

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-

на кислородтранспортной системой, системой утилизации кислорода (мышцы), центральной, вегетативной нервными системами и др.

Процесс внешнего дыхания обеспечивает доставку кислорода с атмосферным воздухом в альвеолы легких и его диффузию в кровь. При этом адаптационные изменения в системе внешнего дыхания связаны с повышением силы и выносливости основных и дополнительных дыхательных мышц, увеличением растяжимости легких и грудной клетки, увеличением показателей жизненной емкости легких (ЖЕЛ), глубины дыхания (ГД) до 50–60 % от ЖЕЛ, минутного объема дыхания (МОД), преимущественно за счет роста ГД. Диффузионная способность легких в процессе адаптации также возрастает, в основном при увеличении площади поверхности легких и их капилляризации.

Функциональное состояние системы дыхания спортсмена определяется множеством факторов: особенностями тренировочного процесса, психоэмоциональным состоянием, утомлением, недомоганием аппарата внешнего дыхания после нагрузок, общим физическим и психическим перенапряжением.

Методы исследования. Экспериментальное исследование проводилось на базе кафедры физиологии и биохимии учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры».

В исследовании приняли участие 25 студентов университета в возрасте $19,78 \pm 1,03$ лет, специализирующихся в видах спорта, требующих проявления выносливости. Из числа исследуемых 17 человек имели высокую спортивную квалификацию (МС и КМС), 8 спортсменов – массовые разряды. Средняя масса тела у исследуемых спортсменов (мужчины) составила $76,40 \pm 7,17$ кг, длина тела – $180,0 \pm 6,80$ см. Распределение спортсменов по видам спорта представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Спортивная специализация и квалификация студентов-спортсменов

Виды спорта	Спортивная квалификация			Количество человек
	МС	КМС	I разряд	
Велоспорт	–	2	–	2
Плавание	1	6	2	9
Гребля	–	5	–	5
Лыжные гонки	–	2	4	6
Легкая атлетика	–	1	2	3

В ходе исследования учитывалась регулярность занятий спортивной деятельностью и в связи с этим были сформированы две группы: студенты, тренирующиеся регулярно (группа 1, Г1) и студенты, тренирующиеся нерегулярно (группа 2, Г2).

Функциональные возможности системы дыхания спортсменов оценивали методом спирометрии с использованием автоматизированного спирометра МАС-1. Определяли ряд показателей, среди которых анализировали ЖЕЛ, фактическую и должную жизненные емкости легких (ФЖЕЛ, ДЖЕЛ), оценивали процентное соотношение ФЖЕЛ к ДЖЕЛ (таблица 2). Рассчитывали жизненный индекс (ЖИ), характеризующий соответствие ФЖЕЛ массе тела и определяющий уровень потребления кислорода на килограмм массы тела. По показателям ЖИ оценивали функциональное состояние дыхания [1; 2; 3].

Таблица 2 – Оценка функционального состояния системы дыхания

$\frac{\text{ФЖЕЛ, \%}}{\text{ДЖЕЛ}}$	Оценка
<90	Очень плохо
90–110	Удовлетворительно
110–120	Хорошо
>120	Отлично

В ходе изучения функционального состояния респираторной системы у студентов проводили пробу с задержкой дыхания на вдохе, на основании которой рассчитывали индекс Скибинской (I),

оценивающий функциональные резервные возможности дыхательной, сердечно-сосудистой систем и системы крови (таблица 3) [1; 2; 3].

Данный индекс рассчитывался по формуле (3):

$$I = \frac{\text{ФЖЕЛ, мл/100} \times \text{ЗД}_{\text{вд}} \text{ с}}{\text{ЧСС покой, уд/мин}}$$

Таблица 3 – Оценка индекса Скибинской

Величина индекса, усл. ед.	Оценка
<5	Очень плохо
5–10	Неудовлетворительно
10–30	Удовлетворительно
30–60	Хорошо
>60	Отлично

Статистическую обработку результатов проводили, пользуясь основными положениями теории вероятности и математической статистики, общепринятыми при обработке результатов исследований биологических объектов с помощью статистического пакета «Статистика для Windows», используя параметрические методы оценки данных.

Результаты исследования и их обсуждение. Фактические показатели ЖЕЛ у студентов Г1 и Г2 соответствовали норме. Соотношения показателей ФЖЕЛ к ДЖЕЛ исследуемых студентов-спортсменов распределились следующим образом: в Г1 72 % занимающихся имели удовлетворительное, 6 % – хорошее и 22 % – неудовлетворительное состояние системы внешнего дыхания; в Г2 100 % исследуемых имели удовлетворительное состояние системы внешнего дыхания (таблица 4, рисунок 1).

Возможно, разброс показателей соотношения ФЖЕЛ к ДЖЕЛ и выявление тренирующихся студентов с неудовлетворительным состоянием системы дыхания в Г1 может быть связано с утомлением и недвосстановлением студентов-спортсменов на фоне воздействия комплекса факторов: физических нагрузок, психоэмоционального напряжения в процессе учебной и соревновательной деятельности.

Таблица 4 – Показатели внешнего дыхания исследуемых студентов-спортсменов ($\bar{X} \pm m$)

Показатели	Регулярность тренировочных занятий		Значимость различий (P)
	Регулярно тренирующиеся (n=7), Г1	Нерегулярно тренирующиеся (n=18), Г2	
ДЖЕЛ, мл	5494,27±444,52	5403,24±359,42	>0,05
ФЖЕЛ, мл	5442,93±276,00	5283,31±482,87	>0,05
ФЖЕЛ/ДЖЕЛ*100 %	99,31±4,15	97,91±8,15	>0,05
ЖИ, мл/кг	75,44±11,94	69,60±7,89	>0,05
t ЗД _{вд} , с	75,10±16,21	81,90±28,07	>0,05
t ЗД _{выд} , с	37,60±6,50	41,60±18,00	>0,05
I Скибинской, усл. ед.	70,37±16,35	64,93±23,58	>0,05

Исследование времени задержки дыхания на вдохе и выдохе выявило более высокие показатели в группе студентов, нерегулярно занимающихся физической культурой и спортом (таблица 4).

При этом снижение показателя ЖИ у студентов, тренирующихся нерегулярно, может свидетельствовать о недостаточной величине ЖЕЛ или избытке массы тела. Так величина ЖИ в Г1 соответствует хорошему уровню тренированности и развитию аэробных возможностей, тогда как в Г2 исследуемый показатель был ниже и имел удовлетворительную оценку. Индивидуальный анализ показателя ЖИ позволил выявить следующие соотношения: в Г1 преобладали студенты с хорошим и отличным уровнем функционирования респираторной системы и развития аэробных возможностей, в Г2 преобладали исследуемые с удовлетворительным и хорошим уровнем (рисунок 2).

Более высокий процент студентов с оценкой «плохо» в Г1 связан с наличием в данной группе студентов-спортсменов с избыточной массой тела.

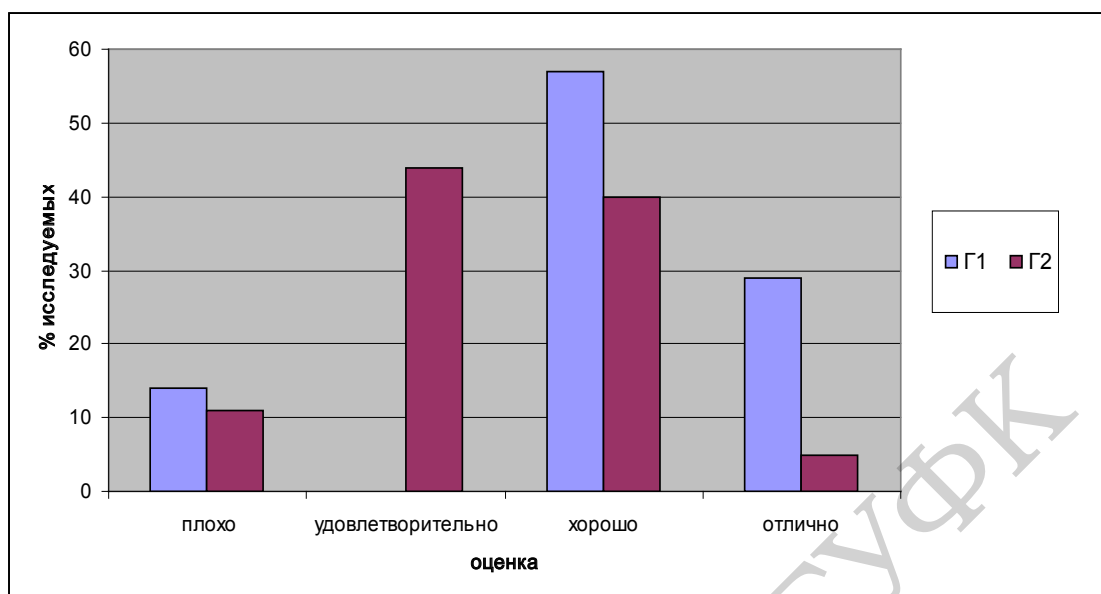


Рисунок 1 – Процентное соотношение студентов с различной оценкой функционального состояния системы дыхания

У исследуемых студентов Г1 величина индекса Скибинской значительно выше, чем у студентов Г2, что обусловлено большими функциональными возможностями сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Несмотря на существенные различия показателей, оценка индекса у спортсменов в обеих группах очень хорошая.

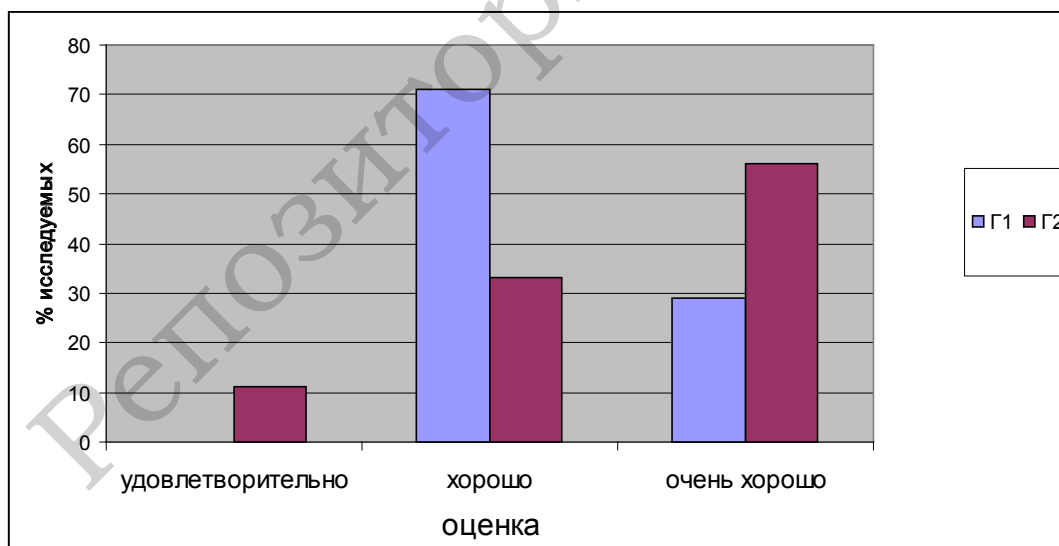


Рисунок 2 – Процентное соотношение студентов с различной оценкой функционального состояния кардиореспираторной системы

Индивидуальный анализ показателя I Скибинской позволил выявить следующие соотношения: в Г1 преобладали студенты с хорошим и очень хорошим состоянием кардиореспираторной системы. В Г2 11 % исследуемых имели удовлетворительную оценку I Скибинской, 33 % – хорошую и 56 % – очень хорошую оценку (рисунок 2).

Выводы. Студенты-спортсмены с аэробной направленностью тренировочного процесса, систематически занимающиеся спортивной деятельностью, закономерно характеризуются лучшими

значениями основных показателей функции внешнего дыхания по сравнению со студентами, тренирующимися нерегулярно. Выявленное у ряда спортсменов, тренирующихся регулярно, неудовлетворительное состояние системы внешнего дыхания во многом связано с неадекватностью физических и психоэмоциональных нагрузок функциональному состоянию организма студентов-спортсменов и требует дополнительного анализа, последующей коррекции и индивидуализации тренировочного процесса [4–6].

1. Гамза, Н. А. Функциональные пробы в спортивной медицине / Н. А. Гамза, Г. Р. Солянюк, Т. В. Жукова; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – 2-е изд., испр. – Минск: БГУФК, 2011. – 57 с.

2. Логвин, В. П. Лабораторный практикум по учебной дисциплине «Физиология спорта» / В. П. Логвин, Т. В. Лойко, Н. В. Жилко; под общ. ред. В. П. Логвина; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – 6-е изд. стер. – Минск: БГУФК, 2016. – 88 с.

3. Спортивная медицина: учеб. / Г. А. Макарова [и др.]; под общ. ред. Г. А. Макаровой. – М.: Советский спорт, 2003. – 480 с.

4. Белов, В. И. Определение уровня здоровья и оптимальной физической нагрузки / В. И. Белов // Теория и практика физ. культуры. – 1989. – № 3. – С. 6–9, 20.

5. Ильинич, В. И. Физическая культура студента: учеб. / под ред. В. И. Ильинича. – М.: Гардарики, 2000. – 448 с.

6. Расацкий, Г. Ф. Двигательная активность в оздоровлении студентов / Г. Ф. Расацкий // Гуманитарные аспекты социального управления. – 2011. – № 5. – С. 324–325.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС УЧАЩИХСЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ АДАПТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА

Солнцева Г.В., канд. мед. наук, доцент,

Белорусский государственный медицинский университет,

Ивашко А.С.,

СПШ № 196,

Ковалева О.А., канд. биол. наук, доцент,

Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка,

Республика Беларусь

Государственной политики Беларуси Приоритетной задачей является улучшение здоровья населения. Свидетельством тому служит программа по формированию здорового образа жизни, одобренная постановлением Совета Министров Республики Беларусь (от 26.10.2001 г. № 1553). Одна из основных задач управления системой образования – приведение процесса обучения в соответствии с состоянием здоровья учащихся. Сегодня что ни образовательное учреждение, то инновационная экспериментальная площадка. Однако нигде не обеспечен мониторинговый контроль того, с какими показателями здоровья мы получаем детей в начале года и какими они становятся в результате инноваций. Известно, что большинство инновационных образовательных учреждений ухудшают здоровье детей. Процесс обучения становится фактором риска, тогда как в соответствии с законом Республики Беларусь об образовании он должен не только давать знания, но и формировать здоровье детей и молодежи [5]. Люди, сознательно относящиеся к физическому самовоспитанию, более сильны в интеллектуальном плане, легче переносят все социально-бытовые условия.

Уровень физического развития является одним из основных показателей здоровья ребенка, особенно на ранних этапах онтогенеза. На основании признаков и динамики физического развития детей можно судить об условиях жизни, питании, тренированности, о комплексе медицинского и педагогического воздействия на организм ребенка [3]. Изучение физического развития детей и подростков позволяет выявить биологические закономерности роста и формирования организма с учетом воздействия экологических факторов. Физическое развитие каждого человека определяется его наследственными свойствами и средой обитания, включающей не только характер питания, но и социальное воздействие и воспитание [1].