

247
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

Гачечиладзе Яков Владимирович
мастер спорта СССР

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОЛЬНОГО
РЕЖИМА ДЫХАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ ВО ВРЕМЯ
СТРЕЛЬБЫ ИЗ МАЛОКАЛИБЕРНОЙ ВИНТОВКИ

(13.00.04 — теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени кандидата
педагогических наук

Москва — 1975

Работа выполнена в лаборатории теории и методики стрелкового спорта (заведующий лабораторией В. Н. Саблин) Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры (директор — доцент С. Н. Попов).

Научный руководитель — доктор биологических наук
В. В. Михайлов

Официальные оппоненты — доктор медицинских наук
Л. А. Иоффе,

кандидат психологических наук А. Н. Романин

Ведущее учреждение — Государственный Центральный ордена Ленина институт физической культуры.

Автореферат разослан « 21 » ✓ 1975 г.

Защита диссертации состоится « 25 » VI 1975 г.
на заседании Ученого совета Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры: г. Москва, ул. Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

*Ученый секретарь Совета
кандидат педагогических наук*

В. Н. Кузнецов

Общепризнано влияние смещения грудной клетки вследствие осуществления вдоха и выдоха в период прицеливания на эффективность стрельбы из всех видов стрелкового оружия. Однако литературные сведения о режиме дыхания спортсмена-стрелка весьма скудны и противоречивы. В большинстве случаев эти сведения основаны на практическом опыте и некоторых теоретических предположениях. Экспериментальных работ крайне мало.

Все авторы утверждают, что акт прицеливания и выстрел должны осуществляться на задержке дыхания, здесь противоречий нет. Однако сведения об оптимальном периоде времени от начала прицеливания до момента выстрела, уровне наполнения легких при задержке дыхания, целесообразности предварительной гипервентиляции, ее продолжительности и интенсивности перед наводкой оружия в цель, в доступной для нас литературе либо отсутствуют, либо они противоречивы (В. К. Алкалаев, 1927; Н. М. Булыгин, 1931; И. А. Блинков, 1955; Ф. И. Жамков, 1973; и многие другие).

Отдельные авторы (Л. М. Вайнштейн, 1969; П. И. Готовцев, 1971; и др.) утверждают о наличии выраженных гипоксических состояний в организме в периоды прицеливания с задержанным дыханием.

Есть указание на необходимость повышения мощности аппарата внешнего дыхания у стрелков в связи с тем, что им па тренировочных занятиях и соревнованиях приходится выполнять большую механическую работу (А. А. Соколов, 1954).

Указанные факты послужили основанием для рекомендаций использовать в широких масштабах стрелкам в тренировочном процессе общефизическую подготовку с целью увеличения дееспособности аппарата внешнего дыхания и уровня аэробных возможностей (С. М. Вайцеховский, 1964; П. Г. Медведева с соавторами, 1965; П. И. Готовцев, 1971).

Слабая изученность режима дыхания стрелка и противоречивость имеющихся в литературе методических рекоменда-

ций predeterminedили постановку настоящего исследования. Цель исследования — изучить особенности внешнего дыхания стрелка и определить основные методические направления становления и совершенствования режима дыхания в стрельбе из винтовки.

Задачи, методы и организация исследования

Задачи исследования:

1. Изучить колебания (тремор) оружия в стрельбе из винтовки лежа, стоя и с колена при задержке дыхания с различным уровнем наполнения легких, а также с предварительной гипервентиляцией разной продолжительности и интенсивности.

2. Исследовать динамику тремора оружия при задержке дыхания с различной продолжительностью и выявить факторы, влияющие на устойчивость оружия в процессе тренировочных занятий и соревнований.

3. Сформировать на основании экспериментальных данных представление о дыхательном режиме стрелка и обосновать важнейшие методические компоненты периода его становления.

В исследовании использовались следующие методы: 1. Анализ литературных источников, анкетирование и беседы с ведущими спортсменами и тренерами, педагогические наблюдения; 2. Педагогический эксперимент; 3. Сейсмохромография; 4. Термопневмография; 5. Спирометрия и газометрические измерения по методу Дугласа-Холдена; 6. Оксигемометрия; 7. Хронометрирование; 8. Методы математической обработки фактических данных.

Исследование проводилось в 1970—1973 гг. на базе тиров и стрельбищ г. Москвы. Обследовались стрелки разных квалификаций, специализирующиеся в стрельбе из винтовки — всего 50 человек. При определении тремора оружия в период прицеливания с разным объемом наполнения легких испытуемому предлагалось после максимального вдоха выдохнуть определенный объем воздуха в спирометр с таким расчетом, чтобы объем оставшегося в легких воздуха соответствовал требованию эксперимента. После этого задерживалось дыхание и выполнялся выстрел. В процессе стрельбы из трех положений с помощью сейсмодатчиков регистрировались колеба-

ния оружия в вертикальной и горизонтальной плоскостях при задержке дыхания на фоне 25%, 50% и 75% жизненной емкости легких стрелка. Отдельно записывался тремор оружия при естественном условии стрельбы. Анализ тремограмм проводился в промежутке за 5 и 1 сек. до выстрела. С помощью термодатчика графически регистрировалась пневмограмма и определялось время дыхательной паузы в момент прицеливания, а также оксигеметрически регистрировалось насыщение артериальной крови кислородом.

В одной из серий опытов регистрировался тремор оружия непрерывно на протяжении 30 сек. прицеливания. Обследовалось 30 спортсменов, с каждым проводилось по 10 регистраций. В опытах по изучению влияния гипервентиляции на тремор оружия у 30 испытуемых после гипервентиляции в 2—3, а также 6—10 дыхательных циклов следовало прицеливание на задержанном дыхании с одновременной регистрацией тремора оружия.

В педагогическом эксперименте участвовали школьники Первомайского района г. Москвы: 20 человек в возрасте 13—15 лет, не занимающихся ранее стрелковым спортом. Занятия проводились в стрелковом комплексе ГЦОЛИФК в течение восьми месяцев по два раза в неделю. После предварительных занятий были сформированы 2 равноценные по уровню подготовки группы спортсменов, специализирующихся в стрельбе из винтовки. Первая из них (А) была экспериментальная, вторая (Б) — контрольная. Контрольная группа тренировалась в стрельбе из трех положений с помощью общепринятых методов (И. А. Блинков, 1955; Л. С. Карачевский, 1956; А. А. Юрьев, 1958, 1962; и др.). Испытуемые экспериментальные группы перед началом тренировочного занятия выполняли упражнения, указанные в таблице 1. В тренировке использовались спирометр и миллисекундомер. Это давало возможность формировать дифференцировку величин наполнения легких и чувство времени задержки дыхания, осуществляемой на фоне определенного уровня наполнения легких. Затем испытуемые экспериментальной группы переходили к практической стрельбе, где по «уровневой» мишени*

* На дистанции 25 метров в силуэтной мишени по вертикальной плоскости нанесены отметки таким образом, чтобы при прицеливании на фоне различных уровней ЖЕЛ обучаемый имел возможность совмещать мушку прицела оружия с каждой из них.

тренировались в выборе нужного для стрельбы наполнения легких. Ориентируясь на показания секундомера, спортсмены прицеливались с задержанным дыханием на фоне определенного уровня ЖЕЛ и получали от экспериментатора информацию о начале появления периода наилучшей устойчивости оружия. Сведения о точности выполнения заданий сообщались испытуемым сразу же после стрельбы. Обучение другим компонентам техники стрельбы из винтовки проводилось общепринятыми способами.

Таблица 1. Характеристика дыхательных упражнений стрелков.

| № п/п | Содержание упражнений | Дозировка |
|-------|---|--|
| 1 | Медленный вдох, руки вверх через стороны | Медленный выдох, руки вниз через стороны 3—4 раза |
| 2 | Резкий вдох, руки вверх через стороны | Медленный выдох, руки вниз через стороны 3—4 раза |
| 3 | Вдох — задержка дыхания на определенное время (на 2, 3, 5, 7, 10 сек. в зависимости от стажа занятий в педагогическом эксперименте), руки вверх через стороны | Медленный выдох, руки вниз через стороны 3—4 раза |
| 4 | Глубокий вдох, руки вверх через стороны | Резкий выдох, руки вниз через стороны 3—4 раза |
| 5 | Медленный глубокий вдох, руки вверх через стороны | Медленный выдох, задержка дыхания на определенное время (2, 3, 5, 7, 10 сек., в зависимости от стажа занятий в педагогическом эксперименте), руки вниз через стороны 3—4 раза |
| 6 | Неглубокое дыхание, два—три глубоких дыхательных цикла, на вдохе задержка дыхания на 5—7 сек., поверхностное дыхание. | Поверхностное дыхание, два—три дыхательных цикла, задержка дыхания на выдохе на 5—7 сек., поверхностное дыхание. 2—3 раза |

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Влияние различного
уровня наполнения
легких стрелка в период
прицеливания на коле-
бание винтовки*

Во всех случаях при
стрельбе лежа и стоя
амплитуда тремора, за-
регистрированная по
смещениям вертикаль-

ного датчика, была выше, чем горизонтального. При стрельбе с колена горизонтальные смещения оружия были большими, чем вертикальные. Это различие было особенно четко выражено у неопытных стрелков. Частота осцилляций тремограмм составляла 8—14 герц. Не было обнаружено квалификационных различий, влияния утомления и величины наполнения легких в частотном спектре. Наши данные подтвердили многократно установленный факт наличия квалификационных различий величины тремора (В. К. Алкалаев, 1927; В. А. Глазатов, 1945; Е. А. Донская, 1959; А. Я. Корх, 1966; М. А. Иткис, 1969). Как видно из рис. 1, вертикальные и горизонтальные составляющие тремора оружия уменьшились по мере роста квалификации стрелков.

По нашим данным величинам ЖЕЛ у стрелков различной квалификации в основном составляли 3,8—4,9 л (55—72 мл/кг), а в единичных случаях 5,8—6,2 л.

Таблица 2. Средние величины жизненной емкости легких стрелков в условиях стрельбы из различных положений (в процентах от ЖЕЛ, определенной в положении стоя без оружия).

| № № группы | Испы- туе- мые | Положение стрельбы | | | | | |
|---------------|--------------------------------|--------------------|------|-----------------|------|-----------------|------|
| | | лежа | | стоя | | с колена | |
| | | $\bar{x} \pm m$ | | $\bar{x} \pm m$ | | $\bar{x} \pm m$ | |
| 1. | МСМК, п = 9 | 98,5 | 0,55 | 83,9 | 0,9 | 96,1 | 0,58 |
| 2. | МС п = 14 | 98,1 | 0,65 | 81,7 | 1,21 | 96,6 | 0,51 |
| 3. | КМС п = 16 | 96,3 | 0,87 | 87,3 | 1,83 | 94,1 | 0,83 |
| 4. | Первораз- рядники п = 11 | 95,6 | 1,28 | 86,4 | 1,52 | 93,6 | 1,01 |

Существенных квалификационных различий в величинах ЖЕЛ не обнаружилось. Поэтому средние величины наполнения легких после выдыхания в спирометр объемов воздуха, равных 25%, 50%, 75% ЖЕЛ, были относительно равные в разных квалификационных группах. Однако величины ЖЕЛ в специфической изготовке с оружием не совпадали (особенно в положении стоя) с величинами ЖЕЛ, определяемыми общепринятым способом (таблица 2). В нашем исследовании за точку отсчета (100%) принималась величина ЖЕЛ, зарегистрированная в условиях специфических поз.

Наименьшие величины тремора оружия при стрельбе лежа и стоя были при наполнении легких в 25%, а с колена — 50% ЖЕЛ (рис. 1). У опытных стрелков наполнение легких во время прицеливания при стрельбе было исключительно стабильным. Обычно эти спортсмены, не зная результатов наших измерений, на нашу просьбу — «Сделайте выстрел с наиболее удобным и естественным для Вас наполнением легких», выполняли упражнения с глубиной выдоха, равной при стрельбе лежа и стоя 22—27%, а с колена 44—52% ЖЕЛ. Долголетняя практика способствовала формированию у опытных стрелков тонких дифференцировок глубины вдоха и выбора такой величины наполнения легких во время прицеливания, которая была наиболее оптимальной.

Жизненную емкость легких принято разделять на резервный объем выдоха (25—27% ЖЕЛ), дыхательный (10—13% ЖЕЛ) и дополнительный (62—65% ЖЕЛ) объемы. По нашим данным наименьший тремор оружия в положениях лежа и стоя регистрировался при наполнении легких на 25%, что совпадает с величиной резервного объема выдоха. Таким образом, наиболее оптимальные условия для устойчивого положения оружия создаются при задержанном дыхании на фоне обычного (не форсированного!) выдоха. В положении с колена в силу биомеханических факторов, характерных для этой позы, наименьший тремор зарегистрирован при наполнении легких на 50% ЖЕЛ.

*Исследование динамики
устойчивости оружия
в процессе непрерывного
прицеливания*
протяжении 30 сек. в стрельбе

При анализе кривых тремора, зарегистрированных при непрерывном прицеливании на трех положений, выяви-

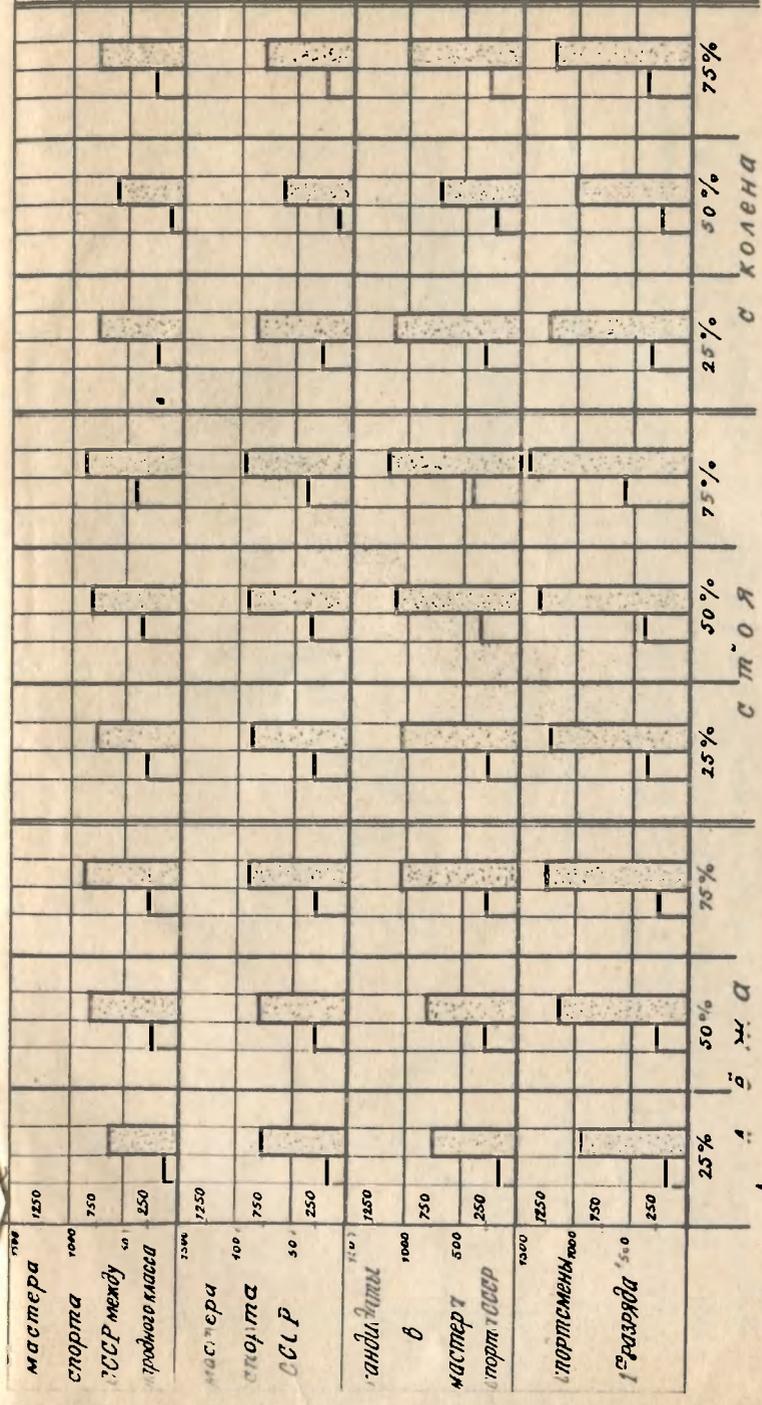


Рис. 1 Суммарные показатели тремора оружия в горизонтальном и вертикальном направлениях у стрелков различной квалификации в период наводки винтовки в цель при различном наполнении лёгких

ПРИМЕЧАНИЕ: - показатель тремора оружия за время до выстрела; - показатель тремора оружия за время до выстрела; (25%, 50%, 75%) - уровень жел. стрелка в момент прицеливания

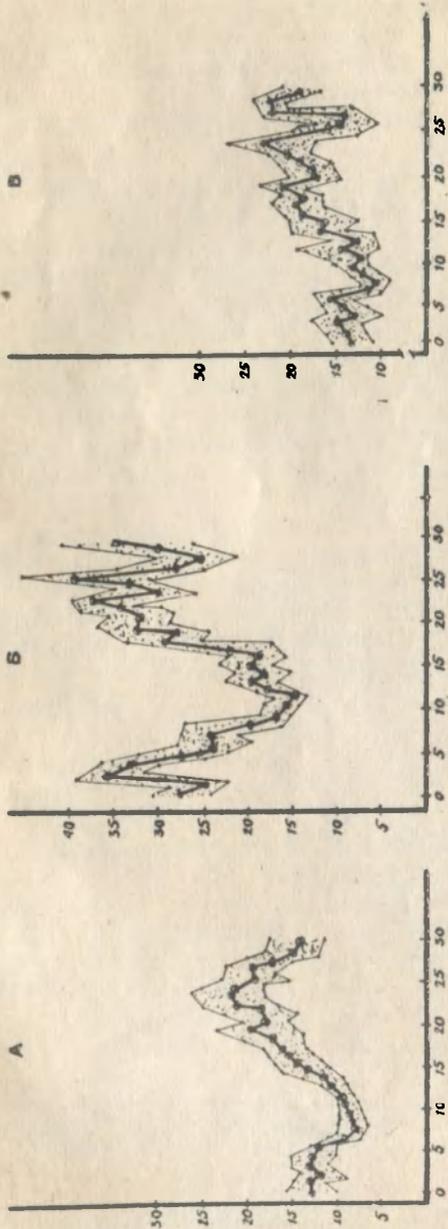


Рис. 2 Суммарные величины вертикальных и горизонтальных составляющих тремора у спортсменов в процессе непрерывного прицеливания из малокалиберной винтовки с задержанным дыханием при изготовке лёжа (А), стоя (Б), с колена (В)

Примечание: по вертикали - величины тремора в условных единицах; по горизонтали - время в секундах. Заштрихованные участки - зоны обратного течения

лись три периода (рис. 2). В период первой фазы, начиная от наводки оружия с задержанным дыханием до 6—7 сек., тремор оружия постепенно снижался. Возможно, этот период отражает процесс поиска выгодного положения и момента для производства выстрела. В данном случае уменьшение тремора обусловлено произвольными усилиями стрелков.

Отличительной чертой второй фазы является наилучшая устойчивость оружия. Продолжительность этой фазы зависит от квалификации спортсмена. У мастеров спорта СССР международного класса она продолжается 6—7 сек., а у стрелков 1—2 разряда — 2—3 сек. Обращает на себя внимание высокое сходство моментов наступления и продолжительности этой фазы при стрельбе из трех положений. Не было обнаружено ни одного случая абсолютной неподвижности оружия, даже у сильнейших стрелков мира, Европы и СССР. Очевидно, в этот период наибольшей стабильности позы и оружия координационные возможности спортсменов мобилизованы до предела. Оптимальные показатели тремора оружия этой фазы — 7 — 11 секунд.

Третья фаза — все возрастающее увеличение тремора винтовки по мере увеличения продолжительности упражнения. Поскольку спортсмены в этом периоде стремились удержать оружие возможно стабильнее, постольку можно полагать, что увеличение тремора обусловлено произвольными усилиями. Данная фаза отражает все нарастающее утомление при удержании позы.

*Особенность факторов,
влияющих на задержку
дыхания стрелка*

выполнении мышечной работы по отношению к периоду покоя. В этом случае, равно как и в других ситуациях, при которых возрастает уровень метаболизма (например, эмоциональная напряженность), укорочение АБ происходит вследствие быстрой утилизации резервов кислорода, находящихся в организме. Обычно к ним относят миоглобиновую фракцию кислорода, кислород, связанный гемоглобином крови, и кислород, находящийся в воздухе легких.

Общепризнано укорочение отрезка АБ оксигеогаммы при*

* Период времени от задержки дыхания до момента снижения насыщения кислородом артериальной крови.

Во время стрельбы (особенно на соревнованиях) реально было ожидать увеличение уровня метаболизма по причине выполнения стрелками некоторой механической работы и усиления эмоциональной напряженности. При этом важно знать четкие количественные величины потребления кислорода, ведь от них зависела степень укорочения отрезка АБ. Именно для этого мы провели серию опытов, в которых определялось потребление кислорода у стрелков в состоянии относительного покоя, в положениях стрельбы: стоя, лежа и с колена.

По нашим данным средние величины потребляемого кислорода в состоянии относительного покоя (в положении сидя, за 15—20 минут до начала занятия) составляла 388,67 мл/мин. После выполнения стрельбы из малокалиберной винтовки лежа, стоя и с колена величина потребляемого кислорода у стрелков равнялась 630 мл/мин.

Как видно, при выполнении стрелковых упражнений уровень обмена у спортсменов повышается, но это повышение относительно небольшое, оно меньше, чем при выполнении напряженной циклической работы, где потребление кислорода составляет 2,8—5,5 л/мин. Можно полагать, что обнаруженный нами, а также Л. Б. Кротовым (1960), уровень метаболизма стрелков не дает оснований утверждать о значительном укорочении фазы АБ оксигмограммы в период прицеливания на задержанном дыхании при его продолжительности 6—10 ссек. Поэтому нет достаточных оснований полагать о наличии выраженной гипоксии у стрелков в период прицеливания и производства выстрела. Об этом свидетельствуют также наши данные о насыщении кислородом артериальной крови у испытуемых стрелков, регистрируемые непрерывно при стрельбе из трех положений на протяжении 2—3 часов тренировочных занятий с использованием катодного оксигмометра 0—57 м. Наблюдаемые нами изменение оксигенации составляли 1—2,8%, эти величины равны величинам погрешности прибора.

По нашим данным (таблица 3) предварительная гипервентиляция, выполняемая с интенсивностью 8—10 дыхательных циклов в минуту, с величиной дыхательного объема, равного 60—80% ЖЕЛ, оказывает существенное влияние на устойчивость оружия в период последующего прицеливания.

Таблица 3. Величины тремора оружия при стрельбе из трех положений, зарегистрированные после гипервентиляции разной продолжительности.

| Число форсированных дыхательных циклов | лежа | | | с колена | | | стоя | | |
|--|----------------------|------|------|----------------------|------|------|----------------------|------|------|
| | $\bar{x} \pm \sigma$ | | y% | $\bar{x} \pm \sigma$ | | y% | $\bar{x} \pm \sigma$ | | y% |
| | 6—10 | 23,6 | 9,2 | 38,9 | 28,8 | 7,6 | 26,5 | 25,7 | 8,0 |
| 2—3 | 14,4 | 3,9 | 27,2 | 20,3 | 3,8 | 18,8 | 18,2 | 4,2 | 23,3 |
| Без гипервентиляции | 18,3 | 4,3 | 23,5 | 26,6 | 6,9 | 26,1 | 24,6 | 6,8 | 28,0 |

Это влияние неоднозначно, кратковременная гипервентиляция положительно влияет на функциональное состояние организма, способствует снижению тремора оружия. Продолжительная же гипервентиляция способствует ухудшению устойчивости винтовки. По результатам хронометрирования мы обнаружили наличие квалификационных различий в стабильности продолжительности прицеливания. Особенно это выражено в условиях соревнований.

Формирование режима дыхания у стрелков на начальных этапах тренировки

Представленный выше фактический материал, равно как и некоторые теоретические предпосылки, позволяет поставить вопрос о режиме произвольного дыхания у спортсменов-стрелков в период стрельбы, а также о методических основах такого режима. По нашему мнению такой дыхательный режим характерен:

1. Предварительной произвольной гипервентиляцией оптимальной дозировки; 2. Задержкой дыхания с оптимальным объемом воздуха в легких в период наводки оружия в цель, прицеливания и выполнения выстрела; 3. Непроизвольным

диспноэ (1—3 усиленных выдохов, следующих тотчас же после выстрела).

Наличие произвольного контроля над внешним дыханием предопределяет необходимость разработки системы педагогических мер, позволяющих в возможно более короткие промежутки времени натренировать у испытуемых несложные приемы рационального дыхания, сформировать методическое кредо по воспитанию дыхательного режима стрелка. Эти вопросы изучались в педагогическом эксперименте.

Данные показали, что испытуемые экспериментальной группы, тренируясь стрельбе с использованием специальных дыхательных упражнений, улучшили свои показатели по всем критериям контроля (таблица 4).

Таблица 4. Результаты тестирования испытуемых экспериментальной группы в начале и в конце педагогического эксперимента. (п-10 чел.)

| № п/п | Регистрируемые показатели | Положение стрельбы | Исходный результат | | Конечный результат | |
|-------|---|--------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|
| | | | \bar{x} | у% | \bar{x} | у% |
| 1 | Ошибка показателей в выборе испытуемыми объема легких во время стрельбы (за 100% заданный объем ЖЕЛ), (в процентах). | лежа | 32,50 | 25,86 | 25,11 | 18,31 |
| | | стоя | 31,61 | 17,08 | 23,60 | 11,61 |
| | | с колена | 25,60 | 14,72 | 20,00 | 12,15 |
| 2 | Стабильность продолжительности времени прицеливаний (в секундах). | лежа | 4,53 | 60,70 | 6,31 | 20,91 |
| | | стоя | 6,74 | 62,00 | 9,12 | 27,52 |
| | | с колена | 6,05 | 40,82 | 7,11 | 28,12 |
| 3 | Показатель тремора оружия (в относительных единицах). | лежа | 35,73 | 18,21 | 28,70 | 5,54 |
| | | стоя | 60,58 | 19,39 | 53,81 | 11,89 |
| | | с колена | 51,52 | 10,89 | 40,04 | 10,36 |
| 4 | Ошибка показателей в выборе испытуемыми объема легких в естественных условиях без оружия (за 100% — заданный объем ЖЕЛ), (в процентах). | | 25,43 | 14,47 | 14,33 | 11,93 |

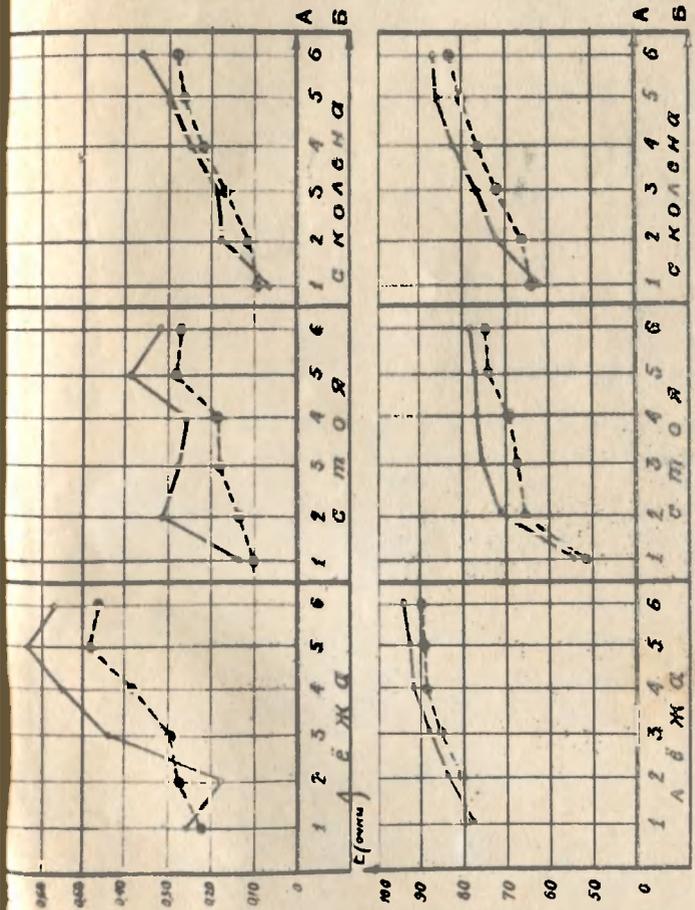


Рис. 3 Изменение показателей коэффициента технической готовности (Т) и спортивного результата (Е) у испытуемых в процессе педагогического эксперимента

Примечание: —●— экспериментальная группа, —■— контрольная группа. А - период обучения; Б - положение атлетбы

Результаты педагогического эксперимента оказались следующие (таблица 4, рис. 3). У испытуемых опытной группы дифференцирование оптимального объема легких в специфических для стрельбы положениях лежа, стоя и с колена улучшилось соответственно на 7,39%, 8,01% и 5,60%, а в условиях обычной позы — на 11,10%. Величины различий средних данных, характеризующих способность испытуемых экспериментальной группы к дифференцировке легочных объемов, в периодах обследования оказались статистически достоверными ($P=0,05$).

Возросла стабильность оценки продолжительности задержки дыхания до момента выстрела. Величины коэффициентов вариации в указанных положениях стрельбы составили в опытной группе в начале эксперимента лежа — 60,70%, стоя — 62% и с колена — 40,82%, в конце эксперимента — лежа — 20,9%, стоя — 27,52% и с колена — 28,12%. Различие указанных показателей оказалось статистически достоверным ($P=0,01$).

У стрелков опытной группы амплитуда тремора оружия снизилась в течение педагогического эксперимента в положении лежа на 6,97, стоя—6,77 и с колена—на 11,48 относительных единиц.

Технический результат стрельбы и коэффициент технической готовности (см. вывод 8) у спортсменов опытной группы рассматривались нами в сравнении с указанными величинами, показанными стрелками контрольной группы (рис. 3). Если экспериментальная группа в конце педагогического эксперимента увеличила технический результат и коэффициент технической готовности лежа соответственно на 11,86 очка; 0,34 относительных единицы, стоя — 22,66; 0,20 и с колена — 25,31; 0,26, то у контрольной группы эти показатели ниже: лежа соответственно 10,52 очка, 0,24 относительных единицы, стоя — 19,20; 0,18 и с колена — 21,89; 0,20.

О Б С У Ж Д Е Н И Е Р Е З У Л Ъ Т А Т О В

Материалы нашего исследования в сочетании с некоторыми теоретическими предпосылками позволяют нам поставить на обсуждение следующие три группы вопросов.

Во-первых, наши данные не подтверждают распространенного мнения о наличии выраженных гипоксических состо-

аний во время выполнения стрелковых упражнений. В связи с такой постановкой вопроса отпадает необходимость использования в тренировочном процессе специальных нагрузок, повышающих уровень аэробных возможностей вообще и величины жизненной емкости легких у стрелков в частности. Целевая направленность такой тренировки, по мнению указанных выше авторов, выражалась стремлением увеличения кислородного резервного депо, что должно было способствовать ослаблению угнетающего воздействия гипоксической ситуации в период стрельбы и улучшению спортивных результатов.

Утверждая спорность указанной тенденции, мы, однако, совершенно не отрицаем необходимости ОФП в тренировке спортсменов-стрелков. Объем и интенсивность нагрузок с наличием ОФП в каждом конкретном случае определяется совокупностью нескольких факторов. Наше заключение не следует понимать как отрицание ОФП вообще, нет, наши данные отрицают лишь тот факт, что к числу упомянутых факторов *следует причислять выраженную гипоксию при стрельбе.*

Во-вторых, мы еще раз подтвердили важность прекращения дыхания в период прицеливания. Однако, по нашим данным, на эффективность стрельбы влияют объем и интенсивность произвольной гипервентиляции, выполняемой стрелком перед актом прицеливания, объем наполнения легких атмосферным воздухом и продолжительность прицеливания. Изучение указанных компонентов и их влияние на устойчивость оружия позволили нам сформулировать представление о дыхательном режиме стрелка и определить точные количественные критерии соответствующих компонентов. В. С. Гурфинкель с сотрудниками (1965) экспериментально показали индивидуальность «обычного» дыхания по отношению к устойчивости позы человека. Однако несомненно смещение оружия при вдохе и выдохе. Только прекращение дыхания создает устойчивость системы «стрелок—оружие». При этом тонус специфических дыхательных мышц, а при наличии задержки дыхания на глубоком вдохе и выдохе многочисленных дополнительных дыхательных мышц, неодинаков при различном наполнении легких. Видимо, этот факт и обуславливает различие в величинах колебания оружия в период наводки его в цель при задержке дыхания, осуществляемой с различным наполнением легких.

В-третьих, мы обнаружили у стрелков высокой квалификации, не проходивших специальной «дыхательной» подготовки, высокий уровень эффективности дыхательного режима. Таким образом, в период многолетней тренировки путем «проб и ошибок» произвольно формируется оптимальный режим дыхания стрелка. Поэтому необходимость специальной дыхательной подготовки у опытных стрелков проблематична. В данном случае она может быть использована как дополнительное средство при аутогенной тренировке. Однако у новичков и спортсменов низкой квалификации часто обнаруживаются ошибочные навыки — наличие чрезмерного наполнения легких в период прицеливания, чрезмерная продолжительность прицеливания, «заценивание» и др. Данные факты позволили нам предложить совокупность методических приемов, способствующих относительно быстрому становлению оптимального режима дыхания.

Существо такой дыхательной подготовки с использованием средств срочной и сверхсрочной информации изложено выше. Автор не претендует на универсальность охарактеризованной подготовки. Возможно, это лишь первая методическая проба, которая будет значительно усовершенствована дальнейшими исследованиями и практическим опытом.

Выводы и практические рекомендации

1. Практический опыт, литературные данные и результаты собственного исследования свидетельствуют о необходимости обоснования дыхательного режима стрелка, который представляет собой: а) предварительную произвольную гипервентиляцию оптимальной дозировки; б) задержку дыхания с определенным объемом воздуха легких в период прицеливания; в) произвольное диспноэ после выстрела.

По данным анкетного опроса 69,3% стрелков не имеют четких представлений о режиме дыхания при стрельбе. У спортсменов высшей квалификации обнаружена более адекватная субъективная оценка количественных критериев отдельных компонентов режимов дыхания, чем у менее квалифицированных стрелков.

2. Наименьшая амплитуда колебания оружия у стрелков различной квалификации зарегистрирована в период прицеливания в положении лежа и стоя на фоне 25% ЖЕЛ, с коле-

на — 50% ЖЕЛ, что соответствует уровню обычного (не форсированного выдоха).

Величины тремора оружия различны у спортсменов различной квалификации. Во всех положениях стрельбы из малокалиберной винтовки амплитуда колебания оружия уменьшалась по мере увеличения квалификации. Различия в четырех обследованных квалификационных группах оказались достоверными при 5% уровне значимости.

3. Продолжительность задержки дыхания в период прицеливания у испытуемых различной квалификации в положениях лежа, стоя и с колена составляет соответственно 6,07—8,34 сек; 9,70—11,20 сек. и 6,7—8,96 сек. У стрелков высокой квалификации стабильность продолжительности периода прицеливания выше, чем у малоопытных спортсменов, особенно это выражено на соревнованиях. Различия достоверны при 5% уровне значимости.

4. Колебания оружия у стрелков различной квалификации в процессе непрерывного прицеливания можно условно разделить на три фазы. Первая из них — фаза поиска наиболее выгоднейшего положения; вторая — оптимальной устойчивости оружия; третья — увеличения амплитуды колебания оружия. Первые две фазы протекают на фоне устойчивого и высокого уровня насыщения артериальной крови кислородом. Продолжительность их составляет в среднем соответственно 6 и 7 секунд. Увеличение тремора оружия в третьей фазе предопределено нарастающим утомлением, характерным для статических поз, оно усугубляется гипоксическими ситуациями.

5. На амплитуду тремора оружия стрелка оказывает влияние произвольная гипервентиляция. Ее влияние определяется продолжительностью периода форсированного дыхания. По нашим данным непродолжительная гипервентиляция (2—3 дыхательных цикла) уменьшает величину тремора оружия по отношению к «обычному» состоянию (т. е. положению оружия при задержанном дыхании без предварительной гипервентиляции). Продолжительная гипервентиляция (6—10 дыхательных циклов), наоборот, способствует увеличению тремора оружия.

6. Результаты эксперимента с определением уровня метаболизма стрелка показывают несостоятельность заключений многочисленных авторов методической литературы о наличии

выраженных гипоксических состояний у спортсменов во время стрельбы.

7. В педагогическом эксперименте апробирована эффективность специальной системы дыхательных упражнений, состоящей из упражнений с задержкой дыхания и произвольной гипервентиляцией различной продолжительности и интенсивности, упражнений, формирующих дифференцирование легочных объемов с помощью спирометра и «уровневой» мишени, упражнений на дифференцировку продолжительности прицеливания с применением средств срочной и сверхсрочной информации.

8. Для практики стрелкового спорта предлагаются следующие критерии мастерства спортсменов:

а) стабильность продолжительности прицеливания стрелка на задержанном дыхании в процессе выполнения упражнения (σ);

б) коэффициент технической готовности (К).

$$K = \frac{T}{C}, \text{ где}$$

T — средний показатель фактического спортивного результата,

C — средняя величина суммы радиусов, соединяющих пробоины со средней точкой попадания (СТП), в мм.