

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СПОРТСМЕНОВ С ПРИЗНАКАМИ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ СЕРДЦА

Н.П. Гарганеева, И.Ф. Таминава, И.Н. Ворожцова

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, ректор –
акад. РАМН; МУ Врачебно-физкультурный диспансер, Нижневартовск, гл.
врач – О.Ю. Телицына; Учреждение РАМН НИИ кардиологии СО РАМН, ди-
ректор – акад. РАМН Р.С. Карпов.

***Резюме.** В данной работе проводилась оценка состояния гемодинамики и общей физической работоспособности у спортсменов высокой квалификации с признаками дисплазии соединительной ткани (ДСТ) сердца, выявленными в 54,1% случаев в виде пролапса митрального клапана и ложных хорд левого желудочка. Показаны возможности изучения параметров центральной гемодинамики методом тетраполярной реографии в зависимости от типов кровообращения и направленности тренировочного процесса для анализа адаптационных изменений сердечно-сосудистой системы к чрезмерным физическим нагрузкам, что необходимо учитывать при достижении высоких спортивных результатов у лиц с проявлениями ДСТ.*

***Ключевые слова:** спортсмены, дисплазия соединительной ткани сердца, центральная гемодинамика, тип кровообращения, физическая работоспособность.*

Гарганеева Наталья Петровна – д.м.н., проф. каф. поликлинической терапии СибГМУ; e-mail: garganeyeva@mail.tomsknet.ru.

Таминова Ирина Фанилевна – врач по спортивной медицине, г. Нижневартовск, Муниципальное учреждение Врачебно-физкультурный диспансер; e-mail: taminova@intramail.ru.

Ворожцова Ирина Николаевна – д.м.н. проф. НИИ кардиологии СО РАМН, Томск, ведущий научный сотрудник лаборатории функциональных методов исследования; e-mail: garganeyeva@mail.tomsknet.ru.

Дисплазии соединительной ткани сердца выделены в самостоятельный синдром и представляют собой неоднородную по механизмам возникновения и по клинической значимости группу изменений соединительнотканного каркаса сердца [3], отражающие многогранную и неоднозначную в методологическом и прикладном аспектах общую проблему дисплазий соединительной ткани (ДСТ). К сердечно-сосудистым проявлениям ДСТ относятся пролапсы клапанного аппарата сердца, расширение корня аорты и легочного ствола, аневризмы синусов Вальсальвы и другие признаки [6]. В связи с различными классификационными и диагностическими подходами, распространенность ДСТ у лиц молодого возраста, по данным разных авторов, колеблется от 14 до 85%, пролапс митрального клапана (ПМК) составляет до 30% [6, 7]. Сведения литературы о частоте ПМК у спортсменов крайне противоречивы. По данным З.Б. Белоцерковского, В.Л. Карпмана (1991), ПМК обнаруживается в 13–15% случаев; по данным Э.Ф. Андреева (1991) – у 17 из 30 юных спортсменов. А.К. Nebbar (2002) указывает, что проявления ДСТ сердца в спортивной среде достигают 96% случаев [1]. Обсуждаются вопросы участия спортсменов высоких квалификаций, имеющих сердечно-сосудистые заболевания с бессимптомным течением, в спортивных соревнованиях. Однако стандарты медицинского наблюдения за спортсменами, достигшими рекордных результатов, до конца не разработаны и это представляет трудности регулирования тренировочным процессом [8, 9]. Необходимо учитывать все резервные возможности организма спортсменов, стремящихся улучшить свои спортивные результаты [4].

Цель исследования: изучение показателей гемодинамики методом тетраполярной грудной реографии, физической работоспособности у спортсменов с признаками ДСТ сердца в зависимости от типа кровообращения и направленности тренировочного процесса.

Материалы и методы

На базе врачебно-физкультурного диспансера г. Нижневартовска обследовано 85 спортсменов, все мужчины в возрасте от 17 до 32 лет (средний возраст $21,31 \pm 1,08$), имеющих спортивную квалификацию от 1-го взрослого разряда до мастера спорта международного класса. Спортсмены подразделены на группы в соответствии со спецификой вида спорта. I группа ($n=25$; средний возраст $23,62 \pm 0,85$ года), развивающая скоростно-силовые качества (борцы); II группа ($n=20$; средний возраст $20,59 \pm 1,08$ года) отнесена к категории «выносливость» (лыжные гонки, биатлон); III группа ($n=20$; средний возраст $22,25 \pm 0,92$ года) отнесена к категории «сила» (пауэрлифтинг); IV группа ($n=20$; средний возраст $20,5 \pm 0,9$ года), занимающаяся игровым видом спорта – волейболом.

Спортивный стаж спортсменов варьирует от 5 до 15 лет, продолжительность тренировок 3–4 часа в день с частотой 5–6 раз в неделю. Функциональные методы диагностики включали: эхокардиографию (ЭхоКГ) с доплерографией и цветовым доплеровским картированием на ультразвуковой системе «Sequoia 512» (Acuson, USA) с регистрацией изображения в М и В режимах. Критерием диагноза (ПМК) при двухмерной ЭхоКГ в парастернальной продольной позиции по длинной оси является смещение створок митрального клапана более чем на 2 мм; в двухмерном режиме в 4-х камерной позиции – прогиб створок МК [5]. Изучались показатели центральной гемодинамики с использованием тетраполярной реографии по методу Кубичека в модификации А.М. Бадаквы (1986). Анализировались данные реографии: ударный объем сердца (УОС, мл), ударный индекс (УИ, мл/м^2), минутный объем кровообращения (МОК, л/мин), сердечный индекс (СИ, л/мин/м^2), общее периферическое сопротивление (ОПС, дин/сек/см), среднее гемодинамическое АД (СГД, мм рт. ст.). В зависимости от величины полученного значения СИ формировалось заключение о типе кровообращения спортсмена: гипокинетический, эукинетический, гиперкинетический [2]. Общую физическую работоспособность (проба PWC_{170}) тестировали на велоэргометре Cardiosoft» фирмы «Marguette» (Германия). В ходе велоэргометрии (ВЭМ) оценивали физическую работоспособность в (кгм/мин) по мето-

дике В.Л. Карпмана с соавт. (1974), которая предполагала выполнения 2-х нагрузок возрастающей мощности (продолжительностью каждая 5 мин) с интервалом отдыха 3 минуты. Первоначальная мощность при 1 нагрузке устанавливалась из расчета массы тела и спортивной специализации спортсменов, а ее увеличение при 2 нагрузке осуществлялась в соответствии с показателями частоты сердечных сокращений (ЧСС) в конце 1 нагрузки. При проведении ВЭМ фиксировались значения ЧСС, АД, исходно и на каждой ступени нагрузки. Оценивали уровень максимального потребления кислорода (МПК) в мл/мин/кг, реакцию АД, клинические и ЭКГ-признаки ишемии миокарда. Оценка МПК проводилась в зависимости от возраста и вида спорта [2]. Статистический анализ материала проводился при помощи пакета программ StaSoft Statistica 6.0.

Выполнено сравнение количественных показателей по группам в зависимости от типа кровообращения. Для анализа данных использованы непараметрические критерии Kruskal-Wallis, для попарного сравнения применялись критерии Манна – Уитни. Численные данные представлены в виде средних величин, а также медиан с квартилями – Me, 25% и 75 % (LQ-UQ).

Результаты и обсуждение

По данным ЭхоКГ, среди 85 спортсменов у 46 из них (54,1%) были выявлены признаки ДСТ сердца в виде ПМК I и II степени и ложных хорд левого желудочка (ЛХЛЖ). ПМК с регургитацией I степени (гемодинамически незначимый) диагностирован у 37 (43,5%) спортсменов: в I группе у 8 (9,4%), во II – у 12 (14,1%), в III – у 7 (8,2%), в IV – у 10 (11,8%). ПМК гемодинамический с регургитацией II степени был обнаружен у 1 (1,2%) спортсмена в IV группе. ЛХЛЖ определялись в 8 (9,4%) случаях, сочетание ПМК и ложных хорд в 10 (11,8%).

Среди внешних фенотипических признаков ДСТ чаще встречались изменения опорно-двигательного аппарата: деформация позвоночника (сколиозы, кифосколиозы) у 15,3% спортсменов; деформация грудной клетки (воронкообразная, килевидная) 3,5%; плоскостопие I степени у 14,1% спортсменов. При сравнительном изучении показателей кардиогемодинамики были выявлены стати-

стически значимые различия между группами спортсменов с признаками ДСТ сердца в зависимости от направленности тренировочного процесса и типа кровообращения (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика показателей гемодинамики у спортсменов с синдромом ДСТ сердца в зависимости от типа кровообращения и направленности тренировочного процесса

Примечание: параметры центральной гемодинамики (ЦГД): УОС – ударный объем сердца (мл); УИ – ударный индекс (мл/м²); МОК – минутный объем кровообращения (л/мин); СИ – сердечный индекс (л/мин/м²); ОПС – общее периферическое сопротивление (дин/сек/см); СГД – среднее гемодинамическое АД (мм рт. ст.).

*LQ÷UQ – непараметрический показатель процентиля. Данные представлены в виде медианы (Me 25 % и 75% квартили). Группы: I группа (борьба); II группа (лыжные гонки, биатлон); III группа (пауэрлифтинг); IV группа (волейбол). * $p_{1-3}<0,05$; ** $p_{2-3; 2-4}<0,05$; *** $p_{3-4}<0,05$ – статистически значимые различия в группах сравнения. (для попарного сравнения использовали критерии Манна – Уитни).*

Анализ показателей кардиогемодинамики позволил выделить 3 типа кровообращения: гиперкинетический, эукинетический, гипокинетический. Гиперкинетический тип кровообращения наблюдался у 21 спортсмена (24,7%), что составило в I группе – 9,4%, в III – 7,1% и в IV – 8,2% случаев; эукинетический тип – у 21 (24,7%), при этом у спортсменов в I группе – 4,7%, во II – 12,9%, в III – 1,2%, в IV – 5,9%; гипокинетический тип был выявлен у 4 спортсменов (4,7%), из них во II – у 2,3%, в III и IV группах – по 1,2% случаю соответственно. Как видно из табл. 1, при гиперкинетическом типе кровообращения определяются наиболее высокие показатели УОС, УИ, СИ, МОК и низкое значение ОПС, свойственные для умеренной гипердинамии сердечной деятельности в состоянии покоя. Эукинетический тип кровообращения отличался наличием средних значений УОС, УИ, СИ, МОК, ОПС. Тогда как при гипокинетическом

типе были отмечены низкие значения показателей УОС, УИ, СИ, МОК и высокие показатели ОПС, что характерно при увеличении резервных возможностей миокарда и более экономичного режима его работы. При эукинетическом типе у спортсменов III и IV групп, специализирующихся на развитие силовых и игровых качеств (пауэрлифтинг и волейбол), отмечено увеличение параметров ЦГД (УОС $90,16 \div 98,8$ мл; МОК $6541,14 \div 8167,85$ л/мин; СИ $3123,50 \div 4033,56$ л/мин/м²; СГД $97,0 \div 98,0$ мм рт.ст.) по сравнению с аналогичными показателями (УОС $71,75 \div 79,93$ мл; МОК $4340,66 \div 4932,26$ л/мин; СИ $2365,06 \div 2744,59$ л/мин/м²; СГД $82,00 \div 87,00$ мм рт.ст.) у спортсменов II группы, тренирующихся на «выносливость» (лыжные гонки, биатлон). Кроме того, у спортсменов II группы показатель общего периферического сопротивления был значительно выше по сравнению с ОПС в III группе «сила» ($1364,15 \div 1678,30$ дин/сек/см против $968,63 \div 1188,49$ дин/сек/см; $p < 0,05$).

Результаты сравнительного анализа данных свидетельствуют о статистически значимых различиях показателей ЦГД в группе спортсменов, занимающихся такими видами спорта как лыжные гонки и биатлон, и развивающих выносливость, обусловленных «экономизацией» сердечной деятельности в покое, что проявляется снижением МОК, СГД, а также повышением ОПС. Следует предположить, что выявленные различия показателей гемодинамики взаимосвязаны с влиянием специфики вида спорта и направленности тренировочного процесса.

Анализ показателей физической работоспособности, определяющийся по тесту PWC_{170} , аэробного энергообразования по уровню МПК при проведении ВЭМ пробы у спортсменов с признаками ДСТ сердца также выявил статистически значимые различия в группах сравнения в зависимости от специфики видов спорта, что отражено в табл. 2.

Таблица 2

Оценка уровня физической работоспособности, максимального потребления кислорода у спортсменов с признаками ДСТ сердца в зависимости от направленности тренировочного процесса

Примечание: $p < 0,05$ (критерий Kruskal – Welis , по парные сравнения методом Манна - Уитни).

Наиболее высокие показатели (PWC_{170} $1511,93 \pm 230,19$ кгм/мин) наблюдались у спортсменов II группы, тренирующихся на выносливость (лыжники, биатлонисты) в сравнении с показателями физической работоспособности у спортсменов с ациклическим характером двигательной активности: борьба (PWC_{170} $1289,08 \pm 212,26$ кгм/мин), пауэрлифтинг (PWC_{170} $1041,38 \pm 319,40$ кгм/мин) и волейбол (PWC_{170} $1339,23 \pm 363,25$ кгм/мин).

У спортсменов, развивающих выносливость, уровень МПК составил $65,18 \pm 7,17$ мл/мин/кг, что свидетельствует об эффективности работы сердечно-сосудистой системы, тогда как у спортсменов, развивающих скоростно-силовые качества, силу и в игровом виде спорта, отмечено снижение МПК до $48,56 \pm 7,21$ мл/мин/кг, $39,65 \pm 4,08$ мл/мин/кг, $42,18 \pm 6,11$ мл/мин/кг.

У спортсменов с признаками ДСТ сердца при эукинетическом типе кровообращения показатели аэробной производительности по данным МПК были выше, чем у спортсменов с гиперкинетическим типом кровообращения ($52,09 \pm 7,8$ мл/мин/кг против $43,5 \pm 8,12$ мл/мин/кг соответственно). Известно, что именно аэробные процессы являются физиологической основой общей выносливости и физической работоспособности и отражают резервы биоэнергетики и устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям. Оценивая типы реакции сердечно-сосудистой системы в ответ на дозированную физическую нагрузку при проведении ВЭМ пробы, патологические типы реакции АД (гипертонический, гипотонический, дистонический), отражающие состояние дезадаптации системы кровообращения, наблюдались в 11,8% случаях.

Высокая диагностическая эффективность ЭхоКГ в выявлении симптомов ДСТ сердца позволяет считать этот метод обязательным при профилактическом обследовании спортсменов высокой квалификации. По данным литературы,

большинство лиц с ПМК могут быть отнесены к группе низкого риска с благоприятным прогнозом и продолжительностью жизни соответствующей популяционной [5].

Отсутствие четких стандартов медицинского наблюдения за высококвалифицированными спортсменами, имеющими проявления ДСТ сердца, существенно ограничивает возможности профилактики неблагоприятных последствий при достижении высоких спортивных результатов. В связи с этим ранняя диагностика ДСТ сердца у спортсменов, подверженным значительным физическим нагрузкам затруднена, и возможна только при активном поиске клинических проявлений клапанной дисфункции и фенотипических признаков ДСТ, динамическом исследовании и анализе ЭКГ, ЭхоКГ, позволяющих своевременно провести оценку клинической значимости ПМК и ЛХЛЖ у спортсменов, а также определить спортивный прогноз. Выявленные типы гемодинамики у спортсменов с проявлениями ДСТ сердца могут рассматриваться как варианты физиологической нормы, однако наиболее благоприятным с точки зрения адаптации к тренировочным нагрузкам без патологических проявлений считается эукинетический тип кровообращения, способствующий повышению работоспособности. Для спортсменов, отличающихся сниженными показателями физической работоспособности и максимального потребления кислорода при гиперкинетическом типе кровообращения, необходим дифференцированный подбор тренировочных нагрузок с учетом специфики вида спорта и индивидуальных рекомендаций, способствующих полному восстановлению систем адаптации, и динамическое наблюдение. Результаты проведенного исследования могут быть использованы для оценки кардиоваскулярного риска, раннего выявления и профилактики осложнений у спортсменов высокой квалификации с признаками ДСТ сердца.

ESTIMATION OF CENTRAL HEMODYNAMIC AND PHYSICAL EFFICIENCY IN SPORTSMEN WITH SIGNS OF DYSPLASIA IN HEART CONNECTIVE TISSUE

Abstract. We estimated the hemodynamic status and general physical efficiency in highly qualified sportsmen with signs of heart connective tissue dysplasia. Mitral valve prolapse and left ventricular false tendons were revealed in 54, 1% cases. Method of tetrapolar reography was applied to study the central hemodynamic parameters according to blood circulation types and direction of training process. We considered the adaptation changes of cardio-vascular system to overrated physical loading that should be taken into account to achieve high result in sportsmen with connective tissue dysplasia.

Key words: sportsmen, heart connective tissue dysplasia, central hemodynamic, blood circulation type, physical efficiency.

Литература

1. Гаврилова Е.А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия. М.: Советский спорт. – 2007. – 200 с.
2. Граевская Н.Д., Долматова Т.И. Спортивная медицина. М.: Советский спорт. - 2004. – С. 136-211.
3. Земцовский Э.В. Соединительнотканые дисплазии сердца. СПб.: Политекс-Норд-Вест. – 2000. – 115 с.
4. Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. – СПб.: Гиппократ, 1995. – 448 с.
5. Наследственные нарушения структуры и функции соединительной ткани. Проект Российских рекомендаций (Разработаны комитетом экспертов ВНОК). – М., 2008. – 44 с.
6. Нечаева Г.И., Яковлев В.М., Конев В.П. и др. Дисплазия соединительной ткани: основные клинические синдромы, формулировка диагноза, лечение // Лечащий врач. – 2008. – № 2. – С. 2-7.

7. Яковлев В.М., Карпов Р.С., Швецова Е.В. Соединительнотканная дисплазия митрального клапана. – Томск: Сибирский издательский дом, 2004. – 144 с.

8. Corrado D., Pelliccia A., Fagard R. et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death // Eur. Heart. J. – 2005. – Vol. 26, № 5. – P. 516-524.

9. Maron B.J., Pelliccia A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death // Circulation. – 2006. – Vol.114, № 15. – P. 1633-1644.