4517.175.55
Г62

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

ГОЛУБИНСКИЙ
Георгий Константинович

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СКОРОСТНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ТРЕНИРОВКЕ ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ПОДВОДНЫМ ПЛАВАНИЕМ

(№ 130004 — Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

МОСКВА—1972

Работа выполнена на кафедре теории и методики физического воспитания (заведующий кафедрой — кандидат педагогических наук, доцент Б. В. Сермеев) и кафедре анатомии и физиологии человека (заведующий кафедрой — доктор медицинских наук, профессор А. Е. Алексеев) Горьковского государственного педагогического института им. М. Горького (ректор А. Д. Саблин).

Научные руководители:

Доктор медицинских наук, профессор **А. Е. Алексеев.**
Кандидат педагогических наук, доцент **Б. В. Сермеев.**

Официальные оппоненты:

Доктор педагогических наук, профессор, мастер спорта СССР **В. П. Филин.**
Кандидат педагогических наук, доцент **В. Л. Курилов.**

Ведущее высшее учебное заведение — Ленинградский ордена Трудового Красного Знамени государственный педагогический институт им. А. И. Герцена.

Автореферат разослан «23» февраля 1974 г.

Защита диссертации состоится «27» марта 1974 г. на заседании Совета Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры по адресу: г. Москва, К-64, ул. Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета,
кандидат педагогических наук **Л. С. Иванова**

Решения XXIV съезда КПСС предусматривают дальнейшее расширение работы по физической культуре и спорту в стране с последовательным охватом всех групп населения, начиная с детского возраста. Выполнение этих задач требует четкой научно-обоснованной системы физического воспитания.

Практика показывает, что начало занятий избранным видом спорта в ранние возрастные периоды себя оправдывает. Об этом свидетельствует высокий уровень современного спорта и технические результаты, показанные юными участниками на крупнейших соревнованиях.

Своевременная специализация, базирующаяся на научно-обоснованных данных при постепенно повышающейся нагрузке, которая соответствует функциональным возможностям занимающихся, в сочетании с общефизической подготовкой, несомненно приносит положительные результаты и в спортивных показателях, и в физическом совершенствовании подрастающего поколения. (А. Н. Крестовников, 1951, 1954; М. Я. Набатникова, 1955, 1962; В. А. Парфенов, 1957, 1959; В. П. Филин, 1965, 1968 и др.)

С каждым годом растет популярность подводного спорта среди молодежи школьного возраста. Увеличивается сеть детско-юношеских спортивных школ, секций и кружков подводного плавания, что требует научно-обоснованных рекомендаций по проведению тренировок с юными пловцами-подводниками.

Помимо чисто спортивных задач, развитие юношеского подводного спорта имеет особо важное значение для подготовки молодежи к службе в Советской Армии.

Проблема ранней специализации в этом виде спорта приобретает особую значимость в связи с современным разделением собственно подводного спорта на скоростные виды и подводное ориентирование.

В скоростные виды входят такие упражнения, как плавание в ластах по поверхности воды на дистанции 100, 200, 400, 800, 1500 метров. Юноши и девушки допускаются к соревнованиям в этом упражнении на дистанции 100, 200, 400, 800 метров; ныряние в длину на скорость у мужчин на 40 метров, у женщин и юношей — на 25 метров, у девушек — на 15 мет-

ров; скоростное плавание под водой с аквалангом на дистанции 100, 400, 800 метров у мужчин, 100, 400 метров у женщин. Юноши и девушки к скоростному плаванию с аквалангом не допускаются вообще, тем самым у них исключается одно из наиболее ценных и интересных упражнений подводного многоборья. Данный факт вероятнее всего является следствием недостаточного изучения влияния скоростного плавания с аквалангом на организм подростков и допустимых при этом нагрузок.

При скоростном плавании в ластах в настоящее время широко используется дыхательная трубка, являющаяся ценным средством повышения эффективности плавания. Однако возможность использования ее у подростков изучена недостаточно.

При нырянии, как ни в одном виде спорта, возникают продолжительные задержки дыхания, приводящие к гипоксемии, гипоксии и гиперкапнии. Влияние этих факторов на организм юных спортсменов-подводников также остается мало изученным.

Наиболее важным и неразработанным является вопрос об оптимальной дозировке упражнений, направленных на улучшение скоростных возможностей подростков, занимающихся подводным плаванием. П. В. Зимкин (1965), Л. Г. Дембо (1972) указывают, что малые нагрузки не дают желаемого результата, чрезмерные — приводят к неблагоприятным изменениям в организме. Как показали исследования В. С. Фарфеля (1960), В. П. Филина (1962, 1969), Р. Е. Мотылянской (1963), Б. Л. Скворцова (1966), Б. В. Сермеева (1971) и других авторов наиболее адекватными физиологическим возможностям подростков являются скоростные упражнения кратковременного воздействия, которые оказывают положительное влияние на физическое развитие и спортивную подготовленность. Однако упражнения подводного плавания предъявляют повышенные требования к деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем (А. А. Аскеров, 1969; А. С. Иванов, 1969; В. С. Анищенко, 1971). Поэтому возможность и целесообразность их использования у подростков требуют экспериментального подтверждения в лабораторных и в естественных условиях тренировок, как при однократном, так и при их длительном воздействии на организм.

Можно предположить, что в организме подростков 13—15 лет заложены механизмы, обуславливающие его хорошую приспособляемость к скоростному плаванию под водой, и направленное развитие этих механизмов будет способствовать

более эффективной их перестройке, что явится залогом успешной специализации в данном виде спорта.

В связи с изложенным, задачи нашего исследования были сформулированы следующим образом:

1. Определить возможность использования скоростного плавания с аквалангом на короткие дистанции в подготовке юных спортсменов-подводников.

2. Выяснить возможность применения у подростков дыхательной трубки при интенсивных скоростных физических нагрузках.

3. Установить оптимальные тренировочные компоненты нагрузки для развития скорости плавания с аквалангом на короткие дистанции и ныряния в длину.

4. Изучить влияние систематических занятий скоростными видами подводного спорта (с использованием дыхательной трубки, акваланга, скоростных упражнений, выполняемых на задержанном дыхании) на спортивные показатели и функциональное состояние кардио-респираторной системы подростков.

Для решения поставленных задач в исследованиях использовались следующие методы:

1. Анализ литературных источников
2. Педагогические наблюдения
3. Лабораторный эксперимент
4. Педагогический эксперимент
5. Хронометраж
6. Контрольные испытания
7. Оксигемография
8. Спирография
9. Оксиспирография
10. Электрокардиография
11. Определение газообмена в легких
12. Функциональные дыхательные пробы
13. Врачебный контроль за спортсменами
14. Методы математической статистики.

Лабораторный и педагогический эксперименты проводились на базе Горьковского педагогического института, Горьковского института ортопедии и травматологии и зимних плавательных бассейнов «Дельфин», «Динамо», Горьковского Дворца пионеров.

Все исследования осуществлялись на подростках 13—15 лет, не имеющих отклонений в состоянии здоровья и допущенных к занятиям подводным спортом.

Лабораторные и педагогические эксперименты состояли из 5 этапов.

На первом этапе изучалось: влияние на функцию кардио-респираторной системы скоростной специфической для подводного плавания нагрузки с использованием дыхательной трубки, скоростного плавания с аквалангом и скоростных упражнений, выполняемых па задержанном дыхании. В исследованиях участвовало 105 подростков.

На втором этапе определялся характер восстановительных процессов у детей после выполнения скоростных, специфических для подводного плавания, нагрузок с целью выявления интервалов отдыха между повторениями упражнений. Было обследовано 96 человек.

На третьем этапе определялась оптимальная длина отрезков плавания под водой с аквалангом и ныряния, а также количество их повторений для развития скорости в этих упражнениях (обследовано 33 человека).

На четвертом — проводился двухгодичный педагогический эксперимент с целью выявления целесообразности и эффективности использования скоростных нагрузок в сочетании с другими средствами подводного плавания для улучшения спортивных результатов и функционального совершенствования различных систем организма подростков. Под наблюдением находилось 22 человека.

На пятом этапе изучалась эффективность разработанных нами рекомендаций в подготовке юных спортсменов-подводников, в ходе длительного (до 8 лет) педагогического эксперимента. Под наблюдением находилось 12 человек.

Результаты исследований

Определение исходных показателей деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем в условиях покоя и физической нагрузки при свободном дыхании представлялось необходимым для нахождения фона, по сравнению с которым можно было бы определять степень влияния различных отягощений дыхания, применяемых в данном виде спорта (дыхательная трубка, акваланг, задержки дыхания).

Как показали наши исследования, у подростков, продолжительное время занимающихся подводным спортом, по сравнению с незанимающимися наблюдались большие величины жизненной емкости легких, объемов дыхательного, дополнительного и резервного воздуха, минутного объема дыхания, поглощения кислорода. Дыхание у этих детей несколько урежено.

Применение дыхательной трубки (входящей в комплект № 1) в покое не отражалось на исследуемых функциях подростков. Изменения показателей кардио-респираторной системы

под влиянием скоростной одноминутной физической нагрузки при дыхании через трубку существенно не превышало величин, полученных в результате аналогичной нагрузки при свободном дыхании. На основании этого можно заключить, что использование при кратковременных скоростных нагрузках дыхательной трубки не оказывает чрезмерных воздействий на деятельность кардио-респираторной системы подростков. В процессе тренировок с использованием трубки у юных спортсменов происходит адаптация к нагрузке с затрудненным дыханием, о чем свидетельствует, намечающаяся при выполнении этого упражнения тенденция к меньшему снижению оксигенации крови и большему выделению углекислоты по сравнению с новичками.

Применение акваланга в покое у новичков приводило к возрастанию частоты дыхания, что может говорить о некотором увеличении нагрузки на дыхательную систему этих детей. Что касается юных спортсменов-подводников, то у них учащения дыхания не наблюдалось. Скоростная нагрузка с аквалангом вызывала у новичков значительно большие функциональные изменения в организме, чем при свободном дыхании. Об этом наглядно свидетельствовало резкое падение насыщения артериальной крови кислородом (до 86,14±1,02%). В то же время скоростное плавание под водой с аквалангом у подростков, имеющих одногодичный тренировочный стаж, к подобным сдвигам не приводило (оксигенация крови у них составляла 93,25+0,46%). Одной из важнейших причин этого является тот факт, что увеличение вентиляции легких у юных спортсменов-подводников происходило наиболее эффективным путем, т. е. за счет углубления, а не учащения дыхания. Возрастание минутного объема дыхания (до 32,31+1,83 л/мин) шло пропорционально увеличению поглощения кислорода (до 1568,7+31,5 мл/мин). Усиленная вентиляция легких в данный момент осуществлялась главным образом за счет вентиляции альвеол, о чем свидетельствовало уменьшение эквивалента вентиляции «мертвого» пространства ($p<0,05$). Относительное постоянство коэффициента использования кислорода и вентиляционного эквивалента свидетельствовали об адекватной реакции дыхательной системы на применяемую нагрузку. Выделение углекислого газа в этих условиях не имело значительных отклонений от показателей полученных после аналогичной нагрузки при свободном дыхании и составляло около 5%. Частота пульса достигала 121,0+5,3 удар в минуту. Предсердно-желудочковая (PQ) и внутрижелудочковая (QRS) проводимость существенно не менялись. Электрическая систола же-

лудочков (QRSt) укорачивалась до 0,27±0,004 сек. Величина систолического показателя по сравнению с должным оставалась без изменения. Зубец Р во втором и третьем отведениях несколько возрастал (во втором до 1,8±0,03 мм, в третьем до 1,4±0,1 мм).

Анализируя динамику показателей кардио-респираторной системы, следует отметить, что скоростное плавание с аквалангом на короткую дистанцию оказывает значительное воздействие на исследуемые системы организма. Однако все эти изменения у подростков, имеющих достаточную специальную подготовку, рассматриваются нами как вполне физиологичные и адекватные. Для новичков же, занимающихся первый год, скоростная нагрузка с аквалангом, на наш взгляд, является чрезмерной, о чем свидетельствовали резкое падение оксигенации крови и снижение работоспособности испытуемых при выполнении данного упражнения.

Функциональные дыхательные пробы позволили выявить значительное увеличение продолжительности произвольных задержек дыхания у юных спортсменов-подводников по сравнению с новичками, как в покое, так и при выполнении скоростной нагрузки (в покое у новичков на вдохе — 79,3+6,8 сек; на выдохе—23,0±1,4 сек. У спортсменов на вдохе—100,0±7,1 сек; на выдохе — 31,3±2,0 сек. При выполнении скоростной нагрузки у новичков на вдохе — 31,0+1,3 сек; на выдохе 18,6±0,9 сек. У спортсменов на вдохе — 40,2±2,2 сек; на выдохе 25,2+1,0 сек). Задержки дыхания в покое вызывали некоторое урежение пульса, причем более значительное на выдохе ($P<0,01$). При задержке дыхания в условиях выполнения скоростной нагрузки всегда наблюдалось его учащение ($P<0,001$) на вдохе до 117,6+3,0; на выдохе до 118,2+1,8 ударов в минуту. В условиях погружения под воду задержки дыхания, выполняемые после дозированной скоростной нагрузки, были короче по сравнению с аналогичными условиями выполнения их на суше ($P<0,001$).

Длительные задержки дыхания как в покое, так и при нагрузке вызывали значительное снижение насыщения крови кислородом и возрастание концентрации углекислого газа в выдыхаемом воздухе. Однако у юных спортсменов, вследствие удлинения времени задержки дыхания, снижение оксигенации крови и выделение углекислоты из организма были более выраженными, чем у новичков ($P<0,001$). Это дает основание предполагать, что в результате систематических занятий скоростными видами подводного плавания у подростков возрастает адаптация организма к гипоксии и гиперкапнии. Одно-

временно с этим анализ оксигемограмм выявил увеличение продолжительности фазы устойчивого состояния (АБ) у юных спортсменов-подводников по сравнению с новичками во всех проведенных экспериментах, что свидетельствует о совершенствовании функций кардио-респираторной системы под влиянием занятий подводным плаванием.

Таким образом, продолжительные по времени задержки дыхания у подростков, занимающихся подводным спортом, вызывают в организме соответствующие функциональные изменения, связанные с приспособительными реакциями к относительной гипоксемии и гиперкапнии. Поэтому юные пловцы способны на задержанном дыхании выполнять значительную по интенсивности физическую нагрузку. Однако развивающаяся гипоксия и гиперкапния могут привести к нежелательным перегрузкам организма. Поэтому в процессе тренировок юных спортсменов-подводников в скоростном нырянии во избежание последствий перегрузки необходимо строгое дозированное выполнение данных упражнений.

В результате анализа показателей дыхательной и сердечно-сосудистой системы после выполнения скоростных, специфических для подводного плавания, упражнений, выполняемых в условиях свободного дыхания, при дыхании через трубку, с использованием аквалангa, при задержанном дыхании у подростков через 2—3 минуты отдыха отмечалось достаточно полное восстановление изучаемых показателей (оксигенации крови, выделения углекислого газа, частоты пульса, частоты дыхания. Наблюдалось значительное снижение объема дыхательного воздуха, объем дополнительного воздуха заметно приближался к показателям до нагрузки, но еще оставался меньше исходного. Происходило снижение минутного объема дыхания и поглощения кислорода). Появлялось субъективное ощущение готовности к выполнению повторной нагрузки.

На основании этого можно считать отдых в течение 2—3 минут оптимальным временем для выполнения повторного упражнения с целью развития скорости.

Для определения длины тренировочной дистанции в скоростном плавании с акваланго последовательно регистрировалась скорость проплывания каждого пятиметрового отрезка пятидесятиметровой дистанции. Предполагалось, что оптимальным по длине отрезком будет тот, на котором нет достоверного снижения скорости от начала к концу дистанции. Выяснилось, что для всех испытуемых характерны три фазы изменения скорости плавания под водой: 1 фаза характеризуется увеличением скорости (до третьего отрезка), 2 фаза —

относительной стабилизацией ее (от четвертого до седьмого отрезка) и третья фаза — резким снижением скорости (от седьмого до десятого отрезка). Первые 15 метров испытуемые проплывали со скоростью 95%, вторые — 90% и третьи — менее 80% от максимума.

Известно, что для развития быстроты плавания необходимо использовать интенсивность работы в пределах 90—95% от максимально возможной (М. Я. Набатникова, 1962; С. М. Вайцеховский, 1965; Л. П. Макаренко, 1965; В. М. Зациорский, 1966; В. Н. Платонов, 1970 и др.).

Исходя из результатов эксперимента можно было считать, что оптимальной длиной тренировочного отрезка для развития быстроты данного упражнения у подростков является 30—35 метров. На протяжении этой дистанции они могут поддерживать необходимую скорость плавания в пределах 90—95% от максимума. Причем использование в качестве тренировочной дистанции отрезка 15 метров будет способствовать в большей мере развитию стартовой скорости, а использование отрезка 30—35 метров — дистанционной скорости.

Число повторений для развития скорости определяется способностью спортсменов выполнять работу боз снижения результата (П. Г. Озолин, 1962; В. П. Филин, 1965; В. Н. Платонов, 1971 и др.). С учетом этого положения нами регистрировалась скорость многократного проплывания найденного нами 35-метрового отрезка с интервалом отдыха в 3 минуты до снижения работоспособности. Наилучших показателей подростки достигали при проплывании второго отрезка. От третьего к шестому отрезку скорость плавания относительно не менялась, а после шестого — резко снижалась. На основании этого, можно считать, что для развития скорости плавания с аквалангом у подростков оптимальным количеством является 5—6 повторений данного упражнения.

Для определения длины тренировочной дистанции в нырянии, на наш взгляд, необходимо выбирать такое расстояние, многократное повторение которого не вызывало бы существенных изменений в организме подростков, связанных с перенапряжением. При определении оптимальной дистанции скоростного нырянія в длину мы исходили из результатов оксигемографических исследований. Нами была определена фаза устойчивого состояния в связи с различными условиями выполнения задержек дыхания. В этой фазе еще не возникает выраженная гипоксемия (Н. Д. Бернштейн, Э. Ф. Горбунова, 1957; А. Г. Дембо, 1958; С. Б. Тихвинский, 1958; Л. Б. Гандельсман, 1958; Л. А. Пенкнович, 1959), а потому можно предположить, что

в это время возможно наиболее эффективное выполнение скоростного паряния под водой с целью тренировки скоростных качеств. Скорость последовательного проплывания под водой пятиметровых отрезков на задержанном дыхании при нырянии в длину на 25 метров у подростков удерживалась примерно на одном уровне на протяжении всей дистанции, однако гипоксемия начинала развиваться через 8—9 секунд после начала упражнения. За это время юные пловцы проплывали под водой 12—15 метров. Увеличение тренировочной дистанции скоростного ныряния у подростков, с целью многократного ее повторения, нельзя считать целесообразным, т. к. с нарастанием гипоксемии возрастают и дополнительные нагрузки на дыхательную и сердечно-сосудистую системы, что приводит к более быстрой утомляемости и, следовательно, к снижению эффективности развития скорости.

При изучении способности подростков многократно нырять (до отказа) пятнадцатиметровые отрезки с заданной интенсивностью и интервалами отдыха между повторениями в 2—3 минуты определились две фазы изменения работоспособности. Первая фаза характеризуется относительной стабилизацией скорости ныряния (у спортсменов 1—6 повторение, у новичков 1—4 повторение). Вторая фаза (у спортсменов 7—10 повторение, у новичков — 5—7 повторение) отличается резким и прогрессирующим уменьшением (до 15%) первоначальной скорости.

В первой фазе на выполнение ныряния пятнадцатиметровой дистанции при старте с воды юные спортсмены затрачивали в среднем 8,8 секунды, во второй — 9,4—9,7 секунды. Новички в первой фазе затрачивали 11,1, а во второй — 11,7—13,4 секунды. Таким образом, значительное снижение скорости ныряния у спортсменов отмечалось после шестого повторения.

На основе этих данных, для развития скорости ныряния оптимальным количеством можно считать 6—7 повторений.

У новичков фаза устойчивого состояния короче и гипоксемия начинала развиваться раньше, чем у юных спортсменов. Поэтому для новичков можно рекомендовать тренировочную дистанцию с целью развития скорости в 10—12,5 метров.

В процессе педагогического эксперимента изучалось влияние тренировки, включающей наряду с другими средствами скоростное плавание под водой с аквалангом на короткие дистанции, использовалась дыхательная трубка при скоростном плавании по поверхности и скоростное нырянне на задержанном дыхании на рост спортивных результатов и функциональные системы организма подростков.

Результаты контрольных испытаний показали, что после первого года занятий в нырянии на 15 метров скорость возрастала на 28%, а после двух лет тренировок — на 38,7%. Аналогичная картина наблюдалась и при нырянии на 25 метров. После первого года скорость ныряния на этой дистанции увеличивалась на 29,5%, а после второго года — на 39,9%. В плавании по поверхности на дистанцию 50 метров после годичных тренировок скорость возрастала на 37,8%, а двухгодичных — на 44,2%; в плавании по поверхности на 100 метров после одного года тренировки скорость увеличивалась на 36,8%, а после второго года — на 39,6%; при плавании с аквалангом отрезка дистанции в 35 метров соответственно скорость возрастала на 43,2% и на 51,5%; в плавании же под водой с аквалангом на 50 метров — на 44,7% и на 49%.

Таким образом через 1 и 2 года тренировок обнаруживалось значительное возрастание скорости выполнения всех контрольных упражнений. Причем нарастание ее происходило по мере увеличения продолжительности занятий.

Важное значение придавалось изучению вопроса о воздействии применяемых нагрузок на функциональное состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем в процессе длительного педагогического эксперимента. Полученные данные позволили провести сравнительный анализ между всеми из перечисленных групп обследованных.

Так под влиянием скоростных нагрузок в условиях свободного дыхания, при дыхании через трубку и при использовании аквалангa у подростков, занимающихся данным видом спорта два года, наблюдалась более значительная устойчивость в насыщении крови кислородом, чем у их сверстников, имеющих меньший тренировочный стаж. Все функциональные сдвиги в системах внешнего дыхания и кровообращения характерны адекватным реакциям организма на применяемую скоростную нагрузку.

Нами отмечено, что подростки, имеющие двухгодичный тренировочный стаж, могут находиться и успешно выполнять скоростную нагрузку в условиях ярко выраженной гипоксемии ($НЬО_2$—64%), вызываемой длительной задержкой дыхания. Способность этих детей значительно противостоять гипоксии и гиперкапнии, а также удлинение у них фазы устойчивого состояния (АБ) приводили к удлинению продолжительности задержек дыхания как в покое, так и при выполнении скоростных нагрузок.

Через 2—3 минуты отдыха после выполнения скоростных упражнений, производимых на задержанном дыхании, с не-

пользованием дыхательной трубки и аквалангa у подростков, занимающихся 2 года, восстановление изучаемых показателей происходило до 95—100%. Отсюда можно сделать заключение, что под влиянием специфических для подводного плавания оптимальных скоростных нагрузок происходит повышение функциональных возможностей организма за счет улучшения адаптационных свойств и совершенствования деятельности основных его систем.

В ходе длительного (до 8 лет) педагогического эксперимента определялась эффективность разработанной нами методики и ее влияние на спортивные показатели во всех скоростных видах подводного спорта. При этом оказалось, что подростки, в тренировочном процессе которых использовались данные упражнения, достигли достаточно высоких спортивных результатов. Среди них есть чемпионы и рекордсмены СССР и РСФСР, выполнившие нормативы мастеров спорта в наиболее молодом возрасте.

ВЫВОДЫ

1. У подростков 13—15 лет, систематически занимающихся подводным спортом, показатели функционального состояния аппарата внешнего дыхания и кровообращения, основанные на оксигемографических, спирографических, электрокардиографических исследованиях, не обнаруживают отклонений от нормы.

2. Сравнительная оценка влияния на функциональное состояние внешнего дыхания и кровообращения подростков специфической скоростной физической нагрузки в условиях свободного дыхания, с использованием дыхательной трубки и аквалангa, позволила установить следующее:

а) Дыхание через трубку, входящую в комплект № 1, при кратковременных скоростных физических нагрузках, не отражается существенным образом на исследуемых функциях организма как новичков, так и подростков, систематически занимающихся подводным спортом.

б) Однотипная скоростная нагрузка с применением аквалангa вызывает у новичков значительно большие изменения в деятельности изучаемых систем, чем при свободном дыхании.

в) В тренировках юных спортсменов-подводников на коротких дистанциях применение дыхательной трубки вполне возможно. В то же время использование скоростных нагрузок с акваланго м на первом году занятий нецелесообразно.

3. При достаточной специальной подготовке (1—2 года) у подростков скоростное плавание с акваланго м не вызывает

перенапряжения функций внешнего дыхания и кровообращения и адекватно их функциональным возможностям. На основании этого скоростное плавание с аквалангом на короткие дистанции можно рекомендовать как одно из средств специальной подготовки юных подводных пловцов.

4. При скоростном плавании под водой с аквалангом у подростков 13—15 лет определяются 3 фазы в изменении скорости плавания: первая фаза (до 15 метров) характеризуется увеличением скорости плавания, вторая фаза (последующие 15—20 метров) — относительной стабилизацией ее и третья фаза (35—50 метров) — резким снижением скорости. Соответственно первые 15 метров подростки, занимающиеся подводным плаванием, проплывают в среднем с 95% интенсивностью от максимальной, вторые — 90% и третьи — с интенсивностью менее 80% от максимума.

5. По данным педагогических исследований (в комплексе с физиологическими) оптимальной длиной тренировочного отрезка для развития скорости плавания под водой с аквалангом у подростков 13—15 лет является 30—35 метров. На протяжении этой дистанции они могут поддерживать необходимую скорость плавания в пределах 90—95% от максимума. Причем использование в качестве тренировочной дистанции отрезка 15 метров будет способствовать в большей мере развитию стартовой скорости, а отрезка 30—35 метров — дистанционной скорости.

6. При повторном проплывании скоростных 35-метровых отрезков под водой с аквалангом через оптимальные интервалы отдыха наилучших показателей скорости подростки 13—15 лет достигают на втором отрезке; от второго до пятого повторения упражнений с аквалангом отмечается относительная стабилизация скорости плавания, а после шестого — она резко снижается, что является сигналом к прекращению выполнения скоростной работы.

7. Подростки, систематически занимающиеся подводным спортом, способны значительно продолжительнее и более эффективно, чем новички, выполнять скоростную специфическую нагрузку на задержанном дыхании за счет приспособительных реакций дыхательной и сердечно-сосудистой систем к относительной гипоксемии и гиперкапнии.

8. Оптимальной длиной тренировочного отрезка для развития скорости ныряния у подростков 13—15 лет является 12—15 метров. Увеличение дистанции нецелесообразно, так как с развитием гипоксемии и гиперкапнии возрастают до-

полнительные нагрузки на организм, снижая эффективность выполнения упражнения.

9. При многократном нырянии тренировочной дистанции «до отказа» у подростков выделяется две фазы работоспособности. Первая фаза характеризуется относительной стабилизацией скорости ныряния (1—6 повторение), вторая фаза (7—10 повторение) отличается резким и прогрессирующим уменьшением скорости до 15% первоначальной ее величины.

10. После скоростных нагрузок с использованием дыхательной трубки, акваланга, выполняемых на задержанном дыхании, восстановление ряда показателей, характеризующих функциональное состояние кардио-респираторной системы подростков, происходит разновременно. Восстановление частоты сердечных сокращений, частоты дыхания, оксигенации артериальной крови и выделения углекислого газа происходит почти одновременно с восстановлением работоспособности.

11. Восстановление работоспособности после скоростного плавания под водой с аквалангом у подростков 13—15 лет отмечается на 3—4 минуте, а после скоростных нагрузок на задержанном дыхании — на 2—3 минуте отдыха.

12. Наибольший эффект в развитии скорости плавания под водой с аквалангом на короткие дистанции у юных спортсменов даст использование следующих компонентов нагрузки: интенсивность работы 90—95%; длина тренировочного отрезка 30—35 метров; количество повторений 5—6 раз; интервал отдыха 3—4 минуты.

13. Для развития скорости нырянния целесообразно использовать интенсивность работы не ниже 95%, длину тренировочных отрезков 12—15 метров, количество повторений 6—7 раз и интервал отдыха между повторениями 2—3 минуты.

14. Занятия скоростными видами подводного спорта (плавание с аквалангом на короткие дистанции, использование дыхательной трубки при плавании по поверхности и скоростное нырянне на задержанном дыхании, при оптимальных нагрузках) сопровождаются благоприятными сдвигами в показателях функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем юных спортсменов-подводников.

15. Использование в тренировках юных пловцов-подводников дозированного скоростного плавания с аквалангом, дыхательной трубкой и нырянния способствует повышению спортивных результатов во всех скоростных видах подводного спорта.

СПИСОК

опубликованных работ по теме диссертации

1. О влиянии подводного плавания на некоторые показатели внешнего дыхания у юных спортсменов. Материалы X Всесоюзной научной конференции по физиологии, морфологии, биомеханике и биохимии мышечной деятельности. М., 1968, т. 3, стр. 79—80 (совместно с В. Д. Смирновой).

2. Оксигенация крови у детей, занимающихся подводным спортом, под влиянием тренировки с дыхательной трубкой и аквалангом. Девятая научная конференция по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1969, стр. 182—183.

3. О спортивном отборе в детском и юношеском возрасте. Девятая научная конференция по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1969 (Совместно с В. Д. Смирновой и А. Н. Карякиной), стр. 207.

4. Влияние скоростной физической нагрузки при дыхании с аквалангом на газообмен и оксигенацию крови у подростков 13—15 лет. Подводный спорт в клинико-физиологическом освещении. М., 1969, стр. 87—89.

5. Изменение насыщения артериальной крови кислородом при функциональных дыхательных пробах у подростков, занимающихся подводным спортом. X научная конференция по вопросам морфологии, физиологии, биохимии. М., 1971, стр. 171—172.

6. Влияние скоростного плавания под водой с аквалангом на функцию внешнего дыхания подростков-мальчиков. Материалы конференции по проблеме моторно-висцеральной регуляции мышечной деятельности. Горький, 1972.

Материалы диссертации докладывались и обсуждались на следующих конференциях:

1. На Всесоюзной конференции клинико-физиологического освещения подводного спорта. М., 1969.

2. На конференции по проблеме моторно-висцеральной регуляции мышечной деятельности. Горький, 1972.

3 тип. обл. упр. по печати, г. Горький, 1972 г.
МЦ 04233. Объем 1 п. л. Заказ 1488, тираж 200.