

К.А. Варлашина¹, С.А. Ивянский¹, Е.И. Науменко¹, С.А. Плешков¹,
Л.А. Балькова¹, Е.С. Самошкина¹, В.М. Крупнова²

НАРУШЕНИЯ РИТМА СЕРДЦА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ: РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ПОДХОДЫ К КОРРЕКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СРЕДСТВА

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»,
²ГБУЗ РМ «Детская городская поликлиника № 1 г. Саранска», г. Саранск, РФ



Нарушения ритма у детей, занимающихся спортом, представляют серьезную проблему ввиду значительной распространенности и неоднозначности терапевтической тактики. Цель исследования: оценить распространенность нарушений ритма и проводимости у юных непрофессиональных атлетов и перспективы использования фосфокреатина (ФК) в коррекции аритмического варианта кардиомиопатии (КМП), индуцированной стрессорным и физическим перенапряжением. Материалы и методы исследования: методами ЭКГ покоя, велоэргометрии (ВЭМ) и холтеровского мониторирования (ХМ) обследованы 250 учеников детско-юношеских спортивных школ 11–15 лет. Результаты: по данным ЭКГ и ХМ, те или иные варианты нарушений ритма и проводимости выявлялись у 61,6–63% атлетов. При проведении ВЭМ аритмии определялись у 11,6% спортсменов. Чаще они носили неопасный характер (синусовая брадикардия, неполная атриовентрикулярная диссоциация, неполная блокада правой ножки пучка Гиса и редкая одиночная экстрасистолия). Комплексное обследование позволило установить, что только у 16% атлетов нарушения ритма и проводимости были ассоциированы с КМП, вызванной внешними факторами (стрессорным и физическим перенапряжением). Курсовое применение ФК дополнительно к коррекции спортивного режима (временного отвода от нагрузок) оказало антиаритмический эффект у 25 из 30 атлетов. Заключение: большинство нарушений ритма у юных спортсменов носит «доброкачественный» характер. Клинически значимыми, в т.ч. потенциально жизнеугрожаемыми, сопряженными с первичными электрическими болезнями сердца и органическими болезнями миокарда, аритмии были у 4,8% спортсменов. Аритмии, опосредованные спортивным ремоделированием миокарда, подвергались эффективной коррекции ФК.

Ключевые слова: юные спортсмены, холтеровское мониторирование, ремоделирование миокарда, кардиомиопатия, вызванная внешними факторами, аритмии, фосфокреатин.

Цит.: К.А. Варлашина, С.А. Ивянский, Е.И. Науменко, С.А. Плешков, Л.А. Балькова, Е.С. Самошкина, В.М. Крупнова. Нарушения ритма сердца у юных спортсменов: распространенность и подходы к коррекции с использованием метаболитического средства. *Педиатрия*. 2018; 97 (3): 167–174.

К.А. Varlashina¹, S.A. Ivyansky¹, E.I. Naumenko¹, S.A. Pleshkov¹, L.A. Balykova¹,
E.S. Samoshkina¹, V.M. Krupnova²

HEART RHYTHM DISORDERS IN YOUNG ATHLETES: PREVALENCE AND APPROACHES TO CORRECTION USING A METABOLIC DRUG

¹National Research Ogarev Mordovia State University; ²Saransk Children's city polyclinic № 1, Saransk, Russia

Контактная информация:

Балькова Лариса Александровна – д.м.н., проф.,
член-корр. РАН, директор Медицинского института
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарёва, зав. каф. педиатрии
Адрес: Россия, 430032, г. Саранск, ул. Ульянова, 26А
Тел.: (8342) 35-30-02, 32-19-83,
E-mail: doctor@is.mrsu.ru
Статья поступила 28.03.18,
принята к печати 20.05.18.

Contact Information:

Balykova Larisa Alexandrovna – MD., prof.,
corresponding member of RAS, Head of Medical
Institute, National Research Ogarev Mordovia State
University, head of Pediatric Department
Address: Russia, 430032, Saransk, Ulyanova str., 26A
Tel.: (8342) 35-30-02, 32-19-83,
E-mail: doctor@is.mrsu.ru
Received on Mar. 28, 2018,
submitted for publication on May 20, 2018.

Rhythm disorders in children involved in sports are a serious problem due to the prevalence and ambiguity of therapeutic tactics. Objective of the research – to evaluate prevalence of rhythm and conduction disorders in young non-professional athletes and prospects for using phosphocreatine (PC) in correcting the arrhythmic variant of cardiomyopathy (CMP) induced by stress and physical overstrain. Materials and methods: 250 pupils of children's sports schools aged 11–15 years were examined by ECG at rest, bicycle ergometry (BEM) and Holter monitoring (HM) methods. Results: according to ECG and HM data, certain variants of rhythm and conduction disorders were detected in 61,6–63% of athletes. BEM revealed arrhythmias in 11,6% of athletes. Often they were non-hazardous in nature (sinus bradycardia, incomplete atrioventricular dissociation, incomplete right bundle branch block and rare single extrasystole). A complex examination revealed that only 16% of athletes had rhythm and conduction abnormalities associated with CMP caused by external factors (stress and physical overstrain). Course use of PC in addition to sports regime correction (temporary break in training) had antiarrhythmic effect in 25 of 30 athletes. Conclusion: most of the rhythm disorders in young athletes are «benign» in nature. Clinically significant, incl. potentially life-threatening, associated with primary electrical heart diseases and organic myocardial diseases, arrhythmias were in 4,8% of athletes. Arrhythmias caused by sports myocardium remodeling were effectively corrected by PC.

Keywords: *young athletes, Holter monitoring, myocardial remodeling, cardiomyopathy caused by external factors, arrhythmia, phosphocreatine.*

Quote: *K.A. Varlashina, S.A. Iyansky, E.I. Naumenko, S.A. Pleshkov, L.A. Balykova, E.S. Samoshkina, V.M. Krupnova. Heart rhythm disorders in young athletes: prevalence and approaches to correction using a metabolic drug. PEDIATRIA. 2018; 97 (3): 167–174.*

В период, когда спортивные достижения российских атлетов нередко становятся оружием в политической борьбе, развитию спортивной фармакологии и медицины, во многом определяющей успехи атлетов, в нашей стране вновь стало уделяться пристальное внимание. На этом фоне существенно возросла потребность как в методическом обеспечении медицинского сопровождения спорта (в плане допуска и отвода от занятий), так и в фармакологической поддержке тренировочного процесса. Однако несмотря на интенсивный научный поиск, многое в этой проблеме остается предметом дискуссии [1–3].

Наиболее активно как в России, так и за ее пределами изучаются процессы ремоделирования миокарда у спортсменов, проявления которого варьируют от бессимптомной гипертрофии и дилатации до значительного снижения работоспособности и развития сердечных аритмий [3–9]. Последние представляют чрезвычайно серьезную проблему в плане высокой распространенности, негативного влияния на спортивную результативность и возможной ассоциации с органическими заболеваниями сердечно-сосудистой системы и первичными электрическими болезнями миокарда [10–13]. Подобные «потенциально опасные» желудочковые тахикардии, к счастью, встречаются не так часто, но требуют временной (для проведения лечения) или постоянной дисквалификации атлета. И без лечения они представляют реальную угрозу для жизни, являясь наиболее частой причиной внезапной смерти в спорте для лиц до 35 лет [14].

Гораздо чаще у молодых спортсменов фиксируются аритмии, возникшие на фоне спортивного ремоделирования сердца, которые, по мнению Э.В. Земцовского и Е.А. Гавриловой [7], представляют собой «аритмический вариант стрессорной кардиопатии». В своей основе они имеют целый комплекс факторов: высокая интенсивность динамической нагрузки, в т.ч. на выносливость, нарушение обменных процессов

в миокарде (дефицит кислорода, энергии и др.), морфологические изменения в виде гипертрофии, дилатации, фиброза миокарда, приводящие к изменению его электрофизиологических свойств, нейрогуморальный и электролитный дисбаланс, малые аномалии развития и предшествующие заболевания сердца, особенности функционирования стресс-лимитирующих систем, травмы и др. [5, 7–9, 10, 15].

Однако, если для оценки степени «доброкачественности» аритмии и допуска к спортивной деятельности существуют многочисленные отечественные и зарубежные рекомендации, то тактика лечения нарушений ритма, за исключением временного отвода от нагрузок и применения радиочастотной абляции (РЧА) при тахикармиях, не всегда однозначна [13, 15]. Назначение классических антиаритмиков зачастую ограничено регламентом Всемирного антидопингового агентства [17] и способностью оказывать угнетающее действие на хроно- и инотропную функцию миокарда, замедлять проводимость [17, 18], что в условиях нагрузки крайне нежелательно. В связи с этим перспективным представляется использование средств, имеющих принципиально другой механизм действия, в частности, метаболических препаратов, обладающих антиаритмическим эффектом и не входящих в запрещенный список Всемирного антидопингового агентства.

Одним из таких средств является чрезвычайно популярный в спортивной медицине фосфокреатин (ФК) [19], способный не только улучшать процессы клеточного метаболизма (синтеза и транспортировки белка и макроэргов), но и предотвращать реализацию электрофизиологических механизмов аритмий [20–22]. Учитывая широкую распространенность нарушений сердечного ритма и проводимости и их морфологических субстратов среди молодых атлетов [7, 11, 13], использование ФК у данной категории лиц представляется весьма перспективным.

Цель исследования: оценить распространенность нарушений ритма и проводимости у юных непрофессиональных атлетов и перспективы использования ФК в коррекции аритмического варианта кардиомиопатии, вызванной внешними факторами (стрессорным и физическим перенапряжением).

Материалы и методы исследования

Дизайн исследования. Исследование проведено в 2 этапа. На первом этапе проведено наблюдательное исследование по оценке распространенности и характера нарушений ритма и проводимости сердца у юных спортсменов в сравнении с детьми аналогичного пола и возраста, не занимающимися спортом. Источник данных – результаты комплексного углубленного обследования отобранных случайным методом 250 юных спортсменов 11–15 лет – учеников детско-юношеских спортивных школ (ДЮСШ) в межсоревновательный период во время базового цикла подготовки. На втором этапе проведено открытое простое сравнительное в параллельных группах рандомизированное клиническое исследование эффективности ФК (Неотон) у 60 спортсменов 11–15 лет, занимающихся спортивной гимнастикой и футболом, с аритмическим вариантом кардиомиопатии (КМП), индуцированной спортивным стрессом и интенсивными нагрузками (кардиомиопатии, опосредованной внешними факторами 142.7 по МКБ X).

Критерии соответствия. Критерии включения для первого этапа: наличие информированного согласия спортсмена и/или родителей, учеба в ДЮСШ занятия не менее 3–5 лет видами спорта средней и высокой интенсивности с сочетанием динамического и статического компонента не менее 8–10 ч в неделю. Критерии включения для второго этапа: соответствие критериям включения для первого этапа и выявление по результатам ХМ пограничного или патологического числа желудочковых экстрасистол (ЖЭ), отсутствие органического поражения миокарда и показаний к назначению классических антиаритмиков или РЧА, установление диагноза КМП, вызванной внешними факторами (спортивным стрессом и интенсивными физическими нагрузками) по рекомендациям Е.А. Гавриловой и Э.В. Земцовского [7], модифицированным и адаптированным нами к детскому возрасту [23]. Критерии невключения: острые и обострение хронических заболеваний на момент проведения исследования, прием любых лекарственных препаратов. Критерии исключения: отказ спортсмена и/или родителей от участия в исследовании.

Условия проведения и продолжительность исследования. Первый этап исследования проведен на базе АУЗ РМ «Республиканский врачбно-физкультурный диспансер» (гл. врач Н.А. Аширова) и ГБУЗ РМ «Детская республиканская клиническая больница» (гл. врач О.М. Солдатов) в период 2010–2017 гг., второй этап – в ГБУЗ РМ «Детская республиканская клиническая больница» в течение 2016–2018 гг.

Процедура рандомизации. Первый этап исследования не был рандомизированным и носил наблюдательный характер. Основную группу составили ученики спортивных школ, занимающиеся легкой атлети-

кой, спортивной гимнастикой, биатлоном, фигурным катанием, шорт-треком и футболом. Контрольную группу составили дети с I–II группой здоровья (по результатам диспансеризации), аналогичного пола и возраста, не посещающие спортивные школы и секции, не имеющие патологии сердечно-сосудистой системы и госпитализированные в стационар для проведения плановых операций. На втором этапе было проведено простое, открытое в параллельных группах сравнительное рандомизированное исследование по оценке эффективности ФК в коррекции «аритмического варианта» КМП, вызванной стрессорным и физическим перенапряжением. Рандомизация проведена случайным методом («орла и решки») с учетом пола и спортивной специализации атлета в соотношении 1:1.

Описание медицинского вмешательства. На первом этапе все дети были обследованы согласно порядку организации оказания медицинской помощи лицам, занимающимся физической культурой и спортом, утвержденному приказами Минздравсоцразвития № 613 от 10.09.2010 и МЗ РФ № 134Н от 1.03.2016. Обязательно обследование включало антропометрию, физикальное обследование, общие клинические исследования крови, мочи, кала, стандартную электрокардиографию (ЭКГ), эхокардиографию (ЭХОКГ), рентгенографию грудной клетки, оценку физической работоспособности. Дополнительно всем детям проведены ХМ ЭКГ на аппаратно-компьютерном комплексе «Кардиотехника-4000» и велоэргометрия (ВЭМ) по протоколу Брюса (непрерывно-возрастающая ступенчатая проба с шагом в 25 Вт по 3 мин на каждой ступени на велоэргометре фирмы Kettler с регистрацией ЭКГ на 3-й минуте каждой ступени и в течение 10 мин восстановительного периода), а также биохимические исследования: определение уровня адреналина, норадреналина, кортизола, лактата, креатинфосфокиназы (КФК) и лактатдегидрогеназы (ЛДГ) на автоматических анализаторах Stat Fax 2100 и Bs 200 с использованием стандартного набора диагностикумов. На втором этапе 60 спортсменов с патологическим и пограничным согласно «Национальным рекомендациям...» [16] количеством ЖЭ по данным ХМ (более 100 одиночных, а также парные, групповые ЖЭ, пробежки желудочковой тахикардии) получали в течение месяца лечение по одной из схем. Дети основной группы (22 мальчика и 8 девочек) получали дополнительно к базовым терапевтическим мероприятиям (отвод от тренировок и соревнований на 2 месяца, оптимальное питание, прием витаминно-минеральных комплексов) ФК (Неотон) в дозе 50–75 мг/кг/сут (не более 3 г) внутривенно капельно медленно на 100 мл 5% раствора глюкозы в течение 10 дней. Спортсмены контрольной группы (20 мальчика и 10 девочек) получали лечебно-охранительный режим и 5% раствор глюкозы внутривенно капельно № 10. Эффективность терапевтического вмешательства оценивали по данным динамического обследования через 2 месяца лечения. Данный метод терапии попадает под регламентирующий пункт регламента ВАДА М.2.2 «Внутривенные инфузии и/или инъекции в объеме более 100 мл в течение 12-часового периода, за исключением случаев

стационарного лечения, хирургических процедур или при проведении клинической диагностики». Однако проведение терапевтических мероприятий было обосновано медицинскими показаниями и проводились они в условиях стационара.

Исходы исследования. На первом этапе оценивали распространенность и вариант аритмии, ее характер и степень тяжести, связь с показателями структуры и функции миокарда, уровнем физической работоспособности, содержанием маркеров стресса и миокардиального повреждения у детей-спортсменов в сравнении с нетренированными практически здоровыми детьми аналогичного пола и возраста. На втором этапе эффективность ФК оценивали согласно общепринятым критериями полного (уменьшение числа одиночных экстрасистол на 75%, парных – на 80%, групповых – на 90% и полного исчезновения пробежек тахикардии) и частичного (уменьшение числа одиночных экстрасистол на 50%, парных – на 70%, групповых – на 80%) противоритмического эффекта (ПАЭ).

Методы регистрации исходов. Наличие аритмии верифицировали методами стандартной ЭКГ покоя, ХМ и ВЭМ-пробы. Оценивали характер и представленность основного ритма, наличие и представленность эктопических комплексов, ритмов и блокад проведения, продолжительность интервала QTc по формуле Basett. Физиологический (типичный для спортсменов, доброкачественный), пограничный и патологический (потенциально опасный) характер нарушений ритма определяли согласно «Национальным рекомендациям по допуску спортсменов с отклонением в состоянии ССС к тренировочному процессу» [16] и международным рекомендациям по интерпретации ЭКГ у спортсменов [24].

Этическая экспертиза. Проведение исследования было одобрено Локальным этическим комитетом при Мордовском государственном университете им. Н.П. Огарева (протоколы № 63 от 10.01.2010 и № 112 от 10.02.2017). Информированное согласие спортсменов и/или родителей (законных представителей) на участие в исследовании получено.

Статистический анализ. Размер выборки предварительно не рассчитывали. Анализ данных проводили с использованием пакета программ STATISTICA v. 6.0 (StatSoft Inc., США). Описание количественных признаков выполнено с помощью средней арифметической и ошибки средней. Сравнительный анализ количественных переменных произведен при помощи t-критерия Стьюдента для зависимых и независимых выборок. Качественные показатели представлены в виде абсолютных чисел и доли (в %) от общего числа в выборке в целом или в соответствующей группе; для сравнения качественных переменных использован критерий χ^2 Пирсона. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Участники исследования. Среди обследованных 250 спортсменов было 169 мальчиков и 81 девочка (средний возраст $13,8 \pm 2,5$ лет). 37 детей занимались футболом, 51 – спортивной гимнастикой, 43 – шорт-

треком, 40 – фигурным катанием, 39 – легкой атлетикой, 40 – биатлоном. Спортсмены были сопоставимы по уровню мастерства, спортивному стажу, клинико-анамнестическим данным и состоянию здоровья на момент обследования. Около $1/3$ спортсменов имели признаки хронической компенсированной сопутствующей патологии (ЛОР-органов, желудочно-кишечного тракта), множественные малые аномалии развития сердца (преимущественно гимнасты и шорт-трековцы) и нарушения нутритивного статуса.

На первом этапе нами установлено, что те или иные аномалии ЭКГ имели место почти у половины юных спортсменов. По данным стандартной ЭКГ, типичные (частые или «доброкачественные») для спортсменов признаки, не требующие в отсутствие жалоб и признаков органического поражения сердца дополнительного обследования, были выявлены у 47,2% юных атлетов (рис. 1): наиболее часто – неполная блокада правой ножки пучка Гиса и синусовая брадикардия в пределах 2–10-го центиля кривой распределения для соответствующего пола и возраста.

Пограничные изменения в виде одиночной экстрасистолии обнаруживались у 10 (4%) атлетов и не выявлялась у нетренированных. У каждого 5-го из обследованных указанные признаки сочетались с умеренными нарушениями реполяризации и критериями гипертрофии миокарда левого желудочка (ЛЖ).

Редкие, «потенциально опасные» аритмии и/или ЭКГ-феномены, которые могут быть маркерами патологического спортивного ремоделирования (КМП, вызванной стрессорным и физическими перенапряжением) или органических болезней миокарда, выявлялись у 36 (14,4%) спортсменов (чаще у мальчиков) и не встречались у нетренированных детей (рис. 2). Обращает на себя внимание нередкое выявление удлинения и особенно укорочения интервала QTc на стандартной ЭКГ, которое, безусловно, требовало исключения первичных электрических болезней миокарда. Фибрилляция/трепетание предсердий выявлено у одного биатлониста.

По результатам ХМ установлено, что у большинства спортсменов с высокой частотой выявлялись вагозависимые аритмии и нарушения проводимости: эпизоды миграции водителя ритма, предсердного ритма, синоатриальной (СА) блокады и атриовентрикулярной (АВ) диссоциации (в 34,8–63% против 2,5–5% у нетренированных подростков, $p < 0,05$). Выраженность



Рис. 1. Типичные («доброкачественные») аритмии и ЭКГ-феномены у юных спортсменов 11–15 лет в сравнении с нетренированными сверстниками.

*Достоверность отличий показателей от группы контроля при $p < 0,05$; здесь и на рис. 2 и 3: ■ – спортсмены, ■ – группа контроля.



Рис. 2. Редкие «потенциально опасные» аритмии и ЭКГ-феномены у юных спортсменов 9–16 лет.

дисфункции синусового узла и нарушений проводимости (среднее число эпизодов брадиаритмий, неполной формы АВ-диссоциации и АВ-блокады I–II степени типа Мебиц 1) за время наблюдения у юных спортсменов были значимо выше, чем у нетренированных, что отражает адаптационно-приспособительное повышение активности парасимпатической нервной системы в ответ на интенсивные и длительные тренировки, но не является патологическим для спортсменов (рис. 3). Эктопические аритмии (ЖЭ, пароксизмы тахикардии и фибрилляции/трепетания предсердий) определялись у 52,4% (131) атлетов, как правило, сочетаясь с дисфункцией синусового узла и нарушениями проводимости, и у 11 (22%) нетренированных детей, однако выраженность их у большинства детей не вызвала опасений.

У атлетов в 2 раза чаще, чем в контроле регистрировались одиночная менее 100 в сутки экстрасистолия (в 35,6% против 16% в контроле, $p < 0,05$), которая более чем в половине случаев сочеталась с признаками дисфункции синусового узла. А пограничное (100–2000 в сутки) и клинически значимое, согласно действующим «Национальным рекомендациям...», число ЖЭ (более 2000 в сутки) определялось соответственно у 23 (9,2%) и 15 (6%) детей, занимающихся преимущественно шорт-треком, биатлоном и футболом, и не определялось у нетренированных. Эпизоды желудочковой тахикардии/желудочкового ускоренного ритма и фибрилляции/трепетания предсердий имели место у 2 футболистов и одного биатлониста соответственно (0,8 и 0,4%). Наджелудочковый ускоренный ритм/тахикардия в сочетании с одиночной экстрасистолией выявлялись у 9 атлетов (3,6%) и только у 3 (6%) нетренированных детей.

При пробе с дозированной физической нагрузкой (ФН) эктопические нарушения ритма (одиночные экстрасистолы, бигеминия) и блокады проведения (АВ-блокада I и II степени) у юных атлетов имели место в 29 (11,6%) и 18 (7,2%) случаях соответственно и не определялись у нетренированных детей. Причем чаще всего они возникали на начальных ступенях нагрузки (в периоде «вработывания») и в ранний восстановительный период.

В целом, распространенность аритмий составила среди непрофессиональных юных атлетов в нашем исследовании составила 54,4%, причем номотопные аритмии (синусовая брадикардия) и блокады проведения по типу неполной блокады правой ножки пучка Гиса выявлялись преимущественно по данным стандартной ЭКГ, а эктопические желудочковые аритмии, эпизоды наджелудочковой тахикардии – при ХМ.

При проведении комплексного обследования (с использованием в т.ч. магнитно-резонансной томографии, сцинтиграфии миокарда и иммунологического обследования) установлено, что у 4,8% (12 из 250) юных атлетов нарушения ритма и проводимости ассоциировались с врожденными пороками сердца и сосудов (3), кардитами (4), первичными КМП (1), первичными электрическими болезнями миокарда – синдромом удлиненного интервала QT (1), либо носили идиопатический характер (3), но требовали проведения специфической антиаритмической терапии. Еще у 24 детей с потенциально опасными ЭКГ-нарушениями (укорочением и удлинением интервала QTc, полной блокадой левой ножки пучка Гиса), комплексное обследование не выявило органической патологии миокарда, а период временного отвода от спортивных занятий привел к нормализации ЭКГ-картины.

Гетеротопные аритмии часто ассоциировались с высоким уровнем динамической нагрузки (биатлон, футбол), наличием сочетанных малых аномалий развития сердца, гипертрофии миокарда ЛЖ по данным ЭХОКГ, повышением уровня КФК, ЛДГ и снижением работоспособности по результатам ВЭМ-пробы, а дисфункция синусового узла – с длительным спортивным стажем, дилатацией ЛЖ и повышением уровня маркеров повреждения миокарда.

Выявление желудочковых аритмий в пограничном и патологическом количестве в сочетании с другими признаками сердечного ремоделирования позволило диагностировать аритмический вариант КМП, вызванной внешними факторами (стрессорным и физическим перенапряжением) согласно модифицированным нами критериям [28] у 41 (16,4%) атлетов, что потребовало проведения реабилитационных мероприятий с временным отводом от спортивной деятельности. Дополнительное использование ФК (Неотона) у

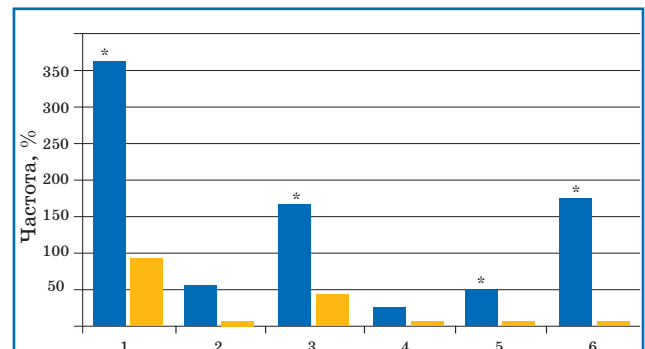


Рис. 3. Среднее число эпизодов аритмий по данным ХМ ЭКГ у спортсменов.

*Достоверность отличий от группы контроля при $p < 0,05$; 1 – эпизоды миграции водителя ритма, 2 – эпизоды наджелудочкового замещающего ритма, 3 – эпизоды синоатриальной блокады, 4 – эпизоды атриовентрикулярной блокады II степени, 5 – эпизоды неполной атриовентрикулярной диссоциации, 6 – экстрасистолия.

Динамика желудочковых аритмий по данным ХМ после курса лечения ФК

Группы	Сроки исследования	Одиночная ЖЭ 100–2000 в сут	Одиночная ЖЭ >2000 в сут	Одиночные + парные ЖЭ	Одиночные + групповые ЖЭ	Пароксизмы желудочковой тахикардии
Основная (n=30)	До лечения	11 (36,7%) 657±56	10 (33,3%) 4854±148	4 (13,3%) 83,7±26,4	3 (10%) 35,5±5,2	2 (6,7%) 4,2±1,4
	После лечения	1 (3,3%)* 113±17*	2 (6,7%) 1206±193*	2 (6,7%) 14,5±9,4*	0 (0%) 0±0*	0 (0%) 0±0
Контроль-ная (n=30)	До лечения	8 (26,7%) 154±2	10 (33,3%) 3554±148	4 (13,3%) 24,6±8,4	2 (6,7%) 8–23	1 (3,3%) 6
	После лечения	6 (20%) 102±5*	9 (30%) 3406±180	3 (7,5%) 12,5±5,9*	4 (13,3%) 19,8±5,4	0 (0%) 0±0

*Отличия от соответствующих исходных значений достоверны при $p < 0,05$ (парный t-критерий Стьюдента).

детей основной группы по результатам повторно проведенной стандартной ЭКГ не изменило частоты регистрации брадикардии и блокад проведения (неполной блокады правой ножки пучка Гиса, АВ-блокады), но восстановило синусовый ритм и электрофизиологическую однородность миокарда, предупредив появление одиночной ЖЭ и нормализовав продолжительность (предварительно укороченного) интервала QTc у 2 спортсменов, имевших эти нарушения.

Курсовое лечение Неотоном способствовало уменьшению представленности и степени «злокачественности» ЖЭ, оказав полный ПАЭ у 10 и частичный – у 15 спортсменов, эффективно сокращая как число одиночных, так и парных, групповых ЖЭ и эпизодов тахикардии. В контрольной группе период отвода от спорта тоже сопровождался уменьшением количества ЖЭ, но этот эффект достигал степени статистической значимости только в отношении редких одиночных и парных экстрасистол, тогда как число групповых ЖЭ даже недостоверно возрастало. В целом в контрольной группе полного ПАЭ не получен ни у одного атлета, а частичный – у 4 (13,3%) (см. таблицу).

Назначение Неотона не сопровождалось увеличением представленности признаков дисфункции синусового узла, напротив приводя к некоторому уменьшению частоты регистрации замещающих комплексов и ритмов. Прием Неотона способствовал уменьшению продолжительности электрической систолы (QTc) с 382 ± 13 до 364 ± 9 мс (при сравнении парным t-критерием Стьюдента, $p < 0,05$). Данные изменения коррелировали со снижением уровня кортизола ($r = 0,47$), адреналина ($r = 0,39$) и норадреналина ($r = 0,45$).

Результаты повторно проведенной ЭХОКГ свидетельствовали о том, у всех детей после курсового приема Неотона отмечалась положительная динамика размеров полости ЛЖ и показателей его систолической функции с возрастанием ФВ в пределах нормальных значений. Кроме того, терапия Неотоном сопровождалась снижением уровня маркеров повреждения миокарда в виде уменьшения активности КФК с $149,5 \pm 23,17$ до $141,5 \pm 29,7$ У/л, ЛДГ с $457,4 \pm 43,9$ до $421,3 \pm 49,9$ У/л и содержания лактата с $2,6 \pm 0,21$ до $2,2 \pm 0,27$ ммоль/л ($p < 0,05$), а также статистически значимым (на 45–65% от исходного уровня, $p < 0,05$) снижением уровня биохимических маркеров стресса (кортизола, адреналина, норадреналина).

Динамическое нагрузочное тестирование у спортсменов основной группы ни в одном случае не сопровождалось возникновением нарушений ритма и проводимости. тогда как до лечения двое атлетов имели ЖЭ в периоде «вработывания» и/или раннего восстановления. Курсовое лечение Неотоном способствовало достижению субмаксимальной частоты сердечных сокращений (ЧСС) за более длительный временной интервал (на 15%), а большая продолжительность нагрузки и меньший прирост ЧСС и артериального давления на этапе вработывания приводили к росту физической работоспособности по уровню максимального потребления кислорода (МПК) (рис. 4).

Обсуждение

Согласно полученным результатам, нарушения ритма и проводимости у юных непрофессиональных спортсменов-учеников ДЮСШ выявляются более чем в половине случаев (как по данным стандартной ЭКГ, так и при ХМ), а их спектр и выраженность варьируют в широких пределах, что хорошо согласуется с наблюдениями других авторов [13, 26–28]. Такая вариабельность, очевидно, объясняется разнообразием причин развития аритмий у атлетов, где, помимо исходного состояния миокарда и наследственной отягощенности в плане развития каналопатий, имеют важное значение спортивная специализация и нагрузочный режим, определяющий скорость и выраженность формирования гипертрофии миокарда, сопутствующие хронические заболевания, нейрогуморальные и электролитные сдвиги, а также прием биологических добавок и продуктов спортивного питания [2].

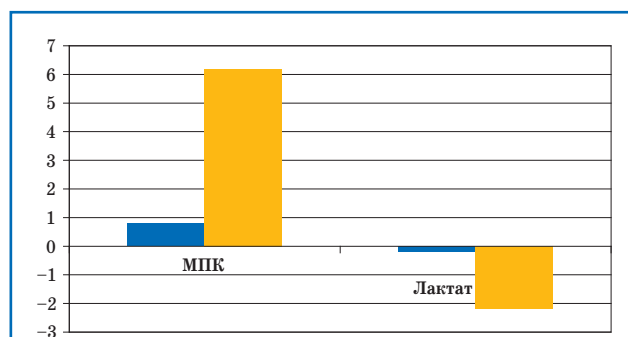


Рис. 4. Динамика уровня МПК и лактата у юных спортсменов на фоне приема Неотона.

■ – контрольная группа, ■ – основная группа.

Все эти и многие другие факторы прямо или опосредованно влияют на работу ионных каналов и способствуют развитию нарушений ритма и проводимости. Однако клинически значимыми они признаны у ограниченного числа атлетов, включенных в исследование (12 из 250 – 4,8%), что определялось не только выраженностью аритмии (более 2000 ЖЭ в сутки по данным ХМ), но и, главным образом, наличием органических поражений миокарда или каналопатий [11, 13, 15]. При этом у 3 из 12 атлетов ЖЭ высоких градаций, желудочковая тахикардия и фибрилляция/трепетание предсердий были расценены нами как идиопатические (ввиду ограниченности диагностических методик), однако возможно в их основе также лежат редкие структурные аномалии или генетические дефекты. У 24 атлетов, потенциально опасные ЭКГ-нарушения не были ассоциированы с болезнями сердца и каналопатиями и нивелировались в периоде отвода от спортивных занятий, что доказывает их связь со спортивным ремоделированием.

ФК уменьшал клинко-инструментальные проявления КМП, вызванной внешними факторами («стрессорной КМП» по определению В.Э. Земцовского), благотворно влияя на показатели центральной гемодинамики, купировал признаки электрической нестабильности миокарда и оказывал надежный ПАЭ. Очевидно, его высокая эффективность опосредована не только способностью оказывать непосредственное влияние на состояние медленных Na- и Ca-каналов [29, 30], но и вмешательством в метаболизм миокарда и мощным энергообеспечивающим действием [31]. Вероятно, прямой метаболический эффект ФК способствует сохранению нормальной ультраструктуры миокарда и электрофизиологической однородности миокарда, препятствуя развитию сердечных аритмий, что

было убедительно продемонстрировано нами в ходе ранее проведенных экспериментальных исследований [32]. Указанные фармакологические свойства ФК и многолетний опыт его использования в спортивной медицине без ограничений (не входит в запрещенный список) делают его средством выбора для коррекции аритмического варианта КМП, вызванной стрессорным и физическим перенапряжением при условии обоснования терапевтического вмешательства и его проведения в условиях стационара.

Выводы

1. Нарушения ритма и проводимости выявляются более, чем у половины юных атлетов, но у большинства из них носят типичный, «доброкачественный» характер.

2. Потенциально опасные, требующие временного отвода от спортивной деятельности и углубленного обследования нарушения на ЭКГ выявлены у 14,6% атлетов. Клинически значимые, в т.ч. потенциально жизнеугрожаемые, сопряженные с первичными электрическими болезнями сердца и органическими болезнями миокарда, аритмии диагностированы у 4,8% спортсменов.

3. Эффективным средством для коррекции аритмического варианта КМП, вызванной стрессорным и физическим перенапряжением, является препарат ФК Неотон, который оказал противоритмический эффект у 83,3% атлетов, одновременно корригируя биохимические и структурно-гемодинамические нарушения и способствуя восстановлению физической работоспособности спортсменов.

Финансирование и конфликт интересов: авторы сообщили об отсутствии финансовой поддержки и конфликта интересов.

Литература

1. Спортивная медицина: национальное руководство. С.П. Миронов, Б.А. Поляев, Г.А. Макарова, ред. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012: 1184.
2. Авторские лекции по педиатрии: сборник. В.Ф. Демин, С.О. Ключников, Л.А. Балькова, А.С. Самойлов, ред. М.: Буки Веди, 2017: 472.
3. Макаров Л.М. Внезапная сердечная смерть в спорте. Кардиология. 2010; 1: 46.
4. Смоленский А.В., Михайлова А.В., Борисова Ю.А., Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Татарина А.Ю. Особенности физиологического ремоделирования спортивного сердца. Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2012; 6: 9–14.
5. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. Л.: Медицина, 1989: 464.
6. Гуревич Т.С., Матвеев С.В., Кириллов Д.А. Ранние эхокардиографические признаки перенапряжения сердечно-сосудистой системы у спортсменов (диагностика, реабилитация). Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2012; 6: 15–19.
7. Гаврилова Е.А. Спортивное сердце: стрессорная кардиопатия. М.: Советский спорт, 2007: 200.
8. Сердце и спорт у детей и подростков: проблемы взаимодействия. Е.А. Дегтярева, ред. М.: OZON.RU, 2011: 199–213.
9. Шарыкин А.С., Бадтиева В.А., Павлов В.И. Спортивная кардиология. Руководство для кардиологов, педиатров, врачей функциональной диагностики и спортивной медицины, тренеров. М.: «ИКАР», 2017: 328.
10. Maron BJ, Haas TS, Murphy CJ, Ahluwalia A, Rutten-Ramos SJ. Incidence and causes of sudden death in U.S. college athletes. Am. Coll. Cardiol. 2014; 63 (16): 1636–1643.
11. Biffi A, Maron B, Culasso F, Verdile L, Fernando F, Giacinto B, Paolo FM, Spataro A, Delise P, Pelliccia A. Patterns of ventricular tachyarrhythmias associated with

training, deconditioning and retraining in elite athletes without cardiovascular abnormalities. Am. J. Cardiol. 2011; 107: 697–703.

12. Carbone A, D'Andrea A, Riegler L, Scarafile R, Pezzullo E, Martone F, America R, Liccardo B, Galderisi M, Bossone E, Calabrò R. Cardiac damage in athlete's heart: When the «supernormal» heart fails. World J. Cardiol. 2017; 9 (6): 470–480.

13. Коломятова В.Н., Макаров Л.М., Колосов В.О., Киселева И.И., Федина Н.Н. Электрокардиографические особенности у элитных спортсменов. Педиатрия. 2013; 92 (3): 136–140.

14. Harmon G, Asif IM, Maleszewski JJ, Owens DS, Prutkin JM, Salerno JC, Zigman ML, Ellenbogen R, Rao A, Ackerman MJ, Drezner JA. Etiology, and Comparative Frequency of Sudden Cardiac Death in NCAA Athletes: A Decade in Review Kimberly. Circulation. 2015; 132 (1): 10–19.

15. Panhuyzen-Goedkoop NM, Wilde Neth AAM. Athletes with channelopathy may be eligible to play. Heart J. 2018; 26 (3): 146–153.

16. http://www.scardio.ru/content/images/recommendation/rekomendacii_sport_26.12.2011.PDF.

17. <http://list.rusada.ru/content/files/wadalist.htm>

18. Формулярное руководство по применению лекарственных средств в детско-юношеском спорте. С.О. Ключников, И.Г. Козлов, А.С. Самойлов, ред. М.: МБР-Агенция, 2014: 348.

19. Машковский М.Д. Лекарственные средства: в 2 т. М., 2000; 1: 540; 2: 606.

20. Izquierdo-Gabarron M, González De Txearri R, Garcia-Pallarés J, Sánchez-Medina L, Sáez De Villarreal Es, Izquierdo M. Concurrent endurance and strength training not to failure optimizes performance gains. Med. Sci. Sports Exerc. 2009; 42: 58.

21. Kendall KL, Smith AE, Graef JL, Fukuda DH, Moon

JR, Beck TW, Cramer JT, Stout JR. Effects of four weeks of high-intensity interval training and creatine supplementation on critical power and anaerobic working capacity in college-aged men. *J. Strength. Cond. Res.* 2009; 23 (6): 1663–1669.

22. Перепеч Н.В. Неотон. Механизмы действия и клиническое применение. С.-Петербург: «Прогресс-погода», 1997: 88 с.

23. Розентраух Л.В. Витт Р., Розанский Г. Электрофизиологические аспекты действия креатинфосфата на клеточную активность миокарда в нормальных условиях и при ишемии. *Кардиология.* 1990; 11: 97–102.

24. Sharma S, Drezner JA, Baggish A, Papadakis M, Wilson MG, Prutkin JM, La Gerche A, Ackerman MJ, Borjesson M, Salerno JC, Asif IM, Owens DS, Chung EH, Emery MS, Froelicher VF, Heidbuchel H, Adamuz C, Asplund CA, Cohen G, Harmon KG, Marek JC, Molossi S, Niebauer J, Pelto HF, Perez MV, Riding NR, Saarel T, Schmied CM, Shipon DM, Stein R, Vetter VL, Pelliccia A, Corrado D. International Recommendations or Electrocardiographic Interpretation in Athletes. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2017; 69 (8): 1057–1075.

25. Балыкова Л.А., Ивянский С.А., Урзьева А.Н., Балашов В.П., Ивенская Н.В., Щекина Н.В. Опыт применения метаболических кардиопротекторов в детской спортивной медицине. *Российский кардиологический журнал.* 2011; 5 (91): 52–58.

26. Яковлева Л.В., Шангареева Г.Н. Вариабельность сердечного ритма и особенности психологического статуса у

юных хоккеистов. *Казанский медицинский журнал.* 2015; 96 (4): 675–679.

27. Ибрагимова Т.В. Респираторная синусовая аритмия у спортсменов циклических видов спорта. *Анналы аритмологии.* 2017; 14 (2): 90–95.

28. Ueroi A, Steir R, Perez MV, Freeman J, Wheeler M, Dewey F, Peidro R, Hadley D, Drezner J, Shatina S, Pelliccia A, Corrado D, Niebauer J, Gstes NA, Ashley E. Interpretation of the Electrocardiogram of Young Athletes. *Circulation.* 2011; 124: 746–757.

29. Крыжановский С.А., Качарова В.Г., Марко Р. Электрофизиологическое исследование механизмов аритмического действия фосфокреатина при острой ишемии и реперфузии миокарда. *Кардиология.* 1991; 11: 66–77.

30. Татарский Б.А. Влияние экзогенного фосфокреатина на проводящую систему сердца больных с пароксизмальными наджелудочковыми тахикардиями. *Вестник аритмологии.* 1995; 5: 25–28.

31. Landoni G, Zangrillo A, Lomivorotov VV, Likhvantsev V, Ma J, Francesco De Simone, Fominskiy E. Cardiac protection with phosphocreatine: a meta-analysis. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.* 2016; 1–10.

32. Маркелова И.А., Балыкова Л.А., Ивянский С.А. Применение метаболической терапии для оптимизации толерантности юных спортсменов к физическим нагрузкам. *Педиатрия.* 2008; 87 (2): 51.

РЕФЕРАТЫ

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ У ДЕТЕЙ С УСТРАНЕННЫМ ВРОЖДЕННЫМ ПОРОКОМ СЕРДЦА ПО СРАВНЕНИЮ СО ЗДОРОВЫМИ ДЕТЬМИ

Задача исследования: определить, находятся ли дети с устраненным врожденным пороком сердца (ВПС) в таком же физическом статусе, что и их сверстники. **Материалы и методы:** обследованы 66 детей (6–14 лет), которым была выполнена операция по устранению дефекта межжелудочковой перегородки ($n=19$), коарктации аорты ($n=10$), тетрады Фалло ($n=15$) и транспозиции крупных артерий ($n=22$); и 520 здоровых детей (6–12 лет). Все дети прошли тесты по оценке физического статуса: кардиореспираторная выносливость, мышечная сила, равновесие, гибкость и скорость. **Метаболическое состояние** оценивали по стандартизации z-score, используя 4 компонента: окружность талии, артериальное давление, липиды крови и резистентность к инсулину. Оценка также включала физическую активность, измеренную по стандартизации z-score, используя 4 компонента: окружность талии, артериальное давление, липиды крови и резистентность к инсулину. Оценка также включала физическую активность, измеренную по стандартизации z-score, используя 4 компонента: окружность талии, артериальное давление, липиды крови и резистентность к инсулину. Оценка также включала физическую активность, измеренную по стандартизации z-score, используя 4 компонента: окружность талии, артериальное давление, липиды крови и резистентность к инсулину. **Результаты:** измеренный

уровень физической активности, ИМТ, кардиореспираторная выносливость, гибкость и общий метаболический риск не отличались между детьми с ВПС и контролем, тогда как согласно опросу физическая активность была выше в группе ВПС, чем в контрольной группе. У мальчиков с ВПС выявлены менее развитая верхняя мускулатура, скорость и равновесие, а у девочек более развитая нижняя мускулатура и сниженное чувство равновесия. Липопротеины высокой плотности были выше у мальчиков и девочек с ВПС, при этом у мальчиков с ВПС наблюдался нарушенный гомеостаз глюкозы. **Выводы:** был достигнут соответственный уровень физического развития у детей, перенесших операцию по устранению ВПС, особенно у девочек. Следовательно, дети с ВПС не имеют повышенного общего метаболического риска. Консультирование по вопросам образа жизни должно быть частью ведения каждого пациента.

Mahmoud Zaqout, Kristof Vandekerckhove, Nathalie Michels, Thierry Bove, Katrien François, Daniel De Wolf. *The Journal of Pediatrics.* 2018; 191: 125–132.

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА СОСТОЯНИЕМ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ С НАЧАЛА ЖИЗНИ

В 2010 г. Американская кардиологическая ассоциация (АКА) поставила перед собой стратегические цели до 2020 г., придав новый импульс укреплению сердечно-сосудистого здоровья (ССЗ), выходя за рамки простого предотвращения сердечно-сосудистых заболеваний. Идеальное ССЗ было определено как одновременное присутствие 4 идеальных состояний здоровья и 3 идеальных факторов здоровья: здоровая диета, оптимальная физическая активность, отсутствие вредных привычек, нормальный индекс массы тела (ИМТ) и оптимальные уровни артериального давления, холестерина и глюкозы. Идеальное ССЗ во взрослом возрасте проспективно связано со значительным снижением смертности вне зависимости от причин, снижением риска сердечно-сосудистых заболеваний и всех возрастных хронических заболеваний,

снижением общей заболеваемости, улучшением когнитивных функций, настроения и качества жизни, а также снижением расходов на здравоохранение. Однако идеальное ССЗ чрезвычайно редко встречается у взрослых: <1% взрослых в США (возраст ≥ 20 лет) имеют все 7 и всего 5% имеют 6 показателей ССЗ на идеальных уровнях. В 2016 г. АКА опубликовала научное заявление о педиатрическом ССЗ для обзора текущего статуса США в отношении ССЗ, подчеркнула его значение и уточнила параметры его оценки у детей и подростков. $1/3$ детей в США в возрасте от 6 до 11 лет утрачивают нормальный ИМТ, что является ключевым фактором риска и причиной дальнейшего снижения ССЗ.

Amanda M. Perak, Bradley S. Marino, Sarah D. de Ferranti. *The Journal of Pediatrics.* 2018; 141.