

# СОЧЕТАННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ РЕСПИРАТОРНОГО ТРЕНИНГА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЛАБОВИДЯЩИХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ

Р.Р. Муллабаева

Башкирский институт физической культуры (филиал), г. Уфа, Россия

УралГУФК, г. Челябинск, Россия

rr02@bk.ru

В Российской Федерации в последние годы неуклонно увеличивается численность инвалидов, состоящих на учете в органах социальной защиты населения. Категория лиц со зрительным дефектом, т.е. инвалидов по зрению, достаточно велика: она составляет около 40 млн. человек в мире, около 2 млн. – в нашей стране и около 5 тыс. в республике Башкортостан.

В результате помощи и поддержки со стороны государства возможно возвращение многих сегодняшних инвалидов к активной плодотворной деятельности, но сегодня в стране лишь незначительная часть инвалидов вовлечена в физкультурно-спортивную деятельность.

М.И. Земцова (1956) в своих исследованиях отметила, что заболевание зрительного анализатора и малоподвижный образ жизни обуславливают вторичные отклонения. Для предупреждения вторичных нарушений и ликвидации нарушенных двигательных способностей важную роль играют занятия физической культурой и спортом.

Бег на средние дистанции (800 и 1 500 м) – это одни из труднейших видов легкоатлетического спорта, так как проходит в условиях значительного кислородного голодания спортсмена. (Озолин Н.Г., 1970; Набатникова М.Я., 1972; Матвеев Л.П., 1999). Поэтому функциональное состояние кардиореспираторной системы бегунов, имеет первоочередное значение в связи с важнейшей ролью данной системы в адаптации к большому объему и интенсивности тренирующих нагрузок, направленных на достижение высоких спортивных результатов (Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г., 1985).

**Цель исследования** – выявить изменения функционального состояния кардиореспираторной системы, происходящие в результате применения сочетанного респираторного тренинга.

Сочетать несколько наиболее эффективных факторов тренировки дыхательной системы позволяет конструкция дыхательного тренажера Фролова. Во время респираторного тренинга действуют одновременно несколько факторов – гипоксия, гиперкапния, сопротивление дыханию, дополнительное дыхательное пространство, уменьшение минутного объема дыхания и замедление дыхания.

**Организация и методы исследования.** В исследовании приняли участие 52 спортсмена в возрасте 15–16 лет, класса В3. Все они имели 3 взрослый разряд по легкой атлетике. Контрольные и экспериментальные группы были статистически однородны. Идентичность групп была обусловлена одинаковым уровнем подготовленности, полом и спортивной квалификацией легкоатлетов и классом В3.

Нами была проведена серия исследований для анализа влияния сочетанного респираторного тренинга на функциональное состояние: проба Руфье, Штанге, Генчи, коэффициент выносливости, максимальное потребление кислорода (МПК).

**Результаты и их обсуждение.** Полученные в ходе эксперимента данные представлены в таблице 1. У спортсменов контрольной группы показатели индекса Руфье в исходном состоянии колебались в пределах от 2,4 до 5,8 ( $4,4 \pm 1,39$ ), что соответствует определению «очень хорошее сердце среднего человека». В течение последующих 6 недель тренировок значение индекса Руфье у этих спортсменов существенно отличалось от таковых в исходном состоянии. Так, достоверные изменения показателя индекса Руфье отмечены нами у легкоатлетов контрольной группы на третьем и шестом неделях тренировочного

процесса. У спортсменов экспериментальной группы значение индекса Руфье в исходном состоянии колебалось в пределах 1,8–5,6 усл.ед. (4,3±2,43).

Таблица 1

Показатели функционального состояния спортсменов контрольной и экспериментальной групп

Гр	Исх.	Микроциклы					
		1	2	3	4	5	6
<b>Показатель работоспособности сердца (индекс Руфье, усл.ед.)</b>							
КГ	4,4±1,39	4,4±1,44	3,5±1,94* **	4,1±1,75	4,6±2,3	3,9±1,03 *	4,4±3,2
ЭГ	4,3±2,43	3,7±3,3	2,2±5,12* **	3,1±3,32 * **	3,1±2,57 **	3,2±3,08 **	4,3±2,43 *
p	-	=0,014	=0,023	=0,047	=0,044	=0,022	-
<b>Показатель способности переносить задержку дыхания на выдохе (проба Генчи, с)</b>							
КГ	67,1±18,5	76,4±40,1*	70,1±23,3* **	73,3±24,9 * **	74,4±28,8 **	75±23,7 **	71±34,4
ЭГ	67,9±20,6	76,8±23,6*	72,9±21,2* **	75,7±23,3* **	75,6±23,9 **	72,8±21,4 **	78,8±39,0* **
p	-	-	=0,023	=0,026	=0,035	-0,009	=0,015
<b>Показатель способности переносить задержку дыхания на входе (проба Штанге, с)</b>							
КГ	64,6±4,5	65,0±4,0	68,6±4,0* **	69,0±4,1 **	71,2±4,0 **	72,0±3,8 **	73,9±3,8 **
ЭГ	65,9±4,3	67,0±4,2*	75,9±6,5* **	76,1±4,2 **	77,2±3,9 **	78,6±4,0 **	79,9±3,9 **
p	-	-	=0,012	=0,024	=0,022	=0,016	=0,035
<b>Показатель коэффициента выносливости (усл.ед.)</b>							
КГ	11,8±1,4	11,8±1,9	12,1±1,7	11,8±2,3	11,9±1,0	12,8±1,3	12±1,3
ЭГ	12,0±1,6	11,4±2,7	10,7±2,3	11,0±2,0	10,4±1,4 **	10,3±1,3 **	10,3±1,7 **
p	-	-	-	-	=0,013	=0,002	=0,020
<b>Показатель максимального потребления кислорода (л/мин)</b>							
КГ	3,6±0,5	замеры не производились					3,7±0,4
ЭГ	3,6±0,6	замеры не производились					4,1±0,7 **
p	-	замеры не производились					=0,032

**Примечание:** КГ – контрольная группа; ЭГ – экспериментальная группа; p – достоверность различий; \* – различия достоверны по сравнению с показателями испытуемых в предыдущей недели, p<0,05; \*\* – различия достоверны по сравнению с исходными показателями, p<0,05.

У легкоатлетов экспериментальной группы начиная с третьего микроцикла начинается стабильное понижение индекса Руфье, изменения статистически достоверны при  $p < 0,05$ . У ряда спортсменов отмечаются показатели, соответствующие определению «атлетическое сердце». Однако, следует отметить, что после шести недель тренировок значение индекса Руфье вернулось к исходному значению. У спортсменов экспериментальной группы значение индекса Руфье в исходном состоянии не отличалось от значений контрольной группы. Разница составила 2,3%. Под влиянием эндогенного дыхания значение индекса снижалось. Через неделю тренировочного цикла указанное снижение составило 16%, через 2 недели – 37%, через три недели – 25%, через четыре недели – 33%, через пять недель – 21%. Через шесть недель тренировок величина индекса в контроле не отличалась от его значений у спортсменов экспериментальной группы.

Известно, что чем меньше значения индекса Руфье, тем лучше работоспособность сердца. Анализ данных показал, что у ряда спортсменов экспериментальной группы индекс Руфье достоверно снизился, что соответствует понятию «атлетическое сердце». У спортсменов контрольной группы подобных показателей не зафиксировано. Снижение эффективности респираторного тренинга через шесть недель тренировок можно связать с нарастанием общей усталости, преодолеть которую стало возможным только с использованием полноценного отдыха, хорошего питания в домашних условиях, переключением активной деятельности, фармакологическими средствами. Вместе с тем не вызывает сомнения положительное влияние в этих условиях и воздействие респираторного тренинга, как одного из составляющих средств восстановления работоспособности сердца после физических нагрузок.

Способность переносить аноксию на высоте выдоха (проба Генчи) косвенно характеризует адекватность нейрогуморальной регуляции дыхания, состояние сердечно-сосудистой системы, волевое усилие человека. Гипоксия и гиперкапния приводят к нарушению тканевого обмена газов крови, биохимическим сдвигам крови, изменениям возбудимости дыхательного центра чрезвычайного характера. Показатели пробы Генчи у спортсменов контрольной и экспериментальной групп в ходе тренировочного шестинедельного периода имели тенденцию в увеличении с 67,1 с до 70,0 с в контроле и 68,9 до 78,8 с в экспериментальной группе при разнице между группами 1-3%. Увеличение продолжительности задержки дыхания на выдохе, при уровне достоверности  $p < 0,05$ , отмечено нами уже после второй недели тренировок как в контрольной, так и экспериментальной группах.

Максимальная продолжительность задержки дыхания у спортсменов обеих групп колебалась от 36 до 176 с (норма – 30 с). Задержка дыхания после выдоха для организма является кратковременным стрессовым жизненно важным воздействием. Таким образом, удлинить время аноксии помогают не только использование дыхательных технологий, но и длительное занятие спортом.

Показатели пробы Штанге у спортсменов контрольной и экспериментальной групп в ходе тренировочного шестинедельного периода имели тенденцию в увеличении с 64,6 с до 73,9 с в контроле и 65,9 до 79,9 с в экспериментальной группе при разнице между группами 2%. Увеличение продолжительности задержки дыхания на вдохе, при уровне достоверности  $p < 0,05$ , отмечено нами уже после второй недели тренировок в экспериментальной группе и с третьей недели в контрольной.

Следует отметить, что средние значения показателя пробы Штанге как в контрольной группе, так и экспериментальной по классификации, предложенной И.Б. Заболотских, В.А. Илюхиной (1995), рассматривались как высокие значения произвольного порогового апноэ (ППА) (от 60 до 85-90 с) и являлись эквивалентом высокой толерантности к транзиторной гиперкапнии и гипоксии. У некоторых спортсменов экспериментальной группы были зарегистрированы чрезмерно высокие значения ППА (более 91-95 с), которые ха-

рактизовали чрезмерно высокую толерантность к транзиторной гиперкапнии и гипоксии.

Изучен процесс влияния сочетанного респираторного тренинга на показатель коэффициента выносливости. Тест характеризует функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и представляет собой интегральную величину, объединяющую частоту сердечных сокращений, систолическое и диастолическое давление крови. Увеличение значений показателя выносливости указывает на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы, уменьшение – на ее усиление. В норме коэффициент выносливости равен 16.

Так, у спортсменов контрольной группы коэффициент выносливости в течение всего периода учебно-тренировочных сборов (УТС) существенно не изменился (табл.1). Его колебания от исходного состояния не превышали 7% и не превышали показатель нормы (от 12,8 до 14,8). У спортсменов, использовавших в тренировочном процессе дыхательные технологии, указанный коэффициент был существенно ниже. Его колебания составили от 12 (исх.) до 10,3, т.е. от 4 до 19,5%.

Исследование уровня максимального потребления кислорода в спортивной физиологии характеризует максимальную мощность аэробных процессов, проходящих в организме за единицу времени. В работе Э.В. Земцовского (1995) отмечено, что по показателю МПК возможно судить о функциональном состоянии кардиореспираторной системы и физической работоспособности. Величина МПК зависит от многих факторов, но в первую очередь, от функционального состояния системы внешнего дыхания, диффузионной способности легких, легочного кровообращения. При регулярных тренировках величина МПК может возрастать на 30-40% (Макарова Г.А., 2003). Поэтому, у спортсменов-легкоатлетов с годами показатель МПК может приблизиться к максимально возможной высокой устойчивой величине.

Из представленных данных видно, что тренировочный процесс в течение всего периода учебно-тренировочных сборов не внес существенных изменений в показатель МПК спортсменов-легкоатлетов контрольной группы. Разницы между исходными показателями и показателями после УТС не прослеживается. Видимо, динамика данного показателя находится в прямой зависимости от продолжительности тренировочных занятий или от применения дополнительных средств, стимулирующих рост данного показателя. На наш взгляд, применение респираторного тренинга в экспериментальной группе явилось дополнительным средством, которое и обеспечило повышение МПК с 3,6 л/мин до 4,1 л/мин, т.е. на 12,2%.

Выводы. Использование сочетанного респираторного тренинга в качестве средства восстановления после физических нагрузок у спортсменов оказалось эффективным. Восстановительные процессы в организме испытуемых проходили быстрее и полнее. Это нашло отражение в положительном влиянии, обеспечивающей физическую работоспособность, переносимость нагрузок, формирование адаптации, что может способствовать достижению более высоких спортивных результатов. Использование респираторного тренинга не сопровождается никакими неблагоприятными и отрицательными последствиями, о чем свидетельствуют материалы исследований, проведенных в РВФД в конце учебно-тренировочных сборов.

### Литература

1. Земцова, М.И. Пути компенсации слепоты в процессе познавательной и трудовой деятельности / М.И. Земцова. – М.: Изд-во АПН РСФСР Институт дефектологии, 1956. – С. 418.
2. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова – М: Советский спорт, 2003. – 480 с.
3. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л.П. Матвеев – Киев: Олимпийская литература, 1999. – 320 с.

4. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М. Медицина, 1988. – 256 с.
5. Набатникова М.Я. Специальная выносливость спортсмена / М.Я. Набатникова. – М.: Физкультура и спорт, 1972. – 150 с.
6. Озолин Н.Г. Современная система спортивной тренировки / Н.Г. Озолин. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 480 с.
7. Заболотских И.Б. Физиологические основы различной стрессорной устойчивости здорового и больного человека / И.Б. Заболотских, В.А. Илюхина. – Краснодар: Изд-во Кубанской мед. академии, 1995. – 107 с.
8. Земцовский Э.В. Спортивная кардиология / Э.В. Земцовский. – СПб.: Гиппократ, 1995. – 312 с.