

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У 12–17-ЛЕТНИХ ФУТБОЛИСТОВ

Рубчя И.Н., канд. биол. наук, доцент,

Жилко Н.В.,

Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

Современный уровень развития футбола предъявляет к физическим возможностям юного спортсмена повышенные требования. Функциональное состояние системы внешнего дыхания является одним из важнейших маркеров, отражающим процесс формирования в детском организме механизмов адаптации к мышечной деятельности. Характер происходящих в организме футболиста перестроек в значительной степени определяется направленностью, объемом и интенсивностью применяемых тренировочных нагрузок [1–3]. Согласно последним исследованиям [4] повышение силы, мощности и выносливости дыхательных мышц является значительным резервом повышения работоспособности спортсмена. В этой связи возникает интерес к изучению функционального состояния системы внешнего дыхания юных футболистов как универсального средства для активизации механизмов адаптации растущего организма к тренировочным нагрузкам, росту их спортивных результатов [5–7].

Цель исследования – оценить функциональное состояние системы внешнего дыхания юных футболистов 12–17 лет.

Методы исследования. Функциональные возможности системы дыхания юных спортсменов оценивали методом спирометрии с использованием автоматизированного спирометра МАС-1. Определяли показатель жизненной емкости легких (ЖЕЛ, л), дыхательный объем (ДО, л), минутный объем дыхания (МОД, л/мин), фактическую жизненную емкость легких (ФЖЕЛ, л), должную жизненную емкость легких (ДЖЕЛ, л). Для оценки функционального состояния внешнего дыхания рассчитывали процентное соотношение ФЖЕЛ к ДЖЕЛ (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка функционального состояния системы дыхания

$\frac{\text{ФЖЕЛ, л}}{\text{ДЖЕЛ, л}}$ в %	Оценка
<90	плохо
90–110	удовлетворительно
110–120	хорошо
>120	отлично

Для определения темпов биологического развития юных футболистов значения ЖЕЛ, полученные у них в процессе обследования, сравнивали с возрастными нормами (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели системы внешнего дыхания у детей разного возраста (Н.А. Агаджанян, 1998)

Показатели	Возраст, лет					
	12	13	14	15	16	17
ЖЕЛ, л	1,8–2,3	2,1–2,5	2,2–2,65	2,3–2,8	2,6–3,3	2,9–3,9
ДО, л	0,20–0,23	0,21–0,24	0,22–0,25	0,24–0,26	0,26–0,28	0,28–0,30
ЧД, мин ⁻¹	20–24	22–24	20–22	18–20	18–20	16–18
МОД, л/мин	4,2–4,5	4,5–4,7	4,6–4,9	4,8–5,0	4,9–5,1	5,0–5,2

Организация исследования. Экспериментальное исследование проводилось на базе кафедры физиологии и биохимии Белорусского государственного университета физической культуры. Было обследовано 115 юных футболистов, которых разделили на три возрастные группы (таблица 3).

Таблица 3 – Морфометрические показатели юных футболистов по возрастным группам ($\bar{X} \pm m$)

Показатели	Группы спортсменов		
	1-я (12–13 лет) n=37	2-я (14–15 лет) n=38	3-я (16–17 лет) n=40
Длина тела, см	160,97±1,30	174,26±1,57	180,00±0,98
Масса тела, кг	47,67±1,27	61,50±1,60	69,03±1,14

Исследования проводились в подготовительном периоде годового цикла спортивной тренировки. По результатам диспансерных наблюдений все обследуемые были признаны практически здоровыми и на момент исследования в течение ближайших месяцев не болели острыми респираторными и другими заболеваниями.

Результаты исследования. Сравнительный анализ показателей, характеризующих функциональное состояние системы внешнего дыхания, выявил значимые различия между группами футболистов разного возраста (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели внешнего дыхания юных футболистов различного возраста, $M \pm m$

Показатели	Возрастные группы			Значимость различий между группами (P)		
	1	2	3	1–2	2–3	1–3
	12–13 лет (n=37)	14–15 лет (n=38)	16–17 лет (n=40)			
ДЖЕЛ, л	4,62±1,02	4,54±0,11	4,99±0,05	0,000	0,000	0,000
ФЖЕЛ, л	3,36±1,02	4,43±0,13	5,18±0,09	0,000	0,000	0,000
ФЖЕЛ/ДЖЕЛ, (%)	93,11±1,93	97,72±2,24	103,8±1,47	0,098	0,038	0,000
ДО, л	0,76±0,04	0,69±0,04	0,77±0,05	0,335	0,495	0,811
ЧД, мин ⁻¹	20,50±0,74	20,97±0,81	20,62±0,59	0,735	0,794	0,967
МОД, л/мин	14,69±0,76	13,94±0,78	15,47±0,98	0,460	0,376	0,779
РОВыд., л	1,00±0,09	1,47±0,09	1,84±0,07	0,000	0,003	0,000
РОВд., л	1,68±0,07	2,25±0,10	2,62±0,09	0,000	0,023	0,000

Примечание – P – достигнутый уровень значимости при сравнении трех групп спортсменов по Н-критерию Краскела-Уолиса (жирным выделены значимые различия)

Так, юноши (группа 3) характеризовались более высокими показателями статических объемов (ДО, РОВыд., РОВд.) и емкостей (ФЖЕЛ, % ФЖЕЛ/ДЖЕЛ), что закономерно отражает возрастные особенности становления ткани легких, воздухоносных путей, грудной клетки и дыхательной мускулатуры, развитие которых в возрасте 16–17 лет соответствует уровню взрослого человека (таблица 4). Полученные данные не выявили существенных отличий в показателях, характеризующих легочную вентиляцию (МОД, ЧД, ДО).

Индивидуальный анализ позволил изучить особенности развития системы дыхания юных футболистов разного возраста (рисунок).



Рисунок – Функциональное состояние внешнего дыхания у юных футболистов в зависимости от возраста (1 – плохое, 2 – удовлетворительное, 3 – хорошее, 4 – отличное)

Установлено, что в первых двух возрастных группах процентное соотношение ФЖЕЛ к ДЖЕЛ у юных футболистов оценивалось преимущественно как плохое и удовлетворительное. Отличное и хорошее соотношение реже всего встречалась у спортсменов в возрасте 12–13 лет (всего 4 % от общего числа обследуемых). Для них же характерна наиболее высокая частота встречаемости недостаточного уровня развития ЖЕЛ. Это способствует преждевременному развитию утомления, нарушению координации движений, снижению физической работоспособности.

Представленные данные свидетельствуют о том, что наилучшее состояние внешнего дыхания характерно для футболистов в возрасте 16–17 лет, худшее – для 12–13-летних спортсменов. Так, у спортсменов третьей группы выявлено только 7,5 % случаев плохого состояния внешнего дыхания, в то время как в первой группе таких реакций было 42 %. Таким образом, недостаточное развитие системы внешнего дыхания у 12–13-летних спортсменов может явиться серьезным препятствием для достижения эффективной адаптации юных футболистов к интенсивной либо продолжительной мышечной деятельности.

Установлено, что возрастное развитие юных футболистов сопровождалось достоверным увеличением таких показателей внешнего дыхания, как РОвыд., РОвд. и ЖЕЛ. Выявлено, что в процессе возрастного развития у 12–17-летних футболистов более чем в 2 раза увеличилась частота встречаемости отличного состояния дыхательной системы.

Выводы. Во-первых, темпы возрастного развития кислородтранспортной системы 12–17-летних футболистов отстают от темпов увеличения их мышечной массы. Из-за этого при выполнении интенсивных физических нагрузок скелетная мускулатура юных спортсменов вынуждена сокращаться в условиях нехватки кислорода, а, следовательно, в условиях недостаточного энергообеспечения. Это снижает эффективность мышечной деятельности и физическую работоспособность, способствует более быстрому развитию утомления.

Во-вторых, по нашему мнению активное внедрение в тренировочный процесс юных футболистов современных средств и методов повышения функционального состояния дыхательных мышц, будет способствовать росту их физической работоспособности.

1. Бахрах, И. И. Спортивно-медицинские аспекты биологического возраста подростков: монография / И. И. Бахрах. – Смоленск: СТАФКСТ, 2009. – 124 с.

2. Криволапчук, И. А. Оптимизация функционального состояния детей и подростков в процессе физического воспитания: монография / И. А. Криволапчук. – Гродно: ГрГУ, 2007. – 606 с.

3. Лойко, Т. В. Определение физической работоспособности юных спортсменов: метод. пособие / Т. В. Лойко; Белор. гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГУФК, 2012. – 27 с.

4. Попов, В. П. К вопросу о «забытых» мышцах / В. П. Попов // Мир спорта. – № 3, 2016. – С. 69–72.

5. Никитушкин, В. Г. Многолетняя подготовка юных спортсменов: монография / В. Г. Никитушкин. – М.: Физическая культура, 2010. – 240 с.

6. Сонькин, В. Д. Физическая работоспособность и энергообеспечение мышечной функции в постнатальном онтогенезе человека / В. Д. Сонькин // Физиология человека. – 2007. – Т. 33. – № 3. – С. 81–89.

7. Юшкевич, Т. П. Управление тренировочной нагрузкой юных спринтеров на основе показателей функционального контроля: метод. рекомендации / Т. П. Юшкевич, В. И. Приходько, Т. В. Лойко; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГУФК, 2011. – 26 с.

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ С АЭРОБНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

Рубчя И.Н., канд. биол. наук, доцент,

Песоцкая Я.А., канд. биол. наук, доцент,

Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

Аэробная выносливость – базовое физическое качество, развитие которого обеспечивает высокую работоспособность как в процессе жизнедеятельности человека, так и при занятиях любыми видами спорта. Совокупность систем, определяющих уровень аэробной выносливости, представле-