

ВЛИЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СМЕСИ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КИСЛОРОДА НА ПРОЦЕССЫ СРОЧНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЛЫЖНИКОВ РАЗНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

© Е.А. Реуцкая
УДК 796.01:612
Р44

Е.А. Реуцкая, Ю.В. Корягина
Сибирский государственный университет физической культуры и спорта
(Омск, Россия)

РЕЗЮМЕ

Целью настоящего исследования явилось выявление влияния воздушной дыхательной смеси с содержанием кислорода 93% на процессы восстановления функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем спортсменов после выполнения максимальной нагрузки. В эксперименте приняли участие 30 спортсменов мужского пола (квалификация — от 1-го разряда до мастера спорта) циклических видов спорта (лыжники-гонщики, биатлонисты).

Установлено, что дыхание воздушной дыхательной смесью с повышенным содержанием кислорода в течение 20 мин после максимальной нагрузки способствует более быстрому восстановлению функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем высококвалифицированных лыжников.

Ключевые слова: спортсмены, восстановление, кислород, сердечно-сосудистая система, дыхательная система, вариабельность сердечного ритма.

THE EFFECT OF AIR BREATHING MIXTURES WITH INCREASED AMOUNT OF OXYGEN ON THE URGENT RESTORATION OF THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM IN SKIERS OF DIFFERENT QUALIFICATION

E.A. Reutskya, U.V. Koryagina
The Siberian state university of physical education and sports
(Omsk, Russia)

SUMMARY

The purpose of this study was to determine the effect of air breathing mixture containing oxygen (93%) on the recovery of the functions of the cardiovascular and respiratory systems in athletes after the maximum load. 30 athletes engaged in cyclic sports (skiing racers, biathletes).

It was established that breathing in the mixture with a high content of oxygen for 20 minutes after the maximum load quickens recovery of the functional state of the cardiovascular and respiratory systems in highly-qualified skiers.

Key words: athletes, rehabilitation, oxygen, cardiovascular system, respiratory system, heartbeat rate variability.

ВВЕДЕНИЕ

Возрастающая напряженность современной соревновательной деятельности и спортивной тренировки в лыжных гонках определяет необходимость поиска эффективных средств и методов повышения работоспособности и полноценного восстановления спортсменов. Способность быстрого восстановления в условиях уменьшающихся промежутков отдыха между забегами является одним из решающих факторов, определяющих достижение высокого результата в лыжном спринте [8]. Большинство международных

соревнований по лыжному спорту проводится в условиях среднегорья, где значительно увеличивается напряжение сердечно-сосудистой и дыхательной систем спортсменов, повышается риск возникновения гипоксемических состояний, что влечет за собой выраженное снижение работоспособности [8, 9].

В качестве одного из средств, повышающих спортивную работоспособность и ускоряющих восстановительные процессы после нагрузок различного характера, активно используются воздушные дыхательные смеси с повышенным содержанием кислорода [2, 6, 7, 12].

Однако использование кислородной поддержки в спорте высших достижений пока еще не имеет достаточного научного обоснования, не определены оптимальные дозировки, сроки и способы применения. Незнание механизмов воздействия воздушных дыхательных смесей с повышенным содержанием кислорода на процессы восстановления функциональных возможностей спортсменов сдерживает внедрение этих средств в тренировочно-соревновательную практику.

Поэтому целью настоящего исследования явилось выявление влияния воздушной дыхательной смеси с содержанием кислорода 93% на процессы восстановления функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем лыжников разной квалификации после выполнения максимальной нагрузки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе Научно-исследовательского института деятельности человека в экстремальных условиях Сибирского государственного университета физической культуры и спорта. В эксперименте приняли участие 30 спортсменов мужского пола (квалификация — от 1-го разряда до мастера спорта) циклических видов спорта (лыжники-гонщики, биатлонисты). Средний возраст спортсменов составил $20 \pm 1,79$ года, стаж спортивной деятельности — $6,4 \pm 1,5$ года. Работа выполнена при соблюдении основных биоэтических правил и требований и с получением информированного согласия от участников эксперимента.

Для оценки работоспособности спортсменов применялся ступенчатый тест на беговой дорожке «Premier-4 PROF». В тесте использовался стандартный протокол проведения испытаний: начальная скорость бега — 4 км/ч, возрастание скорости бега на следующей ступени — 1 км/ч, угол подъема — 0. Тест выполнялся до отказа спортсмена от продолжения тестирования вследствие развития утомления. После выполнения ступенчатого теста в течение 20 мин при помощи системы Polar регистрировалась частота сердечных сокращений (ЧСС). Артериальное давление (АДс и АДд) определяли звуковым методом В.Г. Короткова с помощью тонометра. С помощью общепринятых формул рассчитывали гемодинами-

ческие параметры: пульсовое давление (ПД), среднее артериальное давление (АДср), двойное произведение (ДП), ударный объем сердца (УОС), минутный объем крови (МОК).

После 20 мин восстановления проводилась оценка функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем спортсменов. Оценка функционального состояния дыхательной системы спортсменов проводилась при помощи спирографа «Спиро-Спектр» компании «Нейрософт» (г. Иваново). Определялись жизненная емкость легких (ЖЕЛ), резервный объем вдоха (РОВд), резервный объем выдоха (РОВыд) и дыхательный объем (ДО).

Изучение функционального состояния сердечно-сосудистой системы осуществлялось на основе анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) спортсменов. В состоянии относительного покоя проводилась пятиминутная запись кардиоритмограммы с использованием аппаратно-программного комплекса фирмы «NeuroLab», позволяющего автоматически обрабатывать данные ВСР на персональном компьютере. Для изучения вегетативной регуляции сердца использовали показатели статистического (SDNN, RMSSD, RRNN, pNN50, %, CV) и математического (Mo, AMo, BP) анализа ВСР.

Программа исследований предусматривала двукратное проведение испытаний с перерывом не менее трех дней. После второго теста при восстановлении спортсмены 20 мин дышали кислородно-воздушной смесью с содержанием кислорода 93% при помощи портативного концентратора кислорода Air Sep Life Style (США) производительностью 5 л/мин. Для доставки кислорода в дыхательные пути спортсменов использовалась простая маска.

Статистическая обработка результатов выполнена с помощью программы Statistica.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Среднее время работы в максимальном тесте лыжников 1-го разряда составило $27,80 \pm 0,61$ мин, мощность работы — $232,10 \pm 6,54$ Вт. У лыжников, имеющих квалификацию КМС, МС, уровень физической работоспособности был выше ($p < 0,05$): время работы в тесте — $30,01 \pm 0,54$ мин, мощность — $277,13 \pm 8,57$ Вт.

В табл. 1 представлены данные дыхательной системы лыжников разной квалификации после вос-

Таблица 1

Показатели дыхательной системы лыжников разной квалификации после 20 мин восстановления в разных условиях ($X \pm m$)

Показатели	I разряд			КМС, МС		
	исходные данные в покое	восстановление в обычных условиях	восстановление с кислородно-воздушной смесью	исходные данные в покое	восстановление в обычных условиях	восстановление с кислородно-воздушной смесью
ЖЕЛ, л	4,79±0,24 ^{^^}	4,53±0,28 ^{^^}	4,97±0,17 [^]	6,28±0,34 ^{^^}	5,85±0,24 ^{^^}	6,34±0,26 ^{***^}
РОВд, л	2,59±0,18 ^{^^Δ}	1,71±0,21 ^{^^Δ}	1,98±0,18 ^{^^Δ}	3,43±0,23 ^{^^Δ}	2,69±0,48 ^{^^}	2,63±0,13 ^{^^Δ}
РОВыд, л	1,91±0,29	2,63±0,32	2,06±0,22	1,88±0,28	1,95±0,44	2,41±0,14
ДО, л	0,82±0,07	0,78±0,09 ^{^^}	0,92±0,09	1,05±0,14	1,61±0,31 ^{^^}	1,26±0,19

** — $P < 0,05$ (сравнение данных по Вилкоксоу).

^ — $P < 0,001$, ^^ — $P < 0,05$ (достоверность различий между группами по t-критерию Стьюдента).

Δ — $P < 0,05$ (достоверность различий с исходными данными по t-критерию Стьюдента).

становления в обычных условиях и после дыхания кислородной смесью.

Анализ показателей дыхательной системы лыжников разной квалификации после 20 мин восстановления в обычных условиях показал значительное снижение ЖЕЛ спортсменов 1-го разряда относительно покоя, что свидетельствует о возникновении функциональной недостаточности внешнего дыхания и низкой тренированности дыхательной мускулатуры. Дыхательная система лыжников более высокой квалификации характеризуется устойчивой работой аппарата внешнего дыхания и хорошей тренированностью дыхательных мышц.

Отмечается изменение паттерна дыхания, заключающееся в увеличении РОВыд. По-видимому, это связано с тем, что интенсивность окислительных реакций после прекращения работы резко уменьшается, а легочная вентиляция остается повышенной, что соответствует продолжению процесса выведения из организма метаболической углекислоты [5, 7].

Дыхание воздушной дыхательной смесью с повышенным содержанием кислорода в процессе срочного восстановления ведет к увеличению ЖЕЛ, причем у лыжников, имеющих квалификацию КМС, МС, различия достоверны ($p < 0,05$). Положительным моментом является превышение ЖЕЛ по отношению к уровню покоя, характеризующее функциональные возможности и отражающее процесс максимального рекрутирования физиологических механизмов, призванных восполнить энерготраты и обеспечить возвращение параметров гомеостаза к исходному уровню. Отмечаются более выраженные различия

ЖЕЛ лыжников разной квалификации. Изменения становятся более значимыми ($p < 0,001$).

У лыжников, имеющих квалификацию 1-й разряд, отмечаются увеличение РОВд, снижение РОВыд, что приводит к некоторому увеличению ДО, следствием чего является изменение скоростей дыхательных потоков и снижение энергетической стоимости дыхательных движений [5, 7]. Следовательно, качество восстановления обеспечивалось большим вкладом показателей, характеризующих экономичность функционирования дыхательной системы.

У лыжников, имеющих более высокую квалификацию, наблюдается значительное увеличение РОВыд, отражающее эффективность утилизационных способностей системы кислородного обеспечения.

Показатели центральной гемодинамики лыжников разной квалификации после 20 мин восстановления в разных условиях представлены в табл. 2.

Показатели гемодинамики лыжников разной квалификации после 20 мин восстановления в разных условиях не различались, что связано, на наш взгляд, с индивидуальными различиями гемодинамической реакции на нагрузку.

На 20 мин срочного восстановления лыжники, имеющие квалификацию КМС, МС, в большей степени сохраняли усиленное функционирование системы кровообращения, что, вероятно, может быть связано с большим исчерпанием энергоресурсов и большими сдвигами в гомеостазе, тем более что именно лыжники этой квалификации демонстрировали и большую мощность предельной нагрузки во время работы в тесте.

Показатели центральной гемодинамики лыжников разной квалификации после 20 мин восстановления в разных условиях ($X \pm m$)

Показатели	I разряд			КМС, МС		
	исходные данные в покое	восстановление в обычных условиях	восстановление с кислородно-воздушной смесью	исходные данные в покое	восстановление в обычных условиях	восстановление с кислородно-воздушной смесью
ЧСС, уд/мин	64,43±1,95 ^Δ	99,25±1,59 ^Δ	93,25±1,53 ^{**Δ}	64,66±3,64 ^Δ	101,06±3,48 ^Δ	91,60±2,92 ^Δ
АДср, мм.рт.ст.	83,02±1,28	85,50±1,70	81,42±1,32 ^{**}	83,17±1,37 ^{ΔΔ}	87,04±2,63	78,52±1,13 ^{**ΔΔ}
ДП, у.е.	73,73±2,60 ^Δ	114,13±2,45 ^Δ	105,64±2,18 ^{**Δ}	74,55±4,05 ^Δ	117,47±3,05 ^Δ	103,84±3,81 ^{**Δ}
УОС, мл	90,03±1,56 ^{ΔΔ}	84,0±1,86 ^{ΔΔ}	88,90±2,07	91,17±1,61 ^{ΔΔ}	82,89±2,59 ^{ΔΔ}	93,44±2,68 ^{**}
МОК, л/мин	5,81±0,21 ^Δ	8,32±0,19 ^Δ	8,30±0,25 ^Δ	5,87±0,29 ^Δ	8,34±0,29 ^Δ	8,56±0,36 ^Δ

** — $P < 0,05$ (сравнение данных по Вилкоксоу).

Δ — $P < 0,001$, ΔΔ — $P < 0,001$ (достоверность различий с исходными данными по t-критерию Стьюдента).

Регуляция системы кровообращения в процессе срочного восстановления с кислородной поддержкой характеризуется поддержанием устойчивого уровня МОК, что связано с интенсификацией течения окислительно-восстановительных реакций в организме лыжников с целью возвращения параметров гомеостаза к исходному уровню. Поддержание МОК у лыжников 1-го разряда и квалификации КМС, МС обеспечивается, с одной стороны, снижением к 20 мин срочного восстановления АДср ($p < 0,05$), свидетельствующим о снижении периферического сопротивления сосудов, с другой стороны — увеличением УОС. При этом выраженное увеличение УОС ($p < 0,05$) наблюдалось у лыжников более высокой квалификации.

Поддержание устойчивого уровня МОК за счет увеличения УОС по принципу обратной связи вызывает реципрокное угнетение автоматизма синусового узла и приводит к снижению ЧСС [3], в результате чего повышаются инотропный резерв миокарда и экономизация функции системы кровообращения.

Основной адаптивной реакцией центральной гемодинамики лыжников 1-го разряда является снижение ЧСС ($p < 0,05$). Переход на новый ритм функционирования системы кровообращения в процессе срочного восстановления связан с перестройкой регуляторных систем. Активизация парасимпатического звена регуляции в процессе дыхания кислородной смесью способствует снижению ЧСС.

Отмечается снижение показателя «двойное произведение» (ДП) ($p < 0,05$) как у лыжников 1-го разряда,

так и у лыжников более высокой квалификации, что свидетельствует о снижении обменных процессов и энергетических потребностей сердца при восстановлении с кислородной поддержкой.

Уровень и качество регуляции функций в организме спортсменов лучше всего выявляются в момент перехода организма из состояния покоя к работе и, наоборот, от деятельности к покою, т.е. в период перестройки физиологических систем на новый ритм функционирования. Быстрая и адекватная задаче перестройка систем, участвующих в ее выполнении, свидетельствует о хорошем качестве регулирования функций [4, 10].

С учетом большей мощности выполненной нагрузки, ВСР лыжников высокой квалификации характеризуется более значительной мобилизацией механизмов регуляции к 20 мин срочного восстановления, повышенной синхронизацией различных звеньев управления (табл. 3).

Анализ статистических показателей ВСР лыжников разной квалификации после восстановления в разных условиях показал, что восстановление с кислородной поддержкой ведет к увеличению активности парасимпатического отдела ВНС, о чем свидетельствует повышение показателей Mean (мс), SDNN (мс), CV (%), pNN50 (%), RMSSD (у.е.) ($p < 0,05$). Более выраженная активность парасимпатического звена ВНС наблюдается у лыжников, имеющих квалификацию КМС, МС (табл. 3).

Снижение показателей ИВР, ВПР, ПАПР, ИН (у.е.), АМо (%) ($p < 0,05$) после восстановления с кислород-

Показатели вариабельности сердечного ритма лыжников разной квалификации после 20 минут восстановления в разных условиях (Хср. ± m)

Показатели	I разряд		КМС, МС	
	воздух	кислородно-воздушная смесь	воздух	кислородно-воздушная смесь
Показатели статистического анализа вариабельности сердечного ритма				
Mean, мс	624,0±7,70	697,21±18,38**	630,60±26,85	706,67±24,52**
SDNN, мс	18,56±1,29	37,71±4,33**	17,60±2,14	43,0±5,81**
CV, %	2,94±0,20	5,26±0,45**	2,70±0,24	6,10±0,82**
pNN50, %	1,19±0,15	5,34±1,48**	1,20±0,15	6,06±1,15**
RMSSD, у.е.	144,15±8,73	298,40±44,31	139,99±10,55	336,01±42,87**
Показатели кардиоинтервалографии				
Mo, мс	630,56±8,74	685,71±17,64	625,0±26,35	702,78±30,17
AMo, %	74,66±3,30	53,12±3,69**	75,86±7,12	47,17±3,37**
BP, мс	92,11±7,43	197,21±21,78**	85,80±10,31	230,78±37,86**
IBP, у.е.	982,44±125,0	335,93±42,58**	1116,32±281,09	264,43±53,23**
ВПР, у.е.	20,06±1,94	8,91±0,78**	22,91±4,93	7,62±1,14**
ПАПР, у.е.	119,47±6,11	79,17±5,95**	126,18±16,67	67,78±4,96**
ИН, у.е.	790,31±102,32	250,59±30,50**	967,50±284,32	189,37±36,55**

** — p<0,05 (сравнение данных по Вилкоксоу).

ной поддержкой характеризует снижение напряжения и активизацию автономного контура регуляции у лыжников разной квалификации. Выраженные изменения интервалографии наблюдались у лыжников более высокой квалификации.

Известно, что парасимпатический отдел ВНС обеспечивает восстановление различных физиологических показателей, резко измененных после напряженной мышечной работы, пополнение израсходованных энергоресурсов [3, 4, 10]. Снижение тонуса симпатического отдела и повышение тонуса парасимпатического отдела вегетативной иннервации при восстановлении с кислородной поддержкой способствуют ускоренной перестройке регуляции в трофотропном направлении и ускорению течения окислительно-восстановительных реакций в организме спортсмена.

ОБСУЖДЕНИЕ

Восстановительные процессы, происходящие в организме спортсменов после работы, находят свое энергетическое отражение в повышенном (по сравнению с предрабочим состоянием) потреблении кислорода, вследствие чего к кардиореспираторной системе спортсменов предъявляются повышенные

требования [1, 3, 4, 5, 7].

Изучая закономерности изменения показателей кардиореспираторной системы спортсменов в восстановительном периоде после выполнения мышечной нагрузки, исследователи отмечают, что уменьшение сосудистого сопротивления, снижение диастолического индекса, систолического и диастолического давления у спортсменов происходят постепенно. Снижение ЧСС во время ранней восстановительной фазы обусловлено снижением симпатического тонуса [11].

Феномен «отрицательной фазы» пульса, который характеризуется урежением ЧСС, а также снижение УОС ниже исходных величин в восстановительном периоде встречаются в отдельных исследованиях [1]. Есть данные о том, что посленагрузочная гипотония вызвана уменьшением симпатического и парасимпатического тонуса на 47% и 71% соответственно [11], снижением афферентной импульсации от нижних конечностей вследствие уменьшения количества мышц, включенных в работу, и значительного уменьшения венозного возврата крови [1]. Снижение МОК в восстановительном периоде ниже исходного уровня свидетельствует о неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы [3].

В условиях дыхания воздушной дыхательной смесью с повышенным содержанием кислорода лыжники демонстрировали лучшую динамику восстановительных процессов, характеризующуюся минимизацией сдвигов центральной гемодинамики к 20 мин восстановления относительно уровня покоя. Более быстрое возвращение параметров гемодинамики к исходному уровню связано, на наш взгляд, с ускоренной перестройкой регуляции в трофотропном направлении и ускорении течения окислительно-восстановительных реакций в организме спортсменов. Немаловажную роль также играет увеличение производительности системы внешнего дыхания по устранению сдвигов газового гомеостаза. Увеличение диффузионной способности легких в процессе дыхания воздушной дыхательной смесью с повышенным содержанием кислорода способствует более быстрому восстановлению функционального состояния дыхательной системы лыжников за счет изменения паттерна дыхания.

Отсутствие «отрицательной фазы» пульса и УОС в процессе срочного восстановления с кислородной поддержкой свидетельствует о повышении сократительной способности миокарда и эластических свойств магистральных сосудов, большей степени соответствия МОК периферическому сопротивлению, что позволяет сердцу работать в наиболее эффективном энергетическом режиме, способствуя скорейшему восстановлению.

Таким образом, кратковременное дыхание воздушной смесью с повышенным содержанием кислорода можно применять в тренировочном процессе и соревновательной деятельности для быстрой нормализации функций внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы как средство ускоренного восстановления.

ВЫВОДЫ

1. Дыхание воздушной дыхательной смесью с повышенным содержанием кислорода в процессе срочного восстановления ведет к увеличению производительности системы внешнего дыхания для устранения сдвигов газового гомеостаза. Восстановление у лыжников 1-го разряда обеспечивалось большей экономичностью функционирования дыхательной системы. Высококвалифицированные лыжники де-

монстрировали лучшую динамику восстановления дыхательной системы за счет повышения функциональных возможностей и эффективности функционирования аппарата внешнего дыхания.

2. Восстановление с кислородной поддержкой способствует повышению производительности системы кровообращения лыжников разной квалификации в результате перестройки функции сердца и сосудов. Переход на новый режим работы у лыжников 1-го разряда связан с уменьшением хронотропной функции сердца. Новый ритм функционирования системы кровообращения у высококвалифицированных лыжников обеспечивался повышением инотропной функции сердца.

3. Дыхание воздушной дыхательной смесью с повышенным содержанием кислорода в течение 20 мин срочного восстановления после максимальной нагрузки способствует более быстрому восстановлению функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем высококвалифицированных лыжников, активной мобилизации функциональных резервов и совершенствованию вегетативной регуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахитов И.Х. Изменения частоты сердечных сокращений и ударного объема крови у юных спортсменов после выполнения мышечной нагрузки малой мощности / И.Х. Вахитов, Б.И. Вахитов // Теория и практика физической культуры. — 2009. — № 10. — С. 23–24.
2. Габрысь Т. Применение кислорода как эргогенического средства в анаэробных гликолитических нагрузках у спортсменок и спортсменов / Т. Габрысь, У. Шматля-Габрысь // Теория и практика физической культуры. — 1999. — № 6. — С. 19–23.
3. Дембо А.Г. Спортивная кардиология: Руководство для врачей / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский. Л.: Медицина, 1989. С. 218.
4. Кудря О.Н. Вегетативное обеспечение мышечной деятельности у спортсменов: Монография. Омск: СибГУФК, 2011. 200 с.
5. Мищенко В.С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: Монография. Киев, 2007. 351 с.
6. Михалев В.И. Влияние кислородно-воздушных смесей с

- содержанием кислорода 93% на вариабельность сердечного ритма и систему внешнего дыхания спортсменов / В.И. Михалев, Е.А. Реуцкая, Ю.В. Корягина // Теория и практика физической культуры. — 2012. — № 11. — С. 12–15.
7. Найдич С.И. Изучение эффективности газовых смесей для восстановления функций внешнего дыхания // Уч. Зап. Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. — 2009. — Т. 22(61). — С. 59–63 [Серия «Биология, химия»].
 8. Сиделев П.А. Особенности соревновательной деятельности и факторы, определяющие достижение высокого результата в лыжном спринте / П.А. Сиделев, А.Г. Баталов // Мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы подготовки лыжников-гонщиков высокой квалификации», 17-20 мая 2011 г. Смоленск: СГАФКСТ, 2011. С. 144–148.
 9. Сулов Ф.П. Подготовка спортсмена в горных условиях / Ф.П. Сулов, Е.Б. Гиппенрейтер. М.: Терра-спорт, 2001. 175 с.
 10. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография. Ижевск: Удмуртский университет, 2009. 255 с.
 11. Chen C.Y. Acute exercise attenuates cardiac autonomic regulation in hypertensive rats / C.Y. Chen, M.P. Chandler, S.E. Carlo // Hypertension. — 1995. — V. 26(4). — P. 676–683.
 12. Suchy J. The effect of inhaling concentrated oxygen on performance during repeated anaerobic exercise / J. Suchy, J. Heller, V. Bunc // Biol. Sport. — 2010. — V. 27 (3). — P. 169–175.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Елена Александровна Реуцкая — науч. сотр. НИИ ДЭУ, аспирант СибГУФК; тел.: 8-913-979-19-73, e-mail: real73@mail.ru; Юлия Владиславовна Корягина — зам. директора по научной работе НИИ ДЭУ СибГУФК, проф., докт. биол. наук; тел.: 8-913-612-56-06, e-mail: koru@yandex.ru (ответственная за переписку).

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ПРОГРАММЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ПОДРОСТКОВ 15–17 ЛЕТ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВУЗЕ, С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ИХ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

© Н.Н. Нежкина
УДК 613.72+616.839-053.71
Н43

Н.Н. Нежкина^{1,2}, О.В. Кулигин¹, Ю.В. Чистякова¹, О.В. Исаева¹,
А.М. Голубева¹, Т.В. Адеева¹, С.В. Бузова¹

¹Ивановская государственная медицинская академия

²Московский городской педагогический университет
(Иваново, Москва, Россия)

РЕЗЮМЕ

С учетом результатов обследования 194 подростков 15–17 лет, обучающихся в вузе, были разработаны дифференцированные программы физического воспитания в зависимости от типа их исходного вегетативного тонуса. Установлено, что занятия по дифференцированным программам, в основу которых положена технология психофизической тренировки, способствуют нормализации состояния вегетативной нервной системы, что позволяет рекомендовать их в качестве программ физического воспитания студентов в период адаптации к обучению.

Ключевые слова: подростки 15–17 лет, исходный вегетативный тонус, психофизическая тренировка, дифференцированные программы физического воспитания.

THE HIGHER SCHOOL DIFFERENTIATED PROGRAMMES OF PHYSICAL TRAINING OF 15–17-YEAR-OLD TEENAGERS FOCUSING ON THEIR VEGETATIVE REGULATION

N.N. Nezhkina^{1,2}, O.V. Kuligin¹, Y.V. Chistyakova¹, O.V. Isayeva¹,
A.M. Golubeva¹, T.V. Adeeva¹, S.V. Burova¹

¹The Ivanovo State Medical Academy

²Moscow City Pedagogical University
(Ivanovo, Moscow, Russia)