

4 510.22  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА  
ЛЕНИНА ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

ТРАЧЁВ Вячеслав Михайлович

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ДЫХАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ  
В ПОДГОТОВКЕ СПОРТСМЕНОВ

(Диссертация выполнена на русском языке)  
№ 130004—теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва, 1972 г.

Диссертация выполнена на кафедре легкой атлетики (заведующий кафедрой—доцент **А. В. КОРОБОВ**) Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры (ректор института — доцент **В. И. МАСЛОВ**).

Научные руководители:

Доктор педагогических наук, профессор **Н. Г. ОЗОЛИН**

Кандидат биологических наук **Н. А. ФУДИН**

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук, профессор **В. Л. КАРПМАН**  
Кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник **Ф. П. СУСЛОВ**.

Ведущее учреждение:

Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры.

Автореферат разослан « **22** »    1973 г.

Защита диссертации состоится « **22** »    1973 г.

на заседании Совета Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры по адресу: **Москва, Сиреневый бульвар, 4.**

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь  
Совета

**А. П. ВАРАКИН.**

Бурный рост спортивных результатов на международной арене предъявляет все новые и новые требования к дальнейшему поиску средств и методов подготовки спортсменов. В настоящее время основным методом, способствующим повышению спортивной работоспособности, является повторное выполнение физических упражнений своего вида спорта. Значительное увеличение объемов тренировочной работы и ее интенсивности, наблюдающееся в практике спорта, создало определенные трудности в планировании нагрузок и в реализации их выполнения (Л. П. Матвеев, Н. Г. Озолин, А. В. Коробков и др.). Это предопределяет необходимость поиска новых путей в тренировках спортсменов, связанных с повышением функциональных возможностей отдельных систем и всего организма в целом (В. В. Гориневский, 1925; А. Н. Крестовников, 1926; В. М. Зацюрский, 1961; С. В. Ильин, 1966; Ф. И. Иорданская, 1967; Е. Н. Матвеев, 1967; С. П. Летунов, 1967; В. С. Фарфель, 1968; Н. А. Фудин, 1969; А. С. Иванов, 1970 и др.).

В циклических видах спорта и, в частности, в беге на средние и длинные дистанции работоспособность спортсменов во многом зависит от состояния дыхательной системы, а потому и спортивные результаты в этих видах спорта взаимосвязаны с показателями внешнего дыхания. Вполне возможно, что недостаточное внимание к вопросу специальной тренировки дыхательного аппарата, наблюдающееся в практике спорта, в какой — то мере тормозит темпы роста спортивных результатов.

В литературе имеются сведения о необходимости и важности использования в практике спорта неспецифических методов и средств тренировки (барокамерная подготовка, вдыхание различных газовых смесей, дыхание с удлиненным «мертвым» пространством и т. д.). Основной целью данных

методов является повышение резервных возможностей дыхательной системы и адаптация организма к двигательной гипоксии (В. В. Стрельцов, 1938; Д. Е. Розенблюм, 1943; В. В. Матов и И. Д. Суркина, 1963, 1965; Н. А. Агоджян, 1964; Б. Коваленко, 1965; А. Н. Мазин и А. В. Седов, 1966; В. С. Фарфель, М. А. Артыков, Б. О. Яхонтов, 1968 и др.).

Ряд авторов рекомендует использовать в практике спорта возможность человека произвольно изменять глубину и частоту дыхания, что в свою очередь, по их мнению, открывает новые перспективы для повышения функциональных возможностей дыхательной функции легких и как следствие спортивной работоспособности (А. В. Фомичев, 1935, 1953; В. Параскова, И. Русчуклиев, 1952; Е. В. Кудрявцев, 1953; С. В. Ильин, 1966; Н. А. Фудин, 1968, 1969; В. П. Волегов, 1970 и др.).

Учитывая актуальность вышеизложенной проблемы, мы в своих исследованиях поставили цель изучить механизм дыхания и дыхательную функцию аппарата вентиляции легких у лиц, занимающихся спортом, определить эффективность редкого дыхания как средства, повышающего функциональные возможности дыхательной системы, разработать методику занятий дыхательными упражнениями на урежение дыхания и рекомендовать ее многочисленной армии спортсменов малой и средней квалификации (III—II спорт. разряд) для дальнейшего повышения физической работоспособности в беге на средние и длинные дистанции.

#### **ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В связи с поставленной целью в работе были определены следующие задачи:

1. Изучить литературные данные существующих методов повышения физической работоспособности и использования дыхательных упражнений в практике спорта.

2. Изучить структуру и функцию внешнего дыхания у здоровых людей и высококвалифицированных спортсменов.

3. Определить оптимальные сроки и время занятий дыхательными упражнениями в круглогодичной тренировке бегуна на средние и длинные дистанции.

4. Проследить за динамикой роста спортивных результатов и физиологических показателей за время занятий дыхательными упражнениями.

5. Обосновать эффективность редкого дыхания, как средства, повышающего функциональные возможности бегунов на средние дистанции.

6. Разработать практические рекомендации по использованию дыхательных упражнений в тренировках бегунов на средние и длинные дистанции.

Для решения поставленных задач в процессе экспериментальных исследований были использованы следующие методы:

- I. Изучение и анализ литературных источников.
- II. Анкетирование и беседы с тренерами и спортсменами.
- III. Анализ документальных материалов.
- IV. Педагогический эксперимент.
- V. Педагогические наблюдения.
- VI. Определение частоты дыхания во время бега.
- VII. Врачебный контроль.
- VIII. Спирографический метод исследования легких и легочных объемов.
- IX. Газоанализ альвеолярного воздуха.
- X. Электрокардиография.
- XI. Математико-статистическая обработка материала.

Исследование проводилось на базе Усть-Каменогорского педагогического института с 1968 по 1971 годы. В исследовании принимали участие спортсмены мужского пола — 282 человека и женского пола — 45 человек. Все испытуемые были разбиты на контрольные и опытные группы, относительно равные по полу, возрасту и физической подготовленности. Участвующие в эксперименте регулярно тренировались и принимали участие в контрольных и основных соревнованиях городского, областного и республиканского масштабов. Во время всего эксперимента все испытуемые по этапам проходили педагогическое и медико-биологическое обследование.

При анализе результатов эксперимента большое значение имели данные субъективных ощущений испытуемых, объема длительного бега, объема бега на различных отрезках и скорости пробегания их в недельном цикле. Кроме того, анализировалась динамика результатов, показанных испытуемыми на основных и контрольных соревнованиях в беге на 800 и 1500 метров.

На протяжении всего эксперимента особенно тщательно изучались показатели внешнего дыхания. Нас интересовали следующие показатели: частота дыхания (ЧД) в покое, во вре-

мя дозированных нагрузок и во время соревновательного бега на 800 и 1500 метров. Дыхательный объем (ДО) в покое и после дозированных нагрузок. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ). Минутный объем дыхания (МОД) в покое и после дозированных нагрузок. Альвеолярная вентиляция (АВ). Максимальная вентиляция легких (МВЛ). Резерв дыхания (РД). Поглощение кислорода ( $PO_2$ ). Коэффициент использования кислорода (КИО<sub>2</sub>). Вентиляционный эквивалент (ВЭ).

Для определения частоты дыхания в беге был использован электронно-счетный прибор. Основными узлами в его конструкции были импульсный счетчик и специально разработанные грудной и брюшной датчики. Кроме того, для занятий дыхательными упражнениями было разработано и изготовлено электронно-переключающее устройство, с помощью которого мы имели возможность проводить занятия с большой группой испытуемых одновременно. Конструкция прибора позволяла дозировать по времени в широких пределах все фазы дыхательного цикла, это способствовало быстрой адаптации организма испытуемых к кислородной недостаточности.

Весь эксперимент был разбит на пять этапов. Во время первого этапа, который продолжался шесть дней, испытуемые опытной группы в условиях относительного мышечного покоя, сидя за столом, по словесной инструкции выполняли дыхательные упражнения по схеме «ВДОХ, ВЫДОХ—ПАУЗА». Следует отметить, что на данном этапе особенно важным является принцип сознательности занимающихся. Все испытуемые должны четко представлять поставленную перед ними задачу и важность сознательного самоконтроля при выполнении этих задач. Пауза после выдоха на этом этапе не превышала 5 секунд.

В задачу второго этапа, который продолжался 10 дней, входило совершенствование дыхательных упражнений в покое с постепенным увеличением паузы после выдоха до 8 секунд и сочетание дыхательных упражнений с физическими.

Основной задачей третьего этапа, который продолжался 15 дней, являлось дальнейшее совершенствование выполнения дыхательных упражнений с паузой после выдоха, равной 8 секундам, и использование физических упражнений в сочетании с дыхательными с нарастающей трудностью.

Четвертый этап продолжался 60 дней. Основной задачей этого этапа являлось совершенствование дыхательного аппарата в плане повышения адаптационных возможностей орга-

низма к кислородной недостаточности с помощью все увеличивающейся физической нагрузки.

Пятый этап продолжался 5 месяцев (май—сентябрь). Дыхательные упражнения на этом этапе выполнялись испытуемыми под контролем экспериментатора только 2 месяца (май—июнь), в дальнейшем занятия дыхательными упражнениями осуществлялись в форме домашних заданий, с заполнением специально разработанного дневника.

Путем педагогических наблюдений определялась динамика изменений специальной и общей выносливости. Специальная выносливость оценивалась пробеганием контрольных отрезков 2 (4×400) метров и результатами в беге на 800 и 1500 метров. Об уровне общей выносливости мы судили прежде всего по количеству выполненной работы на каждом этапе отдельно, где основное внимание уделялось длительному бегу. Педагогические наблюдения имели место и при определении конкретного дозирования дыхательных упражнений испытуемым с учетом индивидуальных особенностей на протяжении всего педагогического эксперимента.

### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Собственные исследования в этом плане мы провели в 3 этапа. В задачу первого этапа входило исследование функции внешнего дыхания и степени физической работоспособности в беге на средние и длинные дистанции у лиц, не занимающихся спортом. Эта группа была укомплектована из студентов Усть-Каменогорского педагогического института в составе 26 человек мужского пола в возрасте от 19 до 23 лет. Для выявления качества физической работоспособности испытуемые этой группы приняли участие в контрольных соревнованиях в беге на 800 и 1500 метров. У 24 испытуемых была подсчитана частота дыхательных движений во время бега на 1500 метров. Низкая частота дыхания ( $34, 2 \pm 1,32$  в мин.) и посредственные результаты в беге ( $2.28,8 \pm 1,31$  сек. на 800 м. и  $5.20,7 \pm 2,14$  сек. на 1500 м.) свидетельствовали о невысоком уровне тренированности испытуемых.

Для характеристики функционального состояния дыхательной системы все испытуемые этой группы были обследованы спирометрическим методом (см. табл. 1).

Таблица 1.

**Показатели внешнего дыхания у лиц,  
не занимающихся спортом**

Стат. показ.	ЧД в л	ДО в мл.	МОД в %	ЖЕЛ в %	МВЛ в %	РД в %	ПО в %	КИО в %	ВЭ в л.	АВ в л.
М	17,3	356	136	96	98,6	85	107	98,8	2,83	4,56
±	0,58	8,36	2,37	1,14	1,76	0,56	1,37	1,22	0,08	0,32

Кроме показателей внешнего дыхания, изучались данные гемодинамических характеристик и альвеолярный  $CO_2$ .

Анализируя полученные данные, мы пришли к выводу, что все показатели биологических исследований находятся в пределах общепринятых норм для физически здоровых людей. Реакция организма на нагрузку как малой, так и большой интенсивности выражалась в соответствующих сдвигах со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем, свидетельствуя о неудовлетворительной физической тренированности испытуемых.

Второй этап наших исследований был посвящен поиску лиц, занимающихся циклическими видами спорта, с наиболее рациональным и экономичным режимом дыхания. Исследуя по вышеописанным методам спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, мы пришли к выводу, что наиболее экономным и рациональным режимом дыхания обладают высококвалифицированные бегуны на средние и длинные дистанции, а также лыжники-гонщики.

Основным различием в работоспособности дыхательного аппарата лиц, занимающихся спортом, являются не только количественные показатели внешнего дыхания (ЧД, ДО, МОД, ЖЕЛ, МВЛ, РД), но и качественные показатели ( $PO_2$ , КИО), характеризующие высокую тренированность регуляторных механизмов дыхательной и сердечно-сосудистой систем у лиц, занимающихся спортом (см. табл. 2).



Таблица 2

показатели функции внешнего дыхания у высококвалифицированных спортсменов и у нетренирующихся лиц

Показатели группы	ЧД в покое	ЧД в беге	ДО в мл	МОД в %	ЖЕЛ в %	МВЛ в %	РД в %	ПО <sub>2</sub> в %	КИО <sub>2</sub> в %	ВЭ в л.	СО <sub>2</sub> альв.	Время задержки дыхания
группа высокой квалификации	12,4 ±0,31	69,8 ±1,86	600 ±10,3	102 ±1,83	105 ±1,65	130 ±1,63	98 ±1,35	102 ±2,05	120 ±1,89	2,1 ±0,04	5,8 ±0,08	56,6 ±1,38
группа низкой квалификации	17,8 ±0,58	34,2 ±1,32	356 ±8,36	136 ±2,37	96 ±1,14	98,6 ±1,76	85 ±0,56	107 ±1,37	98,8 ±1,22	2,83 ±0,08	5,3 ±0,05	34,3 ±1,43

Выявив наиболее экономный тип дыхания, состоящий из определенных структурных соотношений длительности вдоха, выдоха и паузы у высокотренированных спортсменов, и проанализировав функциональные сдвиги дыхательного аппарата у нетренированных лиц, мы продолжали наши исследования в плане выявления влияния редкого дыхания на функциональные показатели. Поводом для таких исследований явились работы С. В. Ильина, 1957; К. М. Смирнова и О. В. Осиповой, 1960, 1962; Н. А. Фудина, 1968, 1969 и др., раскрывших физиологические механизмы дыхательных упражнений и доказавших возможность использования этих упражнений в практике спорта. Тщательное исследование литературных данных по вопросам использования дыхательных упражнений в практике спорта, а также исследование структуры и акта дыхания у наших испытуемых не было случайным. Знание наиболее совершенного дыхания, которым обладают, по нашему мнению, высококвалифицированные спортсмены, для нас было необходимым, так как в дальнейших исследованиях структура такого дыхания являлась основой при моделировании произвольной регуляции дыхания у наших испытуемых. В своей работе мы предполагали получить «гиповентиляционный» эффект за счет обучения испытуемых более редкому дыханию. На протяжении всего подготовительного периода испытуемые дышали по схеме: вдох — 1,—1,2 секунды, выдох — 1,2—1,5 секунды, пауза после выдоха 3—8 секунд.

Для того, чтобы выяснить эффективность использования дыхательных упражнений в покое и во время мышечной деятельности, были укомплектованы 3 группы спортсменов. Одна группа была контрольной, две другие—опытные. Опытные группы отличались тем, что одна из них на протяжении всего эксперимента выполняла дыхательные упражнения в условиях относительного мышечного покоя, а другая сочетала дыхательные упражнения с физическими. До начала эксперимента и после каждого этапа, все испытуемые участвовали в контрольных соревнованиях в беге на 800 и 1500 метров и обследовались медико-биологическими методами.

Выполнение дыхательных упражнений в первые дни вызывало ряд изменений в дыхательной функции легких. Хотя инструкция касалась только произвольного изменения частоты дыхания, после 1—5 занятий отмечались изменения всех изучаемых показателей. Менялась глубина и уровень дыхания, легочная вентиляция и структура дыхательного цикла, содер-

жание альвеолярного  $\text{CO}_2$  и оксигенация крови. Все эти сдвиги были особенно выражены в первые дни занятий, затем они постепенно выравнивались к 10—15 дню и стойко сохранялись в течение всего эксперимента.

Для оценки уровня специальной работоспособности, на протяжении подготовительного периода, мы использовали повторно-переменный бег 2 (4×400) метров, а также бег на 800 и 1500 метров. Выбранный контрольный тест, по нашему мнению, наиболее полно отвечал поставленным задачам и дал возможность оценить степень работоспособности каждого испытуемого и групп в целом.

После истечения трехмесячного срока испытуемым опытных групп было рекомендовано исключить из поурочных планов дыхательные упражнения. Прекращение занятий дыхательными упражнениями не явилось окончанием предварительного эксперимента, а лишь окончанием его второго этапа.

Анализируя данные педагогических и медико-биологических исследований, нам удалось выявить у спортсменов опытной группы, сочетавших дыхательные упражнения с физическими, более яркие сдвиги, связанные с повышением функциональных возможностей дыхательной и сердечно-сосудистой систем и технических результатов в беге на отрезках.

Цель проведения третьего, или летнего, эксперимента была связана с проверкой эффективности влияния дыхательных упражнений в подготовительном периоде на спортивные результаты в соревновательном периоде. Кроме анализа результатов соревнований городского, областного и республиканского масштабов, мы провели ряд контрольных соревнований в беге на 800 и 1500 метров. Анализируя данные, полученные в результате контрольных соревнований, мы пришли к выводу, что спортсмены опытной группы, сочетавшие дыхательные упражнения с физическими, значительно превосходили по техническим результатам спортсменов контрольной группы. Статистические различия в результатах бега на 800 и 1500 метров у названных групп были достоверны ( $P=0,6\%$ ).

Из анализа проведенного предварительного эксперимента мы сделали следующие выводы:

1. У нетренированных, физически здоровых людей, вентиляционная способность дыхательного аппарата, как в покое, так и при выполнении мышечной работы, значительно отличается от этих же показателей у высокотренированных спортсменов. Основные отличия заключаются не только в количест-

венных показателях вентиляционного аппарата, но и в качественных показателях. У высокотренированных спортсменов частота дыхания в покое значительно ниже, чем у нетренированных, и выше при выполнении мышечной работы максимальной интенсивности, а коэффициент использования кислорода, несмотря на выраженную гиповентиляцию, у высокотренированных спортсменов выше, чем у нетренированных.

2. Использование дыхательных упражнений в сочетании с физическими, в подготовительном периоде, привело к улучшению спортивных результатов испытуемых опытной группы в соревновательном периоде.

Полученные результаты в предварительном эксперименте послужили основанием проведения и организации более широких и углубленных педагогических и медико-биологических исследований в плане использования уреженного дыхания, как дополнительного средства в круглогодичной тренировке бегунов на средние и длинные дистанции.

### **ОСНОВНОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ МЕТОДИКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДАХ КРУГЛОГОДИЧНОЙ ТРЕНИРОВКИ БЕГУНА НА СРЕДНИЕ И ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ**

В исследованиях принимали участие спортсмены III и II спортивных разрядов в количестве 220 человек. Все испытуемые были разделены на две группы: опытную, в которую вошло 100 спортсменов мужского пола и 26 женского, и контрольную—соответственно 74 и 20 спортсменов. Испытуемые обеих групп были в возрасте 18—23 лет и по данным врачебного обследования практически здоровы. Отсутствие достоверных различий ( $P < 1\%$ ) в исходных результатах в беге на 800 и 1500 метров говорит об относительной физической равноценности испытуемых групп.

В течение всего эксперимента динамика роста спортивных результатов и компенсаторных физиологических сдвигов со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем регистрировались по этапам обследования.

При анализе эффективности использования дыхательных упражнений учитывались не только спортивные результаты,

по и данные обработки субъективных ощущений испытуемых и тренеров, а также результаты инструментальных исследований.

Большое значение имели исходные данные не только физического состояния, но и изучаемых показателей, характеризующих функциональное состояние дыхательного аппарата и сердечно-сосудистой системы.

После предварительной тренировки все испытуемые обследовались спирометрическим методом (см. табл. 3).

Для характеристики показателей гемодинамики и сердечно-сосудистой системы все испытуемые на протяжении всего эксперимента по этапам обследовались электрокардиографическим и оксигеметрическим методами.

После предварительного исследования физического состояния испытуемых описанными методами спортсменам опытной группы включили в индивидуальный план тренировки дыхательные упражнения, которые выполнялись ежедневно в течение подготовительного и соревновательного периодов в 1969—1970 учебном году.

Первые три занятия посвящались обучению смешанному типу дыхания и редкому, с паузой после выдоха 3—4,5 секунды. Упражнения выполнялись по словесной инструкции экспериментатора. Начиная с 4 занятия, все испытуемые выполняли дыхательные упражнения в покое, глядя на табло специально сконструированного электронно-переключающего устройства. Ежедневно, на протяжении всего подготовительного периода, испытуемым опытной группы в первой половине дня предлагалось выполнять дыхательные упражнения в состоянии относительного покоя, а во второй половине дня сочетать дыхательные упражнения с физическими.

Сочетание дыхательных упражнений на удержание с бегом в занятиях исключалось, так как в этом случае, по нашему мнению, могла произойти нежелательная стереотипизация редкого дыхания в беге и, как следствие, малоэффективная вентиляция (Озолин Н. Г., 1949, 1953; Ф. П. Суслов, 1955; И. В. Михайлов, 1960 и др.).

Таблица 3

## Исходные данные спирографического обследования всех испытуемых

Группы показатели	ЧД в 1 мин.	ДО в 1 мин.	МОД в %	ЖЕЛ в %	МВЛ в %	РД в %	ПО <sub>2</sub> в %	КИО <sub>2</sub> в %	ВЭ в л.
Контроль- ная группа	17,0 ±0,32	478 ±8,7	122 ±1,56	103 ±0,63	126 ±1,45	90 ±0,14	103 ±3,9	110 ±1,15	2,4 ±0,03
Опытная группа	16,5 ±0,39	530 ±11,78	128 ±1,89	104 ±0,77	124 ±7,73	90 ±0,34	106 ±2,34	107 ±2,32	2,4 ±0,05

Особо большое внимание во время всего педагогического эксперимента уделялось подбору комплексов физических упражнений для их сочетания с дыхательными. Физические упражнения представляли собой группу общеразвивающих упражнений, выполняемых на месте, в движении и с использованием гимнастических снарядов. В зависимости от трудности выполнения физического упражнения пауза после выдоха колебалась от 4 до 8 секунд. Структура же вдоха и выдоха во всех случаях соответствовала общепринятым нормам и составляла: вдох 1,2—1,5 секунды, выдох 1,5—2,5 секунды.

Начиная со второго этапа, всем испытуемым опытной группы предлагалось выполнять дыхательные упражнения на урежение дыхания в сочетании с ходьбой. Эти упражнения выполнялись ежедневно на протяжении всего эксперимента по следующей структуре: один шаг—вдох, один шаг—выдох, на два, три, четыре и так далее—восемь шагов не дышать.

На протяжении всего эксперимента испытуемые контрольной и опытной групп регулярно по этапам проходили тщательное педагогическое и медико-биологическое обследование, что позволило проследить за динамикой роста работоспособности при выполнении специальной работы и сдвига показателей функции внешнего дыхания (см. табл. 4).

С целью выявления корреляционных взаимосвязей показателей внешнего дыхания и физической работоспособности нами был проведен корреляционный анализ результатов в беге на 1500 метров и показателей внешнего дыхания. Наиболее высокая связь была отмечена между следующими показателями внешнего дыхания и результатом в беге:

1. ЧД и результатом ( $r=0,58$ )
2. ЧД в беге и результатом ( $r=0,63$ )
3. ЖЕЛ и результатом ( $r=0,42$ )
4. МОД и результатом ( $r=0,77$ )
5. МВЛ и результатом ( $r=0,805$ )
6. КИО<sub>2</sub> и результатом ( $r=0,75$ )

Таблица 4

конечные результаты в беге на 800 и 1500 метров и показатели внешнего дыхания у всех испытуемых.

Группы	Бег на 800 м.	Бег на 1500 м.	ЧД в беге	ЧД в покое	ДО в л.	ПО <sub>2</sub> в %	МОД в %	ЖЕЛ в %	МВЛ в %	РД в %	КИО <sub>2</sub> в %	Задержка дыхания на выдохе
Контроль-ная	2.11,13 ±0,17	4.56,1 ±1,44	44,1 ±1,16	14,8 ±0,28	486 ±9,4	109 ±1,88	114,3 ±1,02	104 ±0,45	127 ±1,27	91 ±0,15	108 ±2,7	55,6 ±0,52
Опытная	2.08,1 ±0,18	4.36,5 ±1,38	52,3 ±1,14	10,0 ±0,16	604 ±8,46	104 ±2,82	96 ±0,73	107 ±0,53	133 ±0,14	95 ±0,4	123 ±2,2	78,6 ±0,48



Для оценки эффективности применения дыхательных упражнений в подготовке спортсменов высоких разрядов были обработаны статистически десятки лучших результатов в этих группах (см. табл. 5).

Таблица 5.

Средние данные десяти лучших результатов в беге на 800 и 1500 метров

Группы	Контроль- ная	Опытная
исходные результаты		
800 м:	2. 05,1 ± 1,18	2. 04,8 ± 1,33
1500 м.	4. 22,5 ± 2,13	4. 23,1 ± 2,23
конечные результаты		
800 м.	2.04,3 ± 1,23	1.59,2 ± 1,12
1500 м.	4. 18,6 ± 2,18	4. 09,8 ± 2,34

Отсутствие достоверных различий ( $P=12\%$ ) в исходных результатах и высокая достоверность различий ( $P=0,01\%$ ) конечных результатов подтверждает мнение о целесообразности использования дыхательных упражнений в подготовке спортсменов названной квалификации.

Анализ результатов всех испытуемых в беге на 800 и 1500 метров показал, что результаты спортсменов, занимающихся дыхательными упражнениями, выросли на большую величину, и у спортсменов контрольной группы, которая не включала свои индивидуальные планы дыхательные упражнения. Средний результат спортсменов опытной группы, по сравнению с исходными данными, вырос на следующую величину: у мужчин в беге на 800 метров — на 7,3 секунды, в беге на 1500 метров — на 35,1 секунды, у женщин в беге на 800 метров —

на 12,1 секунды. У спортсменов контрольной группы: у мужчин в беге на 800 метров—на 3,7 секунды, беге на 1500 метров —на 17,0 секунды, у женщин в беге на 800 метров — на 7,8 секунды. Кроме того, спортсмены, занимающиеся дыхательными упражнениями, на протяжении всего эксперимента выступали на соревнованиях стабильнее, чем спортсмены контрольной группы, об этом свидетельствуют данные анализа документальных материалов (планы, протоколы соревнований, индивидуальные дневники и т.д.).

Группа	Время (сек)	Среднее время (сек)
Мужчины	800 м	3,7
	1500 м	17,0
	2000 м	22,5
	2500 м	28,0
Женщины	800 м	7,8
	1500 м	12,1
	2000 м	17,0
	2500 м	22,5

Выводы: результаты всех исследований в беге на 800 и 1500 метров показали, что результаты спортсменов, занимающихся дыхательными упражнениями, превосходят результаты спортсменов контрольной группы, которая не выполняла дыхательных упражнений. Эти результаты свидетельствуют о стабильности спортсменов, занимающихся дыхательными упражнениями, в течение всего эксперимента.

Выводы: результаты всех исследований в беге на 800 и 1500 метров показали, что результаты спортсменов, занимающихся дыхательными упражнениями, превосходят результаты спортсменов контрольной группы, которая не выполняла дыхательных упражнений. Эти результаты свидетельствуют о стабильности спортсменов, занимающихся дыхательными упражнениями, в течение всего эксперимента.

## В Ы В О Д Ы

I. Из анализа как отечественной, так и зарубежной литературы следует, что использование произвольной регуляции дыхания как средства, способствующего повышению работоспособности у спортсменов, изучена недостаточно. Наиболее малоизученным представляется специфика использования дыхательных упражнений в зависимости от вида мышечной деятельности.

II. С повышением тренированности у спортсменов, занимающихся бегом на средние и длинные дистанции, происходит изменение в структуре и акте дыхания. Это изменение выражено в более редком, но глубоком дыхании в покое и частом при мышечной деятельности. Данные сдвиги, по-видимому, являются следствием высокой функциональной взаимосвязи между висцеральными и моторными системами у высококвалифицированных бегунов.

III. Изменение по словесной инструкции структуры и акта дыхания в первые 2—3 дня занятий приводит к изменению деятельности всего дыхательного аппарата, выраженного в нарушении ритма и сдвигах других спирографических показателей. Работоспособность в данный период несколько снижается, что, вероятно, связано с частичной раскоординацией функциональных систем организма. Восстановление дыхательной ритмики и относительная стабилизация вентиляции в покое к 4—7 занятию не сказывается на улучшении результатов в беге.

IV. При условии систематического использования дыхательных упражнений в сочетании с физическими новый стереотип дыхания формируется после 20—30 занятий и сохраняется длительное время. Такое сочетание способствует повышению функциональных возможностей дыхательного аппарата и, как следствие, работоспособности в беге на более высоком уровне.

V. Наиболее благоприятные сдвиги в технических результатах произошли у спортсменов, занимающихся дыхательными упражнениями на протяжении подготовительного и соревновательного периодов круглогодичной тренировки. В результате проведенного эксперимента у спортсменов опытной группы значительно улучшились результаты в беге на 800 и 1500 метров по сравнению с испытуемыми контрольной группы.

VI. По данным врачебного контроля и медико-биологических исследований занятия дыхательными упражнениями не сказываются отрицательно на здоровье занимающихся, что представляет возможным рекомендовать данный метод с целью повышения работоспособности спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта.

VII. При занятиях дыхательными упражнениями показатели внешнего дыхания, частота дыхания в покое и в беге, МВЛ, МОД, ЖЕЛ, КИО<sub>2</sub>, имеющие особенно тесную корреляционную связь с физической работоспособностью, могут характеризовать состояние тренированности спортсменов на любом из этапов круглогодичной тренировки.

Х505

---

### СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Методы тренировки бегунов в условиях Усть-Каменогорска. Материалы десятой научной конференции. г. Усть-Каменогорск, 1969, стр. 58.

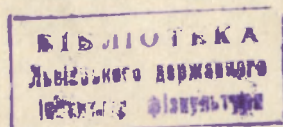
2. Метод телеэлектрокардиографии в спортивной тренировке бегунов. Труды Усть-Каменогорского педагогического института. г. Усть-Каменогорск, 1971, стр. 252.

3. Оксигенация как показатель тренированности. Труды Усть-Каменогорского педагогического института. г. Усть-Каменогорск, 1971, стр. 253.

4. О создании нового стереотипа дыхания у спортсменов. Труды Усть-Каменогорского педагогического института. г. Усть-Каменогорск, 1971, стр. 256.

5. Устойчивость к гипоксемии как результат уреженного дыхания. Труды Усть-Каменогорского педагогического института. г. Усть-Каменогорск, 1971, стр. 261.

6. Дыхательные упражнения в тренировке бегунов на средние дистанции. Тезисы докладов итоговой научно-методической конференции. ГЦОЛИФК, Москва, 1971, стр. 51.



000-1001 118 0810 04