

ВЛИЯНИЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТОПОГРАФИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕРДЦА У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА ПО ГРЕБЛЕ НА БАЙДАРКАХ И КАНОЭ

Рассмотрены особенности адаптационных перестроек сердечной мышцы у спортсменов высокого класса по гребле на байдарках и каноэ в зависимости от соревновательных дистанций. Полученные данные позволят избежать перегрузок в деятельности сердечно-сосудистой системы, своевременно корректировать тренировочный процесс с учётом индивидуальных возможностей спортсменов.

Ключевые слова: векторкардиография, адаптация, объёмное электрическое поле, сердечная мышца, гребля на байдарках и каноэ.

Постановка проблемы. Соревновательная программа в гребном спорте на дистанции 1000 м представлена с 1936 года на олимпийских играх, а дистанция 200 метров была включена в программу олимпийских игр в Лондоне только с 2012 года, при этом исключили соревновательную дистанцию 500 метров, что привело к изменению структуры управления тренировочного процесса и, как следствие, разделили подходы к совершенствованию системы контроля, отбора, планирования и других компонентов управления тренировочным процессом [6, 7]. Поэтому в теории и практике в гребле на байдарках и каноэ необходимо больше внимания уделять подготовке спортсменов готовящимся к выступлениям по всем видам программ, одновременно учитывая функциональные изменения в организме спортсменов и индивидуальные особенности адаптации [3, 4].

Проблемы современного спорта тесно взаимосвязаны с оценкой функционального состояния организма спортсменов. Адаптация спортсменов к физической нагрузке непосредственно влияет на развитие сердечной мышцы путём формирования некоторых особенностей, связанных со спецификой тренировок в многолетней системе подготовки [1, 5, 10]. Аппарат кровообращения занимает особое место, поскольку является основным звеном транспорта кислорода. Кроме того, сердечно-сосудистая система служит тонким индикатором цены долговременной адаптации организма к различным факторам внешней среды и к физическим нагрузкам [3, 11]. Изучение динамики функционального состояния сердечной мышцы в процессе спортивной подготовки имеет большое значение для обеспечения оптимального контроля за адаптационными перестройками и повышением эффективности тренировочного процесса в целом.

Главное место в решении этой проблемы занимает оптимальное построение в многолетней системе подготовки спортсменов высокого класса с учётом изменений в соревновательных программах и выяснении закономерностей адаптационных реакций сердечной мышцы высококвалифицированных спортсменов к напряжённым нагрузкам различной направленности, является основой целенаправленного управления тренировочным процессом и даёт возможность повысить эффективность спортивной подготовки спортсменов [2, 7].

Анализ последних исследований и публикаций. Усовершенствования тренировочной и соревновательной деятельности в гребле на байдарках и каноэ основано на многолетнем эмпирическом опыте специалистов науки и практики.

Анализ специальной литературы показал, что большинство авторов, исследующих технику гребли, уделяют внимание особенностям кинематической структуры двигательных действий [6], а также особенности формирования функциональной подготовленности гребцов [4, 8, 9].

В литературе имеются данные [1, 11], что степень гипертрофии левого желудочка не находится в определённой зависимости от возраста, стажа и квалификации спортсменов, а связано с особенностями тренировочного процесса. Кроме того, как было обнаружено в течение последних нескольких десятилетий, при одном и том же уровне и типе тренировок у некоторых спортсменов морфологические изменения миокарда более выражены. Многими авторами [8, 10] проанализированы и представлены модельные значения морфологических и функциональных показателей элитных гребцов.

Связь исследования с научными и практическими задачами. 2.25 "Мониторинг процесса адаптации квалифицированных спортсменов с учётом их индивидуальных особенностей" Сводного плана НИР в области физической культуры и спорта на 2011-2015 гг. Номер государственной регистрации 0111U001732.

Цель работы: проследить адаптационные перестройки сердечной мышцы элитных спортсменов по гребле на байдарках и каноэ в зависимости от соревновательной дистанции.

Методы и организация исследований. Для изучения функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов применялся метод количественной пространственной вектор кардиографии предсердий и желудочков по ортогональной системе отведений Венгера и Хупке с математическим методом анализа. Регистрация векторкардиограммы проводилась на диагностическом комплексе DX-NT – VCG. Векторкардиограмма предсердий и желудочков регистрировалась в трёх взаимно-перпендикулярных плоскостях: фронтальной, сагиттальной и горизонтальной. Определялись проекции моментных векторов каждой 0,01 с, а также проекции начального (Н), главного (Г) и конечного (К) векторов – желудочковой петли, а также проекции правого (P₁), левого (P₃) и обоих (P₂) предсердий – предсердной петли. Расчёт показателей ВКГ осуществлялся на основе правил аналитической геометрии. Эта информация служила для расчёта модулей моментных векторов каждые 0,01 с; углов (E_x, E_y, E_z), характеризующие их пространственную ориентацию и пространственную площадь моментных треугольников и общей площади петель QRS, P и T.

Метод векторкардиографии позволяет оценить наличие и степень выраженности гипертрофии миокарда различных отделов сердца, оценить метаболическое обеспечение мышцы сердца, выявить гемодинамические перегрузки предсердий, то есть определить пути адаптации сердца к физическим нагрузкам различной направленности. Векторкардиографические обследования информативны при использовании как в годичном цикле подготовки так и в многолетней системе подготовки. Так как периоды подготовки имеют свои определённые количественные и качественные характеристики, состояние объёмного электрического поля сердца тоже претерпевает соответствующие изменения.

В работе мы проводили сравнительный анализ показателей объёмного электрического поля сердца элитных у спортсменов (ЗМС) в возрасте от 25 до 30 лет со спортивным стажем от 8 до 15 лет в многолетней системе подготовки в двух Олимпийских годах 2008-2012 годах.

Результаты исследования и их обсуждение. Спортсмены, проходившие обследование, в предыдущие годы принимали участие в соревнованиях на различных дистанциях.

Спортсмен Ч-н был бронзовым призёром на Олимпиаде в Пекине 2008 году на дистанции 500 м в классе С-1. В 2012 году Ч-н готовился к соревнованиям на дистанцию только 200 метров в классе С-1 и стал олимпийским чемпионом.

Сравнительный анализ показателей объёмного электрического поля сердца в двух Олимпийских годах (XXIX и XXX игр Олимпиады), выявил существенные изменения в топографии электрической активности сердца. Как видно на рис. 1, отмечается значительное уменьшение общей площади желудочковой петли (QRS). Так, если в 2008 году она равнялась 956,46 ммс, то в 2012 году её значение уменьшилось до 502,05 ммс, т.е. на 47,5 %. Необходимо отметить, что снижение общей площади QRS происходило как за счёт первой так и второй половины петли QRS.

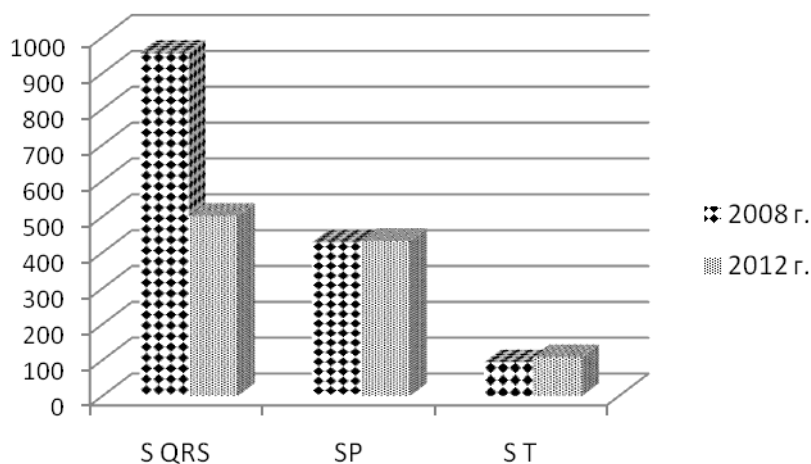


Рис. 1. Сравнительная характеристика изменений общей площади петель P, QRS, T в многолетнем цикле подготовки у спортсмена высокого класса Ч-на.

Однако наиболее значимые изменения произошли с площадью второй половины желудочковой петли. Так, если площадь Δ Н-Г уменьшилась на 39,5 %, то площадь Δ Г-К уменьшилась в два раза. Снижение электрической активности регистрировалось в области свободной и боковой стенки левого желудочка, а также левой половины задне-базального отдела сердца. Об этом свидетельствовало уменьшение площади моментных треугольников 40-50 мс, 50-60 мс и 60-70 мс (рис. 2).

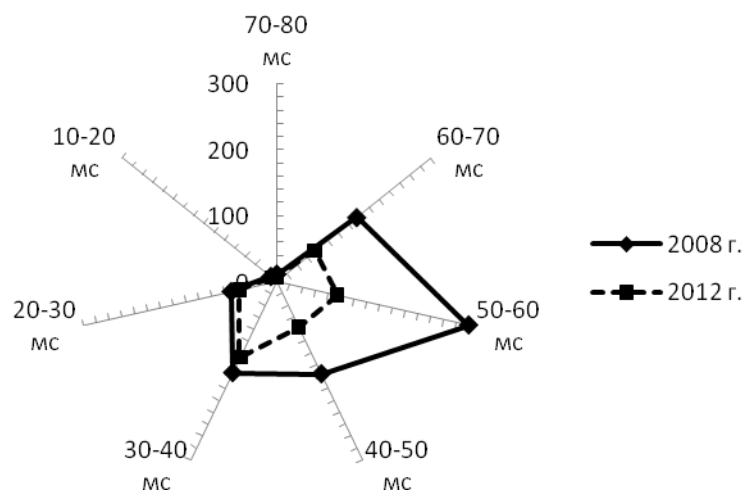


Рис. 2. Сравнительная характеристика площади моментных треугольников деполяризации желудочков у спортсмена высокого класса (Ч-на) в многолетнем цикле подготовки

Соответственно снизились модули моментных векторов входящих в состав этих треугольников. Так величина вектора 40 мс уменьшилась на 23,28 %, 50 мс на 15,56 %, 60 мс на 20,18 % и 70 мс почти в два раза. Изменения происходили в основном в отделах левого желудочка и свидетельствовали о снижении функциональных возможностей сердца к выполнению работы аэробного характера. При этом электрическая активность правых отделов желудочков существенных изменений не имела. Сохранялся достаточно высокий потенциал в области передне-боковой и боковой стенки правого желудочка и задне-базального отдела сердца, что говорит о высоких резервных возможностях сердца к выполнению работы скоростно-силового характера (рис. 2).

Как видно на рис. 1, общая площадь предсердий петли существенных изменений не имела, а площадь петли Т возросла в 2012 году на 16,0 %. За счёт увеличения площади петли Т улучшилось соответствие процессов де- и реполяризации. Коэффициент Г/Т в 2012 г. Составлял 2,33 и был на 11,74 % меньше чем в 2008 году. Сердце перешло на более высокий уровень своего функционирования.

Таким образом, адаптационная перестройка сердечной мышцы у спортсмена была обусловлена программами тренировочных нагрузок связанных с выполнением основных требований предъявляемых дистанцией 200 метров к уровню развития физических качеств.

Спортсменка О-ко на играх XXIX Олимпиады в Пекине выступала на дистанции 500 м К-1 и стала Олимпийской чемпионкой. В 2012 году в Лондоне она завоевала две серебряные медали на дистанциях 200 м и 500 м в классе К-1.

В результате проведённых исследований нами было установлено уменьшение общей площади желудочковой петли в 2012 году на 21,16 %, а предсердной петли на 14,33 %. При этом мы отмечаем незначительное повышение (на 1,33%) общей площади петли Т (рис. 3).

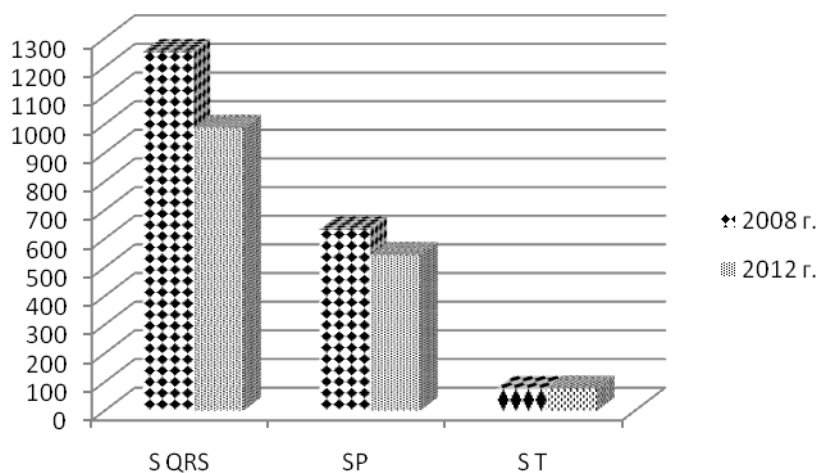


Рис. 3. Сравнительная характеристика изменений общей площади петель P, QRS, Т в многолетнем цикле подготовки у спортсменки высокого класса О-ко

Уменьшение площади петли QRS происходило в основном за счёт площади моментных треугольников первой половины петли. Уменьшилась величина моментных векторов 10 мс на 17,95 %, 20 мс – 11,61 %, 30 мс – 29,59 %, 40 мс – 20,05 %. Соответственно этим моментным вектором происходило и снижение площади моментных треугольников. Так, площадь моментного треугольника 10-20 мс на 21,53 %, 30-40 мс на 23,62 %, 40-50 мс на 19,83 % (рис. 4). Модуль вектора 50 мс практически не изменился и соответственно составил 28,8 мм в 2008 году и 28,3 мм в 2012 году. Повышение величины моментного вектора 60 мс на 15,59 % и 70 мс на 2,44 % привело к увеличению площади моментных треугольников 60-70 мс на 20,0 % и 70-80 мс на 28,58 % (рис.4). Снижение коэффициента Г/Т с 3,10 до 2,65 в 2012 году свидетельствует о более оптимальном соответствии процессов де- и реполяризации. Полученные данные свидетельствуют о достаточно высоком уровне функциональных возможностях сердца к выполнению работы аэробного и анаэробного характера (скоростно-силового).

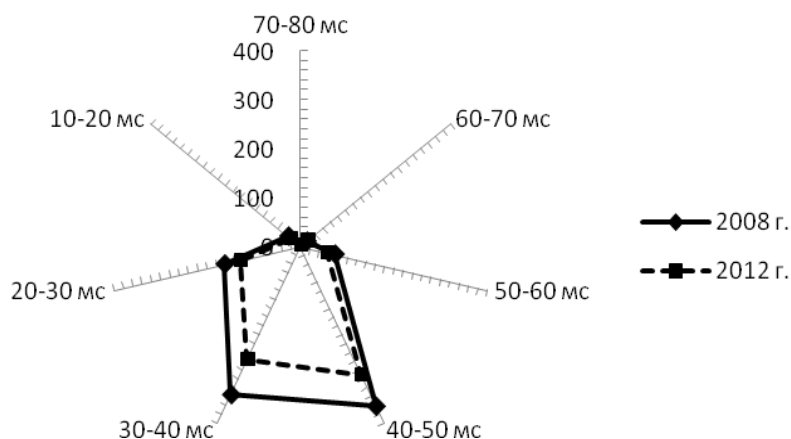


Рис. 4. Сравнительная характеристика площади моментных треугольников деполаризации желудочков у спортсменки высокого класса (О-ко) в многолетнем цикле подготовки

Таким образом, высокая работоспособность спортсменов обусловлена совершенствованием механизмов адаптации, а также развивающимися структурными и функциональными перестройками в процессе долговременной адаптации в избранном виде соревнований. Именно для спортсменов высокого класса Ч-н и О-ко отмечались наиболее существенные изменения в адаптационных перестройках сердечной мышцы. Они достигли высоких спортивных результатов, выступая на Играх XXIX и XXX Олимпиад [9].

Функциональная подготовка высококвалифицированных гребцов по байдарке и каноэ в настоящее время требует научного обоснования с учётом выступления спортсменов на соревновательных дистанциях различной продолжительности (200 м, 500 м, 1000 м). Чем выше мастерство спортсмена, тем в большей степени в его подготовке реализуется принцип углублённой специализации, опирающийся на максимальное использование индивидуальных возможностей спортсмена, его способность к реализации выбранной модели соревновательной деятельности в конкретном виде соревнований.

Выводы. 1. Программы тренировочных нагрузок связанные с выполнением соревновательной деятельности приводят к вполне определённой адаптационной перестройке сердечной мышцы у высококвалифицированных спортсменов.

2. В приспособительных реакциях сердца у спортсменов высокого класса ярко проявляются индивидуальные особенности адаптации.

Использованные источники

1. Белоцерковский З. Б. Реакция сердца на изменение нагрузок / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина // Медицина и спорт. – 2005. – № 4. – С. 33-34.
2. Боровая В. А. Особенности соревновательной деятельности в гребле на байдарках и каноэ / В.А. Боровая, М.Н. Лубкова, А.Е. Причинич. – Пинск: ПолесГУ, 2012. – С. 138-140.

3. Кудря О.Н. Адаптация сердечно-сосудистой системы спортсменов к нагрузкам разной направленности / О.Н. Кудря, Л.Е. Белова, Л.В. Капилевич // Вестник Томского государственного университета № 356. – 2012. – С. 162-166.
4. Лысенко Е. Особенности функциональных возможностей гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации / Е. Лысенко, О. Шинкарук, В. Самуйленко, Г. Россоха, Н. Спичак // Наука в олимпийском спорте. – 2004 N 2. – С. 65-71.
5. Платонов В.Н. Периодизация спортивной тренировки / В.Н. Платонов // Олимпийская литература. – К.: 2013. – С. 74-75.
6. Самуйленко В.Е. Моделирование прохождения соревновательных дистанций квалифицированными гребцами на байдарках и каноэ (на примере мужской гребли на байдарках) / В.Е. Самуйленко // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2013. № 5. – С. 57-61.
7. Свасьев А.В. Оптимізація побудови тренувальних навантажень в процесі підготовки кваліфікованих веслувальників / А.В. Свасьев, В.М. Гостіцев // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – N 2. – С.140-144.
8. Спичак Н.П. Реалізація функціональних можливостей кваліфікованих веслувальників – байдарочників на різних змагальних дистанціях / Спичак Н.П. // Теорія і методика фізичного виховання і спорту – 2008. – № 3. – С. 79-83.
9. Тайболина Л.О. Функціональні перебудови серцевого м'яза в залежності від змагальної діяльності у висококваліфікованих спортсменів з веслування на байдарках і каноє / Л.О. Тайболина, О.А. Талатинник // Зб. наук. праць: Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – Київ: Науковий світ. – 2013 – № 28 (3). – С. 55-62.
10. Харенкова О.И. Особенности адаптации сердца к физическим нагрузкам у спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в гребле на байдарках и каноэ / О.И. Харенкова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2007. – № 8. – С. 118-121.
11. Fagart R. Athlete's Heart /R. Fagart //Heart. – 2003. – V. 89. – P. 1455.

Tajbolina L., Talatymik E.

EFFECT OF COMPETITIVE ACTIVITY ON THE TOPOGRAPHY ELECTRICAL ACTIVITY OF HEART HAS HIGH-CLASS SPORTSMEN IN ROWING ON THE KAYAKS AND CANOE

In this paper, we conducted a comparative analysis of the surround electric field of the heart method vectorcardiography high-class athletes aged 25 to 30 years of experience with the sport of 8 to 15 years of long-term training system in two Olympic years 2008-2012.

Comparative analysis revealed significant changes in the topography of the electrical activity of the heart. In CH – athlete celebrated a significant decrease in the total area of the ventricular loop (QRS). It should be noted that reducing the total area of QRS occurred both through the first and second half of the QRS loop. However, the most significant changes have taken place with the area of the second half of the ventricular loop. Thus, if the area $\Delta I-M$ decreased by 39,5%, the area $\Delta M-E$ halved. Adaptation realignment the heart muscle was due an athlete training programs load associated to the performance the main requirements the 200 meters to the level of development of physical qualities.

As a result of studies in athletes O-ko has been found to decrease in the total area of the ventricular loop in 2012 at 21,16%, and atrial loop at 14,33%. At the same time we note a slight increase (1,33%) of the total area of the loop T. The data indicate a fairly high level of functional ability of the heart to perform the work of aerobic and anaerobic character (speed-power).

Thus, the high performance of athletes due to the improvement of mechanisms of adaptation, as well as developing structural and functional changes in the course of long-term adaptation in the form of the competition favorites. It is for high-class athletes CH-n and O-koto the most significant changes were noted in the adaptation reconstructions of the heart muscle. They reached high sports results, speaking at the Games XXIX and XXX Olympiad.

Key words: *vectorcardiography, adaptation, by volume electric field, cardiac muscle, rowing on the kayaks and canoe.*

Стаття надійшла до редакції 14.09.2015 р.