики состояния здоровья и физической работоспособности спортсменов в аспекте функционирования их сердечно-сосудистой системы, в т. ч. при наличии врожденной патологии. Разработан алгоритм оценки ремоделирования сердца и функционального состояния игроков в индивидуальном режиме, что позволяет выбирать дальнейшую тактику углубленного медицинского обследования и коррекцию объема и интенсивности тренировочных упражнений, а также оценивать перспективу и возможности спортсменов в отношении их участия в соревнованиях.

Методология и методы исследования

Работа представляет собой исследование, выполненное с учётом этических норм, в котором приняли участие спортсмены и лица, систематически не занимающиеся спортом. Изучали физическую подготовленность, а также

стаж и квалификацию спортсменов. Физическую подготовленность оценивали по уровню физического развития и функционального состояния. Для

оценки функционального состояния использовали методики нагрузочного и функционального тестирования.

Для подтверждения достоверности результатов использовали методы математической статистики. Степень достоверности результатов основана на достаточном количестве наблюдений, биофизических исследований и подтверждена статистическими методами.

Положения, выносимые на защиту:

Оценка структурного и функционального состояния сердца спортсменов с помощью эхокардиографии и нагрузочного тестирования позволяет установить степень и характер ремоделирования миокарда левого желудочка на этапах спортивного мастерства, а также проследить взаимосвязи структурных показателей с антропометрическими и функциональными параметрами, возрастом, стажем и уровнем мастерства игроков.

Референсные значения размеров и массы миокарда левого желудочка, рассчитанные для спортсменов высокого уровня, могут служить ориентиром для оценки выраженности физиологической гипертрофии миокарда у хоккеистов.

Функциональный уровень хоккеистов высшей лиги характеризуется наивысшими значениями работы и мощности выполняемых нагрузок, что сопряжено с высокими аэробными способностями, проявляющимися как в высоком потреблении кислорода в пересчете на единицу массы тела и мощности нагрузки, так и более позднем достижении уровня порога анаэробного обмена.

Эхокардиографическая визуализация работы сердца в ходе тестирования с дозированной физической нагрузкой в режиме реального времени позволяет решить вопрос о допуске к тренировочно-соревновательному процессу лиц, имеющих врожденную патологию сердца.

Внедрение в практику

Результат исследования внедрен в практику работы ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы». Алгоритм оценки состояния здоровья и физической работоспособности спортсменов, разработанный в данном исследовании, и методика эхокардиографии с дозированной физической нагрузкой, разработанная и апробированная в нашем исследовании, применяется в работе в Московском научно-практическом центре спортивной медицины филиал №1.

Полученные данные включены в учебный процесс для врачей и инструкторов проходящих курсы повышения квалификации и первичной переподготовки по специальности лечебная физкультура и спортивная медицина на кафедре восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФДПОП ММА им. И.М.Сеченова. Представлены в лекциях и докладах, проведенных на базе Московского научно-практического центра медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины для тренерско-преподавательского состава, а также для спортивных врачей.

Апробация работы

Результаты, приведенные в диссертации, доложены на следующих съездах, ассамблеях, конференциях, симпозиумах, публичных дискуссиях: на международном конгрессе «Кардиостим» 27 февраля-1 марта 2014г., Санкт Петербург; на IV Всероссийском конгрессе с международным участием «Медицина для спорта-2014» 22-23 мая 2014 г., Казань; на V научно-практической конференции «Спорт и медицина» 19 июня 2014 г., Сочи; на II Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы диагностики, профилактики и лечения профессионально обусловленных заболеваний 19-21 октября 2014 г., Сочи; на VIII Всероссийском конгрессе Детская кардиология. 2014 г., Москва; на Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции спортивного резерва в преддверии XXXI Олимпийских игр в Рио-де-Жанейро. «Современные проблемы и перспективы развития системы подготовки» 26-27 ноября 2015 г., Казань; на научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы физиотерапии, курортологии и медицинской реабилитации» на базе ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М. Сеченова» 8-9 октября 2015 г., Республика Крым, Ялта; на III Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы диагностики, профилактики и лечения профессионально обусловленных заболеваний» ФМБА 15-16 октября 2015г., Сочи; на VII Международном конгрессе: «Спорт, человек, здоровье» 27-29 октября 2015 г., Санкт-Петербург; на 7-ом Международном конгрессе «Neurocard» (Beograd, National Library of Serbia) 17-16 октября 2015., Serbia, Belgrad 2015 г.; на научно-практической конференции с международным участием «Профилактика-2015» 11 июня 2015г., Москва; на Всероссийском конгрессе с международным участием «Медицина для спорта-2015» 21-22 мая 2015г., Санкт-Петербург; на Международном конгрессе EuroPrevent-2015 (The EACPR Annual meeting 14-16 May 2015г., Lisbon); на

Международном конгрессе «Кардиостим» 18-20 февраля 2016 г., Санкт-Петербург; на 17-ом конгрессе Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМиНЭ) 27 апреля 2016 г., Сочи; на VI Всероссийском конгрессе с международным участием «Медицина для спорта – 2016», 29 апреля 2016 г., Москва; на EuroPrevent-2016 (05 – 07.05.2016., France, Sophia Antipolis); на Всероссийском форуме «Здравница 2016» 22-24 мая 2016 г., Казань; на XV Ассамблее «Здоровье Москвы» 29-30 ноября 2016 г., Москва.

Диссертация прошла апробацию 07.02.2017 г на заседании ученого совета ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы».

Публикации

По теме диссертации опубликованы 51 печатная работа, в том числе 5 в журналах рекомендуемых ВАК, а также 4 работы на английском языке в международных журналах.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из 3 глав, введения, заключения, выводов, практических рекомендаций и указания литературных источников. Диссертационная работа изложена на 169 страницах машинописного текста, содержит 37 таблиц и 16 рисунков. Указатель литературы включает 57 отечественных и 94 зарубежных источников.

Материалы исследования

Всего было обследовано 1005 человек в возрасте от 12 до 36 лет, которые были разделены на следующие группы:

Группа взрослых хоккеистов - 209 взрослых хоккеистов (в возрасте от 18 до 35 лет), средний возраст $21,9 \pm 3,62$ лет. Вошли спортсмены имеющие разряд мастера спорта, мастера спорта международного класса, кандидаты в мастера спорта по хоккею, имеющие стаж игры в хоккей не менее 5 лет.

В зависимости от уровня мастерства спортсмены из этой группы были разделены на 2 подгруппы: I подгруппа КХЛ (78 спортсменов) – хоккеисты, играющие в континентальной хоккейной лиге (КХЛ) не менее двух лет, мастера спорта международного класса, призеры национальной хоккейной лиги, участники национальных хоккейных лиг Европы, США, Канады. Сюда не вошли игроки, которые прошли трансфер в КХЛ, но в дальнейшем возвращались в молодежную лигу или сыгравшие не более 1 сезона в КХЛ. II подгруппа – ВХЛ (131 спортсмен) – это второй дивизион профессионального

хоккея России после КХЛ. Сюда включен 131 спортсмен из числа хоккеистов, играющих в высшей хоккейной лиге (ВХЛ) или молодежной хоккейной лиге (МХЛ), мастера спорта, кандидаты в мастера спорта.

Контрольную группу – здоровых добровольцев составили 78 человек, мужского пола, в возрасте (в возрасте от 18 до 36 лет) средний возраст $21,85 \pm 4,30$ лет, не занимающиеся профессионально спортом с высокими нагрузками (II, III, B, C группы по классификации Mitchel), либо занимающиеся фитнесом или спортом из группы 1A (по классификации Митчела) – с низкоинтенсивными статическими и динамическими нагрузками (боулинг, бильярд, шахматы и др.).

Группа хоккеистов подростков – составили 718 подростков хоккеистов (в возрасте от 12 до 17 лет), в среднем $15,3 \pm 1,2$ лет, данные которых использовались для оценки возрастной динамики размеров сердца. Все дети и подростки являлись членами профессиональных клубов, успешно выполняли тренировочные нагрузки и выступали на различных соревнованиях. Большинство входило в «резерв» команд ВХЛ и КХЛ, включенных в данное исследование. Длительность занятий спортом составляла $9,2 \pm 2,3$ лет, а количество тренировочных часов – $10,5 \pm 6,8$ часа в неделю.

Методы исследования

Основными методиками, результаты которых подверглись анализу, явились следующие:

Клиническая оценка состояния спортсмена с анализом частоты сердечных сокращений и артериального давления на различных этапах исследования.

Электрокардиография в покое, в процессе нагрузки и первые 5 мин восстановительного периода.

Биоимпедансометрический анализ с определением жировой массы.

Максимальный нагрузочный тест с использованием газоанализа (эргоспирометрия) и регистрацией электрической активности сердца в режиме реального времени, в том числе в первые 5 мин восстановления.

Испытание в тесте «ступенчатого повышения нагрузки» проводили с использованием эргоспирометрической установки Охусон фирмы Jaeger (Германия). Перед началом испытаний производились калибровка газоанализаторов газовой смесью со стандартными концентрациями O_2 и CO_2 , а также объемная калибровка волюметра используемого прибора. Оценка работоспособности хоккеистов проводилась по следующим показателям (прямые и расчётные): максимальная мощность (W_{max} и W_{max}/kg),

максимальная частота сердечных сокращений (ЧСС max), порог анаэробного обмена (ПАНО), потребление кислорода на уровне анаэробного порога (VO_2 ПАНО), кислородное обеспечение нагрузки (КОН VO_{2max} /кг: W_{max} /кг).

Эхокардиография. Для изучения систолической функции левого желудочка (ЛЖ) измеряли его конечно-диастолический размер (КДР), конечно-систолический размер (КСР), толщину задней стенки (ТЗСЛЖ) и толщину межжелудочковой перегородки (ТМЖП) в систолу и диастолу. Дополнительно рассчитывали индекс массы миокарда на 1 м^2 площади поверхности тела (ИММ), с помощью аппаратных программ вычисляли ударный и минутный индексы сердца (УИ и СИ), фракцию выброса (ФВ) и фракцию укорочения (ФУ) левого желудочка. В связи с отсутствием индексированной верхней границы нормы для спортсменов мы приняли за ориентир нормативы, для обычной популяции: для массы миокарда – 115 г/м^2 , для КДР ЛЖ – 60 мм или 31 мм/м^2 (Lang R.M. et al., 2005). За верхнюю границу нами взята максимальная величина – 12 мм; при анализе данных хоккеистов подростков, использован показатель z-score, отражающий величину стандартного отклонения от средней величины для соответствующей площади поверхности тела. Варианты ремоделирования сердца, определяли соотношением толщины стенки желудочка и его диаметра.

Эхокардиография с дозированной физической нагрузкой на лежащем велоэргометре. Регистрировались стандартные эхокардиографические показатели исходные и на высоте нагрузки.

При статистическом анализе результатов проведенных исследований использовались пакеты компьютерных программ SPSS 12.0 и Statistica 8.0. При нормальном распределении значений определяли среднюю (M) и стандартное отклонение (SD). При распределении, отличном от нормального – медиану (Me) и интерквартильный интервал (ИИ 25-й перцентиль – 75-й перцентиль). Для сравнения количественных показателей разных групп при нормально распределенных переменных использовали t-критерий Стьюдента, для распределенных отлично от нормальных – непараметрические статистические методы. Для оценки корреляций использовался метод Спирмена. Критерием статистической значимости (достоверности) различий считали $p < 0,05$. Графики и таблицы построены в редакторах Word, Excel, Statistica.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты полученные при обследовании 209 взрослых хоккеистов сравнивались с контрольной группой. Группы не различались по полу, возрасту, массе тела. При этом вес хоккеистов был обусловлен

преимущественно «спортивной» мышечной, а не жировой массой, которая была достоверно ниже, чем в контрольной группе, что допускает возможность адекватной индексации анатомических и функциональных показателей сердца непосредственно по росту и весу игроков (то есть, по ППТ) (таблица 1).

Таблица 1 – Индекс массы тела и жировая масса взрослых хоккеистов и группы контроля (M±SD).

Группа	ИМТ, кг/м	Жировая масса, %
Группа хоккеистов (n=209)	25,4±1,9	13,8±4,5*
Группа контроля (n=78)	24,3±1,8	15,4±5,6

Примечание: * - $p < 0,05$ по сравнению с контролем; ИМТ – индекс массы тела.

Показатели размеров сердца взрослых хоккеистов (209 хоккеистов) кроме относительной толщины стенок левого желудочка достоверно ($p < 0,05$) превышали показатели в контрольной группе, что говорит о высоких адаптационных возможностях левого желудочка под влиянием продолжительных нагрузок (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты ЭХОКГ в группе взрослых хоккеистов и группе контроля (M±SD).

Параметры	Группа хоккеистов (n=209)	Группа контроля (n=78)
КДР ПЖ, мм	33,4±2,9*	27,1±3,6
тМЖПд, мм	10,9±1,3*	10,0±1,7
КДР ЛЖ, мм	54,7±4,1*	48,6±4,8
КСР ЛЖ, мм	36,9±3,8*	32,2±3,7
тЗСЛЖд, мм	9,7±1,2*	8,9±1,3
ММ, г	264,9±56,9*	197,4±45,5
ИММ (ММ/ППТ), г/м ²	128,3±23,2*	100,8±21,1
ОТСд	0,35±0,04	0,35±0,06

Примечание: * - $p < 0,05$ по сравнению с группой контроля.

Толщина миокарда левого желудочка в диастолу у взрослых хоккеистов колебалась в широких пределах тМЖПд – от 8 до 16 мм (10,9±1,3 мм в среднем), тЗСЛЖд – от 7 до 13 мм (9,7±1,2 мм в среднем). У игроков подгруппы КХЛ тМЖПд была (11,4±1,1) достоверно ($p < 0,05$) больше, чем у подгруппы ВХЛ (10,7±1,2), а при делении игроков по амплуа достоверной разницы выявлено не было.

Нами не отмечено какой-либо разницы между членами подгрупп КХЛ и ВХЛ по частоте дилатации ЛЖ более 60 мм: она составляла 11 (14,1%) и 9 (6,9%) человек соответственно ($p > 0,05$). Индексация КДР ЛЖ по ППТ также не

выявила различия между средними показателями: для хоккеистов КХЛ=26,5±1,9, для хоккеистов ВХЛ=26,3±1,8 мм/м² (p>0,05); ни в одном случае размер ЛЖ не превышал 31 мм/м². Таким образом, можно сделать вывод, что чрезмерная дилатация ЛЖ, превышающая нормативы нормальной популяции (60 мм) представляет собой редкое явление в среде профессиональных хоккеистов. Мы не выявили достоверного различия в морфологии сердца у хоккеистов с разными амплуа. Таким образом, фактором, в наибольшей степени влияющим на развитие гипертрофии и ремоделирования ЛЖ, оставался общий уровень профессиональной нагрузки (игры в разных дивизионах КХЛ или ВХЛ), а не амплуа хоккеистов.

Различия по абсолютной массе миокарда 290,0±56,5 и 249,9±51,9, между подгруппами КХЛ и ВХЛ различались достоверно (p>0,05), однако при индексации по ППТ они выравнивались и различия становились недостоверными. Корреляция между массой миокарда и КДР ЛЖ с одной стороны и возрастом была незначительной, и это наблюдалось преимущественно в группе КХЛ: r=0,25 и r=0,29 соответственно (p<0,05). Более значимая корреляция КДР ЛЖ и массы миокарда имелась с весом спортсменов, и составляла r=0,50 и r=0,51 соответственно (при p<0,05).

Таблица 3 – Распределение типов ремоделирования миокарда у взрослых хоккеистов в подгруппах КХЛ и ВХЛ.

Показатели	Подгруппа КХЛ n=78	Подгруппа ВХЛ n=131	Всего n=209
Норма	12 (15,4%)	55 (42,0%)*	67 (32,0%)
Эксцентрическая гипертрофия	61 (78,2%)	69 (52,7%)*	130 (62,2%)
Концентрическое ремоделирование	1 (1,3%)	4 (3,0%)	5 (2,4%)
Концентрическая гипертрофия	4 (5,1%)	3 (2,3%)	7 (3,3%)
Всего с концентрической геометрией	5 (6,4%)	7 (5,3%)	12 (5,7%)
Всего с ремоделированием ЛЖ	66 (84,6%)	76 (58,0%)*	142 (67,9%)

Примечание: * - p<0,05 по сравнению с подгруппой КХЛ

Среди взрослых хоккеистов, играющих в КХЛ или ВХЛ, частота различных типов ремоделирования колебалась в широких пределах и чаще встречалась в группе КХЛ (84,6%, p<0,05). Доминирующим вариантом являлась эксцентрическая гипертрофия (78,2%, p<0,05) (таблица 3).

Таким образом, всего в наших наблюдениях частота ремоделирования левого желудочка у взрослых хоккеистов составила 67,9%. Доминирующим

вариантом являлась эксцентрическая гипертрофия (62,2%), варианты с концентрической геометрией составили 5,7% (таблица 3).

Спортивный стаж в пределах 19 лет играл незначительную роль в увеличении массы и КДР левого желудочка: $r=0,29$ и $r=0,26$, (при $p<0,05$). Тем не менее, нами выявлен пороговый уровень стажа 19,5, выше которого имелось явное увеличение частоты ремоделирования сердца. (OR=5,4; ДИ 1,8-15,9). Аналогичным образом в первой подгруппе была выше вероятность формирования дилатации левого желудочка с КДР>60 мм (OR=3,0; ДИ 1,1-8,3). При этом частота концентрической геометрии среди данных спортсменов достоверно не различалась.

Полученные закономерности в общем виде реализовывались в том, что более высокий уровень игроков (подгруппа КХЛ), имеющих больший спортивный стаж, характеризовался большей вероятностью ремоделирования левого желудочка в целом (OR=3,98, ДИ=1,9-8,0).

Нарушения ритма и проводимости были исключены еще на этапе отбора спортсменов для исследования, в том числе имевших первичную гипертрофическую кардиомиопатию, поэтому ЭКГ-критериев данной патологии не встретилось. Количество лиц, имевших абсолютно нормальную ЭКГ покоя, согласно всем критериям, описанным (Drezner J.A. et. al., 2013), было сравнительно небольшим – 28,2% в группе КХЛ и 25,2% в группе ВХЛ против 56,4% в контрольной группе. В остальных случаях имелись изменения, соответствующие типичным изменениям, встречающимся у спортсменов: синусовая брадикардия, АВ-блокада 1 ст., неполная блокада ПНПГ, ранняя реполяризация миокарда, а также единичные экстрасистолы. Единственное достоверное отличие от контрольной группы заключалось в значительно более частой неполной блокаде правой ножки пучка Гисса (58,4%) чем в контрольной группе (24,3%, $p<0,05$). При этом не регистрировалось достоверных различий в особенностях ЭКГ в подгруппах КХЛ и ВХЛ

Нами не выявлено каких-либо связей между наличием гипертрофии ЛЖ по эхокардиографическим данным и вышеуказанными изменениями ЭКГ. Частота ремоделирования сердца была одинаковой как при наличии, так и при отсутствии изменений ЭКГ (66,8 и 70,9% соответственно, $p>0,05$). Кроме того, среди пациентов с изменениями ЭКГ в покое не было зафиксировано клинически значимых нарушений ритма или проводимости во время выполнения максимального нагрузочного теста.

Анализ возрастных характеристик сердца показал, что основные процессы гипертрофии миокарда и адаптационной дилатации сердца

начинаются уже в относительно раннем возрасте (14 лет) и продолжаются в течение всего активного периода занятий спортом. Первоначально увеличивается объема сердца с пропорциональным ростом толщины стенки левого желудочка. Начиная с 16-17 лет гипертрофия миокарда растёт опережающими темпами, что приводит к росту ИММ. Средняя частота эксцентрической гипертрофии в подростковом возрасте составляет 42,4%; максимальная представленность концентрической геометрии равна 12,4%, в том числе концентрической гипертрофии – 6,4%. В возрасте старше 17 лет вновь начинают преобладать дилатационные процессы (таблица 3).

Высокий уровень игроков складывается из разных компонентов: технико-тактических способностей, функциональных возможностей, скоростно-силовых компонентов и способностей сердца обеспечивать все эти показатели. В результате одним из важнейших моментов, представляющих интерес для спортивной кардиологии, является степень влияния морфологических характеристик сердца на функциональные показатели спортсмена.

Чрезмерный рост КДР ЛЖ (более 60 мм) (таблица 4) не приводил к улучшению функциональных возможностей. Несмотря на относительно большой УИ в покое ($53,1 \pm 7,5$ мл/ м²), МПК, VO_2 ПАНО и обеспечение кислородом 1 Вт нагрузки были равны показателям остальных спортсменов, а величина развиваемой мощности даже несколько ниже. Таким образом, максимальный уровень КДР ЛЖ в 60 мм, принятый за норму в обычной популяции, может быть применен и в спортивной популяции, так как его превышение не сопровождается улучшением функционального потенциала организма (таблица 4, 5).

Нами не выявлено связи между амплуа хоккеистов и их функциональными показателями. Не установлено также достоверной динамики ряда функциональных показателей хоккеистов в возрастном аспекте. Средние УИ и СИ покоя, W/кг, МПК, VO_2 ПАНО, обеспечение кислородом 1 Вт нагрузки не претерпевали существенных изменений, начиная с 18 до 32 лет. Таким образом, можно отметить, что для каждого возраста формируются относительно устойчивые морфологические характеристики сердца, которые обеспечивают стабильный сердечный выброс, относительно высокую работоспособность и поддержание соответствующих аэробных возможностей организма. Только среди спортсменов, достигших пикового периода карьеры (уровня КХЛ), регистрируются существенно более высокие показатели. Основным достижением является возможность выполнения значительных нагрузок, в частности в КХЛ, по сравнению с подгруппой ВХЛ

Таблица 3 – Некоторые морфологические показатели сердца в зависимости от возраста (M±SD).

Возраст, г	n	КДР ЛЖ мм	КДР ЛЖ/ПП мм/м ²	ИММ г/м ²	ОТСд	Частота ремоделирования ЛЖ, %	УИ мл/ м ²
≤ 14 л	83	48,0±4,3	30,4±2,7	110,9±16,5	0,36±0,06	45,8#	44,8±8,2
≤15	187	49,7±3,8*	29,2±2,3*	114,3±17,4	0,36±0,05	51,3	44,5±8,0
≤16	242	50,8±4,0*	28,1±2,3*	114,9±18	0,36±0,05	52,5	43,3±7,7
≤17	141	51,8±3,7*	27,3±2,2*	120,1±20,4*	0,37±0,05	59,6	44,3±7,9
<18	50	51,8±3,8	27,2±1,7	118,5±15,3	0,36±0,06	64,0	44,1±7,4
18-20	88	53,9±4,3*	26,2±1,7*	124,5±23	0,35±0,05	65,9	42,3±6,7
21-22	52	53,6±4,2	25,9±1,8	121,0±20,7	0,36±0,04	63,5	41,4±8,3
23-24	26	55,0±4,0	26,0±1,5	125,4±21,8	0,35±0,04	69,2	41,5±6,2
25-32	43	56,6±3,7	26,9±1,9*	142,3±23,9*	0,36±0,04	83,7	45,2±7,7*

Примечание: * - p<0,05 по сравнению с предыдущим возрастом; #p< 0,05 по сравнению с группами от 16 лет и старше

Таблица 4 - Сравнительные характеристики спортсменов с большими и умеренно увеличенными сердцами

Размер ЛЖ	Возраст, г.	Стаж,г.	ИМТ, кг/м ²	ИММ, г/м ²	КДР ЛЖ, мм	КДР ЛЖ/м ²	% жировой массы
КДР ≤60 мм (n=43)	21,8±4,0	15,2±3,7	24,4±1,6	122,3±21,4	53,3±3,0	26,3±1,9	13,0±2,9
КДР >60 мм (n=20)	23,8±5,2	18,7±6,2*	26,4±2,0*	159,3±15,7*	62,6±1,1*	28,3±1,2*	13,3±3,7

Примечание: *-p<0,05 по сравнению с показателями при размере КДР ЛЖ≤60мм, КДР ЛЖ–конечно-диастолический размер левого желудочка

Таблица 5 - Функциональные характеристики спортсменов с большими и умеренно увеличенными сердцами.

Размер ЛЖ	УИ мл/м ²	СИ л/мин/м ²	ИММ, г/м ²	W max, Вт/кг	МПК, мл/кг/мин	VO ₂ ПАНО/ VO ₂ max	КОН, мл/Вт
КДР ≤60 мм(n=43)	40,9±5,8	2,7±0,5	122,3±21,7	3,9±0,3	48,9±9,2	0,83±0,09	12,7±2,7
КДР >60 мм(n=20)	53,1±7,5*	3,4±0,9*	159,7±15,3*	3,4±0,4*	47,6±6,3	0,85±0,11	12,9±1,9

Примечание: *-p<0,05 по сравнению с показателями при размере КДР ЛЖ≤60мм, КДР ЛЖ–конечно-диастолический размер левого желудочка

($W_{max}=299,4\pm 44,9$ 273,6 \pm 42,6Вт, соответственно $p<0,05$). Это определяется способностью к большему потреблению кислорода на килограмм веса, уровню коронарного кровотока на высоте нагрузки, а также более позднему достижению уровня ПАНУ. Таким образом, члены КХЛ обладают большими аэробными возможностями для достижения указанной мощности работы (таблица 5).

Известно, что врожденная патология может оказывать существенное влияние на состояния сердца. Все спортсмены в группах высокого уровня (КХЛ и ВХЛ), а также подростки, имевшие аномалии, роль которых при выполнении интенсивных физических нагрузок могла стать значительной исследованы с применением ЭХОКГ+ДФН (таблица 6).

Таблица 6 – Врожденная структурная патология сердца у хоккеистов.

Врожденная структурная патология	Хоккеисты высокого уровня (209)	Хоккеисты подростки (718)	Всего Из (927)	Изменение тренировок (153)
Септальные дефекты	6 (2,9%)	69 (9,6%)	75 (16,5%)	2 (1,3%)
Митральная регургитация 2 ст	7 (3,3%)	3 (0,4%)	10 (1,07%)	1 (0,6%)
Аортальный стеноз 1ст	4 (1,9%)	45 (6,26%)	49 (5,3%)	34 (22,2%)
Дилатация аорты	9 (4,3%)	-	9(4,3%)	-
Легочный стеноз 1ст	-	11 (1,53%)	11 (1,2%)	-
Легочная регургитация 2 ст	4 (1,91%)	-	4 (0,4%)	-
Всего случаев	29 (13,9%)	124 (17,2%)	153 (16,5%)	37 (24,2 %)
Изменение тренировок (153)	1 (0,5%)	36 (5,01%)	37 (3,9%)	

Всего из обследованных 927 хоккеистов, структурная патология была выявлена в 153 случаях, что составило 16,5%. В группе взрослых хоккеистов, из этого числа спортсменов, процент выявленной патологии был еще ниже всего 29 случаев, что составило 13,9%. При этом, после проведения эхокардиографии с дозированной физической нагрузкой, изменения условий тренировок потребовалось в 37 случаях, что составило от выявленной патологии (153 случая) 24,18%, а от общего количества обследованных хоккеистов 3,99%. При

этом в группе профессиональных, взрослых хоккеистов процент изменения условия тренировок составил менее 1 процента (0,47% - 1 человек) (таблица 6).

В группе из 49 (5,28%) человек с аортальным стенозом 1ст в 34 (69,38%) случаях отмечено повышение ГСД с 15 ± 3 до 35 ± 4 мм рт. ст. ($p < 0,05$). Данным спортсменам рекомендованы строгий контроль выполняемых нагрузок по величине ЧСС (не выше 85% от максимального расчетного пульса) и прохождение регулярного (каждые 6 мес.) контроля степени гипертрофии левого желудочка. При ее прогрессировании – снижение тренировочных нагрузок.

Таким образом, необходимо помнить, что процессы ремоделирования миокарда левого желудочка начинаются в раннем возрасте и продолжаются на протяжении всей спортивной карьеры. Комплексная оценка морфофункционального состояния сердца у спортсменов помогает определить особенности ремоделирования миокарда в каждом конкретном случае и выявить взаимосвязи полученных изменений с уровнем спортивного мастерства и физиологическими характеристиками. Давно назрела необходимость установления референсных значений для размеров и массы миокарда левого желудочка, рассчитанные для спортсменов высокого уровня, которые могут служить ориентиром для спортивных врачей и кардиологов при оценке выраженности физиологической гипертрофии миокарда. Высокий функциональный уровень хоккеистов высшей лиги характеризуется большими значениями работы и мощности выполняемых нагрузок, что ассоциировано с высокими аэробными возможностями спортсменов. Визуализация работы сердца в режиме реального времени в ходе эхокардиографического тестирования с дозированной физической нагрузкой позволяет решить вопрос о допуске к тренировочно-соревновательному процессу лиц, имеющих врожденную патологию сердца.

ВЫВОДЫ

1. В 62,2% случаев вариантом ремоделирования миокарда левого желудочка у профессиональных хоккеистов является эксцентрическая гипертрофия левого желудочка, при этом её частота возрастает по мере роста мастерства и не зависит от амплуа игроков. Концентрическая гипертрофия и концентрическое ремоделирование левого желудочка встречается в 3,3% случаев и 2,4% соответственно. Нормальная геометрия левого желудочка встречается в 32,0% случаев и ее доля уменьшается по мере роста мастерства. Не выявлено каких-либо связей между частотой или видом спортивного ремоделирования сердца и наличием изменений на ЭКГ.

2. По результатам эхокардиографии хоккеисты наивысшего уровня мастерства, играющие в континентальной хоккейной лиге характеризуются существенно большей индексированной массой миокарда левого желудочка ($128,3 \pm 23,1$ г/м²) в сравнении с популяционными нормами, что сопровождается большими аэробными возможностями, увеличением максимального потребления кислорода и максимальной выполняемой нагрузкой в тесте.

3. Частота дилатации левого желудочка у хоккеистов высокого уровня превышающая популяционные нормы 60 мм или 31 мм/м², встречается в 9,5% случаев и не сопровождается дополнительным увеличением функциональных возможностей спортсменов.

4. Процессы формирования спортивного сердца за счет гипертрофии и дилатации левого желудочка начинаются в относительно раннем возрасте, до 14 лет, и продолжаются в течение всего активного периода занятий спортом, начиная с 16-17 лет приводит к значимому возрастанию индекса массы миокарда левого желудочка в сравнении с популяционными нормами. Значимое влияние спортивного стажа на размеры левого желудочка начинается с уровня 19,5 лет, когда частота возникновения эксцентрической гипертрофии увеличивается в 5,4 раза, а дилатации левого желудочка, превышающей 60 мм, – в 3,0 раза.

5. Врожденная структурная патология сердца у спортсменов к которой относят малые аномалии развития сердца (МАРС) и врожденные пороки сердца (ВПС) без существенного нарушения кровообращения (открытое овальное окно, двухстворчатый аортальный клапан, расширение корня аорты, умеренная митральная и легочная регургитация, незначительный легочный и аортальный стеноз) встречались в нашем исследовании в 16,5% случаев и требовали индивидуальной оценки влияния на гемодинамику, однако только в среди них только в 24,18% случаев возникала необходимость в ограничении тренировочного процесса, что составило 3,99% от общего числа обследованных хоккеистов. Среди взрослых хоккеистов высокого уровня КХЛ и ВХЛ данная патология была выявлена в 13,9% случаев, а изменения условий тренировочного режима потребовалось всего в 1 случае, что составило 0,47%.

6. Среди спортсменов с патологией аортального клапана стенозом или недостаточностью, а также с дилатацией корня аорты, которых в нашем исследовании было 49 (5,28%), по результатам эхокардиографии с дозированной физической нагрузкой в 69,38% случаев были не допущены до занятий спортом и нуждались в наблюдении кардиолога. Таким образом, при данных патологиях для решения вопроса о занятиях спортом необходимо

обязательное проведение эхокардиографии с дозированной физической нагрузкой.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Увеличенная толщина стенки желудочка не является синонимом гипертрофии миокарда (увеличения массы сердца), а нормальная толщина миокарда может создавать ложное представление об отсутствии гипертрофии левого желудочка. В связи с этим необходимо выполнять прямое вычисление массы левого желудочка с учетом его объема.

У профессиональных хоккеистов допустима индексация размеров сердца по ППТ, так как их более высокий вес и ИМТ по сравнению с обычной популяцией обусловлены «спортивной» мышечной, а не жировой массой.

Средний КДР ЛЖ у хоккеистов высокого уровня равен $54,7 \pm 4,2$ мм; средний показатель ИММ равен $125,0 \pm 21,4$ г/м². Данные величины могут служить ориентиром «физиологической» гипертрофии сердца при оценке степени ремоделирования миокарда у хоккеистов, выступающих на международном уровне.

При наличии массы или объема левого желудочка, превышающих полученные средние нормативы для хоккеистов, целесообразно проведение нагрузочного теста для оценки функциональных возможностей спортсмена и исключения патологических состояний.

При пограничных врожденных патологиях сердца целесообразно использовать ЭХОКГ+ДФН, чтобы уточнить, как меняется их роль при физических нагрузках.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Деев В.В., Иванова Ю.М., Линде Е.В. Особенности электрокардиографической картины современного спортсмена детско-юношеского возраста // Материалы VI Всероссийской конференции «Функциональная диагностика-2014». – М., 2014. – С. 95–96.
2. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Деев В.В., Иванова Ю.М., Линде Е.В., Николаев В.В. Эргоспирометрия в объективной оценке физической работоспособности спортсменов различных возрастов // Материалы VI Всероссийской конференции «Функциональная диагностика-2014». – М., 2014. – С. 160–161.
3. Иванова Ю.М., Шарыкин А.С., Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А. Эхокардиография с дозированной физической нагрузкой у спортсменов с преморбидным состоянием // Материалы VI Всероссийской конференции «Функциональная диагностика-2014». – М., 2014. – С. 245–246.
4. Иванова Ю.М., Шарыкин А.С., Павлов В.И. Нагрузочное тестирование с применением эхокардиографии у спортсменов – показания и возможности // Материалы 15-го конгресса Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМиНЭ). – М., 2014. – С. 48–49.
5. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Деев В.В., Ю.М.Иванова, Е.В.Линде, В.В.Николаев ЭКГ-паттерн спортсменов подростков в современных условиях. // Материалы

15-го конгресса Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМиНЭ). – М., 2014.– С. 54.

6. Павлов В.И., Деев В.В., Орджоникидзе З.Г., Линде Е.В., Иванова Ю.М., Николаев В.В. Эргоспирометрия и электрокардиография в нагрузочном тестировании спортсменов // Материалы 15-го конгресса Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМиНЭ). – М., 2014.– С. 54–55.

7. Шарыкин А.С., Иванова Ю.М., Павлов В.И. Роль стресс-эхокардиографии у спортсменов с “малыми” аномалиями сердца. // Материалы научно-практической конференции с международным участием “Профилактика 2014”. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2014.– №122.– С.54

8. Иванова Ю.М., Шарыкин А.С., Павлов В.И. Роль эхокардиографии с дозированной физической нагрузкой у детей-спортсменов с нерезко выраженной сердечной патологией. // Материалы VIII Всероссийского конгресса Детская кардиология. – М., 2014.– №102. – С.171.

9. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Деев В.В., Иванова Ю.М., Николаев В.В., Линде Е.В. Особенности ЭКГ-паттерна современного спортсмена-подростка // Материалы VIII Всероссийского конгресса Детская кардиология. – М., 2014.– №104.– С.174.

10. Павлов В.И., Деев В.В., Орджоникидзе З.Г., Линде Е.В., Иванова Ю.М., Николаев В.В. Объективная оценка физической работоспособности у юных спортсменов профессионалов в современных условиях. // Материалы VIII Всероссийского конгресса Детская кардиология. – М., 2014.–№105.– С.176.

11. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Линде Е.В., Деев В.В., Иванова Ю.М., Николаев В.В. Профилактика внезапной сердечной смерти при углубленном медицинском обследовании спортсмена. // Материалы VIII Всероссийского конгресса Детская кардиология. – М., 2014.–№106.– С.178.

12. Шарыкин А.С., Иванова Ю.М., Павлов В.И., Субботин П.А., Орджоникидзе З.Г. Роль стресс-эхокардиографии в изучении функции левого желудочка у подростков-спортсменов. // Материалы VIII Всероссийского конгресса Детская кардиология. – М., 2014.–№107.– С.179.

13. Павлов В.И., Бадтиева В.А., Орджоникидзе З.Г., Деев В.В., Иванова Ю.М., Николаев В.В. Особенности и ошибки функционально-диагностического обследования спортсмена на примере электрокардиографии // Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма. – Казань, 2014.– С. 159.

14. Деев В.В., Бадтиева В.А., Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Иванова Ю.М., Линде Е.В. Нагрузочное тестирование в диагностике артериальной гипертензии у профессиональных спортсменов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2014.– №5.– С. 51.

15. Деев В.В., Бадтиева В.А., Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Иванова Ю.М., Линде Е.В. Особенности и ошибки оказания медицинской помощи на крупных соревнованиях // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2014.–№5.– С. 53.

16. Шарыкин А.С., Попова Н.Е., Бадтиева В.А., Шильковская Е.В., Иванова Ю.М., Субботин П.А. Пропалс митрального клапана у юных спортсменов // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2014.–№6. – С. 40–45.

17. Sharykin A.S., Ivanova Y.M., Pavlov V.I., Badtieva V.A. Methods of echocardiographic examination of athletes. // European Journal of Physical Education and Sport. 2014.–№2. – P 144–146.

18. Деев В.В., Бадтиева В.А., Павлов В.И., Линде Е.В., Иванова Ю.М. Диагностика латентной артериальной гипертензии у спортсменов. // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы диагностики, профилактики и лечения профессионально обусловленных заболеваний». – Сочи, 2014.– С 86–87.

19. Иванова Ю.М., Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Деев В.В. Диагностические возможности стресс-ЭХО КГ у спортсменов с преморбидными состояниями // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы

- диагностики, профилактики и лечения профессионально обусловленных заболеваний». – Сочи, 2014.– С. 99–100.
20. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Полянский Н.А., Деев В.В., Иванова Ю.М. Специфика данных газоанализа в оценке физической работоспособности спортсменов различных возрастов. // Материалы II Всероссийской научно–практической конференции «Актуальные проблемы диагностики, профилактики и лечения профессионально обусловленных заболеваний». – Сочи, 2014.– С. 120–121.
21. Иванова Ю.М., Субботин П.А., Шарыкин А.С., Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Деев В.В. Особенности, цели и задачи стресс–эхокг у спортсменов. // В сборнике: Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам. Материалы II Международной научно–практической конференции, посвященной 40–летию Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма. – Казань, 2014.– С. 133–134.
22. Шарыкин А.С., Трунина И.И., Павлов В.И., Долинская Д.А., Тележникова Н.Д., Иванова Ю.М., Деев В.В. Особенности функциональной диагностики в детской кардиологии. // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2015. – Т. 94.– № 2.– С. 144–151.
23. Линяева В.В., Леонтьева И.В., Павлов В.И., Иванова Ю.М., Воздвиженская Е.С. Биохимические и электрофизиологические маркеры электрической нестабильности миокарда у детей с гипертрофической кардиомиопатией. // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2015. – Т. 94.– № 2.– С. 60–62.
24. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Иванова Ю.М., Пачина А.В., Деев В.В., Субботин П.А. Сложность регистрации и интерпретации высоковольтажной электрокардиограммы у спортсменов. // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2015.– № 3.– С. 41–45.
25. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Пачина А.В., Иванова Ю.М., Деев В.В., Николаев В.В. Выраженная синусовая брадикардия у спортсменов–подростков – тактика ведения. // "Кардиоваскулярная терапия и профилактика; Специальный выпуск" Российское кардиологическое общество. – 2015. – С. 60.
26. Полянский Н.А., Бадтиева В.А., Павлов В.И., Иванова Ю.М., Деев В.В., Николаев В.В. Повышение кардиоспецифических маркеров у профессиональных спортсменов. // Сборник материалов Профилактика 2015 Научно–практическая конференция с международным участием. "Кардиоваскулярная терапия и профилактика; Специальный выпуск" Российское кардиологическое общество. – 2015. – С. 61а–61б.
27. Субботин П.А., Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Шарыкин А.С., Полянский Н.А., Деев В.В., Иванова Ю.М. Влияние смены тренировочных нагрузок на процессы ремоделирования миокарда. // "Кардиоваскулярная терапия и профилактика; Специальный выпуск" Российское кардиологическое общество.– 2015. – С. 61б–62а.
28. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Деев В.В., Полянский Н.А., Иванова Ю.М., Субботин П.А., Резепов А.С., Гивнианидзе М.В. Постнагрузочный коллапс спортсменов в условиях жаркого климата. // Материалы Всероссийской научно–практической конференции с международным участием. – Казань, 2015.– С.97–98.
29. Иванова Ю.М., Хохлова М.Н., Павлов В.И., Бадтиева В.А. Спортивное сердце или гипертрофическая кардиомиопатия – когда спорт противопоказан? // Материалы Научно–практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы физиотерапии, курортологии и медицинской реабилитации». – Ялта, 2015 г. – С.105
30. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Деев В.В., Полянский Н.А., Иванова Ю.М., Субботин П.А., Резепов А.С., Гивнианидзе М.В. Особенности регуляции кровообращения при постнагрузочной гиповолемии спортсмена. // Материалы Всероссийской научно–практической конференции «Актуальные проблемы диагностики, профилактики и лечения профессионально обусловленных заболеваний» ФМБА. – Сочи, 2015.– С. 284–285.

31. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Деев В.В., Полянский Н.А., Иванова Ю.М., Субботин П.А., Резепов А.С., Гивнианидзе М.В. Неотложные состояния в современном спорте: постнагрузочная дегидратация. // Сборник материалов VII Международного конгресса: «Спорт, человек, здоровье». – Санкт–Петербург, 2015 г.– С.217–219.
32. Павлов В.И., Деев В.В., Бадтиева В.А., Иванова Ю.М., Пачина А.В., Николаев В.В. Синдром артериальной гипертензии при нагрузочном тестировании у спортсменов. // Материалы 16–го Конгресса РОХМиНЭ и 8–го Всероссийского конгресса «Клиническая электрокардиология». – Казань, 2015.– С. 76.
33. Полянский Н.А., Павлов В.И., Бадтиева В.А., Орджоникидзе З.Г., Деев В.В., Николаев В.В., Иванова Ю.М. Поведение кардиоспецифических ферментов у профессиональных спортсменов. // Материалы 16–го Конгресса РОХМиНЭ и 8–го Всероссийского конгресса «Клиническая электрокардиология». – Казань, 2015.– С.76–77.
34. Иванова Ю.М., Павлов В.И., Шарыкин А.С., Бадтиева В.А. Влияние регулярных физических нагрузок на ремоделирование сердца в игровых видах спорта. // Материалы 16–го Конгресса РОХМиНЭ и 8–го Всероссийского конгресса «Клиническая электрокардиология». – Казань, 2015.– С.71–72.
35. Pavlov V., Odzhonikidze Z., Badtieva V., Poljanskij N., Deev V., Nikolaev V., Ivanova J. Features of regulation of hemodynamic of long distance runner. // Book of abstracts of the seven international symposium on Neurocardiology Neurocard 2015. October 16th–17th National Library of Serbia, – Belgrad, Serbia. 2015.– P.57–58 (O27).
36. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Пачина А.В., Иванова Ю.М., Деев В.В., Николаев В.В. Выраженная синусовая брадикардия у спортсменов–подростков – тактика ведения. // В сборнике: Профилактика 2015 Научно–практическая конференция с международным участием. – М., 2015.–С.60а.
37. Полянский Н.А., Бадтиева В.А., Павлов В.И., Иванова Ю.М., Деев В.В., Николаев В.В. Повышение кардиоспецифических ферментов у профессиональных спортсменов. // В сборнике: Профилактика 2015. Научно–практическая конференция с международным участием. – М., 2015.–С.61а–61б.
38. Субботин П.А., Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Шарыкин А.С., Полянский Н.А., Деев В.В., Иванова Ю.М. Влияние смены тренировочных нагрузок на процессы ремоделирования миокарда. // В сборнике: Профилактика 2015. Научно–практическая конференция с международным участием. – М., 2015.– С.61б–62а.
39. Субботин П.А., Павлов В.И., Полянский Н.А., Шарыкин А.С., Деев В.В., Бадтиева В.А., Иванова Ю.М. Быстрая динамика морфологических характеристик миокарда у спортсмена (собственное наблюдение) // CardioСоматика. –2015. –№4.– С.38–42.
40. **Иванова Ю.М., Павлов В.И., Шарыкин А.С., Бадтиева В.А. Влияние регулярных физических нагрузок на ремоделирования сердца в игровых видах спорта (футбол, хоккей). // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2015. –Т14. №52. – С.71–72.**
41. Полянский Н.А., Бадтиева В.А., Павлов В.И., Иванова Ю.М., Деев В.В., Николаев В.В. Диагностическая ценность биохимических маркеров некроза миокарда у профессиональных спортсменов. <http://www.sportmed.ru/>
42. Ivanova YM., Pavlov V., Sharykin AS., Subbotin PA., Pachina AV. Increased thickness of the heart muscle as a measure of fitness in some sports, not a marker of pathology (№10555)
43. Иванова Ю.М. Шарыкин А.С. Павлов В.И. Трунина И.И. Диагностическое значение стресс–эхокардиографии у спортсменов с врожденными пороками сердца. // Сборник тезисов Кардиостим. – Санкт–Петербург, 2016.– С. 82.
44. Шарыкин А.С. Иванова Ю.М., Павлов В.И., Бадтиева В.А., Субботин П.А. Структурные изменения сердца у подростков, занимающихся футболом и хоккеем. // Сборник тезисов 17 конгресса Российского общества холтеровского мониторинга и неинвазивной электрофизиологии (РОХМиНЭ). – Сочи, 2016.– С 64.

45. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Иванова Ю.М., Пачина А.В., Деев В.В. Максимальный нагрузочный тест с газоанализом (эргоспирометрия) в диагностике спортивного сердца. // Сборник тезисов 17 конгресса Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМиНЭ). – Сочи, 2016.– С. 61.

46. Шарыкин А.С., Иванова Ю.М., Павлов В.И., Бадтиева В.А., Субботин П.А. **Варианты ремоделирования сердца у детей и подростков в игровых видах спорта (на примере футбола и хоккея).** // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2016. – № 3. – Т. 95. – С. 65–72.

47. Иванова Ю.М., Павлов В.И., Бадтиева В.А., Шарыкин А.С. Брадикардия и показатели работоспособности у взрослых хоккеистов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. –2016.– №2. – С 82.

48. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А., Иванова Ю.М., Пачина А.В. Повышение кардиоспецифических ферментов у спортсмена. // Материалы II международного конгресса Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина. –М., 2016.– С 154–155.

49. Pavlov V., Ordzhonikidze Z., Badtieva V., Pachina A., Ivanova J., Deev V. Difficulties in differential diagnosis of ventricular pre-excitation in athletes. // Material of International Congress “Neurocard” – 2016. – P.32.

50. Павлов В.И., Орджоникидзе З.Г., Бадтиева В.А. Иванова Ю.М. Вело- и тредмил эргометрия у физически активных лиц: преимущества и недостатки. // Материалы VIII Всероссийской конференции “Функциональная диагностика – 2016”. – М., 2016. – С.32.

51. Шарыкин А.С., Иванова Ю.М., Павлов В.И., Бадтиева В.А., Акопян Д.А. **Принципы оценки размеров левых отделов сердца у юных хоккеистов различного возраста** // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2017.– № 3. – С. 107–110.

Список сокращений

АВ–атриовентрикулярный	ТЗСЛЖд–толщина задней стенки левого желудочка в диастолу
ВПС–врожденные пороки сердца	ТМЖПд–толщина межжелудочковой перегородки в диастолу
ВХЛ–высшая хоккейная лига	УИ–ударный индекс.
ГЛЖ–гипертрофия левого желудочка.	УО–ударный объем сердца.
ДФН–дозированная физическая нагрузка	ФВ–фракция выброса.
ИММ–индекс массы миокарда	ЭГ–эксцентрическая гипертрофия
КГ–концентрическая гипертрофия	ЭКГ–электрокардиография
КГеом–концентрическая геометрия	ЭхоКГ–эхокардиография
КДР ПЖ–конечно-диастолический размер правого желудочка	VO ₂ ПАНО–потребление кислорода на уровне анаэробного порога (мл)
КДР ЛЖ–конечно-диастолический размер левого желудочка	VO ₂ ПАНО/кг–потребление кислорода на уровне анаэробного порога в пересчете на килограмм массы тела (мл/кг)
КСР ЛЖ–конечно-систолический размер левого желудочка	VO ₂ max (МПК)–максимальное потребление кислорода (мл)
КДО–конечно-диастолический объем	VO ₂ max/кг–максимальное потребление кислорода в пересчете на килограмм массы тела (мл/кг)
КР–Концентрическое ремоделирование	W–мощность нагрузки
КСО–конечно-систолический объем	Wmax–максимальная мощность (Вт) и Wmax/кг (Вт/кг)
КОН–кислородное обеспечение нагрузки	OR–Odd ration (отношение шансов)
КХЛ–континентальная хоккейная лига	SD–standart deviation (стандартное отклонение)
ММ–масса миокарда	
МЖП–межжелудочковая перегородка	
ОТСд–относительная толщина стенок в диастолу	
ПНПГ –правая ножка пучка Гиса	
СВ–сердечный выброс.	
СИ–сердечный индекс.	