

На правах рукописи

В. З. АФАНАСЬЕВ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ
И ЗАКАЛИВАЮЩИХ ПРОЦЕДУР
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПЛАВАНИЮ ДЕТЕЙ
МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

(13734 — теория и методика физического
воспитания и спортивной тренировки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Диссертация выполнена в лаборатории содержания, методики и организации физического воспитания в школе (заведующая — кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник З. И. Кузнецова) Научно-исследовательского института физиологии детей и подростков Академии Педагогических наук СССР (директор — академик АПН СССР, профессор А. А. Маркосян).

Диссертация изложена на 139 страницах машинописного текста и состоит из введения, шести глав, выводов, списка литературы.

В работе приводится 19 таблиц, 14 рисунков.

Научные руководители:

1. Член-корреспондент АПН СССР, доктор медицинских наук, профессор М. В. Антропова.

2. Кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник В. П. Назаров.

Официальные аппоненты:

1. Доктор медицинских наук Г. П. Сальникова.

2. Кандидат педагогических наук Т. И. Осокина.

Отзыв о научно-практической значимости диссертации представлен Малаховским филиалом Смоленского государственного института физкультуры.

Автореферат разослан „6“ мая 1971 г.

Защита диссертации состоится „8“ апреля 1971 г.
в Научно-исследовательском институте физиологии детей и подростков АПН СССР по адресу: Москва, Г-117, ул. Погодинская, д. 8.

Ученый секретарь института

Л. М. Метальникова.

БІБЛІОТЕКА
Львівського державного
університету фізичної
культури

396

Воспитание человека нового коммунистического общества неразрывно связано с его физическим совершенствованием. Улучшение здоровья, физического развития и физической подготовленности всегда находится в центре внимания Коммунистической партии и Советского правительства, являясь одной из главных государственных задач. Одним из средств физического воспитания являются занятия плаванием.

Специальными исследованиями установлено, что занятия плаванием содействуют хорошему гармоническому развитию мышечной системы, повышают общую выносливость, развивают ловкость и быстроту (Н. Д. Третьяков, 1961; В. В. Коноплев, 1968; Ю. А. Милутка, 1968; В. М. Курилов, 1970 и др.).

В процессе изучения и совершенствования техники плавания развиваются не только физические качества, но и воспитываются так же сила воли, настойчивость, смелость, дисциплинированность (Н. А. Бутович, 1962).

Исследованиями Е. И. Рябухи (1953), А. А. Гуминского (1957), О. Ф. Ильиной (1959), Ф. А. Иорданской (1960), Л. А. Кельштейна (1965), В. А. Гутермана (1970) и других авторов убедительно доказано, что под влиянием плавания улучшается физическое развитие детей, расширяются функциональные возможности сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем, увеличивается интенсивность обменных процессов в организме, повышается закаленность.

Таким образом, плавание является физическим упражнением с ярко выраженной оздоровительной направленностью.

Вместе с тем плавание — жизненно необходимый навык.

Прикладное значение и оздоровительная направленность плавания обуславливают необходимость еще более широкого обучения этому виду физических упражнений. Обучение плаванию детей приобретает особенное значение именно как средство укрепления здоровья широких масс подрастающего поколения, а не как совершенствование мастерства относительно небольших групп талантливой молодежи. Поэтому плавание и введено в программу по физической культуре как обязательный раздел в IV классе.

Обучение плаванию детей и подростков изучалось многими исследователями (О. И. Логунова, 1952; Н. Ж. Булгакова, 1954; С. В. Ильин, 1956, Т. И. Осокина, 1961; В. С. Васильев, 1963 и др.). Тем не менее обучение школьников плаванию в часы, отведенные школьной программой, в достаточной мере еще не разработано, не раскрыты средства и способы обеспечивающие повышение эффективности занятий в бассейне.

Среди разных причин, отрицательно сказывающихся на формирование навыка плавания в начальном этапе обучения, многие авторы указывают на отрицательные реакции у детей, вызванные водной средой. Эти реакции могут быть связаны со значительным охлаждением организма школьников при занятиях в бассейне (К. М. Смирнов, 1950; Б. Б. Кайранский, 1954; Н. Ж. Булгакова, 1954; И. М. Глаголева и Г. А. Золотайко, 1955; Т. И. Осокина, 1961; В. С. Фарфель, 1962 и др.). Понижение температуры тела более резко проявляется у детей, отстающих в физическом развитии и неумеющих плавать (Т. А. Соколова, 1962, 1964; Л. Я. Кельштейн, 1965; Г. Л. Туровец, 1968). В свою очередь охлаждение организма, особенно нижних конечностей, может способствовать возникновению, так называемых, простудных заболеваний (И. М. Саркизов-Серазини, 1953; М. Е. Маршак, 1965).

В силу этого возникла необходимость в разработке научно-аргументированных рекомендаций по проведению подготовительных мероприятий в период, предшествующий обучению плаванию, направленных на совершенствование функций терморегулярных механизмов школьников.

Вопросы, связанные с проблемой повышения эффективности обучения давно разрабатываются педагогами. Важнейшим из средств считаются различные физические упражнения, рациональное применение которых призвано обеспечить качественное овладение двигательным действием.

Изучение состояния вопроса по методике обучения плаванию детей дошкольного и школьного возраста свидетельствует, что применение специальных упражнений, создающих представления о движениях пловца, повышают эффективность процесса обучения плаванию (Н. А. Бутович, 1941; О. И. Логунова, 1952; Н. Ж. Булгакова, 1954; С. В. Ильин, 1954, 1956; Т. И. Осокина, 1961; В. С. Васильев, 1963; R. Reed, 1964; G. Schmidt, 1968 и др.). Сформированные мышечно-двигательные представления об изучаемых движениях способствуют более быстрому и качественному овладению двигательным действием.

В последнее время большое внимание в обучении двигательным действиям отводится выполнению специальных упражнений с отягощением (В. В. Белинович, 1958; И. Г. Беляев, 1961; М. И. Семенов, 1962, 1964; Б. М. Нидерштрат, 1967; Е. Maglisko 1968 и др.).

Продвижение пловца связано с преодолением сопротивления водной среды. Поэтому важно, чтобы специальные упражнения создавали у обучающихся представления не только о форме изучаем-

мого движения, но и раскрывали его количественную характеристику, т. е. были бы близки по основным параметрам к рабочим движениям во время плавания. Это может быть обеспечено, видимо, тогда, когда специальные упражнения выполняются с определенными отягощениями. В то же время известно, что вес отягощения влияет на быстроту и правильность усвоения двигательного действия (И. Г. Беляев, 1961; И. М. Семенов, 1962, 1964).

Таким образом, данные литературы свидетельствуют о недостаточном обосновании применения отягощений при выполнении имитационных упражнений в обучении плаванию детей.

Это побудило нас изучить эффективность выполнения школьниками специальных упражнений, в том числе с отягощением, в период, предшествующий обучению плаванию.

Итак, цель нашего исследования была: разработать и обосновать способы подготовки организма детей младшего школьного возраста к занятиям в бассейне.

Соответственно этой цели предстояло решить следующие задачи:

1. Изучить целесообразность выполнения специальных упражнений, в том числе с отягощением, и закаливающих процедур в период, предшествующий обучению плаванию.

2. Определить максимальную силу мышц, участвующих в гребковом движении, и максимальные усилия, которые развивают школьники 10—11 лет при плавании кролем на груди.

3. Установить оптимальное отягощение для специальных упражнений.

4. Определить минимальную продолжительность подготовительного цикла.

* * *

Решение поставленных задач осуществлялось посредством лабораторного и педагогических экспериментов. Применялись следующие частные методики:

Педагогические наблюдения. Обращалось внимание на отношение учащихся к выполнению специальных упражнений и закаливающих процедур, определялось состояние учащихся на занятиях в бассейне по внешним признакам (окраска кожного покрова, уверенность, страх и т. д.).

Влияние специальных упражнений на создание представлений о движениях пловца выявлялось путем опроса учащихся и выполнения ими упражнений.

Наблюдение за техникой движений при плавании проводилось по следующей схеме: — определение правильности структуры движений в целом, наблюдение за движениями рук, определение ошибок и выявление их причин.

Техника плавательных движений оценивалась визуально, по данным протоколов контрольных испытаний, проводившихся по

окончании обучения. При проплывании контрольного отрезка определялись:

- время, затраченное на проплывание отрезка (в сек);
- количество циклов, выполненных на отрезке;
- расстояние, проплываемое за один цикл движений — «шаг» плавания (в см);
- темп движений на отрезке (цикл/мин);
- скорость (см/сек).

Электротензометрия. Для регистрации гребковых движений в эксперименте так же как в исследованиях В. В. Белоковского (1962, 1968) и С. М. Гордона (1962, 1963) был взят принцип электрического измерения неэлектрических величин. Конструкция датчика обеспечила: получение стабильных показателей; возможность провести тарировку датчика, для получения количественных значений усилий, прилагаемых при плавании. Отличие конструкции датчика давления от применявшихся ранее состояло в том, что в качестве силоизмерительного элемента была применена стальная пружина.

Сигналы с датчика преобразовывались усилителем УТЧ-1 и записывались осциллографом Н-700.

При анализе осциллограмм в качестве измеряемых величин нами были избраны:

- изменение давления воды на ладонные поверхности рук во время фаз гребковых движений (в кг);
- абсолютное значение давления на ладонные поверхности кисти, выраженное в кг;
- проделанная работа в фазах гребка — площадь импульса (в мм²).

Для определения показателя максимальной силы мышц, участвующих в гребковом движении (П. М. С.) — была сконструирована установка. По окружности, за радиус которой была принята средняя длина руки учащихся 10—11 лет, расположены четыре упругих элемента, на плоских сторонах которых наклеивались проволочные тензоспротивления. Первый датчик установлен в положении, когда угол поворота руки относительно горизонтального положения тела испытуемого равен 0°, второй — 45°, третий — 90°, четвертый — 135°. При регистрации П. М. С. в качестве регистрирующего прибора использовался миллиампервольтметр М-82.

Термометрия. Устойчивость организма учащихся к охлаждению устанавливалась на основании постановки функциональной пробы с дозированным местным охлаждением кожи. В качестве холодового раздражителя применялась ножная ванна с температурой воды 15°C в течение 2 минут.

При постановке функциональной пробы с дозированным охлаждением фиксировались:

- степень падения температуры кожи охлажденного участка — подошвенная поверхность большого пальца стопы (в градусах Цельсия);

— степень изменения температуры кожи открытых и закрытых участков тела — ладонная поверхность большого пальца руки, грудь — область мечевидного отростка (в градусах Цельсия);

— время восстановления температуры кожи охлажденного участка до исходного уровня (в минутах).

Для измерения температуры кожи тела был использован электротермометр типа МГ-57-М.

Проба Штанге. Проба с произвольной задержкой дыхания на вдохе. Время задержки дыхания фиксировалось по секундомеру.

Пневмотонометрия. Сила дыхательной мускулатуры измерялась при помощи изготовленного нами пневмотонометра.

Соматометрия. Проводились измерения длины тела, веса, окружности грудной клетки детей. Оценка физического развития учащихся производилась по основным показателям на основании оценочных таблиц физического развития московских школьников 1966 г.

Изучалась так же мышечная работоспособность и типы ее изменения постановкой пробы М. В. Лейника, состояние иммунной реактивности по показателям фагоцитарной активности лейкоцитов крови и бактерицидной функции кожи. Иммунная реактивность учащихся исследовалась лабораторией врачебного контроля НИИ физиологии детей и подростков АПН СССР при медицинском осмотре детей до экспериментальных занятий.

Результаты всех исследований обрабатывались различными способами вариационной статистики. Расчеты производились по формулам, принятым для обработки результатов лабораторных и педагогических исследований.

Методика выполнения специальных упражнений. В основном эксперименте специальные упражнения выполнялись с отягощением равным 25, 50, 100% от П. М. С. Для создания отягощения использовались резиновые амортизаторы, каждый из которых был предварительно протарирован путем растяжения точно заданным грузом. Каждому грузу соответствовала определенная величина растяжения амортизатора. В эксперименте учащимся задавалась не величина усилия, а величина растяжения амортизатора. При выполнении специальных упражнений степень натяжения амортизатора в исходном положении была минимальной, в середине «гребка», в положении, когда угол между продольной осью тела и рукой составлял 90° — заданной.

С применением отягощения выполнялись следующие упражнения: исходное положение — стоя в полунаклоне — имитация гребка одной рукой, двумя руками, одной рукой в сочетании с дыханием, двумя руками в сочетании с дыханием.

На выполнение специальных упражнений затрачивалось от 5 до 7 мин. в вводной части урока.

Методика проведения закаливающих процедур. В эксперименте использовались:

— организация уроков физической культуры при постепенно понижающейся температуре воздуха (от урока к уроку) путем широкой аэрации гимнастического зала;

— проведение ножных ванн после уроков физической культуры;

— проведение ежедневно дома ножных ванн перед сном, водой комнатной температуры.

Температура воздуха в гимнастическом зале на первых уроках равнялась 19°C, а затем через каждые два урока снижалась на 1°C. Температура воды для ножных ванн на первых уроках доводилась до 21°C и через каждые три занятия снижалась на 1°C.

Контроль за воздействием закаливающих процедур на организм учащихся осуществлялся выборочно на каждом уроке.

Учет «простудных заболеваний» школьников велся врачом школы. Каждый случай заболевания ангинами, гриппом, ОРЗ заносился в индивидуальную карту учащегося на основании справок, выданных районной поликлиникой.

Организация эксперимента. Эксперимент проводился в течение двух учебных лет — 1967/68, 1968/69 и состоял из трех этапов:

I этап — предварительный эксперимент ноябрь 1967 — март 1968 г.

II этап — лабораторный эксперимент — сентябрь 1968 — декабрь 1968 г.;

III этап — основной педагогический эксперимент — январь 1969 и май 1969 г.

Эксперимент проводился на базе бассейна Московского городского дворца пионеров и школ Октябрьского района гор. Москвы (17, 103, 120).

Экспериментальные и контрольные группы были сформированы из учащихся, которые не умели плавать.

На первом этапе эксперимента, с целью изучения целесообразности выполнения специальных упражнений и закаливающих процедур на уроках физической культуры и уточнения методики проведения занятий были созданы две группы — контрольная и экспериментальная. Учащимися экспериментальной группы в течение двух месяцев во время уроков физической культуры выполнялись специальные упражнения, в том числе с отягощением, в сочетании с закаливающими процедурами. Последние выполнялись также учащимися ежедневно дома. Нагрузка при выполнении специальных упражнений регулировалась количеством повторений, темпом движений. Упражнения с отягощением выполнялись сериями по 10—15—20 раз в произвольном темпе и темпе 30, 40, 50 движений в минуту.

На втором этапе эксперимента изучались максимальные силовые возможности школьников четвертых классов (10—11 л), прошедших курс обучения плаванию.

На основании данных предварительного и лабораторного экспериментов на третьем этапе решались основные задачи исследования. Было создано семь экспериментальных и одна контрольная группа.

- 1 группа цикл подготовки 2 месяца, отягощение 100% от П. М. С.
- 2 группа цикл подготовки 2 месяца, отягощение 50% от П. М. С.
- 3 группа цикл подготовки 2 месяца, отягощение 25% от П. М. С.
- 4 группа цикл подготовки 1 месяц, отягощение 50% от П. М. С.
- 5 группа цикл подготовки 1 месяц, отягощение 25% от П. М. С.
- 6 группа цикл подготовки 14 дней, отягощение 25% от П. М. С.
- 7 группа в зале бассейна перед занятиями в воде выполняла специальные упражнения с отягощением в 25% от П. М. С.
- 8 группа — контрольная, занималась в бассейне по принятой программе — не имела подготовительного цикла.

Объем исследования. В период исследования было проведено 84 экспериментальных урока физической культуры в школе; 1695 измерений показателей физического развития и физической подготовленности; 794 постановок холодной пробы — 5964 раза определялась температура кожи на открытых и закрытых поверхностях тела; 760 проб Штанге; 760 проб пневмотонометрии; 165 замеров максимальной силы мышц, участвующих в гребковом движении; 20 контрольных испытаний, в которых участвовало 293 школьника. Было записано 185 осциллограмм гребковых движений рук. Составлено 196 протоколов педагогических наблюдений на уроках физической культуры в школе.

Характеристика учащихся экспериментальных и контрольных групп. Всего в эксперименте приняло участие 373 школьника четвертых классов в возрасте 10—11 лет. Мальчиков было 184, девочек — 189.

Большинство учащихся (99%) имело среднее и высокое физическое развитие. Различия в средних величинах показателей физической подготовленности у детей всех экспериментальных и контрольных групп были не существенными ($t = 0,0 \div 0,8$; $p > 0,1$). У школьников всех групп перед занятиями в бассейне П. М. С. был практически одинаковым ($t = 1,07 \div 1,82$; $p > 0,1 \div 0,05$).

Все учащиеся реагировали на воздействие холодной пробы одинаковым существенным снижением температуры кожи — в среднем на $4,8^{\circ}\text{C}$ ($t = 4,8 \div 8,0$; $p < 0,001$), значительным увеличением, с $3,4^{\circ}$ до $8,1 \div 8,5^{\circ}\text{C}$, амплитуды расхождения температуры открытых и закрытых поверхностей тела ($t = 91,0 \div 105,0$; $p < 0,001$) и длительным, до 10 минут, периодом восстановления температуры охлажденного участка тела к исходному уровню. В 35% случаев в экспериментальных и в 38% в контрольной группах период восстановления температуры кожи стопы был более 10 минут.

До подготовительного цикла частота пропусков уроков физической культуры в связи с заболеваниями ангиной, гриппом и ОРЗ была одинаковой среди учащихся контрольной и экспериментальных групп ($\chi^2 = 0,1 \div 4,6$; $n' = 2$; $p > 0,1$).

Показатель силы дыхательной мускулатуры у школьников всех групп существенно не различался (у девочек — $t = 0,09 \div 1,43$; $p > 0,1$; у мальчиков — $t = 0,08 \div 1,81$; $p > 0,1 \div 0,05$).

Время задержки дыхания на вдохе у учащихся экспериментальных и контрольных групп было одинаковым (у девочек — $t = 0,0 \div 1,85$; $p > 0,05$; у мальчиков — $t = 0,3 \div 1,6$; $p > 0,1$).

Все параметры мышечной работоспособности у мальчиков и девочек нарастали с возрастом. Вне зависимости от пола и возраста ($\chi^2 = 6,0$; $n' = 3$; $p > 0,95$) у учащихся всех групп одинаково часто встречались четыре характерных типа изменений мышечной работоспособности по М. В. Лейнику: благоприятные Д и Е и менее благоприятные А и В.

Изучение иммунной реактивности у учащихся контрольной и экспериментальных групп показало отсутствие достоверных различий в бактерицидной функции кожи и фагоцитарной активности лейкоцитов крови в зависимости от пола и возраста учащихся ($p = 0,1 \div 0,7$). Высокая бактерицидная способность кожи сочеталась с высокой фагоцитарной активностью лейкоцитов крови. Величины всех показателей фагоцитарной активности лейкоцитов крови (в фазе поглощения) при отсутствии существенных возрастных различий указывали на высокую иммунную реактивность организма учащихся контрольной и экспериментальных групп.

Таким образом, морфо-функциональные показатели учащихся контрольных и экспериментальных групп были одинаковыми и соответствовали возрастно-половым стандартам.

* * /
*

Предварительный эксперимент. В первом эксперименте были подвергнуты проверке основные положения рабочей гипотезы. Предполагалось, что выполнение учащимися имитационных упражнений, в том числе с отягощением, и закаливающих процедур в период, предшествующий обучению плаванию, позволит эффективно использовать время, отведенное программой средней школы на этот вид физических упражнений.

В результате проведения закаливающих процедур перед занятиями в бассейне у детей экспериментальной группы по сравнению с контрольной группой наблюдалось:

— наименьшее снижение температуры кожи стопы после холодной пробы (разность средних $1,3^\circ\text{C}$; $t = 9,28$; $p < 0,001$);

— существенное уменьшение амплитуды расхождения температур кожи открытых и закрытых поверхностей тела (разность средних $1,5^\circ\text{C}$; $t = 6,52$; $p < 0,001$);

— сокращение периода восстановления температуры охлажденного участка тела. Лишь в 13% случаев у школьников экспериментальной группы он превышал 10 мин. В то время как у детей контрольной группы такой длительный период восстановления был зарегистрирован в 43% случаев.

Время задержки дыхания на вдохе у девочек экспериментальной группы было больше ($t = 2,0$; $p < 0,05$), у мальчиков же экспериментальной и контрольной групп оно было одинаковым ($t = 1,09$; $p > 0,1$).

Показатели физической подготовленности были одинаковыми как у девочек ($t = 0,35 \div 1,67$; $p > 0,1 \div 0,05$), так и у мальчиков ($t = 0,39 \div 1,95$; $p > 0,1 \div 0,05$).

Анализ педагогических наблюдений на уроках физической культуры показал, что: ученики экспериментальной группы с желанием изучали новый материал; на контрольных уроках, проведенных в конце подготовительного цикла, в результате опроса учащихся выяснилось, что в 61% случае они смогли правильно рассказать и показать, как должны выполняться движения руками.

В процессе обучения плаванию (18 часов) было отмечено:

— учащиеся экспериментальной группы на первых занятиях держались в воде более уверенно; проявление чувства страха и бязни воды у них было менее выражено. 93% детей уже на первом занятии погружались в воду с головой и двигались по дну бассейна не держась за бортик;

— к изучению техники способа кроль на груди школьники экспериментальной группы приступили на третьем уроке, в то время как учащиеся контрольной группы — на пятом уроке;

— средняя оценка в экспериментальной группе $4,5 \pm 0,1$ балла, в контрольной — $3,9 \pm 0,1$ балла;

— скорость проплывания контрольного отрезка (14 м) была выше у детей экспериментальной группы и составляла у мальчиков $111 \pm 2,2$ см/сек, у девочек $103 \pm 3,5$ см/сек. В контрольной группе этот показатель соответственно равнялся $104 \pm 2,0$ см/сек. и $93 \pm 3,1$ см/сек.

В протоколах наблюдений за учащимися было отмечено, что некоторые из них (особенно мальчики) старались увеличить сопротивление резинового амортизатора. Это приводило к нарушению координации движений при выполнении специальных упражнений. Нарушения выражались в расстройстве ритма и последовательности движений. Учащиеся быстро уставали и прекращали выполнять упражнения до команды. Вследствие этого, на занятиях в бассейне у этих школьников при изучении движений рук наблюдались скованность и, чаще чем у других учащихся, грубые ошибки. Поэтому можно предполагать, что выполнение специальных упражнений, в том числе с отягощением, в период предшествующий обучению плаванию, создает предпосылки для более быстрого и качественного обучения навыкам плавания, но они эффективны лишь в

том случае, когда размер сопротивления не превышает оптимальной величины.

Таким образом, данные предварительного эксперимента свидетельствуют о том, что выполнение специальных упражнений, в том числе с отягощением, в период, предшествующий обучению плаванию, в сочетании с закаливающими процедурами способствует повышению эффективности процесса обучения плаванию.

Практические же выводы о влиянии специальных упражнений и закаливающих процедур, выполняемых в период, предшествующий обучению плаванию, могли быть сделаны лишь после экспериментальной проверки различных режимов подготовки учащихся к занятиям в бассейне.

Лабораторный эксперимент. Перед экспериментом стояли задачи:

1. Определить максимальные силовые возможности мышц, участвующих в гребке.

2. Определить усилия, которые развивают школьники, совершая гребковое движение.

Обработка полученных данных показала, что:

— как у мальчиков, так и у девочек показатель максимальной силы мышц, участвующих в гребковом движении — П. М. С. — с возрастом нарастает;

— средние величины П. М. С. правой и левой рук во всех исследуемых положениях как у мальчиков, так и у девочек, существенно не отличались друг от друга ($t = 0,54 \div 1,91$; $p > 0,1 \div 0,005$);

— средняя величина П. М. С. в положении, когда угол поворота руки относительно горизонтального положения тела испытуемого был равен 90° у мальчиков 10 и 11 лет существенно не отличалась (разность средних 0,6 кг; $t = 1,66$; $p > 0,05$), в то время как у девочек 10 и 11 лет разница была значительной (разность средних 1,2 кг; $t = 4,13$; $p < 0,01$).

Для получения показателей усилий, развиваемых школьниками при плавании кролем применялся датчик давления, описанный выше. После обработки осциллограмм показатель давления, полученный с датчика пересчитывался с учетом площади ладони учащихся данной возрастно-половой группы.

Результаты эксперимента показали, что учащиеся 10—11 лет при плавании кролем на груди развивают усилия в пределах 31—64% от максимальной силы мышц, зафиксированной при имитации гребковых движений (табл. 1).

Максимальная сила мышц и величина максимальных усилий у учащихся
10—11 лет при выполнении гребковых движений

Возраст	Части гребка										
	Подготовительная					Основная					
	Максимальная сила мышц в кг	максимальные усилия в воде				Максимальная сила мышц в кг	максимальные усилия в воде				
		абсолютная величина в кг		относительная величина в %			абсолютная величина в кг		относительная величина в %		
л. р.		п. р.	л. р.	п. р.	л. р.		п. р.	л. р.	п. р.		
Девочки	10	6,9	3,8	4,4	41	56	5,4	2,1	2,4	40	40
	11	8,0	4,0	4,9	43	32	6,6	2,3	2,1	40	40
Мальчи- ки	10	9,0	3,7	5,0	54	64	7,2	2,9	2,9	39	45
	11	8,8	3,8	2,8	50	61	7,8	3,1	3,1	34	31

Примечание: Относительные максимальные усилия вычислялись по отношению к величине показателя, зарегистрированной у учащихся вне воды.

На основании данных, полученных при измерении П. М. С. вне воды мы провели тарировку резиновых амортизаторов. При тарировке за исходную величину был принят П. М. С. в момент, когда угол поворота руки относительно горизонтального положения тела был равен 90° (основная часть гребка).

* * *

С целью определения сдвигов в показателях закаленности организма учащихся, возникших в результате проведения закаливающих процедур, были сопоставлены данные реакции на местное охлаждение, полученные при первом и втором обследовании.

У всех учащихся экспериментальных групп были отмечены положительные сдвиги в показателях закаленности организма. Однако, степень их значимости находилась в прямой связи с длительностью подготовительного цикла.

Менее всего реагировали на холодовую пробу учащиеся тех экспериментальных групп, у которых период закаливания составлял один и два месяца.

Сопоставление средних величин падения температуры кожи стопы и амплитуды расхождения температур кожи груди и стопы после холодной пробы, полученных в конце подготовительного периода с исходными данными, показало, что у учащиеся этих групп реакция организма на местное холодовое воздействие существенно изменилась ($t = 7,42 \div 23,57$; $p < 0,001$). Так, если средняя величина падения температуры кожи стопы после холодной пробы у учащихся данных групп в начале эксперимента составляла $4,8^{\circ}\text{C}$, то в конце подготовительного периода она была равна соответственно $4,1^{\circ}\text{C}$ и $3,5^{\circ}\text{C}$. Наблюдалось и достоверное снижение времени восстановления температуры кожи стопы к исходному уровню (разность средних $0,9 \div 1,9$ мин; $t = 3,72 \div 7,57$; $p < 0,001$). Сократилось в этих группах и число случаев с длительным (10 мин и более) восстановительным периодом. Такое относительно медленное восстановление температуры было лишь в 12% случаев у учащихся с продолжительностью цикла закаливания в два месяца и в 23% случаев в группах, подготовительный период у которых был равен одному месяцу.

В экспериментальной группе, где учащиеся выполняли закаливающие процедуры лишь две недели, существенных изменений в показателях закаленности организма, по сравнению со школьниками контрольной группы не наблюдалось. У учащихся этих групп (особенно в контрольной) были случаи, когда величина падения температуры кожи стопы повышалась по сравнению с исходной. Такая реакция наблюдалась в 48% случаев в контрольной и в 16% случаев к экспериментальной. Школьники этих групп на местное холодовое воздействие в равной мере реагировали высокой амплитудой расхождения температур кожи груди и стопы, которая лишь незначительно отличалась от исходной ($t = 0,38 \div 1,76$; $p > 0,1 \div 0,05$). Среднее время восстановления температуры кожи стопы после охлаждения отличалось от исходного незначительно ($t = 0,74 \div 1,55$; $p > 0,1$). В этой экспериментальной группе за 10 минут температура кожи стопы возвратилась к исходному (до охлаждения) уровню в 68% случаев, а в контрольной — только в 59% случаев.

Таким образом, к началу обучения плаванию в бассейне наиболее закаленными оказались учащиеся с предшествующим циклом закаливания в два месяца. У этих групп занятия прошли с наибольшей эффективностью, так как пропуски составляли всего 3,3% случаев. Менее эффективно прошли занятия в группах, у которых цикл закаливания был 1 месяц. В этой группе по, так называемым, простудным заболеваниям было 5,5% случаев пропусков занятий. В группе учащихся с очень коротким периодом закаливания так же как и в контрольной группе занятия прошли с наименьшей эффективностью, так как пропуски занятий по болезни составляли 20,9% случаев.

Анализ индивидуальных данных в показателе силы дыхательной мускулатуры выявил, что у учащихся экспериментальных групп

с продолжительностью подготовительного цикла в один и два месяца в подавляющем большинстве случаев достоверный сдвиг составлял соответственно 5 и 9 мм рт. ст. ($t = 3,56 \div 6,89$; $p < 0,01 \div 0,001$). Распределение учащихся по уровню исходных показателей и степени полученных сдвигов дает нам основание сказать, что наибольшие прибавки в анализируемом показателе имели дети, у которых в начале эксперимента была низкой и ниже среднего сила дыхательной мускулатуры ($\chi^2 = 30,2$; $n' = 2$; $p < 0,001$).

Сила дыхательных мышц у школьников экспериментальной группы с двухнедельным подготовительным периодом не изменялась и была такой же как у учащихся контрольной группы ($t = 1,70$; $p > 0,05$).

Сдвиг в пробе Штанге был значительным у учащихся в группах с подготовительным периодом в два месяца ($t = 6,0 \div 7,5$; $p < 0,001$). В этих группах наибольшие положительные сдвиги были зафиксированы у учащихся, имевших исходные показатели низкие и ниже среднего ($\chi^2 = 15,14$; $n' = 2$; $p < 0,01$).

В остальных экспериментальных группах значительных изменений этого функционального показателя не отмечено ($t = 0,50 \div 2,01$; $p > 0,1 \div 0,05$).

Во время урока в бассейне у учащихся контрольной и экспериментальной группы с двухнедельным периодом подготовки было отмечено более резкое снижение силы дыхательных мышц и времени задержки дыхания, чем у учащихся других экспериментальных групп (табл. 2).

Таблица 2

Изменение относительных величин показателей внешнего дыхания у учащихся при занятиях в бассейне

Группы	Продолжительность подготовительного периода	Сила дыхательных мышц		Время задержки дыхания	
		до урока	после урока	до урока	после урока
Экспериментальные	2 месяца	100	92	100	79
	1 месяц	100	85	100	68
	0,5 месяца	100	71	100	53
Контрольная	—	100	70	100	51

* * *

В процессе разучивания упражнений было установлено, что величина отягощения и продолжительность выполнения специальных упражнений отражается на формировании представлений об изучаемом движении.

Выполнение специальных упражнений, в том числе с отягощением 25% от П. М. С., в течение двух недель не обеспечило у большинства учащихся формирования представления о движениях пловца. Только в 24% случаев учащиеся этой экспериментальной группы смогли правильно показать как должны выполняться движения руками и ногами при плавании кролем.

Учащиеся, выполнявшие специальные упражнения, в том числе с отягощением 25% и 50% от П. М. С., в течение одного и двух месяцев почти все хорошо усвоили движения. В 93—97% случаев они получили положительные оценки на контрольном уроке.

Школьники, выполнявшие специальные упражнения с отягощением максимального веса хорошо объясняли упражнения, однако, показать правильно смогли не все (76%).

Анализ педагогических наблюдений и контрольных испытаний показал, что учащиеся экспериментальных групп, выполнявшие специальные упражнения в течение одного и двух месяцев более успешно осваивали движения в воде. Большинство учащихся этих групп — 75% — к концу обучения смогли проплыть 18 и более метров.

Пропорционально длительности подготовительного цикла было и количество учащихся, успешно закончивших обучение плаванию. Качество овладения навыком плавания у детей экспериментальных групп, выполнявших упражнения один и два месяца было выше. Средняя оценка успеваемости этих групп — $4,1 \pm 0,1$ балла. В экспериментальных группах с малым числом занятий и в контрольной группе средняя оценка успеваемости равнялась $3,1 \pm 0,1$ балла. Различие в средних оценках между экспериментальными группами с длительным периодом подготовки (1 и 2 месяца) и контрольной группой было существенное ($t = 7,69$; $p < 0,001$).

Анализ показателей техники плавания показал:

— в скорости проплывания контрольного отрезка наиболее значительные различия были зафиксированы между учащимися контрольной группой и школьниками, выполнявшими упражнения с отягощением 50% от П. М. С. ($t = 3,48 \div 7,49$; $p < 0,001$). В остальных группах скорость проплывания была практически одинаковой ($t = 0 \div 1,79$; $p > 0,05$);

— темп движений руками при плавании у учащихся всех групп был одинаков ($t = 0 \div 1,43$; $p > 0,1$);

— «шаг» плавания у учащихся выполнявших специальные упражнения в течение одного и двух месяцев с отягощением 50% от П. М. С. больше, чем у учащихся контрольной группы и школьников экспериментальных групп с непродолжительным периодом подготовки ($t = 2,14 \div 6,43$; $p < 0,05 \div 0,001$).

У учащихся экспериментальных групп с периодом подготовки в два месяца скорость проплывания и длина «шага» плавания зависли от величины отягощения:

— скорость проплывания детей второй группы (отягощения 50% от П. М. С.) была достоверно выше, чем в первой (отягощение 100%

296

от П. М. С.) и третьей группы (отягощение 25% от П. М. С.) ($t = 2,14 \div 2,61$; $p < 0,05 \div 0,02$). Скорость проплывания у учащихся первой и третьей группы отличалась незначительно ($t = 1,30$; $p > 0,1$);

— длина «шага» плавания учащихся второй группы была достоверно большей, чем у школьников третьей группы ($t = 2,50$; $p < 0,02$) и незначительно превышала длину «шага» плавания детей первой группы ($t = 1,38$; $p > 0,1$). У учащихся первой и третьей группы достоверных различий в длине «шага» плавания не обнаружено ($t = 0,56$; $p > 0,1$).

В экспериментальных группах с предварительным периодом подготовки в один месяц было отмечено, что:

— скорость проплывания контрольного отрезка у учащихся четвертой группы (отягощение 50% от П. М. С.) была незначительно выше чем в пятой группе (отягощение 25% от П. М. С.) ($t = 1,52$; $p > 0,1$);

— длина «шага» плавания у учащихся четвертой группы была значительно выше, чем у школьников пятой группы ($t = 1,96$; $p = 0,05$).

Анализ осциллограмм давления воды на ладонную поверхность кисти при плавании показал, что характер гребковых движений у учащихся экспериментальных и контрольной группы не был одинаковым:

— у учащихся 2, 3, 4, 5 групп площадь импульса в подготовительной части гребка равнялась соответственно 58 мм², 42 мм², 24 мм², 60 мм², а в основной части — 666 мм², 350 мм², 550 мм², 374 мм².

— у учащихся 1, 6, 7, 8 групп площадь импульса в подготовительной части соответственно была равна 90 мм², 142 мм², 128 мм², 90 мм². В основной части — 352 мм², 200 мм², 252 мм², 272 мм².

Приведенные данные говорят о более рациональном распределении усилий по фазам гребка у учащихся 2, 3, 4, 5 групп.

Выводы

На основании исследований можно сделать следующие выводы:

1. Подготовительный цикл, предшествующий обучению плаванию, включающий закалывающие процедуры в режиме дня и специальные упражнения для ознакомления учащихся с движениями пловца на уроках физической культуры, позволяет более эффективно использовать время, отведенное программой по физической культуре на занятия в бассейне.

2. Уроки физической культуры, проводимые при постепенно понижающейся температуре воздуха в гимнастическом зале, и ножные ванны, включенные в вечерний туалет, приводят к положительным сдвигам в организме детей младшего школьного возраста:

а) совершенствуются терморегуляторные механизмы, что выражается в уменьшении скорости охлаждения температуры кожи охлажденного

уменьшении амплитуды расхождения температур кожи открытых и закрытых поверхностей тела, сокращении времени восстановления температуры, относительно низкой частоте «простудных» заболеваний учащихся во время обучения плаванию;

б) расширяются функциональные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

3. Подготовительный цикл, продолжительностью в один месяц, является минимальным, а двухмесячный желательным при подготовке учащихся младшего школьного возраста к занятиям в бассейне.

4. Методика регистрации параметров движений пловца датчиками, воспринимающими изменения давления воды, позволяет получать объективные характеристики о давлениях на любую точку движущихся конечностей. Примененная методика дала возможность оценить характер распределения сил реакции во время гребка у детей начинающих плавать.

5. Максимальные усилия, развиваемые учащимися младшего школьного возраста при проплывании дистанции, находятся в пределах от 31% до 64% от П. М. С., зарегистрированного при имитации гребка вне воды. Причем в основной фазе гребка они находятся в пределах 39%—45% от П. М. С.

6. Специальные упражнения, в том числе с отягощением, включенные в содержание уроков физической культуры вырабатывают у школьников представление о изучаемом двигательном действии, в данном случае о параметрах рабочих движений пловца.

7. Качество сложившихся представлений у учащихся зависит от величины отягощения и продолжительности выполнения специальных упражнений:

а) отягощение в 50% от П. М. С. является оптимальным, способствующим наиболее быстрому и правильному усвоению учащимися 10—11 лет этих движений.

б) подготовительный цикл занятий в один месяц (8 уроков) можно считать достаточным для выработки у учащихся представлений о движениях пловца.

Таким образом, наиболее эффективный процесс обучения плаванию был отмечен у учащихся, выполнявших специальные упражнения с отягощением 50% от П. М. С. в течение одного и двух месяцев.

8. Подготовительный цикл к обучению детей плаванию, включающий специальные физические упражнения, выполняемые с отягощением, и закалывающие меры целесообразно предусмотреть в системе физического воспитания школьников.

По материалам диссертации, опубликованы следующие работы:

1. Из опыта массового обучения школьников плаванию. Материалы IV научной конференции по физическому воспитанию детей и подростков. М., 1968 (в соавторстве с В. П. Назаровым).

2. О зависимости спортивно-технических показателей юных спортсменов от уровня развития координации движений. Материалы IV научной конференции по физическому воспитанию детей и подростков. М., 1968 (в соавторстве с В. П. Назаровым).

3. К вопросу о формировании у детей навыков плавания. Материалы научно-методической конференции по вопросам физического воспитания в школе и развития юношеского спорта. Вып. 1. Ереван, 1969. (В соавторстве с В. П. Назаровым).

4. Создание представления изучаемого движения как средство повышения эффективности процесса обучения (на примере плавания). В сб. «Физическое совершенство школьников». Материалы научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Вильнюс, 1970 (в соавторстве с В. П. Назаровым).

5. Совершенствование терморегуляции и функции внешнего дыхания у детей младшего школьного возраста в период, предшествующий обучению плаванию. Материалы научной конференции молодых научных работников и санитарных врачей по гигиене детей и подростков. Москва, 1970.

Находятся в печати:

1. Применение закаливающих процедур в процессе начального обучения детей плаванию. Материалы III Республиканской научно-методической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Ашхабад, 1970.

2. «Применение закаливающих процедур как средство повышения эффективности обучения плаванию детей младшего школьного возраста. Материалы конференции Вильнюсского гос. пед. института. 1971 (в соавторстве с В. П. Назаровым).

3. Определение оптимальных нагрузок при выполнении имитационных упражнений в обучении плаванию. Материалы конференции «Пути повышения эффективности учебно-тренировочного процесса в детско-юношеских спортивных школах» г. Белгород, 1971. (В соавторстве с В. П. Назаровым).

Материалы диссертации доложены на:

1. IV научной конференции по физическому воспитанию детей и подростков. Москва, 1968;

2. научно-методической конференции по вопросам физического воспитания в школе и развития юношеского спорта. Ереван, 1969;

3. III Республиканской научно-методической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, Ашхабад, 1970;

4. научной конференции молодых научных работников и санитарных врачей по гигиене детей и подростков. Москва, 1970;

5. семинаре молодых научных сотрудников и аспирантов ГДР и СССР. Берлин, 1970;

6. научно-методической конференции «Пути повышения эффективности учебно-тренировочного процесса в ДЮСШ» Белгород, 1971.