

У 517,175
С- 429

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

СКИРЮС Эвальдас Ричардович

**СИЛОВАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ ПЛОВЦА И МЕТОДЫ
ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ТРЕНАЖЕРНЫХ УСТРОЙСТВ НА СУШЕ**

**13.00.04 — Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки**

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук**

КАУНАС — 1986

4 517.175
С-429

Работа выполнена в Государственном Центральном ор-
дена Ленина институте физической культуры.

Научный руководитель — кандидат педагогических
наук, доцент С. М. ГОРДОН.

Официальные оппоненты — заслуженный деятель
науки Лит. ССР, доктор педагогических наук,
профессор В. П. СТАКИОНЕНЕ;
кандидат педагогических наук
Ю. Ф. СКВОРЦОВ.

Ведущее учреждение — Киевский государственный ин-
ститут физической культуры.

Защита диссертации состоится «9» 10 1987 г.
в 11:00 час. на заседании специализированного совета
К.046.01.01 в Государственном Центральном ордена Ленина
институте физической культуры по адресу: г. Москва, Си-
рневый бульвар, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
института.

Автореферат разослан «9» 9 1987 г.

Ученый секретарь
специализированного совета

к. п. н., доцент

Ю. Н. ПРИМАКОВ

БИБЛИОТЕКА
Львовского гос.
института физической культуры

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. В настоящее время уровень результатов по плаванию, показываемых на соревнованиях, чрезвычайно высок. Дальнейший рост результатов пловцов во многом обусловлен правильным совершенствованием основных физических качеств. К ним относится и силовая выносливость. Несмотря на наличие большого числа научных исследований, касающихся методики развития отдельных физических качеств (С.М.Вайцеховский, 1964, 1969; М.Я.Набатникова, 1966; Г.А.Шавлев, 1969; В.Л.Курилов, 1970; В.Н.Платонов, 1974; Г.А.Гилев, 1978; Н.М.Рудокене, 1981), вопросы развития силовой выносливости квалифицированных пловцов с применением тренажерных устройств исследованы и обоснованы недостаточно.

При постановке настоящего исследования предполагалось, что выявление особенностей структуры физической подготовленности квалифицированных пловцов и экспериментальное исследование методики совершенствования силовой выносливости позволят более действительно повысить качество тренировочного процесса.

Научная новизна исследования состоит в том, что на основе анализа структуры подготовленности пловцов разной квалификации впервые сформулировано понятие силовой выносливости, определены упражнения для ее оценки. Предложен и экспериментально проверен метод совершенствования силовой выносливости с применением тренажерных устройств конструкции Хюттеля-Мертенса.

Практическая значимость работы состоит в предложении конкретных контрольных упражнений оценки состояния силовой подготовленности пловцов с учетом предварительной адаптации к упражнениям силовой направленности, разработке эффективного метода совершенствования силовой выносливости для улучшения спортивных результатов на длинных дистанциях.

Целью настоящего исследования явилось совершенствование методики специальной силовой подготовки квалифицированных пловцов с применением тренажерных устройств.

Задачи исследования:

1. Изучить структуру силовой подготовленности и региональной работоспособности квалифицированных пловцов.
2. Разработать критерии оценки уровня развития силовой выносливости квалифицированных пловцов.
3. Обосновать эффективную методику совершенствования силовой выносливости пловцов с применением тренажерных устройств.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Факторные структуры силовой подготовленности квалифицированных пловцов мужчин и женщин схожи и характеризуются аналогичным набором факторов.
2. Критерием оценки уровня развития специальной силовой выносливости на суше пловцов разной квалификации, специализации и возраста являются упражнения с применением тренажера Хюттеля-Мертенса длительностью 30, 60, 180, 360 с с нагрузкой соответственно 80, 70, 60, 40 % от максимальной статической силы тяги.
3. Методика совершенствования силовой выносливости пловцов с использованием тренажерных устройств Хюттеля-Мертенса является эффективным средством повышения спортивных результатов на длинных дистанциях.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 149 страницах машинописного текста и включает введение, четыре главы, выводы, практические рекомендации, список литературы, содержащий 243 наименования источников отечественных авторов и 23 зарубежных. В диссертации представлено 30 таблиц и 5 рисунков.

Методы и организация исследования

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:

1. Анализ и обобщение научно-методической литературы.
2. Педагогические контрольные испытания.
3. Педагогические наблюдения.
4. Педагогический эксперимент.
5. Методы математической статистики.

На первом этапе исследования были проанализированы литературные источники, касающиеся вопросов развития мышечной силы, выносливости, изменения силовых показателей пловцов в годичном макроцикле и на протяжении ряда лет, структуры физической подготовленности спортсменов, физиологических механизмов регуляции мышечной деятельности и др.

На втором этапе обследованию подверглись 106 пловцов мужчин с квалификацией от II разряда до МС. Обследование состояло из комплекса испытаний, который включал упражнения, характеризующие уровень развития физических качеств, скоростно-силовые показатели и силовую выносливость, регистрацию результатов на отдельных плавательных дистанциях в соревновательной форме.

Полученные данные явились базовым материалом, на основе которого была выявлена факторная структура физической подготовленности квалифицированных пловцов, взаимосвязь различных сторон специальной подготовленности.

Основой третьего этапа явилось экспериментальное обоснование и определение эффективности варьирования тренировочных нагрузок с применением тренажера Хюттеля-Мертенса.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Критерии оценки силовой выносливости пловца

Для определения показателей, которые могли бы использоваться в качестве критериев силовой выносливости пловцов, были рассмотрены результаты выполнения упражнений на тренажере Хюттеля-Мертенса.

Испытуемые выполняли упражнения, предельное время которых составило 15, 30, 60, 120, 180, 360, 720 с с нагрузкой соответственно 90, 80, 70, 65, 60, 40, 25 % от максимальной изометрической силы в середине "гребка".

Зависимость между средней мощностью, развиваемой спортсменами в упражнениях, темпом движений и нагрузкой - линейна.

Было выявлено, что между 2 и 3 минутами предельного времени работы на тренажере происходит переключение организма с анаэробной на аэробную систему энергообеспечения, исходя из чего в первой зоне энергообеспечения были выбраны упражнения длительностью 30 с и нагрузкой 80 % от максимальной статической силы и 60 с с нагрузкой 70 %; во второй зоне - упражнения продолжительностью 120 и 360 с и нагрузкой 60 и 40 % соответственно.

Мощность, развиваемая в первых упражнениях была определена как показатель скоростно-силовой выносливости (ПССВ), а мощность во вторых - как показатель силовой выносливости (ПСВ). При указанном соотношении нагрузки и предельного времени работы на тренажере Хюттеля-Мертенса в отмеченных зонах пловцы демонстрируют среднюю мощность, близкую к предельной. Все это позволило говорить о том, что данные показатели (ПССВ и ПСВ) могут служить критериями для оценки уровня развития региональной работоспособности пловцов.

Исследования показали, что для практической деятельности до-

статочно использовать 2 теста: ПССВ в 30-секундном упражнении и ПСВ в 100-секундном упражнении. Указанные тесты вполне позволяют судить о направленности тренировочного процесса пловцов.

Связь показателей силовой выносливости со скоростью плавания

Проведенный корреляционный анализ позволил выявить взаимосвязь показателей силовой выносливости и результатов плавания у испытуемых.

Средняя мощность, развиваемая в упражнениях на тренажере за 30 с при нагрузке 80 % от максимальной изометрической силы и за 60 с при нагрузке 70 % проявила достаточно сильную корреляцию со скоростью на дистанциях 100, 200, 400 м. Коэффициенты корреляции находятся в границах от 0,711 до 0,750, т.е. результаты плавания на 50,5-57,1 % зависят от указанных показателей. Высокие связи наблюдаются между ПСВ в 30-секундном упражнении при нагрузке 40% и результатами на дистанциях 400 и 600 м. Корреляция достигает от 0,710 до 0,742, коэффициент детерминации равен 0,55 - 0,50 %.

Наибольшая корреляция показателей работоспособности на тренажере со скоростью плавания у женщин отмечена на дистанции 200 м. ($r=0,940$). Спортивные результаты на дистанциях 100, 200, 400 и 600 м на 70,5-88,3 % определяются данными показателями.

Соотношение показателей силовой подготовленности на суше и в воде с результатами плавания

Показатели скорости плавания и силы тяги на суше в трех положениях у пловцов мужчин коррелируют в разной степени. Самые высокие связи отмечаются на дистанции 100 м. Уровень корреляции колеблется от 0,780 до 0,794.

У женщин наблюдается та же тенденция взаимосвязей. Коэффици-

ент корреляции на дистанции 100 м достигает 0,814.

Наибольшую взаимосвязь со скоростью плавания имеет показатель силы тяги при плавании в координации, затем следует показатель силы тяги на руках, на ногах. Коэффициенты корреляции на дистанции 100 м с показателем силы тяги при плавании в координации достигают 0,896 у мужчин и 0,930 у женщин, 0,839 на той же дистанции с показателем тяги на руках для мужчин и женщин, 0,760 и 0,799 с показателем тяги на ногах. Подобную взаимосвязь можно объяснить техническими особенностями плавания кролем на груди, где работа рук как движителя имеет первенствующее значение.

Снижение тесноты взаимосвязи скорости плавания и показателей силы тяги при плавании на руках, ногах и в координации с увеличением длины дистанции подтверждает высказанное ранее рядом авторов (Т.М. Абсалямов, 1964; С.М. Гордон, Е.А. Ширковец, 1969; И.Г. Сафарян, 1969) мнение об уменьшении связи рассматриваемых показателей на более длинных дистанциях. Особенно ярко это прослеживается на дистанциях от 100 до 300 м.

Большой практический интерес представляет сила тяги пловца, измеренная в гидроканале при обтекании его встречным потоком на разных скоростях. Была выявлена достоверная зависимость между тягой в диапазонах скоростей от 0,6 до 1,8 м/с и результатами плавания на разных дистанциях.

Наибольшая связь наблюдалась между результатами на дистанции 50 м и тягой при скорости потока 1,8 м/с у мужчин ($r=0,853$), результатами на 100 и 400 м и тягой при скорости потока 1,2 и 1,4 м/с у женщин ($r=0,745$). На дистанциях от 25 до 100 м связь показателей тяги в гидроканале и скорости плавания повышается, далее снижается по всему диапазону скоростей. Это совпадает с показателями взаимосвязи силы тяги при нулевой скорости в координации и

и по элементам с результатами плавания. Выявленный высокий уровень взаимосвязи показателей дополнительной силы тяги со скоростью проплывания дистанций разной длины говорит о высокой информативности данного показателя, который может быть использован в качестве одного из критериев специальной силовой подготовленности пловцов.

Факторы, определяющие уровень силовой подготовленности квалифицированных пловцов мужчин и женщин

Осуществление тренировочного процесса на современном уровне требует четких представлений о структуре подготовленности пловца, основных факторах, ее определяющих, и их роли на различных дистанциях (В.И.Платонов, 1977). Исходя из этого для определения структуры силовой подготовленности квалифицированных пловцов мужчин и женщин был проведен факторный анализ.

Результаты исследования показали, что в структуре силовой подготовленности квалифицированных пловцов выделилось 6 факторов, которые охватывают 84,1 и 87,6 % дисперсии выборки соответственно.

Наибольшие факторные веса в первом факторе у пловцов мужчин имеют такие абсолютные показатели проявления силовых качеств, как сила тяги при плавании в координации (0,967) и отдельно на руках и ногах (0,908 и 0,884). В этот фактор также входят и показатели силы тяги в гидроканале, нагрузки в упражнениях на тренажере при заданном предельном времени работы 30, 60, 180, 360 с. На основании полученных данных первый фактор был интерпретирован как фактор "специальной силовой подготовленности". Он охватил 45,7 % дисперсии выборки.

Во втором факторе наибольшие веса имели показатели, характеризующие преодолеваемое сопротивление и обтекаемость в гидрокана-

ле. Удельный вес фактора в общей дисперсии выборки составил 15,9%.

Третьим по значимости является фактор "относительных силовых показателей", включающий коэффициент использования силовых возможностей, относительную силу тяги на суше и в воде. Его вклад в общую дисперсию выборки равен 7,5 %.

Четвертый фактор охватил 6,4 % дисперсии выборки и показывает способность пловцов к повторному выполнению движений при заданном сопротивлении и предельном времени работы на тренажере. Факторные веса показателей в нем варьируют от 0,769 до 0,859.

В пятом факторе у пловцов наибольшие факторные веса отмечены в соотношении времени проплывания дистанций 200 и 100 м, 300 и 400 м. Этот фактор интерпретирован как "способность пловцов к удержанию скорости плавания с увеличением длины дистанции". Его вклад в общую дисперсию выборки равен 4,6 %.

Шестой фактор интерпретирован как "относительное увеличение работоспособности при увеличении предельного времени работы на тренажере". Сюда входят соотношения объемов работы на тренажере с временем 60 и 30 с, 180 и 60 с, 360 и 180 с, 360 и 60 с.

Факторная структура силовой подготовленности квалифицированных пловцов женщин в основном совпадает с мужской. Только в четвертый фактор у них отдельно выделились показатели силовых возможностей в гидроканале, а пятый и шестой факторы поменялись местами.

Определение силовых показателей в связи с планированием плавательных результатов

Из большого количества параметров, характеризующих силовую подготовленность, необходимо выбрать такие, которые в своей совокупности могли бы наиболее интегрально отразить силовой потенциал спортсмена соответствующей специализации. Одни авторы (В.М.

Дьячков, 1967 и др.) предлагают сделать это с помощью корреляционного анализа, другие (В.М.Зациорский, 1969 и др.) - методом регрессионного анализа.

Анализу подверглись данные обследования 106 квалифицированных пловцов мужчин и 36 квалифицированных пловцов женщин. Методом корреляционного анализа выявлены упражнения, достижения в которых в наибольшей степени связаны с результатами плавания (табл. I).

Таблица I

Контрольные упражнения специальной силовой подготовленности квалифицированных пловцов мужчин

| Контрольные упражнения (независимые переменные) | \bar{x} | $\pm \sigma$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| X_1 - Сила тяги на суше в середине "гребка" (кг) | 33,4 | 7,8 |
| X_2 - Показатель скоростно-силовой выносливости в 30-секундном упражнении на тренажере (кгм) | 697,1 | 202,5 |
| X_3 - Показатель скоростно-силовой выносливости в 60-секундном упражнении на тренажере (кгм) | 1032,4 | 412,7 |
| X_4 - Показатель силовой выносливости в 180-секундном упражнении на тренажере (кгм) | 2549,7 | 817,5 |
| X_5 - Показатель силовой выносливости в 360-секундном упражнении на тренажере (кгм) | 4082,5 | 1247,8 |
| X_6 - Сила тяги при плавании в координации (кг) | 15,4 | 2,7 |
| X_7 - Коэффициент использования силовых возможностей (%) | 47,4 | 6,1 |
| X_8 - Коэффициент координации (%) | 64,4 | 4,6 |
| X_9 - Сила тяги в гидроканале при $v=1,4$ м/с (кг) | 5,6 | 1,7 |
| X_{10} - Сила тяги в гидроканале при $v=1,6$ м/с (кг) | 3,8 | 1,7 |

На основе этого рассчитаны уравнения регрессии 10-го порядка, позволяющие сделать прогностические расчеты для планирования ин-

дивидуальных спортивных достижений. Однако, практическое применение подобных уравнений затруднительно, поэтому была предпринята попытка упростить их, максимально сохранив информативность. Методом пошаговой множественной регрессии зависимости результатов на отдельных дистанциях плавания от достижений в тестах были описаны уравнениями пятого порядка (табл. 2).

Представленные уравнения дают возможность на основе объективных данных установить величину планируемого спортивного результата на определенной ступени совершенства.

Превышение спортсменом расчетного результата будет свидетельствовать о высоком уровне силовой подготовленности, так же как и результат ниже расчетного – об упущениях в одной из отдельных ее сторон. Естественно, что результат, равный расчетному или незначительно отличающийся от него, будет свидетельствовать о среднем уровне его силовой подготовленности.

Как показали исследования, спортивные достижения у квалифицированных пловцов женщин лимитируются тем же набором специальных силовых показателей, что и у мужчин.

Расчетные показатели максимальной силы тяги в середине "гребка" на суше для мастеров спорта (мужчин) составляют 56,7 кг, для кандидатов в мастера – 48,1 кг, для пловцов первого разряда 37,9 кг. Расчетные величины для силы тяги при плавании в координации на привязи находятся в границах от 15,3 до 24,4 кг.

Расчетные уровни тех же показателей у женщин равны 39,4 кг для мастеров спорта, 33,8 кг для кандидатов в мастера и 27,2 кг для перворазрядников. Сила тяги при плавании в координации равна соответственно 15,9, 14,7 и 13,1 кг.

Кривая роста региональной работоспособности при совершенствовании силовой выносливости

Анализ методической литературы показал, что совершенствова-

Таблица 2

Уравнения регрессии скорости плавания (м/с) в зависимости от показателей силовой подготовленности квалитированных пловцов мужчин

| Дистанция (м) | Уравнения регрессии |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 25 | $Y = 1,4061 + 0,013 X_6 + 0,0111 X_9 + 0,0002 X_2 - 0,00009 X_3$ |
| 50 | $Y = 1,3661 + 0,0142 X_6 + 0,0165 X_{10} - 0,0022 X_7 + 0,0031 X_8 + 0,00002 X_4$ |
| 100 | $Y = 1,2175 + 0,0213 X_6 + 0,0072 X_9 + 0,000059 X_2 - 0,000043 X_4 + 0,000018 X_5$ |
| 200 | $Y = 1,0413 + 0,0123 X_6 + 0,00002 X_5 + 0,0022 X_8 + 0,0076 X_{10} - 0,000016 X_4$ |
| 400 | $Y = 1,1757 + 0,0043 X_6 + 0,000036 X_5 - 0,000057 X_4 + 0,0129 X_9 + 0,000038 X_2$ |
| 800 | $Y = 1,0539 + 0,00045 X_5 + 0,0183 X_9 - 0,000039 X_4 - 0,00615 X_6 + 0,0029 X_{10}$ |

нию методики силовой подготовки пловцов посвящено значительное число работ. Тем не менее сравнительно мало работ посвящено изучению методики совершенствования силовой выносливости (Г.А.Гончарова, 1969; А.М.Урунбаев, 1975 и др.). Основным недостатком большинства исследований является невозможность их воспроизведения. Это происходит по двум причинам:

- 1) тренировочные упражнения недостаточно формулированы;
- 2) исходное и конечное состояние спортсменов изучено не полностью.

Чтобы избежать указанных недостатков в нашем исследовании испытуемые (53 чел.) до и после проведения педагогического эксперимента проплыли контрольные дистанции 25, 50, 100, 200, 400 и 800 м, на тренажере Хюттеля-Мертенса выполнили четыре контрольных упражнения, описанные выше, длительностью 30, 60, 120, 360 с.

Педагогический эксперимент, направленный на разработку методики совершенствования силовой выносливости пловцов, проводился с применением тренажера данной конструкции.

Первую экспериментальную группу составили пловцы мужчины в возрасте 17-18 лет, с квалификацией МС и КМС (16 чел.). Вторую и третью экспериментальные группы составили пловцы I-II разрядов соответственно 13-14 и 14-15 лет (по 12 чел.).

На протяжении месяца пловцы экспериментальных групп в тренировочных занятиях на суше выполняли упражнения на тренажерах, направленные на совершенствование силовой выносливости.

Исходные показатели во всех трех группах были одинаковы и составляли:

- 1) исходная величина нагрузки на тренажере 60 %;
- 2) длительность упражнений в серии 120 с;
- 3) время отдыха между упражнениями 120 с;

4) время отдыха между тренировками 1-2 суток.

В неделю проводились три тренировки. После каждого трех занятий нагрузка на тренажере увеличивалась на 5 %, что составляло примерно 2-3 кг. Это позволило избежать увеличения длительности упражнений, которые превышали бы по времени длительность занятий.

Тренировочные занятия в воде проводились согласно программе для ДКСШ, СДЖШОР и ШИСП, утвержденной Комитетом по физической культуре и спорту при Совете Министров СССР, 1977 г., с той лишь разницей, что в третьей группе после тренировочных занятий в зале в воде выполнялась малообъемная тренировка.

Контрольную группу составили мальчики 13-14 лет с квалификацией от второго до первого разряда (13 чел.). Тренировочный процесс данной группы полностью осуществлялся в соответствии с вышеуказанной программой для ДКСШ. В неделю проводилось 5 занятий на суше, три из которых проводились методом круговой тренировки в зале. Использовались упражнения общеразвивающего характера, на развитие силы, гибкости, выносливости. Так как педагогический эксперимент проводился в подготовительном периоде тренировки, спортсмены контрольной группы упражнения на тренажерах не выполняли.

На основании проведенного исследования силовая выносливость пловцов была определена как способность удерживать региональную мощность работы с увеличением предельного времени упражнения на тренажерах.

Кривая роста региональной работоспособности в экспериментальных группах имела логистический характер. Это значит, что первоначально увеличение работоспособности шло с возрастающей скоростью. Затем, в связи с уменьшением на данном этапе трени-

ровки адаптационных возможностей спортсменов, скорость роста замедлилась. На последнем этапе эксперимента наблюдалось затухание скорости роста работоспособности и ее полное прекращение. Все процессы протекают достаточно быстро и охватывают 4 недели.

Скорость прироста региональной работоспособности в экспериментальных группах была близка (0,285-0,334 л/день), период роста составил 21-23 дня. Перегиб кривой роста работоспособности к замедлению наблюдался между 6 и 8 днями тренировки. Наибольшие различия в показателях подготовленности в группах испытуемых наблюдались в соотношении и уровнях предельного и начального объемов региональной работоспособности. Относительная величина роста работоспособности составила 2,94 раза у пловцов первой группы, 3,06 раза - у пловцов второй группы, 5 раз - у пловцов третьей группы.

Влияние совершенствования силовой выносливости на результаты плавания

Тренировка, направленная на совершенствование силовой выносливости привела к существенному росту спортивных результатов во всех экспериментальных группах (табл. 3). Наибольшие сдвиги произошли на длинных дистанциях. Прирост скорости на дистанции 400 м в первой группе составил 3,6 %, на 300 м - 4,7 %. На более коротких дистанциях прирост скорости был меньше.

Во второй группе отмечен примерно одинаковый прирост скорости как на дистанции 400 м (4,2 %) так и на 100 м (4,7 %). Это говорит о том что примененная методика воспитания силовой выносливости в равной степени повлияла на улучшение спортивных результатов как на коротких, так и на средних дистанциях.

В третьей группе с увеличением длины дистанции возрастал и прирост скорости, который на дистанции 300 м составил 5,2 %.

Таблица 3
Скорость плавания (м/с) на дистанциях разной длины
до и после проведения педагогического эксперимента

| Дистан- ция (м) | | Г р у п п ы | | | |
|-----------------------|-----------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | | I $\bar{x} \pm \sigma$ | II $\bar{x} \pm \sigma$ | III $\bar{x} \pm \sigma$ | IV $\bar{x} \pm \sigma$ |
| 50 | до | 1,83 0,07 | 1,68 0,05 | 1,64 0,05 | 1,69 0,06 |
| | после | 1,87 0,06 | 1,71 0,05 | 1,72 0,03 | 1,71 0,06 |
| | прирост % | 2,7 | 1,2 | 4,5 | 0,8 |
| 100 | до | 1,70 0,09 | 1,53 0,05 | 1,52 0,04 | 1,52 0,06 |
| | после | 1,75 0,07 | 1,60 0,04 | 1,60 0,03 | 1,53 0,05 |
| | прирост % | 2,3 | 4,7 | 5,3 | 1,0 |
| 200 | до | 1,54 0,09 | 1,39 0,04 | 1,36 0,05 | 1,39 0,05 |
| | после | 1,59 0,06 | 1,44 0,03 | 1,46 0,03 | 1,41 0,05 |
| | прирост % | 3,1 | 3,5 | 7,3 | 1,1 |
| 400 | до | 1,42 0,05 | 1,33 0,04 | 1,27 0,04 | 1,30 0,03 |
| | после | 1,48 0,05 | 1,38 0,04 | 1,37 0,03 | 1,32 0,04 |
| | прирост % | 3,6 | 4,2 | 8,2 | 1,3 |
| 800 | до | 1,34 0,04 | 1,28 0,02 | 1,19 0,06 | 1,22 0,06 |
| | после | 1,41 0,03 | 1,33 0,03 | 1,30 0,04 | 1,24 0,06 |
| | прирост % | 4,7 | 3,9 | 9,8 | 1,5 |

В контрольной группе существенных изменений в спортивных результатах не произошло.

Проведенный однофакторный дисперсионный анализ позволил определить степень влияния примененных тренировочных программ на спортивные результаты испытуемых (табл. 4).

Так, улучшение скорости плавания на дистанции 100 м у пловцов первой группы на 13,8 % определяется влиянием тренировки, у пловцов второй группы - на 50,6 %, третьей - на 54,8 % и лишь на 0,9 % у пловцов контрольной группы.

Наибольшие сдвиги произошли в третьей экспериментальной гру-

Таблица 4

Влияние тренировки на силу, направленной на воспитание силовой выносливости, на скорость плавания по данным дисперсионного анализа (%)

| Дистан- ция (м) | Влияние факторов тренировки (%) | | | |
|-----------------------|---------------------------------|------|------|------|
| | Г р у п п ы | | | |
| | I | II | III | K |
| 100 | 13,3 | 50,6 | 54,8 | 0,9 |
| 200 | 16,0 | 14,7 | 38,7 | 16,6 |
| 400 | 75,0 | 45,1 | 89,0 | 0,5 |

пие. У спортсменов улучшились результаты на всех контрольных дистанциях, выше также и вклад показателей тренировки по данным дисперсионного анализа. Можно полагать, что основная причина наибольших сдвигов при плавании в данной группе заключается в том, что после проведения тренировочных занятий в зале с применением тренажеров спортсмены выполняли малообъемную тренировку в воде.

Прирост спортивных результатов в контрольной группе был не высок и статистически недостоверен.

В результате проведенного исследования были определены эргометрические критерии, позволяющие сравнивать удержание скорости плавания с увеличением длины дистанции и мощности работы на тренажере с увеличением предельного времени упражнения у спортсменов разного возраста и квалификации. Углы наклона линий регрессий "скорость - дистанция" и "мощность - время" уменьшились.

Уменьшение углов наклона линий регрессии на длинных дистанциях и в упражнениях на тренажере длительностью 100 и 300 с говорит о том, что тренировочный процесс имеет правильную направленность (на совершенствование силовой выносливости).

Так, в первой группе коэффициент регрессии при плавании (v_2) уменьшился с 0,099 до 0,086, в упражнениях на тренажере (k_2) - с 0,355 до 0,270.

Во второй группе коэффициент регрессии при плавании снизился с 0,059 до 0,056, в третьей - с 0,096 до 0,083. В упражнениях на тренажере коэффициент регрессии снизился соответственно с 0,240 до 0,214 и с 0,381 до 0,299.

Уменьшения эргометрических критериев в анаэробной зоне энергетической производительности при плавании и в кратковременных упражнениях на тренажере не наблюдалось.

Влияние совершенствования силовой выносливости на силовые показатели

Величина прироста силовых показателей зависит от многих факторов. Помимо влияния тренировки, направленной на совершенствование силовой выносливости, на изменение силовых показателей сказываются квалификация, возраст спортсменов, применение ими ранее силовых упражнений, индивидуальные адаптационные возможности и др.

Наибольшие сдвиги по большинству силовых показателей в результате проведенных тренировок отмечены во второй экспериментальной группе (табл. 5).

Влияние тренировки на ПССВ в 30-секундном упражнении достигло 94,5 %, на ПСВ в 360-секундном упражнении - 80,4 %, на статическую силу тяги на суше - 81,7 %, на силу тяги при плавании в координации - 35,9 %.

Высоко влияние тренировки на силовые показатели и в других группах. Однако следует обратить внимание, что влияние экспериментальных тренировок на силовые показатели, измеренные при плавании на привязи и в потоке при скорости 1,6 м/с оказалось наивысшим у пловцов третьей группы (соответственно 72,0 и 54,0 %).

У спортсменов I группы самое высокое влияние тренировки оказали на работоспособность в упражнениях 180 и 360 с (соответственно 68,4 и 48,8 %).

В контрольной группе межгрупповые изменения для большинства показателей имели большую вариацию, чем внутригрупповые. В связи с этим влияния на них тренировок не установлено.

Таблица 5

Влияние тренировки на суше, направленной на воспитание силовой выносливости, на силовые показатели по данным дисперсионного анализа ($p < 0,01$)

| Силовые показатели | Г р у п п ы | | | |
|-------------------------------------------|------------------|------|------|------------------|
| | I | II | III | К |
| Сила тяги на суше в середине "гребка" | 2,4 ^x | 81,7 | 18,2 | 0,7 ^x |
| ПССВ в 30-с упражнении на тренажере | 11,2 | 94,5 | 51,1 | 1,8 ^x |
| ПССВ в 60-с упражнении на тренажере | 12,7 | 55,5 | 51,1 | 3,8 ^x |
| ПСВ в 180-с упражнении на тренажере | 68,4 | 98,8 | 66,7 | 62,8 |
| ПСВ в 360-с упражнении на тренажере | 48,8 | 80,4 | 43,8 | 50,3 |
| Сила тяги при плавании в координации | 12,2 | 35,9 | 72,0 | 0,0 ^x |
| Сила тяги в гидроканале при $v = 1,6$ м/с | 8,7 | 10,1 | 54,0 | 0,5 ^x |

x) У данных показателей критерий Фишера для внутригрупповой вариации выше критических значений при $p < 0,01$.

Таким образом, исследование по определению эффективных средств и объемов нагрузок, направленных на совершенствование силовой выносливости в подготовительном периоде позволило сделать заключение, что последовательное и регламентированное повышение нагрузки в упражнениях с применением тренажера Хэттеля-Мертенса является рациональным как для пловцов разрядников, так и для мастеров спорта.

ВЫВОДЫ

Анализ специальной литературы и передового опыта показывает, что вопросы структуры силовой подготовленности и региональной работоспособности пловцов, методики совершенствования силовой выносливости на суше с применением тренажерных устройств разработаны и обоснованы недостаточно. В этой связи определение влияния показателей силовой выносливости на суше на результат в плавании у спортсменов разной квалификации и возраста, а также эффективных средств и методов ее развития приобретают первостепенное значение.

I. Структура силовой подготовленности квалифицированных пловцов мужчин и женщин, с учетом показателей региональной работоспособности, определяется шестью факторами, которые идентифицируются следующим образом:

1) "специальная силовая подготовленность" у мужчин (дисперсия выборки 45,7 %) и "региональная работоспособность и сила в воде" у женщин (дисперсия выборки 52,3 %);

2) "преодолеваемое сопротивление и обтекаемость при плавании" (дисперсия выборки 15,9 % у мужчин и 14,9 % у женщин);

3) "относительные силовые показатели" у мужчин и "абсолютные и относительные силовые показатели" у женщин (дисперсии выборок соответственно 7,5 % и 7,4 %);

4) "количество повторных движений на тренажере при заданном предельном времени и относительной нагрузке" у мужчин (дисперсия выборки 6,4 %) и "сила тяги в гидроканале" у женщин (дисперсия выборки 5,5 %);

5) "удержание скорости с увеличением длины дистанции при плавании" у мужчин (дисперсия выборки 6,3 %) и "относительное увеличение работоспособности при увеличении предельного времени работы на тренажере" у женщин (дисперсия выборки 4,6 %);

6) "относительное увеличение работоспособности при увеличении предельного времени работы на тренажере" у мужчин (дисперсия выборки 2,3 %) и "удержание скорости с увеличением длины дистанции при плавании" у женщин (дисперсия выборки 2,9 %).

2. Критерием оценки силовой выносливости у спортсменов разной квалификации, специализации и возраста является степень удержания региональной работоспособности с увеличением предельного времени работы в упражнениях на тренажере.

3. Для оценки уровня развития силовой выносливости на суше могут использоваться контрольные упражнения длительностью 30, 60, 180 и 360 с и нагрузкой соответственно 80, 70, 60 и 40 % от максимальной изометрической силы, измеренной в середине "гребка".

4. Методика совершенствования силовой выносливости пловцов на суше, в основу которой положено последовательное увеличение работоспособности в сериях упражнений длительностью 2 мин на тренажере и отдыхом такой же продолжительности, показала, что рост суммарной работоспособности описывается кривой логистического типа.

Период повышения работоспособности равен 21-23 дням, после чего происходит ее стабилизация. Максимальный прирост работоспособности отмечается на 3-4 тренировочном занятии. Величины начального и конечного объемов выполняемой работы находятся в зависимости от квалификации спортсменов и уровня их адаптации к данному виду тренировочных воздействий.

5. Тренировочные занятия, направленные на воспитание силовой выносливости с применением тренажерных устройств Хюттеля-Мертенса, большее влияние оказывают на повышение скорости на длинных дистанциях.

Наибольший прирост результатов происходит в том случае, ког-

да после занятий на тренажере выполняется малообъемная тренировка в воде.

6. Предложенная методика совершенствования силовой выносливости пловцов является эффективным средством как для повышения уровня развития их силовых показателей, так и спортивных результатов на дистанциях разной длины.

7. Для управления тренировочным процессом и повышения эффективности специальной силовой подготовки пловцов рассчитаны уравнения регрессии, использование которых, с учетом сигмальных оценок, позволит контролировать должный уровень развития показателей силовой подготовленности спортсменов разной квалификации и возраста.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

I. Оценку специальной силовой подготовленности квалифицированных пловцов мужчин и женщин необходимо проводить с учетом следующих показателей:

- а) максимальная сила тяги на суше;
- б) сила тяги при плавании на месте (отдельно на руках, ногах, в координации);
- в) дополнительная сила тяги в гидроканале при различных скоростях обтекающего потока;
- г) показатель скоростно-силовой выносливости в 30-секундном упражнении на тренажере Хиттеля-Мертенса с нагрузкой 80 % от максимальной силы тяги на суше в середине "гребка";
- д) показатель силовой выносливости в 180-секундном упражнении на тренажере Хиттеля-Мертенса с нагрузкой 60 % от максимальной силы тяги на суше в середине "гребка":

Анализ уровня подготовленности спортсменов по данным характеристикам может осуществляться на различных этапах подготовки.

2. Для развития силовой выносливости на суше у пловцов разной квалификации рекомендуется программа тренировок, основанная на принципе увеличения работоспособности до предела на каждом занятии.

Длительность упражнений – 2 мин, отдых – 2 мин, исходная величина нагрузки – 60 % от максимальной силы тяги на суше.

Использование данной методики в подготовительном периоде тренировки позволит в течение 3–4 недель значительно увеличить уровень силовой выносливости пловцов на суше (до 5 раз).

3. Нормирование показателей региональной работоспособности в упражнениях на тренажере, максимальной силы тяги на суше, силы тяги в воде и в гидроканале может быть осуществлено по рассчитанным уравнениям регрессии с учетом сигмальных оценок.

Использование подобных данных позволит более четко контролировать подготовленность пловцов разной квалификации и вносить коррективы в процесс специальной силовой подготовки.

4. Для более четкого управления тренировочным процессом рекомендуется эргометрический анализ зависимостей "скорость – дистанция" при плавании и "мощность – время" при работе на тренажере, позволяющий определять направленность тренировочного процесса.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Скирюс Э.Р., Зуткис А.А. Определение специальной технической подготовленности пловцов-спринтеров // Тез. УШ науч. конф. республик Прибалтики и Белоруссии по проблемам спортивной тренировки. – Таллин, 1980. – С. 114 – 116.

2. Скирюс Э.Р., Зуткис А.А. Динамика силовых модельных характеристик юных пловцов // Совершенствование управления системой подготовки спортсменов высокой квалификации. – Вильнюс, 1981. – С. 101–105.

3. Скирюс Э.Р., Зуткис А.А., Дзумас В.А. Индивидуальный корреляционный анализ показателей специальной силовой подготовленности и результатов плавания у высококвалифицированных юных пловцов // Проблемы спортивной тренировки. - Минск, 1982. - С. 40-41.

4. Скирюс Э.Р., Зуткис А.А., Дзумас В.А. Индивидуальная корреляция величины силовых показателей и результатов плавания у высококвалифицированных юных пловцов // Актуальные проблемы совершенствования подготовки высококвалифицированных спортсменов республики. - Вильнюс, 1982. - С. 130-135.

5. Скирюс Э.Р., Гордон С.М. Факторная структура общей подготовленности пловца // Тез. X региональной науч.-метод. и практ. конф. республик Советской Прибалтики и Белорусской ССР. - Вильнюс, 1984. - С. 247-248.

6. Скирюс Э.Р., Гордон С.М. Изменение результатов и показателей силовой подготовленности пловцов как следствие выполнения тренировочных программ на тренажерах, направленных на развитие силовой выносливости // Тез. X региональной науч.-метод. и практ. конф. республик Советской Прибалтики и Белорусской ССР. - Вильнюс, 1984. - С. 249-251.

7. Скирюс Э.Р., Гордон С.М. Силовая выносливость пловца и методы ее совершенствования: Учеб. пособие. - Вильнюс, 1985. - 26 с.

МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИИ ДОЛОЖЕНТЪ:

1. На научно-методических конференциях кафедры плавания ЦОЛИФК (октябрь 1982, 1983 г.г.).

2. На X региональной научно-методической и практической конференции республик Советской Прибалтики и Белорусской ССР (Каунас, 1984).