

~~7A5.3~~ 4517.177

Б 88

ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

*Субл.
12.8.71*

В.П.БРОДОВ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ДВИГАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА И ИХ ВЛИЯНИЯ
НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНИКИ ГРЕБЛИ
НА БАЙДАРКАХ**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

ТАРТУ 1971

8.01
38

Работа выполнена в отделе высшего спортивного мастерства Ленинградского научно-исследовательского института физической культуры (директор института доктор биологических наук В.А.Рогозин)

Научный руководитель
кандидат педагогических наук, заслуженный мастер спорта СССР, заслуженный тренер СССР,

Д.М.КРАСНОПЕВЦЕВ

Научный консультант
по математической обработке материалов в диссертации
кандидат технических наук, доцент С.И.СИРВИДАС

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор Я.А.ЭГОЛИНСКИЙ
кандидат педагогических наук А.А.ВАЙН

Дополнительный отзыв дает Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры

Автореферат разослан "10" января 1971 г.

Защита диссертации состоится "10" июня 1971 г. на заседании совета медицинского факультета Тартуского Государственного Университета по присуждению ученых степеней в области физической культуры и спорта (г.Тарту, ул.Дликооли, 18, главное здание ТГУ)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Тартуского Государственного Университета.

Ученый секретарь ТГУ

И. Маарос
(И.Маарос)

В настоящее время гребцы-байдарчники сборной команды Советского Союза достигли высоких спортивных результатов на международных соревнованиях. С каждым годом конкуренция на водных дорожках возрастает. В связи с этим необходимо постоянно искать новые резервы как в физическом, так и в техническом совершенствовании спортсменов.

Основной задачей гребли на байдарках является достижение высокой средней скорости хода лодки в цикле гребка и поддержание ее на протяжении всей соревновательской дистанции. Поэтому скорость движения лодки является одним из основных критериев оценки техники гребли.

Для более детального анализа движений гребцов и разработки рекомендаций по дальнейшему совершенствованию этих движений необходимо проведение комплексных исследований с одновременной регистрацией параметров рабочей деятельности, биоэлектрической активности мышц, газообмена и энергозатрат.

Диссертация состоит из пяти глав, в которых излагаются обзор литературных данных, методика и организация экспериментов, результаты исследований основных параметров гребка и взаимосвязей отдельных показателей движений, энергозатрат и электрической активности мышц в цикле гребка и обсуждение полученных экспериментальных данных.

Работа иллюстрирована 26 рисунками и 26 таблицами. В ней приводятся педагогические рекомендации для решения вопросов совершенствования техники гребли на байдарках.

х

х

х

Анализ литературных данных показал, что до настоящего времени техника гребли на байдарках в основном анализировалась посредством биомеханического анализа материалов киносъемки движений спортсменов, где, в основном, определялись пространственные и временные характеристики цикла гребка. Результаты исследований, проводимых, как правило, на ограниченном контингенте спортсменов, противоречивы. Силовые показатели гребка освещены недостаточно. Отсутст-

вуют данные о количественной взаимосвязи параметров в цикле гребка между собой.

Основной целью нашей работы было определение степени влияния различных параметров двигательной деятельности на эффективность выполнения рабочей фазы цикла при гребле на байдарках.

Исходя из этого, в работе решались следующие задачи:

1) определение у спортсменов различной подготовленности силовых, временных и пространственных характеристик цикла гребка, их влияния друг на друга и скорость движения лодки;

2) сравнение техники гребли на коротких отрезках (100 м) с греблей на дистанции (1000 м);

3) определение влияния недоворота лопасти весла относительно борта в рабочей фазе цикла на скорость и прямолинейность движения лодки, а также эффективность усилий, прикладываемых гребцом к веслу;

4) определение влияния энерготрат, электрической активности работы отдельных мышц на параметры рабочей деятельности гребцов в процессе прохождения соревновательной дистанции.

Методы исследований

Для решения поставленных задач нами проводились сравнительные эксперименты и применялись методы объективной регистрации параметров рабочей деятельности гребцов в естественных условиях.

Киносъемка движений спортсменов осуществлялась кинокамерой КС-50-Б с переделанным нами obturатором, позволяющим сократить время экспозиции до минимума. Скорость съемки равнялась 32 кадрам в сек. Частота съемки регулярно контролировалась в специальных мастерских в течение пятисекундной работы камеры. Киносъемка гребцов проводилась с места, в профиль, с применением масштабной сетки. В отдельных опытах съемка проводилась с двух сторон одновременно. В этом случае для определения масштаба использовались части конструкции лодок, которые предварительно

измерялись. Длительность инносьемки фиксировалась на осциллограмме, благодаря чему можно было комплексно проанализировать взаимосвязь пространственных, временных и силовых характеристик движений спортсмена и их влияние на изменение скорости лодки.

Биомеханический анализ полученных данных проводился по общепринятой методике. Было проанализировано 656 циклов гребка членов сборных команд СССР, БССР и города Кишинева.

Определялись горизонтальные и вертикальные амплитуды движений отдельных суставов как в цикле гребка, так и в отдельные его фазы, пути и скорости перемещения звеньев тела и лодки.

Для электрической регистрации отдельных параметров движений применялись различные датчики, апробированные в исследованиях сотрудников ЛНИИФК, а также модифицированные нами.

Регистрация временных характеристик фаз гребка осуществлялась контактной механограммой, разработанной и апробированной С.П.Саричевым (ЛНИИФК, 1960).

Для регистрации скорости хода лодки применялся тахометрический датчик системы В.И.Ахремчика, С.П.Саричева, Ю.Т.Шапкова и модифицированный нами совместно с В.И.Ружич.

Определение силовых параметров гребка проводилось тензометрическим способом (по прогибу весла), предложенным и апробированным С.П.Саричевым (ЛНИИФК, 1964). Этот способ дает большую точность измерений, а гребец имеет возможность работать в привычных для себя условиях.

Тензометрические датчики наклеиваются на поверхность веретена весла на равном расстоянии от лопастей и 2-метровым кабелем диаметром 0,5 мм при помощи разъема подсоединяются к лодочной коробке.

В процессе экспериментальных исследований весла тарировались 3 раза в неделю динамометром Абалакова. Тарировка фиксировалась на фотобумаге осциллографа, а затем записи переносились в тарировочные таблицы. Амплитуда тари-

ровки весел была линейной.

Для синхронной регистрации отдельных параметров в цикле гребка как на различных отрезках, так и полной соревновательной дистанции (100 и 1000 м), нами совместно с В.Е.Пчелкиным и В.И.Тамбаум в 1968 году была разработана и изготовлена проводная телеметрическая система (ТПБ-3), отмеченная почетной грамотой на Всероссийской научно-методической конференции "Приборы и методы спортивной тренировки" в 1969 г.

Система предназначена для работы с гребцами на байдарках и позволяет получать в виде срочной, а также документальной информации мгновенные и усредненные усилия с диапазоном 0-50 кГ, мгновенную и усредненную скорость лодки в диапазоне 1-10 м/сек, время рабочей и подготовительной фаз гребка, момент включения кинокамеры при синхронной съемке.

Система выполнена на транзисторах и включает в себя двухканальный тензоусилитель постоянного тока, два тензометрических моста, потенциометрический датчик угла поворота руля, тахометрический датчик скорости, шлейфные регистраторы Н-700 и К-12-21 и соединительный 25-метровый кабель.

Питание тензоусилителя от сухих элементов типа КБС. Вес системы без регистратора - 2,5 кг, габариты - 30x140x280 мм.

Система оборудована стрелочным прибором срочной информации о величинах усилий и скорости движения лодки.

Шлейфные регистраторы, основной блок ТПБ-3 и аккумуляторная батарея - 24 , находятся в катере, сопровождающем гребца.

При проведении исследований на дистанции скорость протяжки ленты осциллографом К-12-21, регистрировавшем усредненные значения скорости лодки и усилий на лопасти весла, равнялась 0,25 см/сек и 4 см/сек при регистрации исследуемых параметров осциллографом Н-700. При исследованиях на коротких отрезках дистанции скорость протягивания фотобумаги составляла 16 см/сек.

Для обеспечения стабильной скорости движения ленты в регистраторах нами применялся электронный стабилизатор питания.

В исследованиях впервые был применен нами сконструированный и изготовленный специальный кронштейн типа "журавль". Трубчатая конструкция позволила облегчить вес кронштейна до 5,4 кг. Для удобства транспортировки штанга изготовлена разборной и состоит из 3-х двухметровых частей. Таким образом, соединительный кабель, свисая над кормой лодки, не попадает в воду и не тормозит движения байдарки. Специальное приспособление позволяет сбалансировать вес штанги и кабеля, а шарнирное устройство не ограничивает маневренности катера вокруг лодки в радиусе 7-8 м, что позволяет одновременно проводить кино съемку и запись параметров движений на осциллограф, не мешая работе гребца.

Обнаруженный в результате педагогических наблюдений недоворот лопасти весла в фазе проводки послужил поводом для выполнения теоретических гидродинамических расчетов по определению эффективности усилий на лопасти весла при различных угловых положениях ее и разных скоростях движения лодки. Расчеты проводились при участии сотрудника ЦНИИ Министерства судостроения Э.В.Владимировой (данные не опубликованы).

Исследование силовых, временных характеристик и скорости хода лодки проводились в течение 1967, 1968, 1969 г.г. Зарегистрировано и проанализировано прохождение дистанций и отрезков 72 гребцами. Обработано более 2140 гребковых циклов.

В исследованиях вышеперечисленных параметров участвовали: в 1967 г. - 10 ведущих гребцов страны, в 1968 г. - 20 чел. - членов сборной команды г.Киминена и 10 человек сборной команды РСФСР, в 1969 г. - 16 чел. членов сборной команды Белорусской ССР и 16 чел. сборной команды СССР.

Для определения контролируемых параметров и выявления ошибок в технике гребли на байдарках нами проводились пе-

дагогические наблюдения, анкетирование, опрос тренеров и беседы с ведущими гребцами СССР (37 человек).

Для выяснения влияния движений звеньев тела на изменение мгновенной скорости хода лодки в цикле гребка с 5 по 25 июня 1967 г. в г.Плявиняс Л.Е.Поляковым была проведена киносъемка с применением масштабной сетки фиксированной камерой ведущих гребцов - байдарочников СССР (10 чел.).

По материалам киносъемки выполнены биомеханические промеры 50 циклов гребка (по 5 циклов у каждого спортсмена).

С 1 июня по 25 сентября 1968 г. для установления влияния некоторых углов положения лопасти (относительно борта байдарки в период рабочей фазы) на скорость хода лодки и величины силовых параметров гребка был проведен эксперимент с участием 20 чел., - членов сборной команды г.Киева - спортсменов I разряда, кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта СССР. (Одновременно с этим проводилось апробирование многоканальной проводной телеметрической системы ТПБ-3).

В процессе проведения эксперимента гребцы были разделены на две равнозначные по составу группы по 10 человек в каждой.

Объемы тренировочной нагрузки как в опытной, так и в контрольной группах были одинаковыми.

До сведения участников опытной группы было доведено о замеченной у них технической ошибке, заключающейся в недовороте лопастей, и о причинах, вызвавших ее. С этими спортсменами проводились занятия в учебном гребном аппарате. На каждом занятии гребцы опытной группы 10-15 минут работали под нашим наблюдением над исправлением ошибки.

Кроме того, в течение августа и сентября мы сопровождали гребцов на катере и напоминали о недовороте, если таковой появлялся в процессе тренировки.

Прибор срочной информации, вмонтированный в систему ТПБ-3, позволял во время гребли в аппарате и лодке следить за варьированием усилий, прилагаемых гребцами

левой и правой рукой.

В процессе проведения эксперимента проводились осциллографические записи параметров движений в цикле гребка с синхронной киносъемкой.

По осциллограммам проанализировано 400 циклов гребка и 100 циклов - по материалам киносъемки.

Для уточнения результатов первого эксперимента и определения динамики изменения пространственных, временных и силовых характеристик движения в течение основного периода тренировочного цикла, с марта по август 1969 г. на сборной команде по гребле Белорусской ССР был проведен второй эксперимент.

Испытуемыми были члены сборной команды Белоруссии - кандидаты в мастера спорта, мастера спорта СССР и мастера международного класса, всего 16 человек.

Были также составлены две равнозначные экспериментальные группы, по 8 человек в каждой. В данном эксперименте, по аналогии с предыдущим, участникам опытной группы неоднократно доводились до сведения, разбирались индивидуально и давались методические указания по исправлению замеченных недостатков в структуре движений.

Участникам контрольной группы такая информация давалась три раза в течение сезона, но в процессе тренировочных занятий приборами срочной информации о различных параметрах движений гребцы этой группы не пользовались.

В течение эксперимента проводились записи характеристик движений с применением многоканальной проводной телеметрической системы ТПБ-3 и синхронной киносъемки.

По материалам киносъемки выполнено и проанализировано 240 биомеханических промеров, по материалам осциллографических записей параметров движений - 960 циклов гребка.

Для исследования влияния некоторых показателей физиологических процессов на эффективность рабочей фазы гребка в течение сезона 1969 года были проведены исследования на членах сборной команды СССР по гребле (16 человек). По спортивной квалификации это были мастера спорта СССР, мастера международного класса и заслуженные мастера спорта.

В ходе экспериментальных исследований регистрировалась рабочая деятельность гребца с синхронной кино съемкой с двух бортов одновременно, биоэлектрическая активность мышц, газообмен и определение энерготрат.

Данные исследования проводились в процессе гоночной дистанции 1000 м и отрезка 100 м.

Электрическая активность мышц регистрировалась при помощи четырехканального биоусилителя осциллографом Н-700 на фотобумаге со скоростью протягивания ее - 16 см/сек. Применение многоконтактного переключателя делало возможным регистрацию ЭМГ в отведении от 12-20 мышц. Исследования проводились на 12 гребцах сборной команды Советского Союза при работе в гоночных лодках на коротких отрезках дистанции (100-200 м). Прохождение отрезков повторялось от трех до пяти раз.

Для определения мощности работы и коэффициента полезного действия применялась методика Дуглас-Холдена. При прохождении дистанции (1000 м) спортсмен через маску выдыхал воздух в сконструированный и изготовленный нами воздухопровод, укрепленный на кронштейне типа "хуравль" и соединенный с газовыми часами, при помощи которых определялась величина легочной вентиляции. Затем через многоходовой клапан выдыхаемый воздух поступал в мешки, отдельные для каждой минуты работы. Процент поглощаемого кислорода исследовался в каждой пробе собираемого воздуха: при прохождении дистанции и после финиша - в период восстановления (10 минут).

Определение энерготрат и электромиографические исследования проводились совместно с сотрудниками ЛНИИФК Л.М.Лазаревой и Н.П.Еременко.

По материалам данных исследований изготовлено и проанализировано 256 биомеханических промеров циклов гребка и 640 циклов гребка по материалам осциллографических записей.

Результаты экспериментальных исследований по каждой серии опытов обрабатывались на электронно-вычислительных машинах "Минск-22" и "БЭСМ-3М" с участием Л.А.Дроздова

и С.И.Сирвидас.

Применялись следующие методы статистической обработки: 1) корреляционный анализ, 2) вариационный анализ, 3) регрессионный анализ, 4) анализ динамических изменений.

Все изменения, происходящие в технической подготовке спортсменов, проявляются посредством изменений отдельных компонентов движений. Поэтому, регистрируя различные параметры рабочей деятельности, мы можем определить эффективность воздействия тех или иных методических приемов на совершенствование техники гребли у спортсменов высокой квалификации.

Теоретические расчеты по определению эффективности усилий на лопасти весла при различных условиях положения ее и разных скоростях движения лодки дают основание предполагать, что только работа лопастью, развернутой относительно борта лодки (продольноосевой линии ее) на 90° и совершающей путь параллельный продольной ее оси, дает возможность использования максимума полезных усилий в период проводки.

Для уточнения результатов теоретических расчетов и апробирования их в практике проводился эксперимент на участниках сборной команды г.Кишинева, у большинства которых наблюдался недоворот лопастей.

Участники опытной группы, внимание которых в течение тренировочных занятий неоднократно направлялось на контроль за положением лопасти весла в фазе проводки, в конце экспериментального периода устранили обнаруженную техническую ошибку.

Многие авторы (В.В.Ухов, 1961; А.В.Коробков, 1964; Л.В.Чхаидзе, 1964; Д.Д.Донской, 1968; В.М.Дьячков, 1969; Н.В.Зимкин, 1969) указывали на роль и значение величины и содержания информации о выполняемых действиях на совершенствование спортивных движений.

В экспериментальных исследованиях на сборной команде БССР определялось влияние различной степени информативности на эффективность рабочей фазы цикла гребка.

В начале эксперимента форма движений звеньев тела, их горизонтальные скорости, характер и величины усилий, прикладываемых к веслу, у участников опытной и контрольной групп различий не имели.

Сравнивая исходные и конечные данные проведенного эксперимента, можно отметить, что у спортсменов опытной группы наблюдались наибольшие сдвиги в сокращении длительностей рабочих фаз и во временной структуре развития усилий в период проводки, которые заключались в уменьшении периода нарастания усилий при относительно постоянном времени удержания их у максимума.

Максимальные и средние в течение проводки усилия у спортсменов опытной группы также значительно повысились по сравнению с теми же показателями у спортсменов контрольной группы.

Интегральный показатель протекания усилий в течение рабочей фазы (импульс силы) у спортсменов опытной группы на каждом регистрируемом этапе исследований несколько меньше, чем у спортсменов контрольной группы. В то же время средние скорости движения лодок в цикле гребка у последних ниже.

Как известно, средняя скорость движения тела будет выше, если на него действует несколько меньший по величине импульс силы, но развиваемый с большей частотой чем при несколько увеличенном импульсе силы, но создаваемом относительно редко. Это и объясняется то, что спортсмены опытной группы, чаще развивая меньший по величине импульс силы, добиваются высокой средней скорости движения лодки в цикле гребка.

Пространственные характеристики цикла гребка у участников как опытной, так и контрольной групп к окончанию исследований существенно не изменились.

В литературе неоднократно рассматривался вопрос об изменении техники спортивных движений в зависимости от квалификации спортсмена (сравнивалась техника движений у новичков, спортсменов - разрядников и мастеров спорта). Но наряду с этим, у спортсменов, имеющих одинаковую ква-

лификацию, можно выделить отдельные группы, которые будут различаться по параметрам рабочей деятельности. Для проверки данной гипотезы нами было проведено исследование по выявлению различий в характеристиках двигательной деятельности у мастеров спорта, входящих в сборные команды города (г.Киев), республики (Белорусская ССР) и страны (сборная команда СССР).

Амплитуды движений звеньев тела у гребцов сборных команд г.Киева, БССР и СССР существенных различий не имеют. Можно отметить, что с повышением спортивной подготовленности наблюдается тенденция к увеличению горизонтальных амплитуд движений локтевого и плечевого суставов.

Длительности выполнения проводки с ростом спортивной квалификации имеют тенденцию к сокращению. Подобная картина наблюдается и во временной структуре развития усилий, прикладываемых к лопасти весла. С повышением подготовленности гребцов можно отметить сокращение периода нарастания усилий и их снижения. Данные параметры существенно различны у спортсменов сборных команд г.Киева и Советского Союза. Длительности удержания спортсменами исследованных команд усилий у максимума существенно не различаются.

Сравнивая силовые показатели гребка у команд различной подготовленности, мы наблюдали те же закономерности, которые отмечались у гребцов сборной команды БССР в связи с ростом их тренированности. По мере подготовленности команды максимальные и средние усилия во время проводки повышались, а величина импульса силы снижалась.

Скорости движения лодок с ростом квалификации команд повышались. С увеличением различий в подготовленности гребцов эти изменения достигают более существенных величин.

Основная двигательная задача в гребном спорте решается при прохождении соревновательной дистанции. Поэтому для целенаправленной подготовки спортсменов необходимо знать количественные характеристики основных параметров цикла гребка при прохождении этой дистанции. Наши исследования показали, что в процессе выполнения этой работы характеристики движений варьируют.

Во временных характеристиках цикла гребка наиболее изменчива длительность выполнения безопорных фаз. Вариативность проводки слева несколько меньше, чем справа.

Рассматривая временную структуру развития усилий, можно отметить, что в процессе прохождения гоночной дистанции наиболее стабильно удержание усилий у максимума, а более изменчиво нарастание и особенно снижение их. Вариативность наблюдается и в абсолютных величинах усилий, прикладываемых к веслу. Наиболее изменчивы максимальные величины усилий. Как в максимальных, так и в средних в течение проводки величинах усилий наблюдается асимметрия. Большие усилия, как правило, развиваются при проводке слева.

Наблюдаемая изменчивость в отдельных характеристиках цикла гребка приводит к тому, что скорость прохождения отдельных участков дистанции изменяется. Сравнивая усредненные величины усилий и скорости движения лодки, можно отметить параллелизм в протекании этих двух явлений. Повышение усилий приводит к увеличению скорости хода лодки, что ранее отмечалось многими авторами (Г.М.Краснопедев, 1953; А.М.Шведов, А.Н.Шебуев, 1957; Н.В.Моржевикова, 1962; С.П.Сарычев, 1964; В.Т.Шапков, 1967; В.А.Жигалов, 1968; А.М.Лазарева, 1970 и др.).

При гребле на коротком отрезке по сравнению с дистанционным гребком наблюдается сокращение длительности выполнения отдельных фаз цикла гребка. Во временной структуре развития усилий существенных различий не наблюдается. При гребле на отрезке существенно повышаются максимальные величины усилий и средние при проводке слева. Величины импульса силы снижаются, но не достигают существенных различий. Вариативность отдельных характеристик цикла гребка на коротком отрезке аналогична изменчивости их при прохождении гоночной дистанции.

Пространственные характеристики как в гребле на дистанции, так и на отрезке существенно не изменяются.

На коротком отрезке средние скорости движения лодки в цикле гребка достоверно увеличиваются. Перепады скорос-

ти хода байдарок, т.е. отношение максимальной скорости к минимальной в цикле гребка, при проводке справа и слева составляет 17,6% на отрезках и 10,4% - на дистанции. Лодка при прохождении гоночной дистанции движется более равномерно, чем при гребле на коротком отрезке. Чем ниже скорость движения лодки, тем легче добиться равномерности ее хода.

Проведенный корреляционный анализ показал наличие некоторых взаимосвязей между различными показателями цикла гребка. Можно отметить, что увеличение силовых характеристик при проводке справа способствует увеличению их и при выполнении проводки слева ($r = 0,83$ при $p < 0,05$).

При постоянных пространственных параметрах цикла гребка сокращение длительности выполнения проводок приводит к повышению скоростей движения лодки ($r = -0,45$, при $p < 0,05$), т.е. выполнение рабочей фазы цикла гребка в меньшее время с относительно стабильными амплитудами движений звеньев тела приводит к повышению мощности работы, а значит и к увеличению скорости движения лодок.

Повышение средних величин усилий в течение проводки также ведет к увеличению скорости хода байдарок ($r = 0,84$ при $p < 0,05$).

Результаты регрессионного анализа показали, что для увеличения амплитуды движения лучезапястного сустава необходимо большее скручивание туловища.

Средняя скорость движения лодки в большей степени изменяется при сокращении длительности выполнения рабочих фаз и цикла гребка в целом, чем при увеличении средних в течение проводки усилий, прикладываемых к веслу. Следовательно, для успешного решения основной двигательной задачи - прохождения соревновательной дистанции с высокой средней скоростью хода лодки - спортсмены должны сокращать длительности выполнения рабочих фаз при относительно постоянных амплитудах движения звеньев тела в этот период, т.е. повышать мощность работы в цикле гребка.

Для расчетов ожидаемых средних величин отдельных параметров в зависимости от значений остальных в работе

приведена статистическая модель, выражающая количественные взаимосвязи между различными показателями гребка, и указан интервал, включающий около 68% всех индивидуальных случаев.

По приводимой статистической модели можно по отдельным характеристикам гребка рассчитать ожидаемые величины основных параметров, непосредственно не регистрируя их. Например, для выполнения проводки за 0,4 сек с амплитудами движений звеньев тела аналогичными ранее найденными нами в 68% случаев гребцы должны развивать средние усилия в пределах от 15,53 до 18,49 кг.

Данная модель позволит тренерскому составу перейти в практической работе от указаний типа: "быстрее", "длиннее", "сильнее" - к четкой количественной формулировке своих требований, обеспечивающих успешное выполнение поставленной двигательной задачи.

Большой интерес представляют исследования параметров рабочей деятельности совместно с регистрацией электрической активности мышц, газообмена и энергозатрат непосредственно при гребле на дистанции.

Наблюдения показали, что вариативность показателей техники обусловлена и вариативностью вегетативного компонента. И если при решении поставленной задачи - прохождении какого-то отрезка дистанции - гребец произвольно изменяет структуру движений, то сейчас же непроизвольно происходит переключение, не связанное с данной техникой механизма кислородного обеспечения. По нашим наблюдениям, в сознании гребцов не всегда правильно отражается целесообразность выбранной ими структуры двигательной деятельности для решения конкретной задачи. Поэтому при изучении техники гребли необходим объективный контроль за основными параметрами цикла гребка для того, чтобы выявить наиболее эффективную технику выполнения движений в цикле гребка для каждого спортсмена при конкретной работе.

Анализируя электромиографические данные, мы исходили из распространенного в литературе представления о том, что амплитуда и площадь ЭМГ линейно связаны с силой мы-

ичного сокращения (И.П.Ратов, 1960; В.Л.Федоров, 1963; А.М.Лазарева, 1970).

Результаты исследований показали, что большинство мышц активны в период рабочих фаз при выполнении тяги и толчка. Наиболее высокая активность в цикле гребка сопряжена с выполнением тяги, причем преимущественно в первой половине ее (за это время весло доходит до перпендикуляра либо минует его), а в толчке - в первой трети опорной фазы. Вторая половина проводки характеризуется снижением биоэлектрической активности мышц, что находит свое отражение в понижении усилий, прикладываемых к веслу. Способность удержания усилий во второй половине проводки обусловлена умением использовать инерцию массы звеньев тела, получивших ускорения в первой половине цикла гребка, и в известной мере, активным мышечным сокращением таких мышц, как: двуглавая мышца плеча, плече-лучевая, сгибателя кисти, трапецевидная.

х х
х

На основании выполненной работы были разработаны педагогические рекомендации по совершенствованию структуры движений в цикле гребка.

В начальной стадии обучения техники гребли на байдарках необходимо обращать особое внимание на правильность хвата шейки весла и положение лопасти в период проводки. Наиболее эффективным для увеличения скорости движения байдарки является перпендикулярное положение лопасти относительно борта лодки и поверхности воды.

Путь лопасти относительно лодки должен быть более близким к ее продольно-осевой линии. Этим достигается высокая скорость движения лодки в цикле гребка.

В процессе проведения учебно-тренировочных занятий нужно подбирать весло с площадью лопасти, соответствующей индивидуальным особенностям спортсмена. Это особенно важно в начальном периоде обучения гребцов, т.к. выполнение проводки веслом со значительной площадью ло-

пасти в короткое время и недостаточность специальной силовой подготовленности ведут к появлению ошибки в технике, заключающейся в недовороте лопасти относительно борта лодки.

Для ликвидации недоворота лопасти в фазе проводки необходимо проводить теоретические занятия с объяснением причин и следствий влияния этой ошибки на результативность гребли. Необходимо чаще обращать внимание занимающихся на правильное положение лопасти, применять греблю в учебном аппарате и приборы срочной информации о величинах прилагаемых к веслу усилий.

В учебно-тренировочном процессе спортсмены должны получать достаточное количество информации о выполняемых движениях.

Качество этой информации должно быть высоким и базироваться на результатах инструментальной регистрации основных параметров рабочей деятельности. Для этой цели может быть применена киносъемка с последующим биомеханическим анализом и простейшие приборы регистрации некоторых параметров цикла гребка.

В учебно-тренировочных занятиях необходимо, опираясь на принцип наглядности, шире применять демонстрацию кинофильмов, кинокольцовок, кинограмм, графических изображений результатов различных анализов двигательной деятельности гребцов.

При проведении теоретических занятий со спортсменами желательно добиваться их сознательного и активного участия в них, так как на основе полученных знаний гребцы смогут более свободно управлять своими движениями.

При гребле на открытой воде рекомендуется проводить экспресс-информацию только о наиболее существенных параметрах рабочей деятельности и в небольшом количестве. Желательно в этом случае применять приборы срочной информации о скорости хода лодки.

Для достижения высокой средней скорости движения байдарки нужно варьировать величинами отдельных параметров движений в пространстве, времени и силе их выполнения с

целью обеспечения минимальной вариативности импульса силы.

Для создания значительного импульса силы в определенный интервал времени, характер прикладываемых к веслу усилий должен иметь возможно быстрое их нарастание до максимума, длительное удержание усилий у этого уровня и быстрое их снижение в конце проводки.

Для роста спортивных результатов процесс совершенствования движений должен быть направлен на увеличение пространственных характеристик гребка (горизонтальных амплитуд движения лучезапястного и плечевого суставов), сокращения длительностей выполнения рабочих фаз и повышение силовых параметров гребка.

Форма движений лучезапястного и плечевого суставов должна быть более близкой к эллипсу, вытянутому в направлении движения лодки. Такая форма движения звеньев тела обеспечивает большую горизонтальную амплитуду их в рабочей фазе гребка и способствует повышению скорости хода лодки.

Применяя греблю на коротких отрезках дистанции, можно совершенствовать временные и силовые характеристики гребка.

Все наиболее крупные мышцы туловища и рук активны в работе гребца. Поэтому в процессе спортивной тренировки важна разносторонняя физическая подготовка с преимущественной направленностью на развитие мышц туловища и рук.

Наличие значительной биоэлектрической активности в фазе толчка, где мышцы выполняют разнообразные функции (толкающие усилия, управление веслом) заставляют рассматривать толчок как рабочую часть движения и в тренировочных занятиях применять имитационные движения, аналогичные толкающим усилиям.

Наиболее активно работающими мышцами у сильнейших спортсменов являются: трехглавая и двуглавая мышцы плеча, дельтовидная, широчайшая мышца спины, прямая и косая мышцы живота, сгибатели кисти. В подготовительной

работе следует уделять особое внимание укреплению этих групп мышц.

В учебно-тренировочных занятиях, для повышения мощности гребка необходимо каждому спортсмену выработать оптимальные величины временных, пространственных и силовых характеристик гребка при решении конкретных двигательных задач, соответствующих его техническим и физическим возможностям.

Разработанные нами педагогические рекомендации учитывались в учебно-тренировочной работе тренерами сборных команд г.Киева, Белорусской ССР и Советского Союза и оказали положительное влияние на подготовку этих команд. Отдельные гребцы, принимавшие участие в исследованиях добились высоких спортивных результатов, завоевав звания чемпионов и призеров первенств Европы, Советского Союза и республики.

В ы в о д ы

Педагогические исследования, проведенные нами на спортсменах высокой квалификации и различной спортивной подготовленности, с применением инструментальных методов регистрации основных параметров рабочей деятельности гребцов на байдарках, позволили сделать некоторые выводы.

1. Абсолютные величины характеристик рабочей деятельности у гребцов различной подготовленности неодинаковы.

Применяя в учебно-тренировочных занятиях различные педагогические средства, можно влиять на протекание процесса становления двигательного навыка.

2. Процесс совершенствования двигательного навыка в гребле на байдарках в большей степени характеризуется изменением временных и силовых параметров цикла гребка, пространственные характеристики изменяются в меньшей степени. Поэтому в учебно-тренировочных занятиях основное внимание необходимо обращать на временную и силовую структуру движений.

3. С ростом спортивного мастерства наблюдается сокра-

жение временных и повышение силовых характеристик цикла гребка. В связи с этим, в педагогическом процессе подготовки гребцов на байдарках нужно применять различные специальные средства, способствующие совершенствованию этих характеристик.

4. Характеристики движений в гребле на байдарках при выполнении определенной работы изменчивы.

С повышением тренированности гребцов наблюдается сокращение вариативности по основным характеристикам движений, обеспечивающим эффективное выполнение определенной двигательной задачи, а изменчивость вспомогательных показателей в процессе становления двигательного навыка увеличивается.

5. Недоворот лопасти весла в период рабочей фазы цикла гребка приводит к потерям усилий, прикладываемых к веслу, скорости и прямолинейности движения лодки. Поэтому, на учебно-тренировочных занятиях необходимо строго следить за перпендикулярным положением лопасти весла относительно борта лодки в фазе проводки.

6. Количество информации о выполняемых движениях влияет на совершенствование технического мастерства гребца. Количество информации должно быть оптимальным для каждого спортсмена. Избыток или недостаток ее ухудшают процесс совершенствования движений в цикле гребка.

В учебно-тренировочных занятиях нужно использовать приборы срочной информации об основных характеристиках цикла гребка. Применение этих приборов способствует более действенному совершенствованию двигательного навыка.

7. Эффективность техники движений спортсмена характеризуется величиной коэффициента полезного действия. Поэтому, в учебно-тренировочных занятиях необходимо воспитывать умение гребцов развивать высокую мощность работы в период проводки при рациональной технике движений спортсмена.

8. Средняя скорость движения лодки в большей степени увеличивается при сокращении длительности выполнения рабочих фаз цикла гребка, чем при увеличении средних усилий, прикладываемых к веслу. Поэтому спортсмены должны сокращать длительности выполнения рабочих фаз при относительно постоянных амплитудах, т.е. повышать мощность работы в цикле гребка.

Работы, опубликованные по теме диссертации

1. Применение вспомогательных видов спорта в основном периоде подготовки гребцов на байдарках и каноэ. Краткие тексты докладов об итогах научно-исследовательских работ КГУ, г.Киев, 1966, стр.117.
2. Влияние установленного темпа на подготовку гребцов на байдарках и каноэ. Краткие тексты докладов об итогах научно-исследовательских работ КГУ, г.Киев, 1966, стр.119 (в соавторстве).
3. Применение корреляционно-графического анализа при исследовании техники гребли на байдарках. Тезисы итоговой научной конференции ЛНИИФК 23-26 декабря 1969 г. ЛНИИФК, Л., 1969, стр.11-12.
4. Соотношение механической работы и энергозатрат при прохождении дистанции в байдарках и каноэ. Тезисы итоговой научной конференции ЛНИИФК, 23-26 декабря 1969 г. ЛНИИФК, Л., 1969, стр.75-76 (в соавторстве).
5. Потенциальные возможности совершенствования техники гребли на байдарках. Сборник научных работ молодых ученых, ЛНИИФК. Л., 1970, стр.49-54.
6. Приспособление для проведения физиологических исследований в естественных условиях. Тезисы докладов секции спортивной электроники на XXVI научно-технической конференции (20 - 23 апреля 1971 г.), Л., 1971, стр.5
7. Тренажер для совершенствования временных параметров рабочей деятельности. Тезисы докладов секции спортивной электроники на XXVI научно-технической конференции (20 - 23 апреля 1971 г.). Л., 1971, стр.8 (в соавторстве).

Находится в печати:

8. Соотношение показателей рабочей деятельности и газообмена у гребцов на байдарках и каноэ при прохождении дистанции. Журнал "Теория и практ. физ. культуры", М., 1971, (в соавторстве).

9. Функциональная характеристика высококвалифицированных гребцов при работе на дистанции на разных этапах подготовки. Журнал "Теория и практ. физ. культуры", М., 1971. (в соавторстве).

10. Характеристика параметров рабочей деятельности спортсменов различной подготовленности. Сборник трудов кафедры физвоспитания ЛГИ им. Г. В. Шлеханова, Л., 1971.

11. Влияние количества и качества информации о выполняемых движениях на техническое совершенствование в гребном спорте. Сборник трудов кафедры физвоспитания ЛГИ им. Г. В. Шлеханова, Л., 1971.

12. О применении приборов срочной информации и тренажеров в учебно-педагогическом процессе по физическому воспитанию в ВУЗах. Сборник трудов кафедры физвоспитания ЛГИ им. Г. В. Шлеханова. Л., 1971 (в соавторстве).

Материалы диссертации доложены и обсуждены на Всесоюзной научной конференции (1969 г.), итоговых научных конференциях Ленинградского научно-исследовательского института физической культуры (1968, 1969, 1970 г.г.) семинарах тренеров СССР (1968, 1969 гг.), РСФСР (1969, 1970 г.г.) БССР (1969 г.) и МССР (1969, 1970 г.г.).