

## ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ИММУННЫЙ СТАТУС У ЛИЦ С ПРОЛАПСОМ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

**О. М. Масленникова** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», Институт последипломного профессионального образования, заведующий кафедрой терапии, доктор медицинских наук; **Т. А. Резниченко** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», Институт последипломного профессионального образования аспирант кафедры терапии; **В. Ю. Фирсакова** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», Институт последипломного профессионального образования, заведующая кардиологическим отделением, кандидат медицинских наук.

### INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITIES ON THE IMMUNE STATUS AT PERSONS WITH THE MITRAL VALVE PROLAPSE

**O. M. Maslennikova** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Higher Degree Institute, Head of Therapy Department, Doctor of medical sciences; **T. A. Reznichenko** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Higher Degree Institute, Post graduate; **V. Yu. Firsakova** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Higher Degree Institute, Head of cardiology department, Candidate of medical sciences.

Дата поступления — 18.11.2013 г.

Дата принятия в печать — 16.12.2013 г.

**Масленникова О. М., Резниченко Т. А., Фирсакова В. Ю.** Влияние физических нагрузок на иммунный статус у лиц с пролапсом митрального клапана // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 4. С. 860–862.

**Цель:** выявить начальные признаки иммунных нарушений у профессиональных спортсменов с пролапсом митрального клапана. **Материал и методы.** Обследовано 541 человек (329 юношей и 212 девушек), средний возраст составил  $22,4 \pm 1,2$  и  $21,3 \pm 1,3$  года соответственно. Всем спортсменам проводилась эхокардиография с доплерографией в положении лежа на левом боку. При определении иммунного статуса спортсменов оценивали показатели клеточного и гуморального иммунитета: количество лейкоцитов, лимфоцитов, фагоцитарную активность лейкоцитов, показатели Т- и В-клеточного иммунитета. Фагоцитарную активность лейкоцитов (моноцитов и нейтрофилов) крови оценивали по показателю фагоцитарного индекса: число лейкоцитов (в %), способных фагоцитировать тест-микроб (эпидермальный стафилококк). **Результаты.** Пролапс митрального клапана выявлен у 132 человек (24,4%): 74 юношей (22,5%) и 58 девушек (27,4%). У спортсменов с пролапсом митрального клапана (132 человек) выявлены изменения в иммунной системе, проявляющиеся в снижении уровней иммуноглобулинов, общего количества лейкоцитов по сравнению со спортсменами без пролапса митрального клапана. **Заключение.** У спортсменов с пролапсом митрального клапана (особенно у девушек) в процессе адаптации к длительным и значительным физическим нагрузкам чаще проявляются изменения со стороны иммунной системы, чем у спортсменов без патологии сердца. В частности, снижается общее количество лейкоцитов, уровень иммуноглобулинов А и М.

**Ключевые слова:** пролапс митрального клапана, профессиональные спортсмены, иммунный статус.

**Maslennikova O. M., Reznichenko T. A., Firsakova V. Yu.** Influence of physical activities on the immune status at persons with the mitral valve prolapse // *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2013. Vol. 9, № 4. P. 860–862.

The study aimed to identify the initial signs of immune violations at professional athletes with the mitral valve prolapse. **Material and methods.** For establishment of frequency of occurrence of the mitral valve prolapse as manifestations of a displaziya of connecting fibers among professional athletes 541 persons were surveyed (329 young men and 212 girls), an average age was  $22,4 \pm 1,2$  and  $21,3 \pm 1,3$  years respectively. The athletes were exposed to the echocardiography doppler in a prone position on the left side. The immune status of athletes estimated indicators of cellular and humoral immunity: quantity of leukocytes, lymphocytes, phagocyte activity of leukocytes, T indicators — and V-cellular immunity. Phagocyte activity of leukocytes (monocytes and neutrophils) blood was estimated on an indicator of a phagocyte index — number of leukocytes (at %), capable to phagocyte a test-microbe (epidermal staphylococcus). **Results.** The mitral valve prolapse was revealed at 132 people (24,4%), 74 young men (22,5%) and 58 girls (27,4%). At athletes with a prolapse (132 people) had changes in the immune system, being shown in decrease of levels of immunoglobulins, total of leukocytes in comparison with athletes without prolapse are revealed. **Conclusions.** At athletes with the mitral valve prolapse (especially at girls) in the course of adaptation to long and considerable physical activities changes are more often shown from immune system, than athletes without heart pathology. In particular, the total of leukocytes, level of immunoglobulins A and M decreases.

**Key words:** mitral valve prolapse, professional athletes, immune status.

**Введение.** Современный спорт характеризуется значительным увеличением объема тренировочных нагрузок и эмоционального накала соревновательной борьбы, что предъявляет исключительно высокие требования к организму лиц, занимающихся спортом. Немаловажную роль в процессе адаптации к физическим нагрузкам играет иммунная система. Исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом в последние десятилетия, показывают, что

нарушение здоровья спортсменов и снижение спортивных результатов связано с дефектами в неспецифической резистентности и иммунной защите [1–5].

На процессы адаптации к физическим нагрузкам влияют различные проявления синдрома дисплазии соединительной ткани сердца, среди которых наиболее распространенным и часто диагностируемым состоянием является пролапс митрального клапана (ПМК).

**Цель:** выявление начальных признаков иммунных нарушений у профессиональных спортсменов с пролапсом митрального клапана.

**Ответственный автор** — Масленникова Ольга Михайловна  
Адрес: 123182, г. Москва, ул. Живописная, д. 46.  
Тел.: 8 (903) 7172429  
E-mail: msch3\_fmhc@mail.ru

## Показатели иммунного статуса у спортсменов

| Показатели иммунитета            |                                 | Основная группа |            | Контрольная группа |             |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------|------------|--------------------|-------------|
|                                  |                                 | Девушки n=58    | Юноши n=74 | Девушки n=154      | Юноши n=255 |
| Система фагоцитоза               | Фагоцитарный индекс нейтрофилов | 87,7±0,6        | 88,2±0,5   | 88,2±0,4           | 88,2±0,3    |
|                                  | Фагоцитарный индекс моноцитов   | 73,7±0,8        | 74,8±0,7   | 75,1±0,5           | 75,2±0,4    |
| Лейкоциты $\times 10^9/\text{л}$ |                                 | 5,6±0,1*        | 5,9±0,2    | 6,2±0,1            | 5,9±0,1     |
| Лимфоциты $\times 10^9/\text{л}$ |                                 | 31,1±1,0*       | 29,7±1,1   | 27,9±0,7           | 30,3±0,5    |
| Т-лимфоциты                      | CD3+ (%)                        | 74,0±0,9        | 74,0±0,8   | 73,6±0,7           | 73,0±0,5    |
|                                  | CD 4+ (%)                       | 44,7±0,9        | 44,4±0,9   | 44,4±0,7           | 42,7±0,5    |
|                                  | CD 8+ (%)                       | 29,1±0,8        | 29,1±0,7   | 29,1±0,7           | 29,4±0,4    |
|                                  | CD 16+ (%)                      | 14,7±1,5        | 13,6±0,6   | 13,9±0,5           | 13,7±0,4    |
| В-лимфоциты                      | IgA (Ед/мл)                     | 187,3±6,1*      | 211±6,2*   | 207,8±6,4          | 235,9±4,9   |
|                                  | IgM (Ед/мл)                     | 159,14±7,0*     | 141,9±6,4* | 176,8±6,1          | 156,4±4,0   |
|                                  | Ig G (Ед/мл)                    | 1276±27,8       | 1254±28,6  | 1234±18,9          | 1205±15,7   |

Примечание: достоверность различий в основной группе в сравнении в контрольной группой: \* —  $p < 0,05$ .

**Материал и методы.** Для установления частоты встречаемости ПМК как проявления дисплазии соединительной ткани среди профессиональных спортсменов обследован 541 человек (329 юношей и 212 девушек), средний возраст составил 22,4±1,2 и 21,3±1,3 года соответственно.

Всем спортсменам проводилась эхокардиография с доплерографией в положении лежа на левом боку на аппарате «Vivid-7 Demention» («General Electric», США). Диагноз ПМК устанавливали при наличии систолического провисания одной или обеих створок митрального клапана ниже уровня клапанного кольца на 3 мм и более в момент максимального пролабирования.

Пролапс митрального клапана выявлен у 132 человек (24,4%): 74 юношей (22,5%) и 58 девушек (27,4%). Спортсмены с ПМК составили основную группу обследуемых, спортсмены без ПМК — контрольную группу (409 человек: 255 юношей и 154 девушки).

При определении иммунного статуса спортсменов оценивали показатели клеточного и гуморального иммунитета: количество лейкоцитов, лимфоцитов, фагоцитарную активность лейкоцитов, показатели Т- и В-клеточного иммунитета. Фагоцитарную активность лейкоцитов (моноцитов и нейтрофилов) крови оценивали по показателю фагоцитарного индекса: число лейкоцитов (в %), способных фагоцитировать тест-микроб (эпидермальный стафилококк).

Статистический анализ выполнялся с использованием программы Statistica 6.0 (StatSoft, Inc). Для оценки различий между независимыми выборками применялся непараметрический критерий Манна — Уитни, между связанными выборками критерий Уилкоксона. Частоты признаков сравнивались с использованием критерия  $\chi^2$  для таблиц  $2 \times 3$  и точного критерия Фишера для таблиц  $2 \times 2$ . Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

**Результаты.** В таблице представлены результаты изучения иммунного статуса у спортсменов основной и контрольной групп. Установлено, что в крови девушек с ПМК в сравнении с контрольной группой в

условиях интенсивных тренировок достоверно снижается среднее число лейкоцитов, соответственно  $5,7 \pm 0,1 \times 10^9/\text{л}$  и  $6,2 \pm 0,1 \times 10^9/\text{л}$  ( $p < 0,05$ ); у юношей достоверных отличий не наблюдалось (соответственно  $5,9 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$  и  $5,9 \pm 0,1 \times 10^9/\text{л}$ ).

Количество лимфоцитов в основной и контрольной группе спортсменов достоверно не отличались: у девушек 31,1±1,0% и 27,9±0,7% соответственно; у юношей 29,7±1,1% и 30,3±0,5% соответственно. Достоверно не различались также показатели фагоцитоза (фагоцитарный индекс нейтрофилов и моноцитов) в группах обследованных спортсменов.

Не было получено отличий в состоянии Т-системы иммунитета (относительное и абсолютное число Т-лимфоцитов (CD3+), число лимфоцитов-хелперов (CD4+), играющих ключевую роль в запуске иммунологических реакций, естественных киллеров (NK-клеток; CD16+-лимфоцитов), абсолютное число CD8+).

Имелась общая тенденция к снижению уровней иммуноглобулинов (Ig) А, М в крови у всех спортсменов с ПМК. Так, в основной группе у девушек уровень Ig А составил 187,3±6,1 Ед/мл, в контрольной 207,8±6,4 Ед/мл ( $p < 0,05$ ); у юношей соответственно 211,0±6,2 и 235,9±4,9 Ед/мл ( $p < 0,05$ ). Уровень Ig М у девушек в основной группе составил 159,1±7,0 Ед/мл, в контрольной 176,8±6,1 Ед/мл ( $p < 0,05$ ); у юношей 141,9±6,4 и 156,4±4,0 Ед/мл соответственно ( $p < 0,05$ ).

Уровень Ig G в обеих группах статистически не различался.

**Обсуждение.** Чрезмерные тренировочные и соревновательные нагрузки у спортсменов могут формировать иммунодефицитные и аутоагрессивные состояния. Снижение иммунитета является ранним симптомом нарушения адаптации организма спортсмена. Вместе с тем гармоничное функционирование иммунной системы зависит от нормальной работы других органов и систем, поэтому любое нарушение неизбежно отражается на иммунном статусе спортсмена [6–12].

Так как в процессе адаптации к значительным физическим нагрузкам состояние сердечно-сосудистой системы чрезвычайно велико, особого внимания за

служивают изменения сердца, в частности различные проявления синдрома дисплазии соединительной ткани сердца. Данный синдром рассматривается как нарушение структуры соединительной ткани в эмбриональный и постнатальный периоды вследствие генетически измененного фибриллогенеза внеклеточного матрикса, что приводит к расстройству гомеостаза на тканевом, органном, организменном уровнях с прогрессивным течением [13–16].

Одним из проявлений данного синдрома может быть снижение уровней иммуноглобулинов (Ig) А, М в крови у всех спортсменов с ПМК, вероятно связанное с угнетением функциональных способностей В-лимфоцитов.

**Заключение.** Таким образом, у спортсменов с пролапсом митрального клапана (особенно у девушек) в процессе адаптации к длительным и значительным физическим нагрузкам чаще проявляются изменения со стороны иммунной системы, чем у спортсменов без патологии сердца. В частности, снижается общее количество лейкоцитов, уровень иммуноглобулинов А и М. В свою очередь неадекватная реакция иммунной системы может ухудшать адаптацию этих спортсменов к физическим нагрузкам. Данный факт требует своевременной диагностики пролапса митрального клапана, более пристального наблюдения за спортсменами с выявленным пролапсом и, при необходимости, активного применения профилактических программ, направленных на предотвращение возможности возникновения острых и обострения хронических заболеваний.

**Конфликт интересов** не заявляется.

#### Библиографический список

- Суздальницкий Р.С., Левандо В.А. Новые подходы к пониманию спортивных стрессорных иммунодефицитов // Теория и практика физической культуры. 2003. № 1. С. 18–22.
- Fahlman M.M., Engeis H.J. Mucosal IgA and URTI in American college football players: a year longitudinal study // *Med. Sci. Sports Exerc.* 2005. № 3. P. 374–380.
- Gleeson M., Bishop N.C. Elite athlete immunology: importance of nutrition // *Int. J. Sports Med.* 2000. Vol. 21 (1). S. 44–50.
- Gleeson M., Pyne D.B. Special feature for the Olympics: effects of exercise on the immune system: exercise effects on mucosal immunity // *Immunol. Cell Biol.* 2000. Vol. 78, № 5. P. 536–544.
- Mucci P., Durand F., Lebel V., Bousquet J., Prefaut C. Basophils and exercise-induced hypoxemia in extreme athletes // *Immunology and Cell Biology.* 2000. Vol. 78. P. 502–509.
- Гаврилова Е.А. Стрессорный иммунодефицит у спортсменов. М.: Советский спорт, 2009.
- Журавлева А.И. Категории оценки роли свободнорадикального окисления при физических нагрузках // Вестник спортивной медицины России. 1999. Т. 22. С. 5–7.
- Резниченко Т.А., Масленникова О.М., Фирсакова В.Ю. Состояние иммунного статуса у молодых лиц с пролапсом митрального клапана на фоне физической нагрузки // Российский кардиологический журнал. 2013. № 2 (100). С. 102–103.
- Резниченко Т.А., Масленникова О.М., Фирсакова В.Ю. Показатели иммунного статуса у спортсменов с пролапсом митрального клапана // Спортивная медицина: наука и практика. 2013. № 1 (10). С. 232–233.
- Стернин Ю.А., Сизякина Л.П. Иммунологические аспекты спортивной деятельности // Актуальные вопросы терапии. 2007. № 4. С. 31–34.
- The open window of susceptibility to infection after acute exercise in healthy young male elite athletes / M.W. Kakanis, J. Peake, E.W. Brenu [et al.] // *Exercise Immunology Review.* 2010. Vol. 16. P. 119–137.
- Mackinnon C.T. Chronic exercise training effects on immune function // *Med. a Sci. in sports and exercise.* 2000. № 32 (7). P. 369–376.
- Меерсон Ф.З., Малышев И.Ю. Феномен адаптационной стабилизации структур и защита сердца. М.: Наука, 1993.
- Barlow J.R. Mitral valve billowing and prolapse — an overview // *Aust. N. Z. J. Med.* 1992. Vol. 225. P. 541–549.
- Calle M.C., Fernandez M.L. Effect of resistance training on the inflammatory response // *Nutr. Res. Practice.* 2010. № 4. P. 259–269.
- Nieman D.C., Pedersen B.K. Exercise and the immune system Regulation, integration and adaptation // *Sports Med.* 1999. Vol. 27 (2). P. 73–80.

#### Translit

- Suzdal'nickij R. S., Levando V.A. Novye podhody k ponimaniu sportivnyh stressornyh immunodeficitov // *Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury.* 2003. № 1. S. 18–22.
- Fahlman M.M., Engeis H.J. Mucosal IgA and URTI in American college football players: a year longitudinal study // *Med. Sci. Sports Exerc.* 2005. № 3. P. 374–380.
- Gleeson M., Bishop N.C. Elite athlete immunology: importance of nutrition // *Int. J. Sports Med.* 2000. Vol. 21 (1). S. 44–50.
- Gleeson M., Pyne D.B. Special feature for the Olympics: effects of exercise on the immune system: exercise effects on mucosal immunity // *Immunol. Cell Biol.* 2000. Vol. 78, № 5. P. 536–544.
- Mucci P., Durand F., Lebel V., Bousquet J., Prefaut C. Basophils and exercise-induced hypoxemia in extreme athletes // *Immunology and Cell Biology.* 2000. Vol. 78. R. 502–509.
- Gavrilova E.A. Stressornyj immunodeficit u sportstmenov. M.: Sovetskij sport, 2009.
- Zhuravleva A.I. Kategorii ocenki roli svobodnoradikal'nogo oksigenija pri fizicheskih nagruzkah // *Vestnik sportivnoj mediciny Rossii.* 1999. T. 22. S. 5–7.
- Reznichenko T.A., Maslennikova O.M., Firsakova V.Ju. Sostojanie immunnogo statusa u molodyh lic s prolapsom mitral'nogo klapana na fone fizicheskoj nagruzki // *Rossijskij kardiologičeskij žurnal.* 2013. № 2 (100). S. 102–103.
- Reznichenko T.A., Maslennikova O.M., Firsakova V.Ju. Pokazateli immunnogo statusa u sportstmenov s prolapsom mitral'nogo klapana // *Sportivnaja medicina: nauka i praktika.* 2013. № 1 (10). S. 232–233.
- Sternin Ju.A., Sizjakina L.P. Immunologičeskie aspekty sportivnoj dejatel'nosti // *Aktual'nye voprosy terapii.* 2007. № 4. S. 31–34.
- The open window of susceptibility to infection after acute exercise in healthy young male elite athletes / M.W. Kakanis, J. Peake, E.W. Brenu [et al.] // *Exercise Immunology Review.* 2010. Vol. 16. R. 119–137.
- Mackinnon C.T. Chronic exercise training effects on immune function // *Med. a Sci. in sports and exercise.* 2000. № 32 (7). P. 369–376.
- Meerson F.Z., Malyshev I.Ju. Fenomen adaptacionnoj stabilizacii struktur i zashhita serdca. M.: Nauka, 1993.
- Barlow J.R. Mitral valve billowing and prolapse — an overview // *Aust. N. Z. J. Med.* 1992. Vol. 225. R. 541–549.
- Calle M.C., Fernandez M.L. Effect of resistance training on the inflammatory response // *Nutr. Res. Practice.* 2010. № 4. R. 259–269.
- Nieman D.C., Pedersen B.K. Exercise and the immune system Regulation, integration and adaptation // *Sports Med.* 1999. Vol. 27 (2). R. 73–80.