

УДК 577.164.18:612.015.36-053.2:796

Л.А. БАЛЫКОВА¹, С.А. ИВЯНСКИЙ¹, Ю.О. СОЛДАТОВ², А.А. ШИРОКОВА¹, Н.В. ЩЕКИНА², А.Н. УРЗЯЕВА¹¹Медицинский институт Мордовского государственного университета, 430032, г. Саранск, ул. Ульянова, д. 26а²Мордовская детская республиканская клиническая больница, 430032, г. Саранск, ул. Р. Люксембург, д. 15

L-карнитин как средство повышения адаптации и коррекции дисфункций организма подростков в ходе интенсивных физических нагрузок

Балыкова Лариса Александровна — доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой педиатрии, тел. (8342) 32-19-83, e-mail: larisabalykova@yandex.ru**Ивянский Станислав Александрович** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры педиатрии, тел. (8342) 35-30-02, e-mail: stivdoctor@yandex.ru**Солдатов Юрий Олегович** — кандидат медицинских наук, заведующий отделением функциональной диагностики, тел. (8342) 32-12-68, e-mail: soldatovyu@yandex.ru**Широкова Анастасия Александровна** — аспирант кафедры педиатрии, тел. (8342) 35-30-02, e-mail: shirockova@inbox.ru**Щекина Наталья Владимировна** — заведующая отделением кардиологии, тел. (8342) 35-32-15, e-mail: nvschekina@mail.ru**Урзыева Анна Николаевна** — аспирант кафедры педиатрии, тел. (8342) 35-30-02, e-mail: anna1868601@mail.ru

Представлены результаты сравнительного рандомизированного в параллельных группах клинического исследования эффективности L-карнитина у юных спортсменов. Установлено, что препарат повышает адаптацию организма к физическим нагрузкам и оказывает выраженный терапевтический эффект у атлетов со стрессорной кардиомиопатией, уменьшая представленность потенциально опасных и выраженность доброкачественных нарушений ЭКГ и гемодинамических изменений, снижая концентрацию биохимических маркеров повреждения миокарда. Значительное уменьшение признаков сердечного ремоделирования отмечено у 75% и незначительное — у 25%. Показано, что L-карнитин корректирует показатели врожденного и адаптивного иммунитета, способствуя снижению уровня сезонной заболеваемости и пропусков спортивных занятий. Сделан вывод о целесообразности применения препаратов L-карнитина в спортивной практике, особенно при наличии у атлетов признаков ремоделирования миокарда или дисфункций иммунитета.

Ключевые слова: L-карнитин, стрессорная кардиомиопатия, иммунитет, юные спортсмены.

L.A. BALKOVA¹, S.A. IVYANSKIY¹, Yu.O. SOLDATOV², A.A. SHIROKOVA¹, N.V. SHCHEKINA², A.N. URZYAEVA¹¹Medical Institute of Mordovia State University, 26a Ulyanov St., Saransk, Russian Federation, 430032²Mordovia Republican Clinical Children's Hospital, 15 Rosa Luxemburg St., Saransk, Russian Federation, 430032

L-carnitine as a way to increase adaptation and correct health disorders in young athletes during intense exercising

Balykova L.A. — D. Med. Sc., Professor, Head of the Department of Pediatrics, tel. (8342) 32-19-83, e-mail: larisabalykova@yandex.ru**Ivyanskiy S.A.** — Cand. Med. Sc., Associate Professor of the Department of Pediatrics, tel. (8342) 35-30-02, e-mail: stivdoctor@yandex.ru**Soldatov Yu.O.** — Cand. Med. Sc., Head of the Department of Functional Diagnostics, tel. (8342) 32-12-68, e-mail: soldatovyu@yandex.ru**Shirokova A.A.** — postgraduate student of the Department of Pediatrics, tel. (8342) 35-30-02, e-mail: shirockova@inbox.ru**Shchekina N.V.** — Head of the Department of Cardiology, tel. (8342) 35-32-15, e-mail: nvschekina@mail.ru**Urzyaeva A.N.** — postgraduate student of the Department of Pediatrics, tel. (8342) 35-30-02, e-mail: anna1868601@mail.ru



The article presents the results of comparative, randomized, parallel-group clinical trial of L-carnitine in young athletes. It was established that L-carnitine increases adaptation to physical stress and has a pronounced therapeutic effect in athletes with stress-induced cardiomyopathy, reducing the representation of potentially dangerous ECG disorders, severity of benign ECG abnormalities and hemodynamic changes, lowering the concentration of biochemical markers of myocardial damage. A significant reduction in symptoms of cardiac remodeling was observed in 75% and a slight reduction in 25% of patients. It has been shown that L-carnitine improves natural and adaptive immunity, and thus helps to reduce seasonal morbidity and omissions of sports activities. Authors make a conclusion about the feasibility of the use of L-carnitine in sports practice, especially if signs of myocardial remodeling or dysfunction of immunity are present.

Key words: L-carnitine, stress cardiomyopathy, immunity, young athletes.

Одной из целей Стратегии государственной молодежной политики в России является привлечение подрастающего поколения к занятиям физической культурой и спортом, которое на сегодня немислимо без квалифицированного медицинского сопровождения тренировочного и соревновательного процесса. Современные методы фармакологической поддержки позволяют улучшить адаптацию организма к интенсивным и длительным физическим нагрузкам, предотвратить или скорректировать изменения в органах и системах, вызванные физическим и эмоциональным стрессом, и существенно повысить уровень спортивных результатов [1].

Однако бесконтрольное применение в спорте средств, повышающих физическую работоспособность (даже легальных), представляет весьма серьезную проблему [2]. Положительно влияя на физическую выносливость и силу мышц, многие из них (например, содержащие алкалоиды эфедры и кофеин) вызывают даже в обычных дозах серьезные, иногда фатальные побочные эффекты [3]. Очевидно, подходить к выбору этих средств у детей и подростков следует очень взвешенно, отдавая предпочтение препаратам, повышающим переносимость нагрузок (ускоряющим восстановление, улучшающим адаптацию организма к необычным условиям) или корригирующим дисфункции организма, вызванные интенсивной нагрузкой, и доказавшим свою эффективность и безопасность [1].

Одним из наиболее изученных средств этой группы является L-карнитин, который, как полагают, может повышать аэробную работоспособность атлетов при чрезмерных нагрузках и оптимизировать процессы восстановления после них [4]. Для спортивной медицины, очевидно, не менее значим будет и его кардиопротекторный эффект, поскольку наиболее важные и потенциально опасные изменения у спортсменов происходят в сердечно-сосудистой системе (ССС) [5]. Одним из ключевых звеньев патогенеза «спортивного сердца» является оксидативный стресс и нарушение кислородзависимых биоэнергетических процессов [6]. В этих условиях использование экзогенного карнитина, поддерживая активность пируватдегидрогеназного комплекса и разгружая клетку от избытка токсических метаболитов, позволяет теоретически уменьшить долю анаэробного лактатного энергообразования и увеличить вклад более эффективной аэробной энергопродукции в метаболизм скелетных мышц и рабочего миокарда. Благодаря этому должны повышаться физическая работоспособность атлетов и предотвращаться формирование стресс-опосредованных изменений.

Немалую роль в развитии ремоделирования ССС у спортсменов играет состояние иммунной системы, которая также в свою очередь оказывается подверженной действию спортивного стресса, что обосо-

бывает изучение эффектов L-карнитина, известного своими неспецифическими иммуностропными свойствами.

Цель работы — оценка кардиопротекторного и иммуностропного эффектов L-карнитина у юных спортсменов.

Пациенты и методы

На базе Мордовской детской республиканской клинической больницы с одобрения Локального этического комитета при Мордовском госуниверситете проведено простое сравнительное рандомизированное в параллельных группах клиническое исследование эффективности L-карнитина (препарат «Элькар» ООО «ПикФарма») у юных спортсменов 11-16 лет. В исследование включены 41 мальчик-футболист и 42 подростка (из них 32 мальчика), занимающихся спортивной ходьбой. Критерием включения был стаж тренировок не менее 3 лет и интенсивность не менее 6-7 часов в неделю. У 33 (39,8%) атлетов в ходе комплексного предварительного обследования на основании предложенных нами критериев выявлены признаки стрессорной кардиомиопатии (СКМП).

Подростки рандомизированы на 2 группы (Элькар или препарат сравнения Рибоксин, n=43 и n=40 соответственно) с учетом спортивной специализации и состояния сердечно-сосудистой системы. В каждой группе выделены 2 подгруппы (А и Б) в зависимости от наличия или отсутствия признаков ремоделирования ССС). Атлеты 1-й группы подгруппы А (практически здоровые, n=31) получали Элькар в дозе 50 мг/кг/сут, подгруппы Б (с признаками СКМП, n=12) — в дозе 75-100 мг/кг/сут внутрь в 2 приема в первую половину дня в течение 1,5 месяца. Спортсмены второй группы подгрупп А и Б (n=30 и n=10 соответственно) получали Рибоксин в дозе 10 и 20 мг/кг/сут внутрь в 2 приема в течение 1,5 месяца соответственно. В группе Элькара 3 детей по разным причинам были из исследования. Контрольную группу составили 40 практически здоровых детей аналогичного пола и возраста.

Обследование включало: физикальный осмотр, стандартную электрокардиографию (ЭКГ), эхокардиографию (ЭхоКГ) (ультразвуковой сканер Aloka ProSound SSD-5500) и холтеровское мониторирование ЭКГ (регистратор «Кардиотехника-4000») по стандартным методикам с интерпретацией полученных данных согласно рекомендациям для спортсменов, велоэргометрию (ВЭМ) (диагностическая система «Валента») по протоколу Брюса, общеклинические, лабораторные исследования на автоматическом анализаторе с использованием стандартного набора диагностикумов.

Физическую работоспособность оценивали по результатам Physical working capacity 170 (PWC₁₇₀)

теста и уровню аэробной мощности по показателю максимального потребления кислорода (МПК). Иммунологическое тестирование проводили в соответствии с рекомендациями ГНЦ «Институт иммунологии» ФМБА России.

Результаты подвергнуты статистической обработке с помощью программы Statistica10. Значения представлены в виде средней и ошибки средне. Достоверность различий качественных признаков оценивали по критерию χ^2 , а количественных величин — с использованием t-критерия Стьюдента для зависимых и независимых выборок.

Результаты

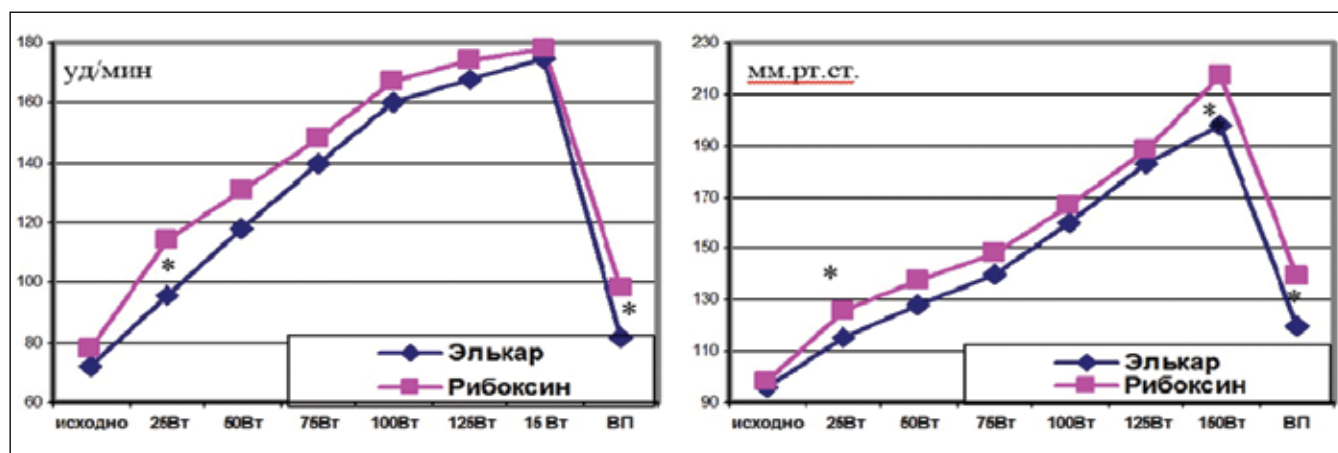
Курсовое назначение Элькара детям-спортсменам помимо субъективного улучшения (повышения тонуса, уменьшения усталости и мышечной болезненности после тренировок, повышения желания тренироваться и др.) способствовало возрастанию физической работоспособности и нормализации ряда лабораторных и инструментальных показателей. По результатам повторной ВЭМ-пробы у детей спортсменов установлено повышение (на 5-7%; $p < 0,05$) среднего уровня МПК и PWC_{170} (табл. 1). Эргогенный эффект Элькара был более заметен у детей, занимающихся футболом, и проявлялся как у атлетов без признаков remodelирования ССС, так и у подростков с поражением сердца.

В целом проба с дозированной физической нагрузкой в группе, получавшей Элькар, была выполнена полностью всеми атлетами. После курса Элькара атлеты достигали субмаксимальной ЧСС за более длительный (на 11,8% больше относительно исходных значений) временной интервал, выполняя при этом более значительный объем работы. Так, средняя мощность нагрузки в ходе пробы у детей, получавших Элькар, составила $158 \pm 10,2$ Вт против $137 \pm 9,6$ Вт в группе, получавших Рибоксин ($p < 0,05$). В группе сравнения у 2 детей проба прекращена досрочно (в связи с мышечной усталостью и подъемом артериального давления (АД) до 243 и 88 мм рт. ст.).

После курса Элькара происходило статистически значимое уменьшение среднего уровня ЧСС и систолического артериального давления (САД) на первой ступени нагрузки (-10,5 и -8,2% соответственно; $p < 0,05$), а также быстрое снижение ЧСС и АД (на 10,2 и 9,3% соответственно; $p < 0,05$) и их приближение к исходному уже на 3-4-й минуте восстановительного периода (ВП), тогда как в группе сравнения гемодинамические показатели достигали исходного к 5,8±0,2 минуте ВП. Кроме того, после курса Элькара у спортсменов отмечались более низкие, относительно группы сравнения, значения АД на пике нагрузки: $198,2 \pm 6,4$ и $216,9 \pm 7,3$ мм рт. ст. соответственно ($p < 0,05$), что свидетельствует о ее лучшей переносимости.

Рисунок 1.

Динамика ЧСС и АД в ходе ВЭМ пробы после курса Элькара и Рибоксина



Примечание: ВП — восстановительный период; * — отличия от соответствующих значений группы Рибоксина достоверны при $p < 0,05$

Таблица 1.

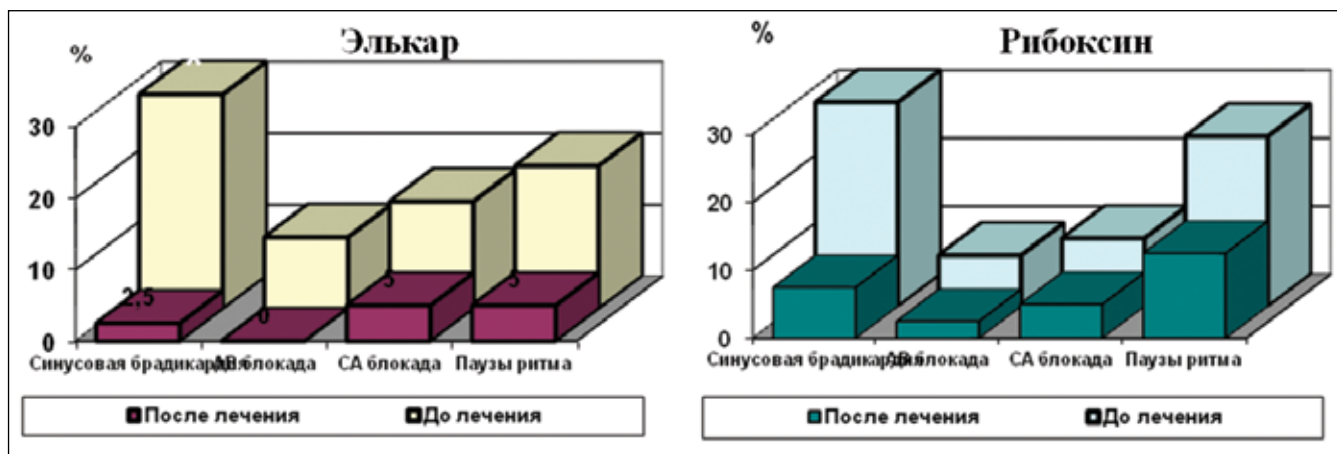
Динамика показателей физической работоспособности по данным велоэргометрии у детей-спортсменов

| | Футболисты, М±m | | | | Ходоки, М±m | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|
| | Группа Элькара | | Группа Рибоксина | | Группа Элькара | | Группа Рибоксина | |
| | исходно | в динамике | исходно | в динамике | исходно | в динамике | исходно | в динамике |
| МПК, л/мин | 2,08± 0,012 | 2,26± 0,013*# | 2,11± 0,015 | 2,20± 0,011* | 1,87± 0,010 | 2,12± 0,011*# | 1,86± 0,015 | 1,93± 0,014 |
| PWC_{170} , кгм/мин | 726± 9,0# | 765± 9,8* | 770± 12,2 | 771± 13,2 | 665± 9,7 | 705± 8,2*# | 673± 10,0 | 675± 11,9 |

Примечание: * — отличия от соответствующих исходных значений достоверны при $p < 0,05$;
— отличия от соответствующих показателей группы Рибоксина достоверны при $p < 0,05$



Рисунок 2.
Влияние Элькара в сравнении с Рибоксином на представленность «доброкачественных» ЭКГ-изменений у юных спортсменов



Примечание: СА — синоатриальная; АВ — атриовентрикулярная блокада; * — отличия от данных до лечения достоверны при $p < 0,05$

Таблица 2.
Динамика интервала QT и его дисперсии у юных спортсменов по данным стандартной ЭКГ и велоэргометрии

| | Группа Элькара, М±m | | | | Группа Рибоксина, М±m | | | |
|--------------------------------------|---------------------|----------|---------------|-----------|-----------------------|----------|---------------|----------|
| | до лечения | | после лечения | | до лечения | | после лечения | |
| | А | Б | А | Б | А | Б | А | Б |
| Стандартная ЭКГ покоя | | | | | | | | |
| QTc, мс | 384±9,9 | 398±11,2 | 364±7,3*# | 366±12,8* | 379±8,3 | 393±12,2 | 380±7,7 | 376±9,4* |
| QTd, мс | 23,5±3,0 | 25±2,3 | 20±1,4*# | 21,5±3,4* | 23±2,3 | 24,5±3,6 | 24±1,1 | 22±3,4 |
| Велоэргометрия пик нагрузки (150 Вт) | | | | | | | | |
| QTc, мс | 368±10,0 | 374±11,4 | 360±8,9 | 362±9,3* | 363±10,6 | 369±9,2 | 366±12,3 | 360±11,4 |
| QTd, мс | 8,1±0,4 | 9,8±0,7 | 7,2±0,3* | 7,5±0,5*# | 7,7±0,7 | 10,1±0,5 | 8,2±0,6 | 9,3±0,4 |

Примечание: * — отличия от соответствующих исходных значений достоверны при $p < 0,05$; # — отличия от соответствующих показателей группы Рибоксина достоверны при $p < 0,05$

В ходе ВЭМ пробы после курсового приема Элькара у обследуемых не было отмечено ишемических изменений, нарушений ритма и проводимости, которые имели место у 6 (15%) атлетов каждой группы до проведения реабилитационных мероприятий. В группе сравнения аритмии и ишемические изменения сохранялись у каждого десятого спортсмена.

По результатам динамического осмотра установлена тенденция к повышению на фоне Элькара средних значений ЧСС и САД с $53,4 \pm 4,1$ до $64,6 \pm 3,3$ уд/мин и с $95,3 \pm 4,6$ до $107,1 \pm 5,2$ мм рт. ст. соответственно ($p < 0,05$) и приближению этих значений к уровню здоровых нетренированных детей — $74,7 \pm 6,0$ уд/мин и $112,8 \pm 10,1$ мм рт. ст. При этом у всех атлетов исследуемой группы к 45-му дню наблюдения произошла нормализация значений ЧСС и АД, т.е. их перемещение в пределы 5-95 центиля, тогда как в группе сравнения тенденция к брадикардии и гипотензии сохранялись ($57,5 \pm 6,4$ уд/мин и $99,4 \pm 8,0$ мм рт. ст.).

По данным стандартной электрокардиографии (ЭКГ) и холтеровского мониторирования (ХМ), у

юных спортсменов с СКМП назначение Элькара приводило к полному купированию «потенциально опасных» ЭКГ-нарушений [7]: синусовой брадикардии ниже 2-5 центиля для соответствующего пола и возраста, атриовентрикулярной (АВ) блокады II степени II типа и расстройств реполяризации (инверсии зубца Т более чем в двух отведениях или депрессии сегмента ST), которые исходно имели место у 10% атлетов. Прием Элькара способствовал также уменьшению представленности «доброкачественных» изменений: синусовой брадиаритмии с ЧСС в пределах 5-10 центиля, пауз ритма более 2с, эпизодов сино-атриальной (СА) блокады II и АВ блокады I степени (рис. 2).

Параллельно прием Элькара приводил к заметному (с 235 ± 38 до 97 ± 42 в сутки; $p < 0,05$) сокращению числа одиночных желудочковых и наджелудочковых экстрасистол, имевших место исходно у каждого четвертого атлета. У Рибоксина статистически значимый антиаритмический эффект отсутствовал.

Таблица 3.
Динамика некоторых биохимических показателей у детей-спортсменов

| | Контрольная группа, М±m | Группа Элькара, М±m | | Группа Рибоксина, М±m | |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|
| | | исходно | в динамике | исходно | в динамике |
| Креатинфосфокиназа МВ, У/л | 141,5±21,82 | 149,5±13,17 | 110,3±17,2* | 149,2±20,34 | 152,0±23,68 |
| Лактатдегидрогеназа, У/л | 421,3±36,73 | 457,4±33,60 | 429,3±27,86 | 456,2±21,93 | 444,5±30,19 |
| Кортизол, ммоль/л | 244,3±26,18 | 389,6±29,21 [#] | 290,8±38,27* | 399,6±51,81 [#] | 406,3±38,22 [#] |
| Тропонин I, нг/мл | 0,03±0,006 | 0,11±0,013 [#] | 0,04±0,008* | 0,10±0,009 [#] | 0,07±0,006** |
| На-уретический пептид, пг/мл | 84,9±17,5 | 128,7±12,7 [#] | 92,4±14,1* | 125,3±10,8 [#] | 116,2±11,3 [#] |

Примечание: * — отличия от соответствующих исходных значений достоверны при $p < 0,05$;

[#] — отличия от соответствующих контрольных значений достоверны при $p < 0,05$

Таблица 4.
Гуморальные иммунные реакции у спортсменов на фоне приема Элькара

| | Контрольная группа | Группа Элькара, n=40 | | Группа Рибоксина, n=40 | |
|------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-------------|
| | | исходно | в динамике | исходно | в динамике |
| В-лимфоциты (М-РОЛ), % | 8,53±0,32 | 12,4±1,04* | 11,3±0,93* | 13,1±2,54* | 13,03±2,37* |
| В-лимфоциты, абс | 177±16,3 | 273±45,9* | 251±43,7* | 268±54,3* | 261±58,3* |
| Ig M, мг/дл | 106±7,36 | 79±6,38* | 96,3±8,2 [#] | 79±6,01* | 80±6,55* |
| Ig G, мг/дл | 1074±30,3 | 702±43,5* | 841±34,9** | 685±42,3* | 794±35,7* |
| Ig A, мг/дл | 164±11,2 | 72,5±8,1* | 91,1±10,9** | 74,2±11,3* | 72,5±14,5* |
| ЦИК-средние, у.е. | 8,34±0,16 | 13,8±3,26 | 6,9±1,95 [#] | 13,3±3,85 | 12,9±3,81 |
| ЦИК-мелкие, у.е. | 62,6±0,33 | 71,1±2,25* | 65,8±3,26 | 71,6±3,21 | 70,3±4,52 |

Примечание: * — отличия от контрольных значений достоверны при $p < 0,05$; [#] — отличия от соответствующих исходных значений достоверны при $p < 0,05$

Применение Элькара оказало положительное влияние на состояние процессов реполяризации миокарда. Известно, что высокотренированные спортсмены имеют более длинный (по сравнению со сверстниками, ведущими обычный образ жизни) интервал QT и его дисперсию [1]. Однако, как было показано нами ранее, на пике физической нагрузки у здоровых атлетов происходит его интенсивное сокращение — «гиперадаптация». Отсутствие этого феномена является прогностически неблагоприятным и в совокупности с другими данными свидетельствует о развитии СКМП [8]. Элькар сокращал длительность интервала QTс и дисперсию QT как в покое (табл. 2), так и особенно на пике физической нагрузки. Особенно эффективно электрическая нестабильность миокарда купировалась у атлетов с признаками ремоделирования ССС (стрессорной кардиомиопатией).

Результаты динамической ЭхоКГ после приема Элькара свидетельствовали об улучшении сократительной функции миокарда с возрастанием фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) в пределах нормальных значений с $58,2 \pm 1,3$ до $63,4 \pm 1,1\%$. Этот эффект наиболее ярко проявлялся у 6 (15% из 40) спортсменов со СКМП и исходным снижением функциональной способности миокарда. В группе

сравнения данный показатель не изменился. Под влиянием Элькара у всех детей, имевших дилатацию полости ЛЖ с нарушением его систолической и/или диастолической функции, произошла нормализация размеров ЛЖ. Кроме того, в динамике у юных футболистов отмечалось уменьшение выраженности гипертрофии миокарда ЛЖ по индексу массы миокарда (с $39,7 \pm 3,5$ до $34,8 \pm 2,9$ г/м^{2,7}; $p < 0,05$) и восстановление диастолической функции у всех 7 атлетов. В группе Рибоксина степень гипертрофии миокарда также уменьшалась, но показатели функции ЛЖ и его размеры остались без существенной динамики.

После курсового приема Элькара установлено значительное (на 49-74% от исходного уровня; $p < 0,05$) снижение уровня кортизола (гормона стрессорной реакции) и биохимических маркеров повреждения миокарда (табл. 3). Эта динамика была особенно заметна в группе футболистов.

По данным иммунологического обследования, у детей-спортсменов выявлены изменения в эффекторных и иммунорегуляторных звеньях иммунитета, которые прежде всего касались функциональной активности нейтрофилов. У 48,8% детей-спортсменов имело место снижение поглотительной и повышение метаболической активности нейтрофилов с



накоплением в них активных форм кислорода, способных оказать повреждающее действие на клетки организма, в том числе кардиомиоциты. Практически у всех атлетов выявлено снижение одного или нескольких классов иммуноглобулинов на 30-50% относительно уровня контрольной группы ($p < 0,05$).

После курса лечения у 35% спортсменов произошло повышение абсолютного количества нейтрофилов, увеличение числа активных нейтрофилов и восстановление их поглотительной способности. Средний уровень γ -интерферона (ИНФ) после приема Элькара соответствовал норме и лишь у 10% спортсменов оставался сниженным. Произошли также положительные сдвиги в системе гуморального иммунитета (табл. 4). Исходно сниженный уровень IgM у 50% обследованных после приема Элькара приблизился к норме или превышал ее. Уровень IgG в динамике также оставался ниже нормальных значений в 1,2-1,4 раза ($p < 0,05$). Тем не менее после приема Элькара уровень IgG достиг нормы у 57% детей, тогда как в группе сравнения показатели большинства реакций врожденного и адаптивного иммунитета не изменились.

Положительные сдвиги иммунитета у спортсменов, получавших Элькар, сопровождались уменьшением числа эпизодов ОРВИ с $3,1 \pm 0,2$ до $1,7 \pm 0,1$ раз за полгода, длительности пропуска тренировок по причине болезни с $13,4 \pm 2,7$ до $7,3 \pm 1,8$ дней и длительности приема антибиотиков с $8,3 \pm 0,6$ до $5,2 \pm 0,4$ дней (все $p < 0,05$). При этом в группе Рибоксина сезонная заболеваемость оставалась на прежнем уровне. Побочных эффектов (за исключением легкой гастроинтестинальной реакции, не потребовавшей отмены препарата, у спортсмена с сопутствующей патологией билиарного тракта) даже на фоне приема «лечебных» доз Элькара отмечено не было.

Обсуждение

Курсовой прием Элькара позволил не только повысить физическую работоспособность атлетов, но и нивелировать многие структурно-функциональные нарушения сердечно-сосудистой системы, являющиеся атрибутом «патологического спортивного сердца». Использование карнитина в спорте обосновано фактом снижения содержания этого метаболита в мышцах при интенсивных нагрузках и возможностью экзогенного L-карнитина повышать его запасы в мышцах и производительность при максимальных нагрузках [9]. Кроме того, L-карнитин предупреждает накопление избытка ацетил-CoA в митохондриях, реагируя с ним, переходя в ацетилкарнитин и высвобождая CoA, необходимый для нормального течения метаболических процессов. Тем самым карнитин ускоряет процесс аэробного гликолиза и выделение энергии за счет него [10].

Способность карнитина переключать метаболизм с анаэробного на более эффективный аэробный путь в нашем исследовании подтверждает повышение после приема уровня МПК и физической работоспособности, а столь выраженный эффект Элькара, вероятно, связан с особенностями метаболизма детского организма (ограниченные запасы этого метаболита и высокая потребность при физических и эмоциональных перегрузках).

ЛИТЕРАТУРА

1. Kreider R.B., Wilborn C.D., Taylor L. et al., ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations // J Int Soc Sports Nutr. — 2010. — Vol. 2 (7). — P. 7.
2. Alves C., Lima R.V. Dietary supplement use by adolescents // J Pediatr (Rio J). — 2009. — Vol. 85 (4). — P. 287-294.

Кардиопротекторный эффект препарата сопровождался не только уменьшением степени структурного ремоделирования миокарда, что согласуется с данными литературы [11, 12], но и уменьшением выраженности электрофизиологической неоднородности миокарда, регистрируемой как при повседневной (по данным ХМ), так и при чрезвычайно интенсивной (при ВЭМ) физической нагрузке. При этом ни у одного ребенка после лечения Элькаром значения QTc и QTd на пике нагрузки не превышали установленных нами ранее норм (400 и 16 мс соответственно).

В целом, использование Элькара значительно уменьшило выраженность признаков СКМП у 12 из 16 детей (75%) и незначительно — у 4 из 16 (25%). Важно, что при осмотре в катанезе через 6 месяцев у спортсменов без признаков ремоделирования не отмечено формирования СКМП, а в группе с поражением сердца — исходные нарушения нивелированы у 2/3 спортсменов. На фоне Рибоксина незначительное улучшение зафиксировано лишь у 6 детей со СКМП, а de novo через 6 месяцев СКМП сформировалась у 15% ранее здоровых атлетов. Не менее важным мы считаем способность Элькара нормализовать реакцию АД на физическую нагрузку. Данный эффект был показан нами впервые и, очевидно, связан с вазодилатирующими и вегетотропными свойствами Элькара.

Большая выраженность положительной динамики регистрируемых показателей у футболистов можно объяснить достаточно выраженными исходными повреждениями миокарда, возможно в связи с высокой интенсивностью и особенностями нагрузок в данном виде спорта. Таким образом, по нашему мнению, L-карнитин является перспективным средством (особенно в игровых видах спорта), способным не только улучшать адаптацию организма к интенсивным физическим нагрузкам, но одновременно корректировать изменения ССС и иммунитета, вызванные стрессорным и физическим перенапряжением.

Выводы

1. Курсовой прием Элькара в отличие от препарата сравнения Рибоксина как у спортсменов без поражения сердца (в дозе 30-50 мг/кг/сут), так и у атлетов с признаками стрессорной кардиомиопатии (в дозе 75-100 мг/кг/сут) способствовал возрастанию уровня физической работоспособности на 3,5-6,8%.

2. У юных спортсменов с стрессорной кардиомиопатией назначение Элькара способствовало уменьшению выраженности (или полному купированию) потенциально опасных ЭКГ-нарушений, признаков электрической нестабильности миокарда, аритмий, биохимических маркеров повреждения сердечной мышцы, а также признаков структурного ремоделирования и нарушения функции сердца.

3. Реабилитационные мероприятия с использованием Элькара позволили скорректировать стрессопосредованную дисфункцию врожденного и адаптивного иммунитета (метаболическую активность нейтрофилов, уровни иммуноглобулинов), что нашло отражение в снижении уровня сезонной заболеваемости и пропусков спортивных занятий.

3. Broad E.M., Maughan R.J., Galloway S. D.R. Effects of exercise intensity and altered substrate availability on cardiovascular and metabolic responses to exercise after oral carnitine supplementation in athletes. Int J Sport Nutr Exerc Metab. — 2011. — Vol. 21 (5). — P. 385-397.



4. Pekala J., Patkowska-Sokoła B., Bodkowski R. et al. L-carnitine-metabolic functions and meaning in humans life // *Curr Drug Metab.* — 2011. — Vol. 12 (7). — P. 667-678.

5. Maron B.J., Doerer J.J., Haas T.S. et al. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006 // *Circulation.* — 2009. — Vol. 119. — P. 1085-1092.

6. Kadaja L., Eimre M., Paju K. et al. Impaired oxidative phosphorylation in overtrained rat myocardium // *Exp clin cardiol.* — 2010. — Vol. 15 (4). — e116-e127.

7. Corrado D., Pelliccia A., Heidbuchel H. et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete // *European Heart Journal.* — 2010. — Vol. 31. — P. 243-259.

8. Балыкова Л.А., Макаров Л.М., Горбунова И.А., Комолятова В.Н., Широкова А.А., Тишина А.М. Реакция процессов реполяризации миокарда на физическую нагрузку у юных спортсменов // *Практическая медицина.* — 2014. — № 6 (82). — С. 72-78.

9. Ozer G.E., Guzel N.A. The effects of acute L-carnitine supplementation on endurance performance of athletes // *J Strength Cond Res.* — 2014 — Vol. 28 (2). — P. 514-519.

10. Wall B.T., Stephens F.B., Constantin-Teodosiu D. et al. Chronic oral ingestion of l-carnitine and carbohydrate increases muscle carnitine content and alters muscle fuel metabolism during exercise in humans // *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* — 2011. — Vol. 21 (5). — P. 385-397.

11. Najafi M., Javidnia A., Ghorbani-Haghjo A. et al. Chronic oral ingestion of l-carnitine and carbohydrate increases muscle carnitine content and alters muscle fuel metabolism during exercise in humans // *Pak J Pharm Sci.* — 2010. — Vol. 23 (3). — P. 250-255.

12. Winther B., Jackson D., Mulroy C., MacKay M. Evaluation of serum carnitine levels for pediatric patients receiving carnitine-free and carnitine-supplemented parenteral nutrition // *Hosp Pharm.* — 2014. — Vol. 49 (6). — P. 549-553.

НОВОЕ В МЕДИЦИНЕ. ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

КУРИЛЬЩИКИ МОГУТ ЗАРАЗИТЬ СВОИХ ДЕТЕЙ МЕНИНГОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Курильщики могут через поцелуй передать ребенку опасную бактерию менингококка, выяснили австралийские ученые.

Менингококковый менингит — острое инфекционное заболевание, характеризующееся значительным клиническим полиморфизмом и протекающее в виде назофарингита, менингита или менингококкового сепсиса. Передается болезнь воздушно-капельным путем. Симптомы заболевания включают внезапный жар, сильную головную боль, слабость, головокружение, потерю сознания, боль в ногах и суставах, тошноту и рвоту, больного раздражает яркий свет, немеет шея, а на коже может появиться сыпь. По данным статистики, каждый десятый ребенок, заразившийся менингококковой инфекцией, умирает.

Носитель инфекции — человек, не замечающий у себя признаков болезни, но в носоглотке хранящий микроорганизмы. При этом для самого человека носительство менингококка может быть не опасным. Зачастую опасная бактерия менингококка располагается на задней стенке гортани курильщиков. Команда специалистов из больницы Сиднея установила, что детям грозит опасность заражения менингококком, который может передаваться через объятия и поцелуи.

«Известно, что пассивное курение может стать причиной развития инфекций среднего уха и даже астмы. Тем не менее, не все родители-курильщики знают, что могут заразить своих детей менингококковой инфекцией», — комментирует профессор Роберт Буй (Robert Booy), ведущий автор работы. Ученые подчеркивают, что опасность заражения детей менингококковой инфекцией — еще одна веская причина для того, чтобы бросить вредную привычку раз и навсегда.

Летальность детей первого года жизни наиболее высокая. Основная причина — острый менингококковый сепсис с развитием инфекционно-токсического шока (ИТШ), а также тяжелый гнойный менингит, осложненный отеком-набуханием головного мозга. Большое влияние на исход заболевания имеют своевременность диагностики, своевременность и правильность начатого лечения.

Источник: Medlinks.ru