

UDC 61

## Characteristics of Immune Shifts and Some Humoral Regulation Systems of Qualified Athletes

E.E. Dorofeeva

Donetsk State Institute of health, physical education and sports, Ukraine

**Abstract.** The article is concerned with the immune and some humoral regulation systems peculiarities at long-term adaptation to significant physical activity of 98 qualified athletes (57 swimmers, 35 bicyclists), aged 15–23. Under this article the impact of physical activity on immune status largely depends on the level of athletes' adaptation possibilities and immune status of athletes with adaptation mechanisms tension is significantly changed.

**Keywords:** athletes' immune status; humoral regulation systems.

**Введение.** Долговременная адаптация к значительным физическим нагрузкам является основой спортивных тренировок, фундаментом для достижения высоких спортивных резервов. При этом при многолетних значительных физических нагрузках границы отдельных фаз долговременной адаптации могут быть размытыми, что затрудняет своевременное выявление неблагоприятных сдвигов, и требует дальнейшего изучения данной проблемы [2].

Изменения, происходящие в организме спортсмена в процессе систематической мышечной работы, носят приспособительный характер и происходят на всех уровнях организма, начиная с молекулярного. Чрезмерные физические нагрузки, особенно на фоне длительного тренировочного процесса, являясь стрессовым фактором, могут вызывать отрицательные изменения в организме, приводить к напряжению адаптационных механизмов и их срыву [1; 8], проявляющемуся в нарушениях не только сердечно-сосудистой системы, которые хорошо изучены, но и в нарушениях со стороны других систем, в частности иммунитета.

Физическая нагрузка во время тренировок и соревнования является причиной прямого влияния на иммунокомпетентные клетки и их функциональную активность [3; 6; 7]. Влияя на состояние иммунитета, значительные физические нагрузки у спортсменов могут приводить к формированию вторичного иммунодефицитного состояния [4], к увеличению заболеваемости. Но у квалифицированных спортсменов при многолетних занятиях спортом и возрастающих физических нагрузках характер иммунных сдвигов может отличаться благодаря метаболической и нейрогормональной адаптации к нагрузкам. Поэтому изменения многих иммунных показателей клинически у них могут быть малозаметными, но у лиц с напряжением адаптационных механизмов такие сдвиги будут более выраженными. Поэтому для уточнения характера механизмов влияния значительных, длительных физических нагрузок на иммунную систему, выявления критериев для характеристики различных фаз адаптации целесообразным представляется изучение иммунитета у квалифицированных спортсменов, особенно спортсменов, имеющих напряжение адаптационных механизмов.

**Целью** данной работы было изучение особенностей иммунитета и некоторых гуморальных систем регуляции при долговременной адаптации к значительным физическим нагрузкам у квалифицированных спортсменов, выявление сдвигов, развивающихся при напряжении адаптационных механизмов, и их коррекция.

**Материалы и методы.** У 98 спортсменов (57 пловцов, 35 велосипедистов) в возрасте от 15 до 23 лет, из которых перворазрядников было 22, кандидатами в мастера спорта (КМС) – 25, мастеров спорта (МС) – 40 и мастеров спорта международного класса (МСМК) – 11, изучали уровень кортизола и серотонина плазмы крови. Кроме этого, изучали показатели иммунного статуса по уровню IgA, M, G, E, B- и T-лимфоцитов с определением их субпопуляций (CD-4<sup>+</sup>, CD-8<sup>+</sup>, CD-16<sup>+</sup>) и уровни основных провоспалительных интерлекинов (ИЛ-1, 2, 6, 8), фактора некроза опухолей- $\alpha$ , уровень противовоспалительных

интерлекинов – Ил-4, -10. Все спортсмены занимались спортом не менее 5 лет. Среди обследованных 30 спортсменов ухудшали результаты, 32 – показывали стабильные результаты и 36 – улучшали результаты. О степени адаптации к выполняемой нагрузке судили по динамике спортивных результатов, уровню спортивного мастерства и по уровню физического состояния (УФС) (тест PWC170). Кроме того, обследовано 20 человек, которые были практически здоровы, не занимались спортом и были контрольной группой. Все обследования проводились до и после велоэргометрического теста PWC170, в разные тренировочные периоды. Статистическую обработку результатов проводили по таблице Стьюдента и с использованием базы данных Microsoft Excel for Windows.

**Результаты и обсуждение.** Модуляция некоторых регуляторных нейрогуморальных систем у спортсменов характеризовалась нормальным уровнем кортизола на фоне гиперсеротонинемии у всех спортсменов. Так, уровень серотонина у спортсменов был  $0,108 \pm 0,011$  мкг/мл, а у лиц контрольной группы –  $0,082 \pm 0,013$  мкг/мл ( $p < 0,05$ ). Напряжение адаптации у спортсменов высокого класса проявлялось в повышении концентрации серотонина плазмы крови в покое (более  $0,130 \pm 0,005$  мкг/мл) и снижении его после физической нагрузки более чем на 20,0 %.

Длительные и большие физические нагрузки у спортсменов приводили к определенной модификации иммунного статуса. У спортсменов выявлено повышение уровня провоспалительных интерлекинов Ил-2, Ил-8, ФНО- $\alpha$ , при повышении противовоспалительных интерлекинов Ил-4, Ил-10. Особенно значительно был повышен уровень регуляторного Ил-2 (в 4,8 раза). В то же время уровни Ил-1 и Ил-6, запускающих системные реакции острой фазы воспаления, у спортсменов не отличались от показателей контрольной группы. Повышение уровня провоспалительных интерлекинов Ил-2, Ил-8, ФНО- $\alpha$  у спортсменов, вероятно, ингибировалось повышением противовоспалительных Ил-4, Ил-10. Наличие у спортсменов признаков напряжения адаптационных механизмов сочеталось с более выраженными сдвигами в состоянии иммунитета. При наличии напряжения адаптации отмечено повышение уровня IgE, ЦИК, CD-16<sup>+</sup> при снижении Т-хелперов и повышении Т-супрессоров.

Среди обследованных спортсменов отдельные критерии, указывающие на напряжение адаптации, встречались с разной частотой. Ухудшение спортивных результатов отмечено в 27,3 %, ЭКГ-признаки напряжения адаптации выявлены у 9,1 %, выраженная гипертрофия миокарда левого желудочка – у 20,0 %, снижение уровня АТФ-эритроцитов ниже  $0,630$  мкмоль/мл у 43,6 %, а выраженная гиперсеротонинемия – у 13,1 %. Это может быть связано с различными механизмами развития данных сдвигов. У большинства спортсменов с напряжением адаптационных механизмов было 2–4 из указанных признаков напряжения адаптации, но у 14,5 % отмечен только один из перечисленных критериев. Поэтому при изучении иммунитета сопоставления проводились по каждому критерию отдельно.

Таким образом, в процессе адаптации к длительным, большим физическим нагрузкам у квалифицированных спортсменов отмечалась модификация регуляторных нейрогуморальных систем, влияющих на активацию энергетических и пластических процессов и сдвиги цитокинового и иммунного профиля. Влияние физических нагрузок на иммунный статус во многом зависит от уровня адаптационных возможностей спортсменов, и иммунный статус более значительно изменен у спортсменов с напряжением адаптационных механизмов. Это нужно учитывать при контроле и коррекции иммунологических сдвигов.

#### **Примечания:**

1. Дембо А.Г. Причины и профилактика отклонений в состоянии здоровья спортсменов. М., 1981.
2. Макарова Г.А. Спортивная медицина : учебник. М. : Сов. спорт, 2003. 430 с.
3. Суздальский Р.С., Левандо В.А. Иммунологические аспекты спортивной деятельности человека // Теор. и практ. физ. культуры. 1998. № 10. С. 43–46.
4. Суздальский Р.С., Левандо В.А., Пертин Б.А. ременный иммунодефицит, вызванный чрезмерными физическими нагрузками // Теор. и практ. физ. культуры. 1989. № 2. С. 14–16.

5. The effect on immunity of long-term intensive training in elite swimmers / M. Gleeson, W. A. McDonald, A.W. Cripps, D. B. Pyne // Clin Exp Immunol. 1995. Vol. 102, № 1. P. 210–216.
6. Mackinnon, L. T. Special feature for the Olympics: effect of exercise on the immune system: overtraining effects on immunity and performance in athletes / L. T. Mackinnon // Immunol. Cell Biol. – 2000. – Vol. 78, № 5. – P. 500–509.
7. Reactions of immune system to physical exercises / B. B. Pershin, A. B. Geliev, D. V. Tolstov, L. V. Kovalchuk, V. Y. Medvedev // Russ. J. Immunol. 2002. Vol. 7, № 1. P. 2–24.
8. Уилмор, Д. Х. Физиология спорта и двигательной активности / Д. Х. Уилмор, Д. Л. Костил. – К., 1997.

УДК 61

### **Особенности иммунных сдвигов и некоторых гуморальных систем регуляции у квалифицированных спортсменов**

Е.Е. Дорофеева

Донецкий государственный институт здоровья, физического воспитания и спорта, Украина

**Аннотация.** Изучались особенности иммунитета и некоторых гуморальных систем регуляции при долговременной адаптации к значительным физическим нагрузкам у 98 квалифицированных спортсменов (57 пловцов, 35 велосипедистов) в возрасте от 15 до 23 лет. Установлено, что влияние физических нагрузок на иммунный статус во многом зависит от уровня адаптационных возможностей спортсменов, а иммунный статус более значительно изменен у спортсменов с напряжением адаптационных механизмов.

**Ключевые слова:** иммунный статус спортсменов; гуморальные системы регуляции.