

Дезадаптационные проблемы в тренировке юных спортсменов: биохимическая диагностика и основные направления их возможной коррекции.

В.А.Лиходеева, А.А.Спасов, В.Б.Мандриков, Т.Е.Фатьянова

Кафедра фармакологии, кафедра физического воспитания и здоровья,
Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоградская
государственная академия физической культуры

*Ключевые слова: адаптация, дезадаптация, признаки дезадаптации,
функциональное состояние, работоспособность.*

V.A.Likhodeeva, A.A.Spasov, V.B.Mandrikov, T.E.Fatianova

**Disadaptation problems in the training of the young sportsmen: biochemical
diagnostics and main directions of their possible correction.**

**Volgograd State Medical University, Department of Pharmacology, Department of
Physical Training and Health; Volgograd State Academy of Physical Training**

**Key words: adaptation, disadaptation, functional conditions, signs of
disadaptation,**

Abstract.

More than 80% of the young swimmers develop disadaptation syndrome during intensive training manifested by the deviations of the biochemical parameters in blood and urine. This condition requires certain correction and development of preventive strategies.

Профессионализм, коммерциализация в спорте и крайне обострившаяся в связи с этим конкуренция на мировой арене ставят спортсменов в условия жёсткого прессинга физической подготовки и высокого требования к уровню функциональной подготовленности спортсменов [16; 6]. В связи с этим без точной диагностики функциональной подготовленности спортсменов достичь высокого результата в современном спорте не представляется возможным, т.к. интенсивность мышечной работы на этапах спортивной тренировки достигает критических значений [12]. В связи с этим проблема повышения физической работоспособности при построении важнейших единиц тренировочного процесса остаётся самой острой и актуальной в современном спорте, так как адекватная физическая нагрузка является критерием эффективной спортивной

работы [2, 8] и эффективным средством управлением тренировочным процессом [7].

Целью настоящего исследования явилось изучение функционального состояния юных пловцов на общеподготовительном этапе спортивной тренировки, анализ ассоциированных с ней дезадаптационных проблем и определение направлений их возможной коррекции.

Материал и методы

Исследования проводились в два этапа на подготовительной стадии тренировочного макроцикла с участием 38 спортсменов-пловцов, разделенных на 2 группы: 1-ю группу составил 31 спортсмен, у которых ортостатическая проба выявила «удовлетворительную» переносимость (учащение пульса свыше 12 ударов в мин.), во 2-ю группу вошли 7 спортсменов, прошедших данную пробу с оценкой «хорошо» (учащение пульса не более 12 ударов в мин) [4].

Спортсменам был проведен анализ кислотной резистентности эритроцитов, лейкоцитарной формулы, определение в крови С-реактивного белка, содержания молочной кислоты, пировиноградной кислоты, витамина Е, активности каталазы, АТФ-азной активности эритроцитов общепринятыми методиками, а также рН, белка и кетонов в моче с помощью диагностических полосок Pentaphan фирмы «Lachema».

Результаты исследования. Анализ полученных результатов показал, что время гемолиза эритроцитов крови у спортсменов 2-ой группы было выше 6 минут, тогда как в 1-ой группе - ниже 6 минут. При этом имели место различия как по времени сферуляции эритроцитов, так и по времени проявления пика их гемолиза. Время сферуляции эритроцитов в 1-ой группе снижено до $1,27 \pm 0,06$ минут, что на 42,4% ($p < 0,001$) меньше, чем во 2 группе, а показатель пика гемолиза фиксировали на $3,15 \pm 0,04$ минуте, что на 8,2% ($p < 0,01$) меньше по сравнению со 2-ой группой. Величина времени полного кислотного гемолиза красных кровяных телец во 2-ой группе на

21,4% ($p < 0,001$) выше, чем в 1-ой группе и достигает $6,29 \pm 0,18$ минут.

Показатель содержания витамина Е в крови спортсменов 1-ой группы после дня отдыха в покое и после контрольных тестов (скоростно-силового характера и на выносливость) находится ниже 1 мг%, что свидетельствует о снижении активности антиоксидантной защиты организма. Концентрация витамина Е в покое имеет прямую корреляционную взаимосвязь средней силы с таким показателем как АТФ-азная активность эритроцитов ($r = 0,521$) и слабую корреляционную связь со временем их кислотного гемолиза ($r = 0,394$).

Показатель каталазной активности эритроцитов в I-ой группе после тестовых нагрузок 25 м на спине и 3000 м вольным стилем находится также на нижней границе нормы (220-250 мМ/мл/мин), что свидетельствует о снижении антиоксидантной защиты организма, приводящей к снижению резистентности мембранного потенциала и организма в целом.

Во 2-ой группе величины содержания витамина Е и каталазы крови соответствуют физиологической норме. Содержание витамина Е и каталазы после нагрузки 25 м на спине во 2-ой группе выше на 34% ($p < 0,001$) и на 5,8% ($p < 0,001$) соответственно, чем в 1-ой группе. После нагрузки 3000 м вольным стилем в 1-ой группе уровень витамина Е достоверно ниже на 28% ($p < 0,001$), а показатель каталазной активности ниже на 7,8% ($p < 0,001$) по сравнению со 2-ой экспериментальной группой. Содержание витамина Е в покое после дня отдыха в 1-ой группе составляет $0,48 \pm 0,02$ мг%, что на 37,5% ($p < 0,001$) меньше, чем во 2-ой группе.

Величина АТФ-азной активности эритроцитов в 1-ой группе в покое и после нагрузок анаэробно-алактатного и аэробного характера находится в пределах физиологической нормы, хотя несколько снижена. По сравнению со 2-ой экспериментальной группой после дня отдыха в покое показатель АТФ-азы эритроцитов в 1-ой группе снижен на 1,6%, однако, это различие статистически не достоверно.

Во 2-ой группе АТФ-азная активность эритроцитов выше на 7,6%

($p < 0,01$) после нагрузки на выносливость 3000 м в/с и на 7,8% ($p < 0,001$) после нагрузки скоростно-силового характера 25 м на спине по сравнению с 1-ой группой и составляет $29,7 \pm 0,64$ мг% и $28,9 \pm 0,96$ мг% соответственно.

Определение содержания лактата в крови считается одним из важных методов оперативного и текущего контроля за эффективностью тренировочного процесса, оценки степени адаптации организма к мышечной деятельности в разных режимах работы, определения способности к восстановлению после физических нагрузок [3]. По содержанию молочной кислоты можно судить о мощности гликолиза и о способности спортсмена к экономичной работе, а также оценивать возможности организма к напряженной двигательной деятельности. Концентрация лактата в 1-ой группе значительно выше, чем в 2-ой группе юных пловцов, что свидетельствует о замедлении процессов восстановления после тренировочных нагрузок после дня отдыха.

После нагрузки аэробного характера 3000 м вольным стилем уровень молочной кислоты в крови во 2-ой группе составлял $2,5 \pm 0,09$ мМ/л, что меньше на 18,8% ($p < 0,001$) по сравнению с 1-ой группой, а после нагрузки анаэробно-алактатной направленности концентрация лактата в 1-ой группе была на 18,6% ($p < 0,001$) выше, чем во 2-ой группе, и этот показатель составлял $3,44 \pm 0,11$ мМ/л. Содержание молочной кислоты в крови спортсменов 2-ой группы после дня отдыха в покое на 19,3% ниже ($p < 0,001$) и составляло $0,96 \pm 0,05$ мМ/л по сравнению с 1-ой группой ($1,19 \pm 0,02$ мМ/л). Концентрация лактата в 1-ой и 2-ой экспериментальных группах после дня отдыха находилась в границах нормы.

Показатели лейкоцитарной формулы в 1-ой группе имеют отклонения от лейкограммы, соответствующей реакции тренировки, и от показателей различных видов лейкоцитов во 2-ой группе, которые соответствуют физиологической норме. Так относительное количество эозинофилов и лимфоцитов у юных спортсменов находится на нижней границе нормы, что по данным ряда авторов (13; 18) свидетельствует о развитии стрессорной

реакции в организме спортсменов. Содержание эозинофилов в 1-ой группе на 34,1% ($p < 0,001$) ниже, чем во 2-ой группе и составляет $1,16 \pm 0,11\%$. Количество лимфоцитов во 2-ой группе на 37% ($p < 0,001$) выше по сравнению с 1-ой группой. Остальные показатели лейкоцитарной формулы в 1-ой и 2-ой группах находятся в пределах физиологической нормы, характерной для реакции тренировки [13], однако между ними в 1-ой и 2-ой группах имеются достоверные различия. Содержание палочкоядерных нейтрофилов во 2-ой группе меньше на 18,1% ($p < 0,01$), а количество сегментоядерных нейтрофилов меньше на 9,7% ($p < 0,05$), чем в 1-ой группе. Существенных изменений в показателе количества моноцитов не выявлено.

Выявленные отклонения от нормы в показателях СРБ, лейкограммы (низкое содержание эозинофилов, лимфоцитов), а также повышенные уровни заболеваемости спортсменов могут свидетельствовать о снижении иммунологической реактивности организма в 1-ой группе пловцов. Это проявляется в повышенной чувствительности спортсменов к вирусным инфекциям (15).

Анализ мочи показал, что в 1-ой группе наблюдалось присутствие в моче белка, что указывает на физическое переутомление, а величина рН среды составила 6, что соответствует физиологической норме [5]. Во 2-ой группе рН среды слабокислая и не обнаружено следов белка. В обеих группах наличие кетоновых тел в моче не выявлено.

Обсуждение полученных результатов. Проведенные исследования выявили признаки начинающегося нарушения адаптационных процессов под влиянием напряженной мышечной деятельности у 80% юных спортсменов в подготовительном (базовом) периоде тренировочного макроцикла. Одним из ранних признаков дезадаптации функционального состояния пловцов явилось снижение неспецифической резистентности организма, что проявилось в сдвиге лейкоцитарной формулы влево, снижении содержания эозинофилов и

лимфоцитов, высоком уровне С-реактивного белка, что приводит к повышенной чувствительности спортсменов к вирусным инфекциям в [11, 19].

Снижение кислотной резистентности эритроцитов, свидетельствующее о деструкции клеточных мембран, является ранним и классическим признаком скрытого дефицита компонентов антиоксидантной системы (фермента каталазы и содержания витамина Е), отражающимся на работе различных систем организма пловцов. О наличии процессов утомления и замедлении процессов восстановления свидетельствует повышенный уровень в крови содержания молочной кислоты после дня отдыха и тренировочных нагрузок [1, 9]. Физиологические показатели дыхательной системы, МПК не имеют значимых нарушений адаптационных процессов, так как они менее динамичны и медленнее реагируют на дезадаптационные отклонения [14] и имеют разнонаправленные взаимосвязи между показателями систем организма в 1-ой и 2-ой групп спортсменов. Интенсивная физическая работа, протекающая в условиях неравномерного снабжения организма кислородом и при предельной мобилизации всех систем организма, включая его психические возможности, сопровождается появлением активных форм кислорода, обладающих высокой реакционной способностью и провоцирующих перекисное окисление липидных компонентов биологических мембран, изменяя их проницаемость и нарушая функционирование различных мембранно-связанных ферментов и рецепторов [17]. Это приводит к дезадаптационным изменениям, которые проявляются в снижении эффективности антиоксидантной системы организма, развитию утомления и снижению физической работоспособности [10], что проявилось в проведенном нами исследовании изменением показателей состояния антиоксидантной защиты организма (содержания витамина Е крови и активности каталазы эритроцитов).

Заключение

Таким образом, фоновые исследования функционального состояния пловцов позволяют констатировать, что в процессе учебно-тренировочного процесса в базовом периоде подготовки большая часть спортсменов нуждается в коррекции слабых звеньев адаптации, лимитирующих физическую работоспособность и процессы восстановления, а также в профилактике развития дезадаптационного синдрома.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян Н.А. Функциональные резервы и адаптация. - Киев, 1990. - 422 с.
2. Аграф Адли Структура тренировочных занятий квалифицированных пловцов-спринтеров (на дистанции 100м) на заключительном этапе подготовительного периода // Тезисы IX Міжнародний науковий конгрес «Олімпійський спорт і спорт для всіх, Киев, 20-23 вересня 2005. – Киев: - 2005. – С. 301.
3. Буреева А.А. Актуальные вопросы современного плавания: Материалы научно-практич. конф. тренеров по плаванию. - Волгоград. -1993. - С. 14-16.
4. Глезер Г.А., Москаленко Н.П., Глезер М.Г. Ортостатическая проба в клинической практике // Клиническая медицина -1995. - № 2. -С. 52-54.
5. Давыдович М.Г., Тверяков И.Л. Контроль функционального состояния спортсменов с помощью методов экспресс-диагностики на моче // Тезисы докладов II- научно-практич. конф. - Пермь, 1993.- С. 146-147.
6. Драгунов Л.А. Совершенствование подготовки квалифицированных пловцов к олимпийским играм на этапе сохранения достижений// Тезисы IX Міжнародний науковий конгрес «Олімпійський спорт і спорт для всіх, Киев, 20-23 вересня 2005. – Киев: - 2005. – С. 339.
7. Дубинин Н.М., Лукьянов Б.Г. Информационная система управления тренировочным процессом в силовых видах спорта // Тезисы IX Міжнародний науковий конгрес «Олімпійський спорт і спорт для всіх, Киев, 20-23 вересня 2005. – Киев: - 2005. – С. 342.
8. Дьяченко В.Ф. Особенности формирования функциональных резервов системы энергообеспечения юных спортсменов // Тезисы IX Міжнародний науковий конгрес «Олімпійський спорт і спорт для всіх, Киев, 20-23 вересня 2005. – Киев: - 2005. – С. 464.
9. Игнатьева Л.П., Лиходеева В.А., Беляева Н.А. Физиологические механизмы спортивной работоспособности: Сб. науч. трудов. - Волгоград, 1991. - С. 88-92.
10. Иорданская Ф.А. Юдинцева М.С. Диагностика и дифференцированная коррекция симптомов дезадаптации к нагрузкам современного спорта и комплексная система мер их профилактики // Теория и практика физической культуры. -1999. - № 1. - С. 18 -24.
11. Корнев А.В., Коротаев А.Л., Калинин Н.Л. С-реактивный белок в клинике // Клиническая лаб. диагностика. -1999. - № 6. - С. 37-40.

12. Коробейников Г.В., Россоха Г.В. Коняева Л.Д., Вернидуб К.В. и соавт. Диагностика психофизиологического состояния спортсменов высокой квалификации // Тезисы IX Міжнародний науковий конгрес «Олімпійський спорт і спорт для всіх, Киев, 20-23 вересня 2005. – Киев: - 2005. – С. 672.
13. Кузнецова Т.И., Павлов СЕ. Перспективы использования гематологических показателей в контроле за состоянием адаптационных систем организма спортсмена // Бюллетень № 4 Центр. Олимп. Акад. Спец. Выпуск: медико- биологические проблемы спорта. - М.: РГАФК, 1998.- С 89 - 96.
14. Кучкин С.Н. Методы оценки уровня здоровья и физической работоспособности. - Волгоград, 1994. - 99 с.
15. Меркулова М.В., Матвеев СВ. Заболеваемость юных спортсменов: Материалы Всерос. науч. конф. "Экология детства: специальные и медицинские проблемы". - С-Пб., 1994.-С. 104-106.
16. Платонов В., Масри С. Направления совершенствования системы олимпийской подготовки // Наука в олимпийском спорте. -2004. - №1. –С. 3-10.
17. Попитчев М.И., Толкачева Н.В., Артемьева Е.Ж. Состояние ПОЛ плазмы крови и эритроцитарных мембран у волейболистов // Теория и практика физической культуры. - 1996. - № 9. - С. 11-13.
18. Суздальницкий Р.С, Левандо В.А. Иммунологические аспекты спортивной деятельности человека // Теория и практика физической культуры. -1998.-№9.- С.43.
19. Costill D.L., Thomas R., Robergs R.A., Pascoe D.D., Lambert C.P., Barr S.I., Fink W.J. Adaptations to swimming training: Influence of training volume. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 1991.- 23, p.371-377.