

~~4517.13~~ 4510.22
1636

ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

ЛИСТКОВ Леонид Борисович

УДК 796.015.1

М
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЫШЕЧНОГО РАССЛАБЛЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ
ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ РИТМА ДЫХАНИЯ
/на примере боксеров и легкоатлетов-спринтеров/

13.00.04 - Теория и методика физического воспитания,
спортивной тренировки и оздоровительной
физической культуры

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Л. Б. Листков

Омск - 1991

4517.13
Л 636

Работа выполнена в Омском государственном институте
физической культуры.

научный руководитель

кандидат педагогических наук,
доцент Карпеев А.Г.

Официальные оппоненты

доктор педагогических наук,
профессор Рагов И.П.

кандидат педагогических наук,

4517.13 | 2404/1
Л 636 | Листков
Совершенствован

гчно-
ский институт

2404/1

Университет Омского государственного института физической культуры

института.

И. П. Рагов

И.

Львовского гос.
института физкультуры

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Актуальность тем исследований. Многочисленные исследования посвященные изучению расслабления мышц в двигательных актах выявляют на положительную связь между способностью произвольно расслаблять мышцы и уровнем спортивного мастерства (В.Л.Федоров, 1972; Ю.В.Высочин, 1978 и др.), двигательных возможностей (Ю.В.Верхошанский, 1988).

В практике легкоатлетов-спринтеров имеются отдельные разработки в этой области. В подготовке же боксеров отсутствуют научно обоснованные и практически апробированные методики обучения мышечному расслаблению. Как правило, вопрос обучения расслаблению мышц боксеров ограничивается рекомендациями общего характера. В то же время имеющиеся средства, способные, направленные на улучшение функции расслабления мышц в движениях, могут быть реализованы в рамках весьма трудоемких процессов как у боксеров, так и спринтеров.

Вышеизложенное указывает на необходимость расширения знаний, механизмов, практических путей, обеспечивающих управление расслаблением мышц в движениях.

Работа выполнена в соответствии со Сводным планом НИР по физической культуре и спорту на 1985-1990 гг. по теме 2.4.2., номер государственной регистрации 01840032984

В основание рабочей гипотезы были положены известные факты (И.М.Серопегин, 1963 и др.), указывающие на наличие зависимости между дыханием и тонусом мышц. В этой связи была сформулирована гипотеза о том, что управляя ритмом дыхания, можно регулировать уровень расслабления основных групп мышц у спортсменов.

Объект и предмет исследования. Объект исследования - процесс обучения расслаблению мышц боксеров и мужчин легкоатлетов-спринтеров различной квалификации. Предметом исследования является изучение возможности использования эффекта влияния дыхания на мышечный тонус в целях совершенствования функции расслабления мышц.

Целью исследования явилось совершенствование методики управления мышечным расслаблением у спортсменов путем оптимизации ритма дыхания с использованием технических устройств, традиционных педагогических средств (специальных упражнений, методиче-

ских приемов).

Задачи исследования:

1. Изучить связь дыхания с мышечной активностью у боксеров и легкоатлетов-спринтеров во время движений.

2. Разработать методику совершенствования мышечного расслабления путем оптимизации ритма дыхания при помощи традиционных педагогических средств (специальных упражнений, методических приемов).

3. Исследовать возможности использования тренажерных устройств для оптимизации ритма дыхания, направленного на улучшение организации расслабления основных групп мышц.

Методы исследования: анализ и обобщение научно-методической литературы, педагогические наблюдения, тестирование, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Инструментальными методиками у спортсменов исследовались биоэлектрическая активность мышц, скорость произвольного расслабления мышц (по методике Ю.В.Высочина, 1978), кинематические показатели бега спринтера с использованием тензостелек (В.К.Бальсевич, 1974) и другие скоростно-силовые проявления. Дыхание регистрировалось специальным контактным датчиком, вмонтированным в респираторную маску, который отмечал фазы вдоха, выдоха.

Организация исследования. Педагогические исследования и экспериментальная часть работы проводились с 1983 по 1987 гг.

На первом этапе исследования решалась задача по изучению связи дыхания с мышечной активностью у боксеров и легкоатлетов-спринтеров. У спортсменов проводились опыты с регистрацией биоэлектрической активности мышц, фаз дыхания. В экспериментах участвовали 12 спринтеров III-II разрядов и 18 боксеров III-II разрядов.

На втором этапе работы проводился преобразующий педагогический эксперимент в естественных условиях тренировочного процесса. В эксперименте разрабатывалась и апробировалась методика совершенствования мышечного расслабления путем произвольной регуляции дыхания. Методика состояла из арсенала педагогических средств (специальных упражнений, методических приемов). В экспериментах участвовали легкоатлеты-спринтеры - 4 мастера спорта, 6 - кандидатов в мастера спорта, 4 перворазрядника и 24 боксера массовых разрядов. Спортсмены были разделены на контрольные и

экспериментальные группы. Вначале в экспериментальных группах проводились предварительные наблюдения по изучению связи дыхания с мышечным расслаблением на основе субъективных оценок. Информация, полученная в ходе этих наблюдений, а также в электромиографических исследованиях, подвергалась обобщению и служила основой для разработки методики мышечного расслабления путем регуляции дыхания.

На третьем этапе работы проводился констатирующий педагогический эксперимент, основанный на результатах предыдущего эксперимента. Разница состояла лишь в том, что для оптимизации ритма дыхания, направленного на улучшение расслабления основных групп мышц спортсменов, использовалось специальное тренажерное устройство. В этом эксперименте приняли участие 7 спринтеров III-II разрядов и 12 боксеров III разряда.

У боксеров на разных этапах исследования, кроме указанных групп квалификаций, дополнительно были задействованы в теоретических экспериментах 21 мастер спорта, 31 кандидат в мастера спорта и перворазрядник, 68 - массовых разрядов.

Научная новизна. Впервые показана возможность управления расслаблением мышц у спортсменов на основе существующей связи дыхания с мышечным тонусом. Разработана новая методика совершенствования мышечного расслабления путем оптимизации ритма дыхания с использованием традиционных педагогических средств и тренажерных устройств.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что предложена система комплексов упражнений, обеспечивающих оптимизацию ритма дыхания и мышечного расслабления у боксеров и бегунов на короткие дистанции различных квалификаций, что позволяет эффективнее реализовывать двигательные возможности. Полученные результаты исследований могут быть использованы в подготовке спортсменов других специализаций с учетом специфики их видов спорта.

Основные положения, выносимые на защиту:

I. На ухудшение уровня расслабления основных групп мышц спортсменов оказывают влияние следующие особенности процесса дыхания:

а) повышенная активность дыхательной мускулатуры: чем она выше, тем хуже расслабляются мышцы;

б) ритм дыхания, сопровождающийся резкими дыхательными движениями, сбоями.

2. Упражнения, направленные на оптимизацию активности дыхательной мускулатуры с включением таких, как дыхание с частотой 12-20 в минуту, выполнение выдоха пассивно создают условия для лучшего протекания мышечного расслабления. В дальнейшем это повышает эффективность движений, положительно сказывается на формировании навыка произвольного расслабления мышц.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, практических рекомендаций и приложений. Работа изложена на 134 страницах машинописного текста, включает II таблиц, I рисунок. Список используемых источников насчитывает 139 наименований, из них II - на иностранных языках.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Электромиографические исследования связи дыхания с мышечной активностью

В опытах с регистрацией ритма дыхания, биоэлектрической активности наружных межреберных, основных группы мышц у боксеров и легкоатлетов-спринтеров было установлено, что при скорости бега на тредбане 60-70% от максимальной у легкоатлетов естественное прерывистое, напряженное дыхание повышало общую суммарную активность передней четырехглавой, задней двуглавой мышц бедра на 15-25% ($P_0 < 0,01$), вызывая увеличение беговых шагов с 3,31 шаг/с до 4,42 шаг/с ($P_0 < 0,01$), по сравнению с устойчивым редким дыханием (12-20 в мин). Подобным образом у боксеров сказывалась активизация мышц дыхания (сочетание ударов с резкими дыхательными фазами, на задержке дыхания) в одиночных прямых ударах, скорость которых при этом произвольно увеличивалась до 100% и сопровождалась активностью мышц-антагонистов (двуглавая мышца обеих рук). При скорости бега 90-100% спринтерам (в основном) не удавалось дышать редко. В тех случаях, когда это получалось, изменения в активности мышц не обнаружено. Даже при задании выполнять выдох пассивно не отмечалось падения активности как дыхательных, так и основных групп мышц. Это, видимо, может быть связано с недостаточно развитым умением управлять ритмом дыхания, дышать свободно, ненапряженно. Боксерам тоже не удавалось управлять дыханием в максимальных скоростных движениях. При сочетании ударов с пассивным продолжительным выдохом в ряде случаев происходило паде-

ние активности дыхательных мышц на 30-70%; активность основных групп мышц уменьшалась на 17-30%; мышцы-антагонисты выключались. Изменения в активности мышц сопровождались снижением скорости прямых ударов: сильнейшей рукой с 7,7 м/с до 5,1 м/с ($P_0 < 0,01$), слабейшей - с 5,6 до 3,9 м/с ($P_0 < 0,01$). В других опытах у боксеров было установлено, что легче удается управлять дыханием в прямых ударах слабейшей рукой, хуже сильнейшей и труднее всего при нанесении "двойки" - левой, правой рукой. Это свидетельствовало о влиянии координационной сложности упражнений на управление дыханием.

Результаты наших исследований и других авторов (И.М.Серопегин, 1968; Ф.А.Лейбович, В.И.Филимонов, 1979), с одной стороны, подтверждают преимущество активного участия мышц дыхания в повышении активизации основных групп мышц. С другой стороны, они указывают на возможность использования эффекта торможения мышечной активности при более пассивном дыхании в целях развития и последующего закрепления наилучшего расслабления мышц в движениях.

Результаты предварительных наблюдений

В этой части исследований в экспериментальных группах изучалась связь дыхания с мышечным расслаблением на основе субъективных оценок. Вначале выяснялся ритм дыхания. Для этого использовался следующий прием. Экспериментатор задавал спортсменам управляемыми командами (движением руки, звуками метронома или голосом) определенную частоту дыхания (12-20 в мин), с которой они должны были выполнять упражнения. Из опроса как легкоатлетов, так и боксеров выяснилось, что естественный ритм дыхания неустойчивый, частота его выше, чем та, которую устанавливал экспериментатор. В дальнейшем ими оценивалось влияние ровного, более редкого дыхания на свободу движений. Шесть из семи спринтеров и три боксера из 12 отметили уменьшение мышечной напряженности при таком дыхании, по сравнению с естественным. Однако, спортсмены указывали, что с увеличением скорости и силы в движениях不由自主но происходит переход на естественный ритм дыхания. Боксерам труднее всего было управлять дыханием при отработке более сложных приемов с партнером. Это подтверждало влияние координационной сложности упражнений на регуляцию дыхания, как было установлено в электромиографических опытах.

При искусственной имитации повышенной активности дыхатель-

ных мышц (сбои, задержки, сочетание резкого выдоха с движением) в упражнениях, выполняемых с невысокой скоростью, у тех же шести легкоатлетов и троих боксеров возникали ощущения увеличения мышечной напряженности.

Полученные таким образом сведения об изучаемом процессе использовались для разработки подхода к организации проведения специальных педагогических экспериментов.

Организация педагогического эксперимента

На основе полученных результатов электромиографических исследований, проведенных педагогических наблюдений разрабатывалась методика управления ритмом дыхания. Специальные упражнения были направлены на уменьшение степени активности мышц дыхания, исключения резких дыхательных фаз, сбоев в ритме. В этих целях применялись упражнения с редкой частотой дыхания (12-20 в мин).

Для уменьшения вероятности сбоев в ритме дыхания спортсменов обучали дышать устойчиво, независимо от движений. Для этого, например, в специальных занятиях, управляя частотой дыхания, стремились добиться устойчивости темпа движений. В другом случае, наоборот, при изменении в упражнении темпа движений следовало сохранять установленную частоту дыхания. Только в одном случае у легкоатлетов сочеталась фаза дыхания с движением - в момент старта рекомендовалось выполнять резкий, короткий выдох, чтобы увеличить силу отталкивания.

Упражнения с переменной частотой дыхания важны были и для того, чтобы у спортсменов не сформировалась строго заданная нерациональная частота, глубина дыхания (В.В. Михайлов, 1983). Поэтому физические упражнения выполнялись не только с редкой частотой дыхания (12-20 в мин), но и с более высокой (40-70 в мин). В то же время это являлось тренировкой в управлении дыханием. С этой целью применялись и другие упражнения.

Ритм дыхания задавался специальными управляющими командами (движением руки экспериментатора, голосом, звуками метронома), а также испытуемым давались установки по самостоятельному исполнению определенного варианта дыхания.

При заданиях "дышать глубоко" по дыхательным движениям грудной клетки велся контроль за дыханием. За 3-5 с подсчитывалось количество дыхательных циклов и сравнивалось с установленным экспериментатором.

Здесь процесс подготовки состоял из трех этапов. На первом

этапе навыки устойчивого, независимого от движений ритма дыхания отрабатывались в движениях, выполняемых с низкой скоростью, слабой (30-40%), на втором - со средней (50-70%) и на третьем этапе - в более высоких скоростно-силовых проявлениях (80-100%). Регуляция движений осуществлялась словесными установками, по пульсовой стоимости, отражающей общую интенсивность упражнений. Беговые задания у спринтеров регулировались временем их выполнения. Упражнения на дыхание легкоатлеты выполняли в подготовительной и заключительной частях тренировки по 1-20 мин. В основной части тренировки, за исключением третьего этапа, занятие проходило в соответствии с планом тренера, и управление дыханием ограничивалось в основном только рекомендациями. У боксеров же специальные упражнения применялись в течение всей тренировки. По мере освоения ритмичного дыхания в движениях на основании данных наблюдений, проводимых специальных контрольных занятий, опроса осуществлялся переход к совершенствованию устойчивого дыхания в упражнениях более высокой сложности. Специальные занятия проводились три раза в неделю.

Проведение педагогического эксперимента у легкоатлетов-спринтеров

Подготовительная часть тренировок первого этапа начиналась с отработки в движениях редкого дыхания с частотой 12-20 в мин в течение 5-7 мин. Потом с более высокой (40-70 в мин) - 3-5 мин. В упражнениях с переменной частотой дыхания добивались устойчивости темпа движений. Так, экспериментатор управляющими командами менял частоту дыхания. В другом случае испытуемому давалось задание произвольно менять частоту дыхания примерно с 12 до 70 в мин. При этом указывалось на необходимость сохранения темпа движений, что поначалу не удавалось. В завершение этой части тренировки вновь повторялись упражнения с редкой частотой дыхания. Упражнения на дыхание отрабатывались и в другой последовательности. В качестве физических упражнений были использованы обычный бег, бег спиной вперед, ходьба через барьеры, бег на месте и др. Для повышения степени трудности в управлении дыханием выполнение упражнений сочеталось не только с естественным, но и другим положением рук (за головой, за спиной, на поясе). В заключительной части тренировок всегда использовались более простые физические упражнения, выполняемые с редкой частотой дыхания (12-20 в мин).

Всего в первом этапе было проведено три специальных занятия

и одно контрольное, в результате чего у испытуемых наблюдалось отсутствие повышенного тонуса мышц лица (в виде "гримасы"), отражающего общую напряженность (Л.П.Матвеев, 1976; А.А.Гужаловский, 1986). В то же время отмечалось отрицательное влияние устойчивого, редкого дыхания на технику бега на фоне более свободных, "раскрепощенных" движений.

На втором этапе, как и в предыдущем, совершенствовались те же варианты дыхания, а также были включены упражнения с переменным темпом движений и постоянной частотой дыхания. В подготовительной части тренировок они повторялись вначале с невысокой скоростью и силой (5-7 мин), потом только со средней (10-15 мин). Физические упражнения, в которых отрабатывались навыки в управлении дыханием, дополнялись более сложными: прыжками через барьеры, лавочки, легким бегом через барьеры и др. В заключительной части тренировочных занятий упражнения на дыхание (с частотой 12-20 в мин) выполнялись преимущественно с низкой скоростью движений (обычный бег, бег спиной вперед).

В занятиях этого этапа сочеталось естественное положение рук с произвольным их расслаблением вначале движения или в определенный момент его. При достаточно хорошей релаксации в упражнениях руки некоординированно раскачивались, при недостаточной - приподнимались плечи, ограничивалось движение конечностей в плечевых и локтевых суставах, либо они фиксировались в одном из положений. В ряде наблюдений было установлено, что лучшему расслаблению рук способствует попытка дышать устойчиво, более свободно. При этом происходило опускание плеч. В дальнейшем этот прием использовался в качестве оценки умения расслаблять мышцы в беге с различной скоростью.

В этой части эксперимента испытуемые указывали, что при пассивном выдохе движения становятся более свободными. Не сказывалось влияние и устойчивого, редкого дыхания на ухудшение техники бега, как это происходило на первом этапе. Всего было проведено четыре специальных занятия и одно контрольное, в котором отмечались внешние признаки умения дышать ровно, без резких дыхательных фаз, независимо от движений, в упражнениях, выполняемых со средней скоростью.

На третьем этапе во всех упражнениях спринтерам рекомендовалось выдох производить пассивно. В остальном подготовительная и заключительная части тренировочных занятий не отличались от предыдущих этапов. В основной части первых трех тренировок испы-

туемые выполняли беговые задания с глубоким, редким дыханием. Это применялось для контроля и развития навыков в регуляции дыхания в упражнениях максимальной скорости. В последующие два занятия не давалось установок по частоте и глубине дыхания. Лишь указывалось на необходимость дышать ровно, выдох выполнять пассивно.

По мимике лица, характеру движений неработающих рук (в специальных заданиях) визуально оценивался уровень мышечного расслабления в беге со скоростью до 100%. При помощи этих приемов осуществлялась коррекция разработанной программы обучения более свободному, непринужденному в движениях дыханию.

В таблице I представлены результаты тестов контрольной и экспериментальных групп, зафиксированных до и после педагогического эксперимента.

Таблица I
Результаты педагогического эксперимента
у легкоатлетов-спринтеров

Показатели специальных качеств	Экспериментальная группа				Достоверные изменения, P ₀	Контрольная группа			
	до эксп.		после эксп.			до эксп.		после эксп.	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ		\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
Время бега на 30 м с хода, с	3,19	0,08	3,06	0,06	<0,05	3,16	0,09	3,17	0,1
Время шага, мс	225	6	229	6	-	225	9	232	11
Время полета, мс	117	5	125	3	-	114	7	125	8
Время опоры, мс	108	4	104	5	-	106	6	107	6
Длина шага, см	211	4	224	3	<0,05	213	8	220	9
Темп бега, шаг/с	4,43	0,1	4,35	0,1	-	4,43	0,2	4,30	0,2
Время произвольного расслабл., мс	372	55	259	29	<0,001	362	64	354	67

Как видно из таблицы, наибольшие изменения произошли в тесте по оценке произвольного расслабления мышц. Улучшение результата в беге на 30 м с хода произошло за счет увеличения длины бегового шага. Косвенным дополнительным доказательством положительного влияния перестройки дыхания на результативность могут являться спортивные достижения спринтеров, успешно выступивших в ряде соревнований, включая летнее первенство СССР 1984 г.

Проведение педагогического эксперимента у боксеров

В первом этапе для развития навыков управления дыханием применялись отдельные элементы ранее разработанных методик постановки дыхания боксера (И.А.Князев, 1955; В.В.Ким, 1974). Так, в подготовительной части занятий попеременно отрабатывались удары на фазах вдоха, выдоха. Испытуемым указывалось на недопустимость выполнения резких дыхательных движений. Эти задания сочетались с устойчивым, ровным дыханием с частотой 12-20 в мин и 40-70 в мин, дыханием с переменной частотой и устойчивым темпом ударов.

В основной части тренировочных занятий отрабатывались одиночные удары попеременно на вдохе, выдохе, потом независимо от них при редком, ровном дыхании с частотой 12-20 в мин /4-6 раундов по 3-4 мин каждый/.

В заключительной части тренировочных занятий повторялись упражнения на дыхание с редкой частотой, с сочетанием одиночных, серийных ударов на вдохе, выдохе.

В опытах с произвольным расслаблением одной руки, как и у спринтеров, также было установлено, что неработающая рука в лучшей степени расслабляется при устойчивом дыхании, чем при резких дыхательных фазах, сбоях.

На завершающих 5-6 занятиях уже все боксеры указывали на положительное влияние ровного, ненапряженного дыхания на свободу движений и в особенности при сочетании ударов на пассивном выдохе. В дальнейшем прием с пассивным выдохом использовался постоянно при отработке одиночных, серийных ударов. В ходе этих занятий устранилось внешне наблюдаемое напряжение мышц лица. Средний пульс, регистрируемый у испытуемых в тренировках, не превышал 124-132 уд/мин.

В тренировочных занятиях второго этапа упражнения на дыхание выполнялись попеременно с низкой и средней скоростью, интенсивность движений /6-8 раундов/.

В течение трех тренировок в основной части при отработке боевых приемов первые два и последние 5-6 раунды проводились с низкой интенсивностью /пульс 124-132 уд/мин/, а 3-4 со средней /пульс 148-168 уд/мин/. В последующих 4-8 занятиях объем специальной работы со средней интенсивностью был увеличен до четырех раундов. Простые задания в отработке одиночных ударов сочета-

лись с более сложными, состоящими из серийных ударных действий. Удары /одиночные, серийные/ выполнялись независимо от фаз дыхания /с частотой 12-20 в мин/ и на пассивном выдохе.

В этих занятиях устойчивое, редкое дыхание уже не сказывалось негативно на технике специальных упражнений.

на третьем этапе физические упражнения отрабатывались не только с редкой, но и естественной частотой дыхания. При этом перед испытуемыми ставилась задача недопускать резких, напряженных дыхательных движений, натуживаний. Интенсивность двигательных заданий устанавливалась от низкой до максимальной /пульс от 124 до 180 и более уд/мин/. В основной части занятий объем нагрузки составлял 8-9 раундов /по 2 мин каждый/, с включением вольных, условных боев. В таблице 2 представлены результаты педагогического эксперимента /24 тренировки/.

Таблица 2

Изменение скоростно-силовых показателей у боксера в ходе педагогического эксперимента

Исследуемые показатели	Экспериментальная группа				Достоверные различия P_0	Контрольная группа			
	до эксперимента		после эксперимента			до эксперимента		после эксперимента	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ		\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
Время спец. двиг. реакции, мс	483	24	434	19	< 0,01	481	18	473	14
уд. лев. в 1-й	513	24	476	12	< 0,01	512	23	502	11
Максимальное нанесение ударов за 15 с в двух попытках с отдыхом в 30 с	71	3	81	4	< 0,01	76	3	78	3
уд. прав. во 2-й	69	3	74	3	< 0,01	68	4	70	4
Время произвольного расслабления мышц, мс	415	47	331	26	< 0,001	407	35	392	35

Структура подготовки контрольной группы по средствам, объему, интенсивности была такой же, как и в экспериментальной. Однако, в экспериментальной группе произошли более существенные изменения исследуемых показателей. У боксеров экспериментальной группы улучшилось также время нанесения одиночных прямых ударов левой и правой рукой / $P_0 < 0,01$ /, сила их / $P_0 < 0,05$ /.

Результаты педагогического эксперимента с использованием тренажерного устройства

В этой части работы у боксеров и спринтеров проводились педагогические эксперименты, имеющие такую же структуру, на-

правленность, как и предыдущие. Поставленная задача в них решалась при помощи специального тренажерного устройства.

Конструкция состояла из респираторной маски, внутри которой находился контактный датчик вдоха-выдоха и цифрового блока, регистрирующего количество дыхательных циклов, количество и общее время задержек дыхания. Питание устройства было автономным. Тренажер устанавливался на спортсмене. Работа с тренажером позволяла объективизировать процесс обучения управлению дыханием.

Таблицы 3 и 4 отражают положительные изменения в навыке произвольной регуляции дыхания. Вместе с этим улучшились физические качества спортсменов.

Таблица 3
Изменение показателей дыхания в эксперименте у спринтеров за 16 специальных занятий

Показатели дыхания в беге на 60 м	До exper.		После exper.		Достоверные изменения, P_0
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	
Количество дыхател.циклов!	6	2	3	1	$< 0,01$
Количество задержек дх.	5	3	0	0	$< 0,001$
Время задержек дыхания, с!	0,85	0,26	0	0	$< 0,001$

Таблица 4
Изменение показателей дыхания в эксперименте у боксеров за 33 специальных занятия

Показатели дыхания за 15 с специальной работы	До exper.		После exper.		Достоверные изменения, P_0
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	
Количество дыхател.циклов!	25	7	6	2	$< 0,001$
Количество задержек дх.	8	3	0	0	$< 0,001$
Время задержек дыхания, с!	3	1,5	0	0	$< 0,001$

У легкоатлетов изменились результаты других тестов. Так, сократилось время бега на 30 и 60 м с хода $/P_0 < 0,01/$. Средний соревновательный результат в беге на 60 м изменился с 7,2 до 6,9 с $/P_0 < 0,01/$. Методика не оказала положительного влияния на результаты в прыжковых тестах /прыжок с места в длину, тройной прыжок/.

У боксеров уменьшилось время специфической двигательной реакции $/P_0 < 0,01/$, повысилась точность нанесения удара правой рукой $/P_0 < 0,05/$, увеличилось количество ударов за 15 с $/P_0 < 0,01/$. Не произошло изменений в развитии максимальной скорости одиночных ударов, в точности нанесения удара левой рукой. В более экстремальных условиях /вольные бои, спарринги/ у боксеров отсутствовали в движениях внешние признаки хорошего мышечного расслабления, наблюдаемые в обычных тренировочных занятиях. Вновь возникали такие

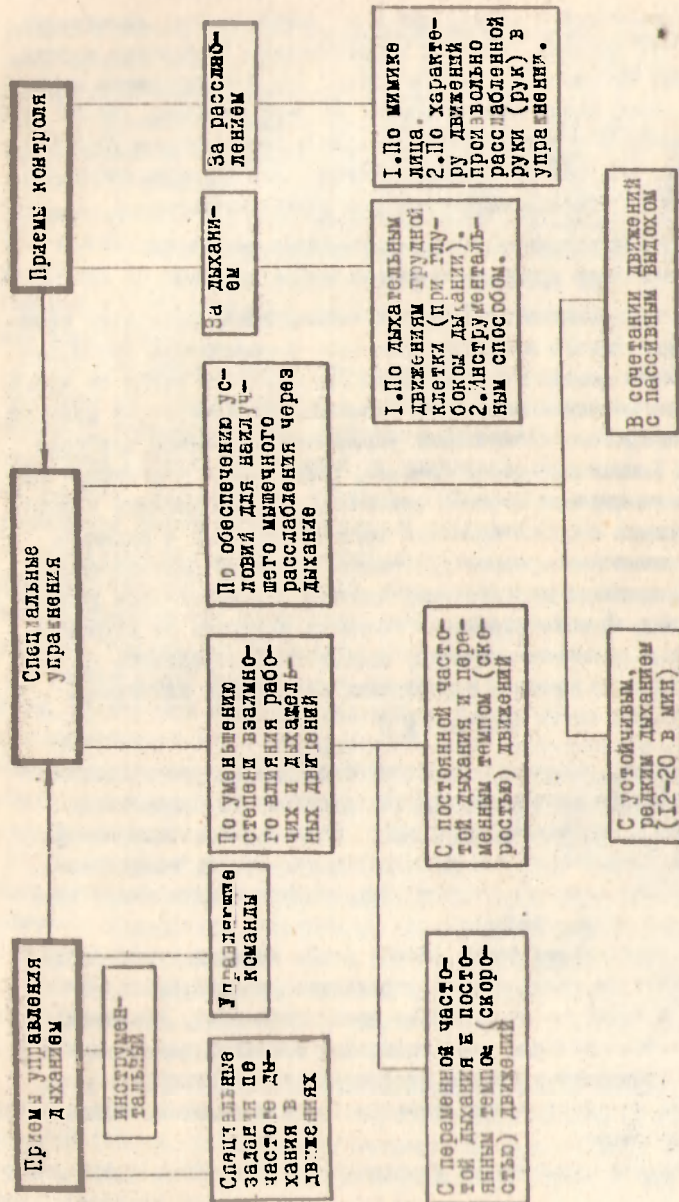


Рис.1 Принципиальная схема методики мышечного расслабления

же ошибки спортивной техники, как и до эксперимента. Испытуемые указывали, что дыхание при этом непроизвольно нарушается и становится вновь напряженным, как и ранее. Эти боксеры имели меньший боевой опыт, стаж занятий боксом /1 год/, возраст /14-15 лет/, чем участвовавшие в первом педагогическом эксперименте /2,5-3,5 года занятий, возраст 15-16 лет/. Видимо, эти факторы накладывают отпечаток на степень эффективности данной методики.

Структура методики совершенствования мышечного расслабления путем оптимизации ритма дыхания

Анализ результатов проведенных исследований позволили представить разработанную методику мышечного расслабления путем оптимизации ритма дыхания в виде схемы /рис.1/. Как видно из рис.1, разработанная методика мышечного расслабления состоит из приемов управления дыханием, специальных упражнений и приемов контроля за дыханием и мышечным расслаблением. Специальные упражнения направлены на уменьшение степени взаимного влияния рабочих и дыхательных движений с целью снижения вероятности сбоя в дыхании; создания условий для лучшего протекания процесса расслабления мышц. При выполнении двигательных заданий осуществляется управление дыханием. В ходе упражнений ведется контроль за дыханием, способностью к расслаблению мышц, позволяющий определять уровень развития этих навыков в различных спортивных движениях.

ВЫВОДЫ

1. Сведения, имеющиеся в специальной литературе, указывают на преимущество активного участия дыхательной мускулатуры над пассивным в увеличении силы мышц. Однако, результаты наших исследований показывают, что повышенная активность мышц дыхания, активизируя основные группы мышц, вместе с этим может нарушать процесс их расслабления.

Резкие дыхательные фазы, сбой в ритме дыхания также отрицательно влияют на произвольное управление расслаблением /в упражнениях с заданием произвольно расслабить одну, две руки/.

2. наилучшие условия для тренировки мышечной релаксации в движениях, формирования навыка произвольного расслабления мышц создаются при устойчивом, относительно редком дыхании, выполнении выдоха пассивно.

Сомнительной оказывается необходимость сочетания боксерами

ударом о рывком выдохом из-за возможного закрепления напряженных, поспиральных движений. Либо следует их специально учить производить выдох менее напряженным.

3. Управление ритмом дыхания затрудняется по мере повышения скорости и координационной сложности упражнений. Чем выше скорость и сложнее движение, тем труднее управлять дыханием. Как свидетельствуют электромиографические исследования, в этом случае попытки дышать устойчиво, редко в максимальных скоростных движениях не приводят к успеху в расслаблении мышц без предварительной отработки такого дыхания в менее высоких скоростно-силовых проявлениях.

4. Результаты педагогических экспериментов показывают целесообразность использования в практике спринтеров и боксеров методики совершенствования мышечного расслабления путем оптимизации ритма дыхания, состоящей из комплекса специальных упражнений на дыхание, методических приемов. Упражнения, направленные на уменьшение активности дыхательной мускулатуры во время движений, способствуют улучшению функции мышечного расслабления, реализации двигательных возможностей. Как показали наблюдения, в первых занятиях может происходить в значительной мере нарушение в технике специальных движений из-за изменения ранее сформированных связей между движением и дыханием. В дальнейшем это устраняется, спортивная техника становится внешне более рациональной, что свидетельствует о формировании новых функциональных связей между дыханием и движениями. В большей степени эти упражнения оказывают положительное влияние на улучшение временных характеристик движений, чем силовых, либо совсем не изменяют последние.

5. Использование в подготовке спортсменов тренажерного устройства в целях оптимизации ритма дыхания позволяет развивать навыки в управлении дыханием на основе объективной информации. В результате применения этого устройства, направленного на устранение избыточного напряжения дыхательной мускулатуры во время движений, у боксеров и спринтеров улучшаются специальные физические качества.

6. Малоэффективно применение разработанной методики совершенствования расслабления мышц у боксеров, имеющих малый стаж занятий боксом, боевой опыт, возраст. По данным педагогических наблюдений, эти боксеры с трудом поддаются обучению устойчивому, ненапряженному дыханию в более экстремальных, чем в обычных трени-

2404/7

ровочных условиях.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для улучшения мышечного расслабления путем оптимизации ритма дыхания следует стремиться исключать из его актов резкие дыхательные движения, натуживания на задержке дыхания. Для устранения указанного необходимо учить спортсменов дышать ровно, устойчиво, независимо от фаз движения с частотой 12-20 в мин с выполнением выдоха пассивно. Исключение составляет сочетание спринтером короткого и резкого выдоха в момент старта, а в беге по дистанции выдох рекомендуется производить пассивно даже в условиях соревнований. Для боксеров не является обязательным такое дыхание в соревновательной ситуации, и эти упражнения следует рассматривать как приемы оптимизации активности дыхательной мускулатуры /обучения более свободному, непринужденному дыханию/. С тем, чтобы не сформировать у спортсменов неадекватную энергозапросам частоту дыхания, в упражнениях необходимо менять ее, сочетать с естественным дыханием, при этом указывая на недопустимость излишне напряженных дыхательных актов.

Навыки свободного, ненапряженного дыхания закрепляются последовательно в низкой средней, максимальной скорости и силы движений. Также постепенно повышается и степень координационной сложности двигательных заданий. Занятия необходимо начинать и заканчивать упражнениями, выполняемыми с невысокой скоростью, с целью лучшего закрепления навыков устойчивого, ненапряженного дыхания, устранения возможных ошибок в более облегченных условиях. Рекомендуется осуществлять контроль за ритмом дыхания по дыхательным движениям грудной клетки. В этом случае дается установка на глубокое дыхание. Также возможно использование специальных тренажерных устройств со срочной информацией. При наличии внешних признаков улучшения ритмичности и устойчивости дыхания, мышечного расслабления следует переходить к тренировке такого дыхания в более затрудненных условиях. Отражением свободного, ненапряженного дыхания является отсутствие повышенного тонуса мимических мышц лица в движениях /в виде "гримасы"/. В другом случае при выполнении упражнений с произвольным расслаблением одной, двух рук хаотичные движения в локтевых и плечевых суставах служат признаком лучшей способности произвольно расслаблять мышцы. Значительное ограничение движений верхних конечностей в

усталых свидетельствуют о недостаточном умении управления расслаблением мышц.

Следует учитывать, что применение специальных упражнений на дыхание у спортсменов, имеющих недостаточный опыт спортивной борьбы или малый возраст, может не дать положительных результатов в условиях, приближенных к экстремальным.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Листков Л.Б., Карпеев А.Г., Мохнов В.Л. Дыхание и расслабление мышц: Тез. докл. ко II науч. конф. молодых ученых. - Омск, 1984. - С. 50.
2. Листков Л.Б., Куртев С.Г., Гунин В.М. Влияние характера дыхания на расслабление мышц у боксеров: Тез. докл. IУ межвузовской науч. конф. молодых ученых "Актуальные вопросы подготовки спортсменов высокой квалификации. - Омск, 1986. - С. 210.
3. Листков Л.Б., Куртев С.Г., Гунин В.М. Некоторые особенности форирования устойчивого ритма дыхания // Актуальные вопросы подготовки спортсменов высокой квалификации: Тез. докл. IУ межвузовской науч. конф. молодых ученых. - Омск, 1986. - С. 212.
4. Аристов В.н., Листков Л.Б. Устройство для регистрации дыхания // Рационализаторское предложение № 936/121. Государственный комитет по физической культуре и спорту РСФСР, 1986.
5. Аристов В.н., Листков Л.Б. Счетное устройство для боксеров // Рационализаторское предложение № 937/122. Государственный комитет по физической культуре и спорту РСФСР, 1986.
6. Листков Л.Б., Хабутдинов Р.Х. Боксерская мишень // Рационализаторское предложение № 938/123. Государственный комитет по физической культуре и спорту РСФСР, 1986.
7. Листков Л.Б. Тахогенераторное устройство для определения скорости ударов у боксеров // Рационализаторское предложение № 1126/118, Государственный комитет по физической культуре и спорту РСФСР, 1987.
8. Листков Л.Б., Хабутдинов Р.Х., Гардер В.Т. Интегральная оценка скоростно-силовой подготовленности боксеров // Систематизация критериев одаренности в виде спорта скоростно-силовой направленности. - Омск, 1987. - С. 32.
9. Листков Л.Б., Коновалов В.И. Совершенствование мишечного расслабления путем оптимизации ритма дыхания: Тез. докл. У науч.-практ. конф. по проблемам физической культуры и спорта, посвященной 70-летию Великого Октября. - Ашгабад, 1987. - С. 114.