

УДК 797.123

ФАКТОРЫ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ И ЛИМИТИРУЮЩИЕ СПОРТИВНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ НА ГРЕБНОМ ЭРГОМЕТРЕ

Н.А. Попович¹, А.А. Набатов²

¹ ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, Россия
Для связи с авторами: E-mail: natale-64@yandex.ru

Аннотация

Цель исследования. Изучить текущий уровень результатов соревнований на гребном эргометре в РФ и сравнить его с мировым. Выявить факторы и режимы тренировок, которые могут способствовать повышению данного уровня.

Материалы и методы. Проведены анализ результатов, полученных ведущими гребцами РФ, и их сопоставление с результатами ведущих мировых гребцов. Был проведен анализ литературы по режиму тренировок в видах спорта на выносливость, которые приводили к общепризнанному существенному росту спортивных результатов, и возможности адаптации данных подходов к академической гребле.

Результаты. Предложен режим тренировок гребцов с учетом тренировочной динамики изменений порога анаэробного обмена и других факторов, определяющих результативность выступления гребцов на соревнованиях, на гребном эргометре, которые могут быть использованы и для проведения тренировок на воде.

Ключевые слова: академическая гребля, гребной эргометр, тренировка.

FACTORS MEDIATING AND LIMITING RESULTS IN INDOOR ROWING

N.A. Popovich¹, A.A. Nabatov²

¹ Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Saint-Petersburg, Russia

² Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia

Abstract

The aim of research is to study the current results level for competitions in indoor rowing with ergometers in the Russian Federation and compare them with the world ones. To identify the factors and training regimes that can contribute to an increase in this level.

Materials and methods. We analyzed the results obtained by the leading rowers of the Russian Federation and compared them with the results of the world's leading rowers. We also analyzed the literature on the mode of training in sports for endurance, which led to the generally recognized significant increase in athletic performance, and the possibility of adapting these approaches to rowing.

Results. A training regime for rowers is proposed, taking into account the training dynamics of changes in the anaerobic metabolism threshold and other factors determining the performance of rowers in competitions on the rowing ergometer, which can also be used to conduct water training.

Keywords: indoor rowing, ergometer, training.

ВВЕДЕНИЕ

В большинстве стран в тренировочном процессе спортсменов, специализирующихся в академической гребле, при их тестировании и в соревнованиях используются эргометры Concept 2 (США). На сайте производителя этих эргометров фиксируются мировые рекорды при преодолении различных дистанций спортсменами различных возрастных групп, открытого и лёгкого веса (время преодоления дистанции, средний темп, средняя

мощность, развиваемая спортсменами). На этих эргометрах проводятся чемпионаты стран, Европы и мира. Кроме того, они используются при тестировании различных сторон специальной физической и функциональной подготовленности гребцов, с высокой достоверностью показывая их потенциальные возможности показать соответствующий результат в соревнованиях на воде. Возможность тщательного отслеживания количества гребков, мощности двигательного действия,

времени и других параметров делает гребные эргометры незаменимым подспорьем и в тренировочном процессе гребцов, позволяя тщательно отслеживать режимы гребли. Последний аспект становится особенно интересен для апробации тренировочных концепций, например, адаптации к гребле подходов, разработанных Фрэнком Хорвиллом для легкой атлетики. В данном обзоре мы постарались описать текущее состояние дел в соревновательной гребле на эргометрах в РФ, дать современное представление о процессах, определяющих выносливость, и которые можно тренировать с применением современных методик тренировок и медико-биологического сопровождения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной статье мы суммировали текущие результаты соревнований на гребных эргометрах и проанализировали требования, предъявляемые к гребцам сборной команды РФ по академической гребле. Проведен анализ литературы по выявлению критических факторов, определяющих развитие выносливости. На основе анализа методики, описываемой Фрэнком Хорвиллом, представлена новая концепция тренировки гребцов академической гребли.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Д-р Верхошанский выделяет двигательную мощность и умение ею эффективно управлять как один из главных факторов выбранной соревновательной деятельности в видах спорта с преимущественным проявлением выносливо-

сти. К последним можно отнести и академическую греблю [4]. При этом каждый вид спорта на выносливость характеризуется специфической оптимальной точкой на кривой, описывающей соотношение мощности физической работы и ее продолжительности [9]. В академической гребле эти параметры легко отслеживаются с помощью гребных эргометров.

В таблицах 1 и 2 представлены мировые рекорды, установленные на гребном эргометре Concept 2 (женщины и мужчины открытого веса) в различных возрастных группах при преодолении 2000 м, основной гоночной дистанции на эргометре и на воде [8]. Для сравнения представим результаты призёров Всероссийских соревнований "Осенние старты" среди женщин, юниорок, мужчин и юниоров на Concept 2, г. Ростов-на-Дону, 7 октября 2018 г. [5]. Эти соревнования являлись отборочными для включения в сборную команду России, на них были получены результаты, представленные в таблицах 3-5. Представлены также модельные данные и оценка времени преодоления дистанции 2000 м, используемые в сборной команде России по гребному спорту.

На Всероссийских соревнованиях "Осенние старты" среди мужчин, женщин, юниоров, юниорок до 23 лет (г. Ростов-на-Дону 4-8 октября 2018 г.) только 3 спортсменки преодолели дистанцию 2000 м на гребном эргометре Concept 2 быстрее 7 мин и 4 спортсмена – быстрее 6 мин. Подготовка организма спортсмена к работе в том или ином режиме мощности является одной из главных целевых задач тренировочного процесса. Соотношение времени преодоления дистанции 2000 м на гребном эргометре Concept 2 с раз-

Таблица 1 – Мировые рекорды на дистанции 2000 м на Concept 2 (женщины)

Table 1 – World records at a distance of 2000 m on Concept 2 (women)

| Возрастная категория, лет | Имя, фамилия спортсмена | Возраст | Страна | Время, мин., сек | Средняя мощность, Вт | Год |
|---------------------------|-------------------------|---------|--------|------------------|----------------------|------|
| 15-16 | Грейс МакГинли | 16 | USA | 06:46,1 | 334,7 | 2016 |
| 17-18 | София Асуманаки | 18 | GRE | 06:28,2 | 382,3 | 2016 |
| 19-29 | Елена Буряк | 29 | UKR | 06:22,8 | 399,3 | 2017 |
| 30-39 | Елена Буряк | 30 | UKR | 06:26,1 | 389,5 | 2018 |

Таблица 2 – Мировые рекорды на дистанции 2000 м на Concept 2 (мужчины)

Table 2 – World records at a distance of 2000 m on Concept 2 (men)

| Возрастная категория, лет | Имя, фамилия спортсмена | Возраст | Страна | Время, мин., сек | Средняя мощность, Вт | Год |
|---------------------------|-------------------------|---------|--------|------------------|----------------------|------|
| 15-16 | Мориц Вольф | 16 | GER | 05:58,1 | 488,2 | 2017 |
| 17-18 | Карстен Бродовски | 18 | GER | 05:47,0 | 537 | 2004 |
| 19-29 | Джош Данкли-Смит | 28 | AUS | 05:35,8 | 592,6 | 2017 |
| 30-39 | Роб Уодделл | 30 | NZL | 05:36,6 | 588,4 | 2018 |

виваемой при этом мощностью определяется с помощью калькулятора этих соотношений Race-to-Watts Calculator [3]. Таким образом, данный эргометр позволяет управлять тренировочным процессом гребцов с получением и заданием широкого спектра параметров нагрузки. Причем многие не только эргометрические, но и биомеханические, биохимические и физиологические характеристики соответствующего режима работы организма определяются с помощью современного оборудования довольно легко и оперативно. В циклических видах спорта (ЦВС) с преимущественным проявлением выносливости, к которым относится и гребной спорт, весь тренировочный процесс должен быть направлен на увеличение мощности работы мышц, совершающих основное соревновательное двигательное действие, и их выносливости [12-17], которая зависит от количества и качества митохондрий в них. Митохондрии имеют тенденцию к росту в тех клетках, которые особенно нуждаются в интенсивной поставке энергии [9]. Порог анаэробного обмена (ПАНО), или анаэробный порог, – это мощность во время теста с возрастающей нагрузкой, при которой зачастую регистрируется концентрация лактата в крови,

равная среднепопуляционной концентрации лактата при максимальном устойчивом состоянии по лактату – 4 ммоль/л, то есть та максимальная мощность, при которой продукция метаболитов гликолиза равна их утилизации. Недостатком метода является то, что у конкретного человека концентрация лактата при максимальном устойчивом состоянии может существенно отличаться от среднестатистического значения, что может давать неточный результат при сопоставлении аэробных возможностей у разных индивидуумов. Чем больше митохондрий у спортсмена, тем выше его выносливость, так как именно митохондрии обеспечивают аэробный распад питательных веществ с выделением энергии для двигательного действия [9]. Таким образом, тренировочный процесс в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости заключается в том числе и в увеличении плотности митохондрий, которую также можно инструментально измерить современными методами. При этом необходимо учитывать, что количество митохондрий зависит и от уровня снабженности мышц миоглобином и капиллярами, по которым в мышцы поступают кислород и питательные вещества.

Таблица 3 – Результаты призеров Всероссийских соревнований "Осенние старты" среди женщин и юниорок на Concept 2, г. Ростов-на-Дону, 7 октября 2018 г.

Table 3 – Results of the All-Russian competition 'Autumn starts' among women and juniors on Concept 2, Rostov-on-Don, October 7, 2018

| Имя, фамилия спортсмена | Возраст, лет | Время, мин., сек | Средняя мощность, Вт |
|-------------------------|--------------|------------------|----------------------|
| Левина Юлия | 45 | 06:57,7 | 307,6 |
| Карпова Анна | 23 | 06:58,2 | 306,7 |
| Глазкова Екатерина | 20 | 06:59,3 | 304,1 |

Таблица 4 – Результаты призеров Всероссийских соревнований "Осенние старты" среди мужчин и юниоров на Concept 2, г. Ростов-на-Дону, 7 октября 2018 г.

Table 4 – Results of the winners of the All-Russian competitions 'Autumn starts' among men and juniors at Concept 2, Rostov-on-Don, October 7, 2018

| Имя, фамилия спортсмена | Возраст, лет | Время, мин., сек | Средняя мощность, Вт |
|-------------------------|--------------|------------------|----------------------|
| Пименов Николай | 21 | 05:50,6 | 520,7 |
| Косов Артём | 32 | 05:56,1 | 496,5 |
| Степанов Василий | 28 | 05:56,4 | 494,8 |

Таблица 5 – Модельные данные преодоления дистанции 2000 м, используемые в сборной команде России по гребному спорту

Table 5 – The model data and the estimated time to cover a 2000 m distance, used in the Russian national rowing team

| Оценка | Проценты | МСА | МСА ЛВ | ЖСА | ЖСА ЛВ |
|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| Отлично | 100 | 5:48.00 | 6:10.00 | 6:43.00 | 7:02.00 |
| | 99 | 5:51.48 | 6:13.70 | 6:47.03 | 7:06.22 |
| Хорошо | 98 | 5:54.96 | 6:17.40 | 6:51.06 | 7:10.44 |
| | 97 | 5:58.44 | 6:21.10 | 6:55.09 | 7:14.66 |
| Удовл. | 96 | 6:01.92 | 6:24.80 | 6:59.12 | 7:18.88 |
| | 95 | 6:05.40 | 6:28.50 | 7:03.15 | 7:23.10 |

Условные обозначения: МСА и ЖСА – мужчины и женщины старше 23 лет открытого веса (сеньоры А), ЛВ – спортсмены лёгкого веса

По многочисленным наблюдениям, для гребцов мужского пола психологическим барьером при прохождении дистанции 2000 м на эргометре Concept 2 является время её преодоления быстрее 6 мин. (среднее время прохождения 500 м – 1 мин. 30 сек, средняя мощность – 480 Вт), а у женщин – 7 мин. (среднее время прохождения 500 м – 1 мин. 45 сек, средняя мощность – 302 Вт).

Приступая к планированию тренировочного процесса на эргометре, необходимо с помощью тестирования выявить слабые и сильные стороны спортсмена. Затем ставятся целевые показатели, которых желательно достичь и которые можно измерить. На основании этих данных расставляются акценты в подготовке. Для начала, как правило, достаточно показателей мощности двигательных действий на Concept 2 на уровне ПАНО и максимальной анаэробной мощности (МАМ) при выполнении 10 гребков в максимальном темпе и их соотношения. У опытных гребцов, как показывает практика многочисленных тестирований, можно добиться мощности ПАНО на эргометре Concept 2 примерно 40% от МАМ [3]. Например, если спортсмен имеет МАМ 800 Вт, то у него практически нет шансов показать мощность ПАНО 400 Вт и нужно сначала увеличивать силовые показатели мышц, совершающих соревновательное двигательное действие, мышечную массу и мощность МАМ хотя бы до 1000 Вт. Мощность 400 Вт на уровне ПАНО позволяет показать среднюю мощность примерно 500 Вт на дистанции 2000 м. Это соответствует времени преодоления мужчинами дистанции 2000 м на Concept 2, равному 5 мин. 55 сек.

Хроническое, на протяжении многих лет, отставание российских гребцов на крупнейших международных соревнованиях стимулирует поиск новых эффективных тренировочных программ. При этом особое внимание обращают на себя подходы, разработанные легендарным английским тренером легкоатлетов Фрэнком Хорвиллом [12].

Суть программы Фрэнка Хорвилла применительно к гребному спорту заключается в том, что перед гребцом с большим тренировочным стажем и весом 95-100 кг ставится цель – показать на эргометре Concept 2 результат 5 мин. 40 сек (570 Вт), что соответствует прохождению 125 м на эргометре за 21,25 сек. Он начинает

выполнять в подготовительном периоде на эргометре тренировочную нагрузку по 125-метровым отрезкам с заданной скоростью и постоянным темпом (не более 18-22 гр./мин., т.к. темп гребли косвенно отражает зоны интенсивности нагрузки), пока общая сумма отрезков не превысит удвоенную длину дистанции, т.е. 32 x 125 м. за 21,25 сек. Все эти отрезки преодолеваются за установленное время в одном темпе, но с одним условием – время отдыха должно равняться удвоенному времени преодоления отрезка (42,5 сек.) или чуть больше.

Самым важным условием проведения такой и последующих нагрузок на эргометре Concept 2 для достижения поставленной цели должно быть следующее: уровень лактата в крови при ее выполнении не должен превышать значительно 4 ммоль/л, т.е. нагрузка должна проходить в аэробном режиме.

Следует также отметить, что такое сочетание нагрузок на эргометре необходимо выполнять только после создания хорошей функциональной базы за счет нагрузок аэробной и силовой направленности.

Когда организм спортсмена адаптируется к такой нагрузке (косвенными показателями при этом могут служить психологическая готовность и возможное снижение ЧСС после тренировочного воздействия), длину отрезка можно увеличить на 75 м и преодолевать 200-метровые отрезки с той же скоростью, темпом и с теми же интервалами отдыха, что и раньше (42,5 сек.). Постепенно спортсмен привыкает к поддержанию этой скорости (мощности). Так он подходит к моменту, когда может поддерживать эту мощность (скорость) на дистанции 1000 м (2 мин. 50 сек.) при неизменном темпе, не превышающем 18-22 гр./мин.

Для того чтобы помочь организму спортсмена преодолевать 2000 м за 5 мин. 40 сек., нужно добавить тренировочные нагрузки с более высокой скоростью, например, 400 м за 66 сек (результат на 2000 м – 5 мин. 30 сек.) при темпе 18-22 гр./мин. Для этого нужно уменьшить объем тренировочной работы и увеличить продолжительность отдыха до 3-4 минут. Когда организм спортсмена адаптируется к этой нагрузке и он сможет выполнять эту работу без значительного напряжения, продолжительность интервалов отдыха можно

сократить на 15 с и постепенно сокращать до тех пор, пока интервал отдыха не уменьшится наполовину.

Этот путь к результату 5 мин. 40 сек. на эргометре Concept 2 может потребовать нескольких недель, месяцев и даже лет, но спортсмен и его тренер должны продолжать движение к конечной точке маршрута.

Управление тренировочным процессом всегда связано с контролем подготовленности спортсменов для внесения коррекции в планирование тренировочных нагрузок. Приблизительно те же принципы лежат в основе работ по использованию набора тестов, позволяющих контролировать уровень их специальной силовой, скоростно-силовой и аэробной физической подготовленности, выполняемых в начале каждого микроцикла подготовки, включая соревновательный период, на гребном эргометре [2]:

- 1-й тест – 5 гребков в темпе 12 гр/мин с максимальными усилиями. Выполнение теста начинается из исходного положения (ноги прямые). Фиксируется расстояние, которое покажет монитор до остановки значений на нём. Полученные в результате выполнения теста метры делятся на вес спортсмена. Получаем цифры в условных единицах;
- 2-й тест – 3 гребка на разгон, сброс помощником показателей на мониторе за время подготовки и 10 гребков с максимальным темпом гребли при полной длине гребка. Фиксируется мощность, развиваемая гребцом при выполнении теста, её значение делится на вес гребца, Вт/кг;
- 3-й тест – 500 м в темпе 22 гр/мин. Фиксируются мощность, частота сердечных сокращений (ЧСС) пульсометром. Числовое значение мощности делится на вес гребца и конечное значение ЧСС. Для удобства представления полученное цифровое значение в условных единицах умножается на 100.

Большая потенциальная мощность, локализованная в мышцах, совершающих двигательное действие в избранной спортсменом специализации, определяет так называемую локальную выносливость (ЛВ), позволяет отдалить наступление утомления как сама по себе, так и путем снижения нагрузки на «центральные факторы», интенсивное функционирование которых также может приводить к утомлению. Локальная

выносливость конкретных мышечных групп играет решающую роль в соревновательном двигательном акте [7].

Практически во всех случаях лимитирующим звеном в повышении функциональных возможностей организма является локальная мышечная работоспособность, однако проблема ее развития остается за пределами внимания исследователей. Больше рассуждают об общей работоспособности, общей алактатной, гликолитической и аэробной мощности. Причем все рассуждения строятся в лучшем случае на основе простейшей модели организма человека, которая включает в себя пул молекул АТФ и три-четыре механизма для ресинтеза: креатинфосфатный, анаэробный гликолитический (лактатный), аэробный гликолитический и окисление жиров. Это вкратце подводит нас к определению факторов, которые определяют эффективность гребли на эргометре.

Среди факторов, приводящих к утомлению при различной длительности физической работы, выделяют «центральные»:

- утомление корковых центров двигательной зоны центральной нервной системы (ЦНС) и снижение частоты импульсации двигательных единиц (ДЕ);
 - недостаточную секрецию стресс-гормонов (каптехоламинов и глюкокортикоидов);
 - недостаточную производительность миокарда и систем, обеспечивающих адекватный региональный и локальный кровоток, что может приводить к мышечной гипоксии;
 - изменение в деятельности вегетативной нервной системы и многих железах внутренней секреции;
- а также «периферические»:
- снижение массы фосфоенов;
 - увеличение концентрации ионов водорода и лактата;
 - снижение потребления кислорода мышцами;
 - снижение концентрации гликогена [1, 6, 7].

Несмотря на очевидную важность исполнительного звена двигательной системы – мышц – для спортивной работоспособности, «центральному фактору», а именно, производительности сердечно-сосудистой системы, «выносливости» центральной нервной и гормональной систем и т.п., длительное время отводилось решающее значение.

В то же время существуют спортсмены, для которых периферическое звено двигательной системы будет являться лимитирующим фактором [1, 9]. Например, к усталости может приводить локальное утомление из-за накопления молочной кислоты. Это с равной степенью вероятности может явиться следствием:

- или недостаточной производительности сердечно-сосудистой системы и несовершенства региональных и локальных механизмов перераспределения кровотока, приводящих к тканевой гипоксии;
- или недостаточной аэробной мощности мышц. Это же справедливо относительно других факторов, которые можно отнести или к «центральному», или к «периферическому» звену.

Следовательно, можно говорить о двух основных группах спортсменов, на успешность выступления в избранной специализации которых влияют различные лимитирующие факторы:

- спортсмены, у которых основными лимитирующими факторами будут являться «центральные» (производительность сердечно-сосудистой системы, утомление нервных центров, ограничения со стороны гормональной системы и т.п.);
- спортсмены, у которых лимитирующим звеном являются периферические факторы, локализованные на уровне нервно-мышечного аппарата конечностей (алактатная, гликолитическая, аэробная производительность мышц, сила мышц и т.п.). Проблема развития локальной выносливости требует разработки целостной системы взглядов [6, 7], на основании которых можно было бы делать обоснованные суждения:
- о значимости мышечных компонентов для выносливости в циклических видах спорта;
- о месте такой тренировки в системе подготовки спортсменов;
- о лимитирующих факторах работоспособности в ЦВС, связанных с мышечной системой;
- об оптимальных средствах и методах тренировочных воздействий на мышечные компоненты, определяющие выносливость;
- о вариантах планирования тренировочного занятия, микро-, мезо-, макроциклов и многолетней подготовки спортсменов в циклических видах спорта.

Основными тренировочными средствами развития локальной выносливости в академиче-

ской гребле являются те, которые направлены на повышение производительности медленных мышечных волокон основных для данной локомоции мышечных групп и окислительного потенциала быстрых мышечных волокон этих мышц. Все остальные тренировочные средства являются дополнительными.

Проблема развития локальной выносливости должна рассматриваться с двух взаимосвязанных сторон:

- развития силовых способностей основных мышечных групп;
- развития способности к длительному поддержанию высоких или оптимальных усилий, из чего и складывается спортивный результат.

В данном аспекте к методике развития локальной выносливости в циклических видах спорта (ЦВС) применительно к гребному спорту следует отнести применение средств и методов, направленных на улучшение:

1) силовых возможностей основных мышечных групп спортсменов в различных вариантах их проявления, а именно:

- максимальной силы;
- взрывной силы и других проявлений скоростно-силовых возможностей;
- силовой выносливости в динамических циклических упражнениях, сходных по биомеханическим параметрам с соревновательной двигательной локомоцией;

2) выносливости мышц, проявляемой в основной соревновательной локомоции при различной интенсивности работы.

Основными методами при развитии локальной выносливости (ЛВ) являются такие, которые создают внутри мышц условия для гипертрофии медленных мышечных волокон и длительные аэробные условия при интенсивном функционировании (рекрутировании) всех типов мышечных волокон (при аэробной тренировке) [1, 12]. Достижение такой интенсивности, когда быстрые мышечные волокна (БМВ) продуцируют такое количество лактата, что он успевает окисляться в медленных мышечных волокнах (ММВ), служит показателем наступления порога анаэробного обмена (ПАНО). При этом сколько лактата образуется в процессе физической работы, столько его и окисляется в организме.

Если мощность выполнения упражнения будет

постоянной, но выше ПАНО, то уровень лактата будет неуклонно возрастать, поскольку аэробные возможности мышц уже исчерпаны.

В частности, лактат-ингибитор липазы и увеличение его концентрации в крови тормозит использование жиров. Заметим, что будет расти и потребление кислорода, так как повышается легочная вентиляция и идет усвоение кислорода дыхательными мышцами.

Таким образом, максимальную аэробную способность работающих мышц характеризует не максимальное потребление кислорода (МПК), а поглощение кислорода на уровне ПАНО. Другими словами, аэробные возможности спортсмена лимитирует митохондриальная масса ММВ работающих мышц [9]. Митохондрии сосредоточиваются вокруг тех мест, где требуется наибольшее количество энергии. В мышечном волокне, например, они располагаются обычно около миофибрилл. Поэтому для улучшения аэробных возможностей организма спортсмена есть два пути:

- увеличение массы митохондриальной системы;
- увеличение физиологического поперечника мышц (следовательно, силы), количества миофибрилл в ММВ.

В связи с тем, что производительность сердечно-сосудистой системы и окислительный потенциал ММВ под воздействием целенаправленной аэробной тренировки повышается достаточно быстро, стратегией повышения функциональных возможностей ММВ должна являться такая, при которой сначала выполняется акцентированное тренировочное воздействие с целью гипертрофии ММВ, а затем доведение их окислительного потенциала до максимума.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев, Ш. К. Как улучшить аэробную выносливость / Ш. К. Агеев. – <https://triskirun.ru/kak-uluchshit-aerobnuyu-vynoslivost/>
2. Агеев, Ш. К. Тесты для контроля уровня специальной силовой, скоростно-силовой и аэробной физической подготовленности гребцов, выполняемые на эргометре Concept 2 / Ш. К. Агеев. – <https://yadi.sk/i/H3x1JUmvv6YArg>
3. Ватт калькулятор - <https://www.concept2.co.uk/indoor-rowers/training/calculators/watts-calculator>
4. Верхошанский, Ю. В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю. В. Верхо-

ВЫВОДЫ

При планировании тренировочного процесса на эргометре следует руководствоваться следующими положениями:

- однонаправленное тренировочное занятие более эффективно, чем смешанное [1, 9];
- при планировании тренировочного занятия и микроцикла следует придерживаться правила, что аэробная тренировка должна предшествовать силовой [1];
- построение мезоцикла будет оптимальным, если к его окончанию достигнут существенный прирост тренируемого показателя локальной выносливости при сохранении или меньшем приросте других [1, 9];
- при планировании макроциклов или многолетней подготовки следует придерживаться представлений о следующем:
 - базовом» положении силовых способностей относительно аэробных, гликолитических и алактатных [9];
 - более быстром приросте гликолитических и алактатных способностей относительно аэробных и силовых [15, 16, 17];
 - аэробные способности не являются «базовыми» для гликолитических [3].

При последовательном распределении средств подготовки в подготовительном периоде сначала в большем объеме планируется длительная аэробная работа в сочетании со специальной силовой работой, выполняемой в аэробном режиме, далее – алактатная и гликолитическая. Этой последовательности придерживаются во всех ведущих в гребном спорте странах.

Следует учитывать, что акцентированное воздействие на какие-либо физические качества спортсменов предполагает поддержание достигнутого уровня других его физических качеств.

шанский // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 7. – С. 41-54.

5. Всероссийские соревнования "Осенние старты" среди мужчин, женщин, юниоров, юниорок до 23 лет, г. Ростов-на-Дону, 4-8 октября 2018 г., протокол Эргометры - http://rowingrussia.ru/wp-content/uploads/2016/10/10_18/resultati_osennie_starti_indor_7-10-2018.pdf
6. Иванов, С. Улучшение функционального состояния мышечного аппарата в циклических видах спорта / С. Иванов. – <https://triskirun.ru/7012-kontseptsiya-vospitaniya-lokalnoj-vynoslivosti-v-tsiklicheskih-vidah-sporta>

7. Мьякинченко, Е. Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е. Б. Мьякинченко, В. Н. Селуянов. – М.: ТВТ Дивизион, 2005. – 338 с.
8. Мировые рекорды на эргометре Concept 2 - <https://www.concept2.com/indoor-rowers/racing/records/world>
9. Набатов, А. А. Гипоксическая тренировка: внимание на отрицательные стороны для митохондрий / А. А. Набатов // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2015. – № 8 (126). – С. 104-110.
10. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
11. Fiskerstrand A, Seiler KS. Training and performance characteristics among Norwegian international rowers 1970-2001. / Scand J Med Sci Sports. 2004, Oct; 14(5): 303-310 pp.
12. Frank Horwill's 5-Tier System- <https://www.brianmac.co.uk/articles/article080.htm>
13. Ingham, S.A., Carter, H., Whyte, G.P., and Doust, J.H. (2008) Physiological and performance effects of low versus mixed intensity rowing training. / *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40 (3), 579-584 pp.
14. Laursen, PB (2010). Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? *Scandinavian J Med Sci Sports*, 20(S2), 1-10 pp.
15. Richard Godfrey, Greg Whyte. Elite Rowing: Maintaining Maximum Condition-<http://www.pponline.co.uk/encyc/elite-rowing-maintaining-maximum-condition-35848>
16. Seiler, KS (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *Int J Sport Physiol Perf*, 5, 276-291 pp.
17. Seiler, Stephen and Tønnessen, Espen. Intervals, Thresholds, and Long Slow Distance: the Role of Intensity and Duration in Endurance Training -*Sports Science* 13, 2009 32-53 pp. (sportssci.org/2009/ss.htm)

REFERENCES

1. Ageev Sh.K. Kak uluchshit' aërobnuyu vynoslivost'. - <https://triskirun.ru/kak-uluchshit-aerobnuyu-vynoslivost/>
2. Ageev Sh.K. Testy dlya kontrolya urovnya special'noj silovoj, skorostno-silovoj i aërobnnoj fizicheskoj podgotovlennosti grebcov, vypolnyaemyh na ehrgometre Concept 2- <https://yadi.sk/i/H3x1JVmv6YAArg>
3. Watts Calculator - <https://www.concept2.co.uk/indoor-rowers/training/calculators/watts-calculator>
4. Verhoshanskij, YU.V. Gorizonty nauchnoj teorii i metodologii sportivnoj trenirovki. // «Teor. i prakt. fiz. kul't.» - 1998. – № 7. – s. 41-54.
5. All-Russian competition 'Autumn starts' among men, women, juniors, juniors under 23 years, Rostov-on-Don. October 4-8, 2018, Ergometer protocol - http://rowingrussia.ru/wp-content/uploads/2016/10/10_18/resultati_osennie_starti_indor_7-10-2018.pdf
6. Ivanov S. Uluchshenie funkcional'nogo sostoyaniya myshechnogo apparata v ciklicheskih vidah sporta-<https://triskirun.ru/7012-kontseptsiya-vospitaniya-lokalnoj-vynoslivosti-v-tsiklicheskih-vidah-sporta>
7. Мьякинченко Е.Б., Селуянов В.Н. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта. Moscow, TVT Divizion Publ., 2005. – 338 p.
8. World Records - <https://www.concept2.com/indoor-rowers/racing/records/world>
9. Nabatov A.A. Gipoksicheskaya trenirovka: vnimanie na otricatel'nye storony dlya mitohondrij- Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2015. – № 8 (126). – s. 104-110.
10. Platonov V.N. Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte. Obschchaya teoriya i ee prakticheskie prilozheniya. Kiev, Olimpijskaya literature Publ., 2004. – 808 p.
11. Fiskerstrand A, Seiler KS. Training and performance characteristics among Norwegian international rowers 1970-2001. *Scand J Med Sci Sports*. 2004, Oct; 14(5), 303-10 pp.
12. Frank Horwill's 5-Tier System- <https://www.brianmac.co.uk/articles/article080.htm>
13. Ingham, S.A., Carter, H., Whyte, G.P., and Doust, J.H. (2008) Physiological and performance effects of low versus mixed intensity rowing training. / *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40 (3), 579-584 pp.
14. Laursen, PB (2010). Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training. *Scandinavian J Med Sci Sports*, 20(S2), 1-10 pp.
15. Richard Godfrey, Greg Whyte. Elite Rowing: Maintaining Maximum Condition- <http://www.pponline.co.uk/encyc/elite-rowing-maintaining-maximum-condition-35848>
16. Seiler, KS (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *Int J Sport Physiol Perf*, 5, 276-291 pp.
17. Seiler, Stephen and Tønnessen, Espen. Intervals, Thresholds, and Long Slow Distance: the Role of Intensity and Duration in Endurance Training -*Sports Science* 13, 2009, 32-53 pp. (sportssci.org/2009/ss.htm)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Попович Наталья Андреевна – доцент кафедры физической культуры, ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»; 198515, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургское ш., 43; e-mail: natale-64@yandex.ru; ORCID ID: 0000-0001-8321-3885

Набатов Алексей Анатольевич – ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук. ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма»; 420010, г. Казань, ул. Деревня Универсиады, 35; e-mail: a.nabatov@sportacadem.ru; ORCID ID: 0000-0001-7932-1445

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Попович Н.А. Факторы, преимущественно определяющие и лимитирующие спортивный результат на гребном эргометре / Н.А. Попович, А.А. Набатов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 67-74

FOR CITATION

Popovich N.A., Nabatov A.A. Factors mediating and limiting results in indoor rowing. *Science and sport: current trends*, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 67-74 (in Russ.)