

УДК: 612.215/216.014.464-053.2

ОЦЕНКА УРОВНЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЛЕГОЧНОЙ СИСТЕМЫ ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ И ДЕТЕЙ, НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

Д.Л. Корзун¹, В.А. Коледа¹, М.Я. Андружейчик², В.А. Переверзев³

1 – Белорусский государственный университет

2 – Белорусский государственный университет физической культуры

3 – Белорусский государственный медицинский университет

г. Минск

В исследовании рассмотрена динамика показателей функционального развития легочной системы и резервов антигипоксической устойчивости детей 8-10 лет, занимавшихся и не занимавшихся (без дополнительной физической активности в других спортивных школах и клубах) футболом в течение 2 лет. Установлены гетерохронность формирования механизмов антигипоксической устойчивости и функционального развития легочной системы у детей. Прирост показателей антигипоксической устойчивости детей (длительности задержки дыхания на вдохе и, особенно, выдохе) в обеих группах за 2 года наблюдения существенно опережает прирост у них жизненной ёмкости лёгких. Следует отметить, что прирост этих показателей у юных футболистов был в 2-4 раза большим, по сравнению с аналогичными показателями у их сверстников, не занимающихся футболом или другими видами спортивной деятельности. В результате показатели жизненной ёмкости лёгких и длительности задержки дыхания 10-летних юных футболистов соответствовали таковым для подростков 12-13 лет, не занимающихся в спортивных школах.

Ключевые слова: юные футболисты, дети, легочная система, гетерохронность, антигипоксическая устойчивость

The clinical trial was designed to study changes in the values of the pulmonary system functional development and antihypoxic resistance reserves in children aged 8-10 who have been playing football for 2 years or have not been going in for sports at all (these children had no additional physical activities in other sport schools and clubs). It has been found out that pulmonary system functional development and antihypoxic resistance reserves in children have a heterochronic nature. The increase in the values of antihypoxic resistance reserves (breath-holding at air inhale and especially at air exhale) in both groups for 2 years of study was significantly higher than the increase in vital lung capacity. It should be mentioned that in comparison with their peers who did not play football or were not engaged in other physical activities the increase in above mentioned values in young football players was 2-4 times higher. As a result, the values of vital lung capacity and breath-holding time in young football players aged 10 corresponded to those in teenagers aged 12-13 who were not engaged in physical activity in sport schools.

Key words: young football players, children, pulmonary system, heterochronism, antihypoxic resistance.

Введение

Игровая деятельность футболиста характеризуется многочисленными технико-тактическими действиями. При этом совершается как с мячом, так и без него значительное количество ускорений, прыжков, остановок, изменений направлений действий в условиях противодействия со стороны соперника [6, 12].

На этапе начальной подготовки игровые средства в комплексе развивают физические качества и функциональные возможности, формируют игровые навыки у юных футболистов, способствуют адаптации к продолжительной работе с включением эмоциональных и волевых компонентов [2, 7, 11].

Важной особенностью на всех этапах многолетней подготовки юных футболистов является развитие и поддержание на необходимом уровне выносливости футболиста [6, 8]. Качество «игровой» выносливости является одним из ведущих, наряду со скоростно-силовыми качествами, ловкостью,

быстротой. Выносливость как физическое качество имеет физиологическую основу, начиная с психофизиологических реакций предшествующей деятельности, срочной и долговременной адаптации, регуляции и перестройки дыхания во время бега, увеличения ЧСС и кровотока, сопротивления развивающемуся утомлению, антигипоксической устойчивости организма [7, 10].

Через легочную систему постоянно происходит транспортировка кислорода и удаление углекислого газа, а с увеличением интенсивности действий увеличивается в объеме доставка и утилизация кислорода, углекислого газа, возникает кислородный долг [8, 9, 10], что приводит к объективным ощущениям у футболистов: чувства усталости и напряжения в мышцах [1, 3]. Переход футболистов на менее интенсивные действия, такие как медленный бег, переходящий в ходьбу, сопровождается изменением частоты и глубины дыхания. Это показывает не только различия в подготовленности, степени утомления, физическом запаздывающем

развитии, но и резервных возможностей (вентиляции легких, газообмена, кислородтранспортной функции крови, антигипоксической устойчивости работающих органов и организма в целом), включая волевые компоненты.

Совершенствование спортивной техники и тактики с применением игровых средств в различных функциональных состояниях футболиста, в том числе и в состоянии утомления, вырабатывает не только устойчивость навыков к существенным сдвигам во внутренней среде организма, но и обеспечивает тесную взаимосвязь двигательной и вегетативных функций [1, 3].

Обязательным условием применения игровых средств в тренировках юных футболистов групп начальной подготовки должна стать включенность всей эмоциональной сферы спортсмена в игровую деятельность с максимальным получением удовольствия от разнообразных игр, включая футбол [8]. Существует прямая взаимосвязь между эмоциями и выносливостью, игровые эмоции поддерживают, а в отдельных эпизодах и повышают работоспособность при положительном исходе игровых действий, например, забитым мячом в ворота соперника и т.д. Мотивы, воля и эмоции являются психологической основой выносливости.

Развивать и поддерживать выносливость без ущерба для здоровья юных футболистов – одна из главных задач тренера.

Все вышеперечисленные особенности учитывались нами при педагогическом эксперименте в учебно-тренировочном процессе с юными футболистами 8-10 лет.

Материалы и методы

Исследования проводились на протяжении двух лет в период с марта 2006 до октября 2008 годов с участием 30 юных футболистов и 30 детей, не занимающихся спортом.

Соревновательный период у юных футболистов начинался в мае, закончился в октябре 2008 года (чемпионат г. Минска по футболу в возрастной группе U-10, в два круга).

Юные футболисты составили основу двух команд, принявших участие в чемпионате – «Звезда-БГУ-2» (15 футболистов, занимавшихся по стандартным программам и положениям – контрольная группа) и «Звезда-БГУ-1» (15 юных футболистов,

занимавшихся по методике обучения технико-тактическим действиям – экспериментальная группа). Третья группа состояла из детей, не занимавшихся спортом и посещавших два раза в неделю уроки физической культуры в школе. Таким образом, юные футболисты имели еженедельно дополнительно к урокам физкультуры 6 часов (270 минут) физических упражнений и игр, что составляло за месяц 24 часа, за 6 месяцев 144 часа и за год 288 академических часов дополнительных занятий футболом и 33-37 академических часов на участие в различных футбольных турнирах.

Тестирование детей осуществлялось пять раз – исходно (тест исходный), при отборе в спортивные секции (весной 2006 года, 2-й класс, 8 лет), а затем, с интервалом в полгода, еще четыре раза: осенью 2006 по результатам первого полугодического этапа тренировок (тест I); весной 2007 года, через один год после начала тренировок (тест II, 3-й класс, 9 лет), осенью 2007 года (1,5 года тренировок, тест III); весной 2008 года (тест IV, два года тренировок, 4-й класс, 10 лет).

Тестирование включало антропометрию с оценкой показателей массы и длины тела, жизненной емкости легких; проведение функциональных проб Штанге и Генча с оценкой длительности задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) и на выдохе (проба Генча) для суждения о комплексном развитии механизмов формирования антигипоксической устойчивости организма и волевых качествах детей.

Расчет темпов прироста показателей выражался в процентах и проводился по формуле

$$T = 100 \cdot (P_2 - P_1) / 0,5 \cdot (P_2 + P_1),$$

где T – темпы прироста, P₁ и P₂ – исходные и конечные показатели за выбранный период времени [8].

Математическая обработка полученных данных проведена с использованием пакета прикладных компьютерных программ SPSS (версия 14), с применением критериев Стьюдента и Пирсона.

Результаты и обсуждения

Все три изучаемые показателя увеличиваются у детей в обеих группах (таблица 1), однако темп их изменения существенно и достоверно выше у юных футболистов (таблицы 1 и 2). Изменение показателей функциональных проб под влиянием дополнительных физических нагрузок у юных фут-

Таблица 1 – Динамика показателей жизненной ёмкости лёгких и функциональных проб Штанге и Генча у юных футболистов и мальчиков, не занимающихся спортом

Показатели	Группа	Тестирование				
		исходное	тест I	тест II	тест III	тест IV
Жизненная ёмкость лёгких, л	не занимающиеся	1,51±0,03	1,57±0,03	1,67±0,02 ⁰	1,75±0,02 ⁰	1,93±0,02 ⁰
	футболисты	1,56±0,03	1,62±0,04	1,93±0,05* ⁰	2,16±0,06* ⁰	2,37±0,06* ⁰
Длительность задержки дыхания на вдохе, с	не занимающиеся	36±1	37±1	41±1 ⁰	46±1 ⁰	49±1 ⁰
	футболисты	37±1	42±2*	53±2*	56±2*	59±2*
Длительность задержки дыхания на выдохе, с	не занимающиеся	19±1	20±1	25±1 ⁰	29±1 ⁰	34±1 ⁰
	футболисты	20±1	32±1* ⁰	44±2* ⁰	44±1* ⁰	46±1* ⁰

Примечание: * - достоверные различия (p<0,05) по отношению к группе не занимающихся спортом; ⁰ - достоверные различия (p<0,05) по отношению к исходной величине показателя в своей группе.

Таблица 2 – Темп прироста показателей жизненной ёмкости лёгких и функциональных проб Штанге и Генча за один и два года у юных футболистов и мальчиков, не занимающихся спортом

Показатели	Группа	Темп прироста показателей			
		За один год		За два года	
		Абсолютное значение	%	Абсолютное значение	%
ЖЕЛ	Не занимающиеся	0,16±0,01 ⁰ л	10,1	0,42±0,02 ⁰ л	24,4
	Футболисты	0,37±0,04 ^{*0} л	21,2	0,81±0,05 ^{*0} л	41,2
Проба Штанге	Не занимающиеся	5±0,4 ⁰ с	13,0	13±0,5 ⁰ с	30,6
	Футболисты	16±1,3 ^{*0} с	35,6	22±1,3 ^{*0} с	45,8
Проба Генча	Не занимающиеся	6±0,5 ⁰ с	27,3	15±0,6 ⁰ с	56,6
	Футболисты	24±1,5 ^{*0} с	75,0	26±1,2 ^{*0} с	78,8

Примечание: * - достоверные различия ($p < 0,05$) по отношению к группе не занимающихся спортом; ⁰ * - достоверные различия ($p < 0,05$) по отношению к исходной величине показателя в своей группе.

болистов начинается раньше, чем прирост антропометрических показателей.

Каждое занятие сопровождается выполнением определенного объема игровой и тренировочной деятельности, где легочная и сердечно-сосудистая системы ребёнка работают интенсивно, с напряжением. Это стимулирует развитие соответствующих механизмов адаптации (к физическим нагрузкам и перекрёстной адаптации к гипоксическим состояниям) и сопровождается постепенной перестройкой системы внешнего дыхания, а также повышением резервов газотранспортной функции крови и всего организма в целом. Об этом свидетельствуют результаты проведенных функциональных проб (Штанге и Генча), комплексно отражающих антигипоксическую устойчивость организма и состояние адаптации организма к гипоксии. Так, уже после первого шестимесячного этапа тренировок длительность задержки дыхания у юных футболистов увеличилась на 13,5 % ($p < 0,05$) на вдохе и на 60,0 % ($p < 0,001$) на выдохе как к исходной величине показателя, так и по сравнению с аналогичным показателем у мальчиков, не занимавшихся в спортивных школах (табл. 1). Длительность задержки дыхания на вдохе у юных футболистов 9 лет (табл. 1, тест II) соответствует показателю пробы Штанге для 11-летних нетренированных мальчиков [5]. Этот же показатель у 10-летних футболистов соответствует данным 13-летних нетренированных подростков [5]. Достоверное же увеличение жизненной ёмкости лёгких и скорости её прироста у юных футболистов отмечается только спустя 1 год (и более) после начала занятий (табл. 1). При этом к 10 годам жизненная ёмкость лёгких у футболистов соответствует показателям для 13-летних нетренированных школьников [5].

Аналогичные результаты – увеличение скорости прироста антропометрических показателей у детей с высокой двигательной активностью, по сравнению с их менее тренированными сверстниками, были получены как на мальчиках, так и на девочках 8–10 лет [4].

Темп прироста длительности задержки дыхания на выдохе был у детей обеих групп существенно

выше темпов прироста жизненной ёмкости лёгких. Он составлял у мальчиков, не занимавшихся футболом, 27,3 % за 1 год и 56,6 % за два года, то есть был в 2,7 и 2,3 раза больше, чем темп прироста у них жизненной ёмкости лёгких (табл. 2). Аналогичная, но более выраженная картина изменений была у юных футболистов. Прирост длительности задержки дыхания на выдохе у футболистов составлял 75,0% (к 9 годам) и 78,8% (к 10 годам) и был в 3,5 и 1,9 раза больше, чем прирост у них жизненной ёмкости лёгких (табл. 2). Указанные факты свидетельствуют о гетерохронности процессов развития легочной системы и формирования механизмов, обеспечивающих чувствительность организма к гипоксии. Последние формируются у мальчиков 8-10 лет быстрее, по сравнению с развитием легочной системы.

Спортивные тренировки ускоряют формирование механизмов, обеспечивающих антигипоксическую устойчивость организма, а также процессов развития легочной системы. Прирост жизненной ёмкости лёгких у юных футболистов (таблица 2) превышает прирост массы тела, который составил у них 17,7 % (за 1 год) и 33,2% (за 2 года). У мальчиков, не занимавшихся в спортивных секциях, прирост массы тела (13,8% за 1 год и 26,1% за 2 года) был больше прироста жизненной ёмкости лёгких (табл. 2) и подтверждается независимыми исследованиями [8]. В результате жизненный индекс (отношение объёма жизненной ёмкости лёгких к массе тела, выраженный в мл/кг) у не занимавшихся в спортивных секциях детей имел тенденцию к снижению, в то время как у юных футболистов данный индекс повышался.

Результаты настоящего исследования были учтены для корректировки учебно-тренировочного процесса юных футболистов и отбора новых кандидатов в футбольную школу.

Выводы

1. При исходном тестировании различий в показателях жизненной ёмкости лёгких (пробы Штанге и пробы Генча) между мальчиками 8 лет (в дальнейшем занимавшихся и не занимавшихся футболом) не выявлено.

2. Высокая двигательная активность юных футболистов повышает их функциональные возможности, а также увеличивает у них скорость прироста жизненной ёмкости лёгких, по сравнению с нетренированными детьми. По мере роста тренированности юных футболистов у них существенно повышается темп прироста сначала функциональных показателей длительности задержки дыхания на вдохе и выдохе, а затем и антропометрического показателя жизненной ёмкости лёгких.

3. Показана гетерохронность развития системы вентиляции лёгких и формирования механизмов, обеспечивающих антигипоксическую устойчивость организма детей младшего школьного возраста.

4. Результаты эксперимента подтверждают гипотезу о высокой эффективности повышения двигательной активности детей путем применения как общеразвивающих упражнений, так и игровых средств или их сочетания для функционального и физического развития школьников (в том числе юных футболистов на этапе начальной подготовки).

Литература

1. Алексеев В.М. Физиологические аспекты футбола. – М.: ГЦОЛИФК, 1986. – 33 с.

2. Выжгин В.А., Макаренко В.Г. Модельные характеристики физической подготовленности как основа отбора / В.А. Выжгин и др. // Вопросы отбора и комплектования сборных юношеских команд по футболу. – Волгоград, 1985. – С. 26-38.

3. Граевская Н.Д. Особенности воздействия занятий по футболу на организм спортсменов футбол. – Физкультура и спорт, 1969. – С.8-28.

4. Грибанов А.В., Лопатин А.Э. Динамика физического развития младших школьников при различной организации двигательной среды // Физиология развития человека. Мат. межд. конф., посвященной 55-летию Института возрастной физиологии РАО. 27-30 ноября 2000 г. – М., Изд-во НПО «Образование от А до Я», 2000. – С. 163-164.

5. Авдеева Т.Г. и др. Детская спортивная медицина / Под ред. Т.Г. Авдеевой, И.И. Бахраха. – Издание 4-е, исправ. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 320 с.

6. Золотарев А.П. Подготовка спортивного резерва в футболе. – Краснодар: КГУФКСТ, 2000. – 76 с.

7. Коробков А.В. Выносливость и ее физиологические основы / Теория и практика физической культуры. – 1968. – № 8. – С. 55-59.

8. Кузнецов А.А. Футбол. Настольная книга детского тренера. 1 этап (8 – 10 лет). – М.: Олимпия, Человек, 2007. – 112 с.

9. Михайлов В.В. Дыхание спортсмена. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – С. 31-48.

10. Прасад Н. Дети в спорте. – К.: Олимпийская литература, 2003. – С. 260-264.

11. Шамардин В.Н. Оптимизация функциональной подготовленности футболистов: монография. – Волгоград: ВГАФК, 2000. – 276 с.

12. Chesneau J., Duret G. Fiches techniques de football. – Paris. Vigot, 1988. – P. 18-23.

Поступила 09.04.09