

УДК 796.41

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ГИМНАСТОК

*Ирина Александровна Афанасьева, доктор биологических наук,
Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья
имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург),
Владимир Станиславович Василенко, доктор медицинских наук, профессор,
Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет
(СПБ ГПМУ)*

Аннотация

Изучение состояния сердца у 26 кандидатов в мастера спорта по художественной гимнастике, выступающих в групповых упражнениях выявило у 19,2% гимнасток малые аномалии развития сердца. Установлено увеличение к концу года случаев перенапряжения, наиболее часто встречающихся у спортсменок с малыми аномалиями развития сердца, что указывает на нарушение адаптации к спортивным нагрузкам и выделяет их в группу риска. Повышение адаптации сопровождается увеличением общей концентрации альбумина, при снижении адаптации отмечается повышение сердечной фракции креатинфосфокиназы и индекса токсичности, что можно использовать для ранней диагностики перенапряжения сердечно-сосудистой системы у гимнасток.

Ключевые слова: гимнастки, сердце, перенапряжение, адаптация, альбумины, ферменты.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.07.125.p21-25

MEDICO-BIOLOGICAL CONTROL OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM CONDITION AMONG THE GYMNASTS

*Irina Aleksandrovna Afanasyeva, the doctor of biological sciences,
The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg,
Vladimir Stanislavovich Vasilenko, the doctor of medical sciences, professor,
St. Petersburg State Pediatric Medical University*

Annotation

Examination of the heart condition among 26 candidates to the master of sports in rhythmic gymnastics specializing in the group exercises has revealed that 19.2% of gymnasts have small abnormalities of the heart. The authors established the increase of overtraining close to the end of the year, most often cases have been found among the female athletes with small anomalies of heart development, indicating poor adaptation to sporting loads and allocating them at risk group. Increasing of adaptation is accompanied with the increase in the total concentration of albumin, under decreased adaptation there is an increase of heart CPK and index of toxicity, and it can be used for early diagnosis of overstrain of the cardiovascular system among the gymnasts.

Keywords: gymnasts, heart, stress, adaptation, albumin, enzymes.

ВВЕДЕНИЕ

Основная задача медико-биологического контроля спортсменов – выявление состояний утомления, переутомления, перетренированности и перенапряжения отдельных органов и систем в процессе тренировок [8].

При хроническом перенапряжении у спортсменов обнаруживаются локальные изменения в сердце (миокардиодистрофия), легких (эмфизема), печени (печеночно-болевой синдром), мышцах (дистрофические изменения), костной ткани (остеопороз), почках [4].

Наиболее часто у спортсменов диагностируется хроническое физическое перенапряжение сердца, которое еще А.Г. Дембо [5] охарактеризовал как дистрофию миокарда вследствие хронического перенапряжения (или стрессорную кардиомиопатию по современным представлениям). Выявление ранних маркеров дезадаптации сердца к физиче-

ским нагрузкам и снижение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы свидетельствуют о нарушении состояния тренированности спортсменов, ведущем к снижению роста спортивного мастерства [3].

У спортсменов с ростом мастерства происходит усиление таких звеньев свободно-радикального окисления, как липопероксидация и окислительная деструкция белков, что обосновывается как проявление «цены адаптации» к физическим нагрузкам. Перекисное повреждение белковых веществ приводит к их деградации и образованию токсических фрагментов, в том числе, молекул средней массы [10].

Основная роль в элиминации низкомолекулярных токсинов из крови, принадлежит системе сывороточных альбуминов. Однако при образовании большого количества лигандов часть связывающих центров блокируется, транспортная функция альбумина ухудшается [1]. Патофизиологическим фактором, влияющим на альбуминовые центры, может быть и стресс [9], что особенно актуально для гимнасток, выступающих в групповых упражнениях [7]. Соответственно от эффективности работы системы сывороточных альбуминов зависит адаптация организма к спортивным нагрузкам (физическим и психоэмоциональным). Особый интерес в спортивной диагностике представляют тканевые ферменты [3].

МЕТОДИКА

Исследование проводилось на 26 гимнастках, учащихся ДЮСШ Санкт-Петербурга в возрасте 14-17 лет: 2 раза – в начале и в конце учебно-тренировочного года, на базе кафедры госпитальной терапии с курсом ВПТ и профессиональных заболеваний ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет». Все девушки – кандидаты в мастера спорта по художественной гимнастике, выступающие в групповых упражнениях. Забор крови для исследований осуществлялся натощак через 24 часа после тренировки. Общую (ОКА) и эффективную концентрацию альбумина (ЭКА) измеряли флуоресцентным методом с помощью наборов реактивов «ЗОНД-Альбумин» на анализаторе АКЛ-01 с последующим расчетом индекса токсичности (ИТ) по формуле: $ИТ = (ОКА/ЭКА) - 1$ [1]. Определение аспаратаминотрансферазы (АСТ) проводили УФ-методом диагностическим набором фирмы «Bioscop»; КФК и КФК МВ – определяли кинетическим методом диагностическим набором фирмы «Vital diagnostics».

Электрокардиограмму (ЭКГ) снимали на 12 канальном электрокардиографе компьютерного анализатора «Кардиометр МТ». При вынесении заключения использовались алгоритмы. По результату ЭКГ-исследования проводился анализ формы предсердно-желудочкового комплекса и анализ ритма сердца. Для визуализации ложных хорд левого желудочка (ЛХЛЖ) проводили двухмерную эхокардиографию (ЭхоКГ) из трех ортогональных проекций (сагиттальной, горизонтальной, фронтальной) с использованием проекции длинной оси левого желудочка, продольной оси двух, четырех, пяти камер и проекции короткой оси. Применяли парастернальный, верхушечный, субкостальный доступы. Статистический анализ полученных данных проводился с использованием статистических методов «Statistica for Windows» (версия 6,0).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Кардиологическое обследование (ЭхоКГ) выявило у 5 (19,2%) гимнасток признаки соединительнотканной дисплазии сердца (малые аномалии развития сердца – МАРС): ложная хорда левого желудочка (ЛХЛЖ) – 4 (15,4%) спортсменки; пролапс митрального клапана (ПМК) в сочетании с ЛХЛЖ – 1 (3,8%) спортсменка. В общей популяции частота ЛХЛЖ колеблется от 0,5 до 3,4% [6]. По данным Т.Н. Амелиной и соавт. [2] частота ПМК у спортсменов составляет 1,7% и не отличается от распространения ПМК в общей популяции. Более высокая частота выявления МАРС у обследованных видимо, связано

со спецификой отбора в данный вид спорта, когда преимущество имеют девочки с хорошей гибкостью (синдром гипермобильности суставов). По данным тренеров нарушения толерантности к физическим нагрузкам у девочек с ПМК и ЛХЛЖ не отмечалось. Спортсменки с ЛХЛЖ и ПМК были выделены нами в отдельную группу – МАРС.

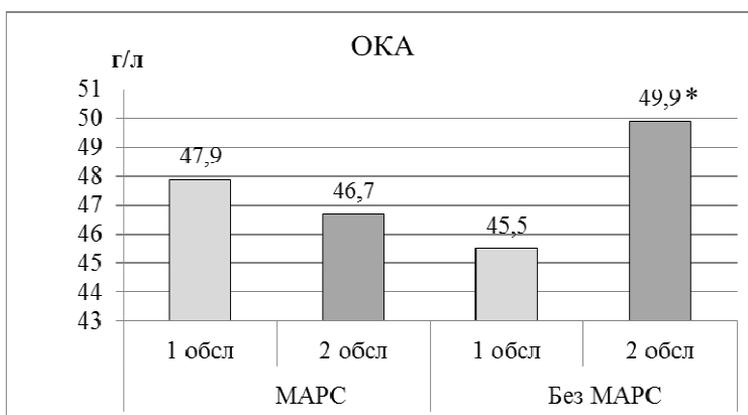
По данным электрокардиографии при первом обследовании признаки СКМП установлены у 3 гимнасток: нарушение процессов реполяризации (НПР) I степени – 1 (3,8%) гимнастка, нарушения ритма – 2 (7,7%) гимнастки. Необходимо отметить, что обе гимнастки с нарушениями ритма сердца имели МАРС.

Результаты определения альбумина и цитолитических ферментов на первом этапе исследования статистически значимых различий между группами гимнасток (с МАРС и без них; с электрокардиографическими признаками СКМП и без них) не выявили.

На втором этапе исследования по данным электрокардиографии установлено увеличение доли гимнасток с признаками перенапряжения сердца (СКМП). Так НПР 1 степени установлено у 3 (11,5%) гимнасток, НПР 2 степени – у 1 (3,8%) гимнастки, нарушения ритма – у 4 (15,4%) гимнасток.

Таким образом, признаки перенапряжения сердца (СКМП) были выявлены у 8 (30,8%) гимнасток. Причем четыре гимнастки (80%) из пяти с МАРС имели признаки перенапряжения сердца в виде нарушения ритма, а 1 гимнастка электрокардиографических признаков СКМП не имела. Среди гимнасток без МАРС признаки СКМП в виде НПР 1 и 2 степени выявлены у 4-х (19%) гимнасток. Полученный результат может быть связан со снижением адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы гимнасток после серии соревнований в конце учебно-тренировочного года, наиболее выраженный у гимнасток с МАРС. При этом у гимнасток с МАРС диагностировался аритмический вариант СКМА, а у гимнасток без МАРС – СКМП с нарушением процессов реполяризации.

На втором этапе исследования по данным биохимического анализа у гимнасток с МАРС (4 гимнастки с нарушением ритма) установлено статистически значимое ($p < 0,01$) снижение эффективной концентрации альбумина – ЭКА ($38,8 \pm 1,0$ относительно $43,7 \pm 0,9$ г/л), на фоне отсутствия компенсаторного повышения к концу учебно-тренировочного года общей концентрации альбумина (ОКА), наблюдаемого у спортсменок без МАРС (рисунок 1), что обусловило статистически значимое повышение индекса токсичности, свидетельствующего об увеличении в крови лигандов, способных оказывать повреждающее воздействие.



* – статистически значимое повышение при заключительном обследовании ($p \leq 0,01$, при $t = 2,7$)

Рисунок 1. Динамика общей концентрации альбумина у гимнасток с МАРС (n=5) и без МАРС (n=21)

В частности при нарушении связывания жирных кислот, они оказывают выраженное аритмогенное и токсичное действие на сердечно-сосудистую систему, что и может быть причиной выявленного аритмического варианта СКМП у 4 гимнасток с МАРС.

При этом установлено статистически значимое ($p < 0,01$) повышение у спортсменок с МАРС сердечной фракции КФК (КФК МВ) ($22,0 \pm 0,9$ относительно $17,7 \pm 0,5$ г/л), что свидетельствует о разрушении кардиомиоцитов, причиной которого может быть перенапряжение сердца, как следствие неадекватных физических и психоэмоциональных нагрузок.

Установленное на втором этапе исследования снижение уровня КФК обусловлено хорошей адаптацией мышечной системы гимнасток к тренировочным нагрузкам относительно исследования в начале учебно-тренировочного года вне зависимости от электрокардиографических признаков СКМП.

Сравнение групп гимнасток с электрокардиографическими признаками СКМП и без нарушений на ЭКГ показало, что СКМП сопровождается более низкими значениями ЭКА при повышении индекса токсичности (ИТ) на фоне еще более выраженного, чем в группе с МАРС увеличения в крови КФК МВ. Так как в эту группу (8 гимнасток) наряду со спортсменками имеющими МАРС (4 гимнастки с нарушениями ритма) вошли 4 спортсменки с НПР без МАРС следует, что в группе спортсменок с НПР без МАРС разрушение кардиомиоцитов с выходом в кровь КФК МВ более выражено.

ВЫВОДЫ

1. По данным эхокардиографии у 19,2% гимнасток установлены малые аномалии развития сердца, из них ложная хорда левого желудочка в 15,4%, а пролапс митрального клапана в сочетании с ложной хордой левого желудочка – в 3,8%. При этом переносимость физических нагрузок не меняется. Превышение среднепопуляционных значений связано со спецификой отбора в художественную гимнастику.

2. По данным электрокардиографии при обследовании в начале учебно-тренировочного года признаки СКМП установлены у 11,5% гимнасток, при обследовании в конце учебно-тренировочного года признаки СКМП установлены у 30,8% гимнасток, что обусловлено нарушением адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменок к спортивным нагрузкам и может быть связано с ненадлежащим осуществлением медико-биологического контроля.

3. В конце учебно-тренировочного года признаки перенапряжения сердца установлены у 80% гимнасток с МАРС и у 19% гимнасток без МАРС. Соответственно спортсменки с МАРС имеют больший риск нарушений ритма сердца (аритмический вариант СКМП), как результат более низких возможностей сердечно-сосудистой системы к адаптации и требуют особого внимания со стороны тренера и спортивного врача для своевременного выявления первых признаков дезадаптации к спортивным нагрузкам (физическим и психоэмоциональным).

4. У гимнасток без МАРС при перенапряжении сердечно-сосудистой системы на электрокардиограмме в основном отмечается НПР.

5. На фоне усиления у спортсменов процессов свободно-радикального окисления, повышение общей концентрации альбумина можно рассматривать как компенсаторную реакцию, увеличивающую возможности связывания метаболитов, у гимнасток с хорошей адаптацией сердечно-сосудистой системы. При этом эффективная концентрация альбумина снижается в меньшей степени.

6. У спортсменок с электрокардиографическими признаками СКМП в конце учебно-тренировочного года установлено повышение сердечной фракции КФК, свидетельствующее о разрушении кардиомиоцитов, причиной которого может быть перенапряжение сердца, как следствие неадекватных физических и психоэмоциональных нагрузок.

7. Для ранней диагностики перенапряжения сердечно-сосудистой системы у гимнасток наряду с электрокардиографией можно использовать определение в сыворотке крови сывороточных альбуминов и цитолитических ферментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альбумин сыворотки крови в клинической медицине / под ред. Ю.А. Грызунова, Г.Е. Добрецова. – М. : ГЭОТАР, 1998. – 440 с.
2. 2. Амелина, Т. Н. Актуальные аспекты пролапса митрального клапана у спортсменов / Т.Н. Амелина, В.К. Ташук, Н.А. Турубарова-Леунова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 7. – С. 141-145.
3. Гаврилова, Е.А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия / Е.А. Гаврилова. – М. : Советский спорт, 2007. – 198 с.
4. Граевская, Н.Д. Спортивная медицина : курс лекций и практические занятия / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. – М. : Советский спорт, 2004. – 304 с.
5. Дембо, А.Г. Заболевания и повреждения при занятиях спортом / А.Г. Дембо. – Л. : Медицина, 1991. – 305 с.
6. Дисплазия соединительной ткани у детей и подростков : учебное пособие / А.Ф. Бабцева, О.В. Шанова, Т.Е. Бойченко [и др.]. – Благовещенск : [б.и.], 2010. – 101 с.
7. Кульчицкая, Ю.К. Личностные предпосылки психологической усталости у гимнасток на этапе спортивного совершенствования / Ю.К. Кульчицкая // Теория практика физической культуры. – 2010. – № 10. – С. 31-34.
8. Павлов, С.Е. Адаптация / С.Е. Павлов. – М. : Паруса, 2000. – 282 с.
9. Смолина, Н.В. Изменение связывающих центров альбумина при психических расстройствах и при стрессе: детектирование флуоресцентным методом с использованием наносекундной спектроскопии : дис. ... канд. биолог. наук : 03.00.02 / Смолина Наталья Викторовна. – М., 2008. – 123 с.
10. Состояние свободно-радикального окисления в зависимости от уровня спортивного мастерства у конькобежцев / О.Б. Цейликман, И.В. Киреенко, Д.А. Губкин, Е.А. Рудина А.В. Линии // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2010. – № 6 (182). – С. 56-58.

REFERENCES

1. Ed. Gryzunov, Yu.A. and Dobretsov G.E. (1998), *Serum albumin in clinical medicine*, GEOTAR, Moscow.
2. Amelina, T.N., Taschuk V.K. and Turubarova-Leunova N.A. (2013), “Topical aspects of mitral valve in athletes”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 7, pp. 141-145.
3. Gavrilova Y.A. (2007), *The sporting heart. Stress cardiomyopathy*, Soviet sport, Moscow.
4. Graevskaya, N.D. and Dolmatova T. I. (2004), *Sports medicine: a course of lectures and practical exercises*, Soviet sport, Moscow.
5. Dembo, A.G. (1991), *Diseases and injuries in sports*, Medicine, Leningrad.
6. Babceva A.F., Shanova O.V., Boychenko I.E., Harutyunyan K.A. and Romanceva E.B. (2010), *Connective tissue Dysplasia in children and adolescents; Tutorial*, Blagoveschensk.
7. Kulchisky Yu.K. (2010), Personality determinants of psychological fatigue of gymnasts at the stage of sport advancement, The theory of practice of physical education, No. 10, pp. 31-34.
8. Pavlov, S.E. (2000), *Adaptation*, Parusa, Moscow.
9. Smolina, N.V. (2008), *Change of binding centers of serum albumin in mental disorders and stress: fluorescence detection method using nanosecond spectroscopy*, dissertation, Moscow.
10. Cejlikman, O.B., Kireyenka I.V., Gubkin, D.A., Rudina EA. and Line A.V. (2010), *The status of free radical oxidation, depending on the level of sportsmanship by skaters*, *Journal of South Ural State University, Series: education, health, physical education*, No. 6, pp. 56-58.

Контактная информация: vasilenkovladi@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 17.07.2015.