

ОТЗЫВ

научного руководителя на выпускную квалификационную работу студентки 5 курса
Института физической культуры, спорта и здоровья им. И. Ярыгина
ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный
педагогический университет им. В.П. Астафьева»
Деминой Светланы Андреевны

«Оптимизация тренировочного процесса по плаванию посредством метода электрокардиографии»

Демина Светлана поступила в Институт физической культуры, спорта и здоровья им. И. Ярыгина в 2010 году. Училась на «отлично», проявила себя ответственной, исполнительницей студенткой, участвовала не только в учебной деятельности, но и в научной, спортивной, в художественной самодельности.

Стаж занятий научной работой у Светланы составляет 5 лет, поскольку работать мы начали, когда училась она на 1-м курсе. Светлана Демина ежегодно участвовала в научно-практической конференции «Спортивные единоборства: практика и теория», где неоднократно занимала призовые места. В 2015 году Светлана участвовала в международной научно-практической конференции «Молодежь и наука XXI века» и была отмечена дипломом 3-й степени.

Особенностью работы Светланы Андреевны является то, что был внедрен в учебно-тренировочный процесс пловцов и пловцов-подводников метод управления тренировочной нагрузкой на основе определения утомления по электрокардиограмме, разработанный д.п.н., профессором А.И. Завьяловым, помимо этого Деминой С.А. на основе проведенных теоретических и практических исследований были разработаны практические рекомендации, которые могут использоваться в целях оптимизации тренировочного процесса пловцов.

Работа является актуальной, поскольку достаточно часто в спорте возникает состояние, когда у спортсмена вдруг происходит спад работоспособности вследствие того, что в погоне за спортивным результатом тренировка проводится на пределе функциональных возможностей, а без использования метода электрокардиографии практически невозможно почувствовать грань между высоким результатом и перетренированностью. И в большей степени от правильного построения тренировочного процесса зависит успех выступления на главнейших соревнованиях.

За годы работы над выпускной квалификационной работой Светлана Андреевна показала себя исполнительницей, она владеет различными и необходимыми методами исследования, умеет анализировать литературу и обобщать полученные результаты.

Выпускная квалификационная работа студентки 5 курса Института физической культуры, спорта и здоровья им. И. Ярыгина Деминой Светланы Андреевны на тему «Оптимизация тренировочного процесса по плаванию посредством метода электрокардиографии» является законченным исследованием, соответствует предъявляемым к выпускным квалификационным работам требованиям по специальности 032101.65 — «Физическая культура и спорт», заслуживает положительной оценки и рекомендована к защите.

Научный руководитель,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры
теории и методики спорта



Е.Д. Чупрова

Рецензия
на выпускную квалификационную работу
Деминой Светланы Андреевны, студентки 53 группы
Института физической культуры, спорта и здоровья
им. И.С. Ярыгина Красноярского государственного
педагогического университета им. В.П. Астафьева
**"Оптимизация тренировочного процесса по плаванию
посредством метода электрокардиографии"**

Развитие и совершенствование физических качеств всегда имело большое значение в тренировочном процессе, поэтому дипломная работа Деминой С.А. посвящена актуальной теме. Актуальность данной темы заключается в том, что в тренировочном процессе всегда нужны новые "толчки" в развитии тех или иных качеств. Метод электрокардиографии наглядно показывает, на какие части тренировочного занятия необходимо обратить внимание, какое упражнение дает наилучший результат, как спортсмен реагирует на нагрузку.

Дипломная работа состоит из введения, трех глав, выводов, практических рекомендаций и библиографического списка.

Во введении автор обосновывает актуальность выбранной темы, практическую значимость, определяет цели, задачи и объект дипломной работы.

В первой главе, состоящей из семи параграфов, автор использует различные литературные и электронные ресурсы. По данным источникам информации, основными из которых является выносливость в плавании и ее развитие, тема раскрыта полностью. Описание теоретических знаний по данной теме изложено грамотно.

Во второй главе, состоящую из двух параграфов, Светлана Андреевна раскрывает организацию и методы исследования.

В третьей главе, подразделяющейся на 3 параграфа, автором проводится углубленное изучение познаний респондентов и изучение построения тренировочного процесса по плаванию. Проведен и законспектирован педагогический эксперимент. В работе автор рассматривает возможности спортсмена тренироваться до необходимого предела, с последовательным улучшением результата.

В заключении даны общие выводы по квалификационной работе и практические рекомендации, которые могут быть взяты на вооружение тренерами.

Работа написана грамотно, с использованием фактических данных, графического материала и специальной литературы, правильно оформлена, тема раскрыта, имеются в наличии результаты сравнений двух исследуемых групп.

Наряду с положительными аспектами, изложенными в дипломной работе, следует отметить, что было бы эффективнее более продолжительная экспериментальная часть исследования. Однако, это не снижает благоприятного впечатления от дипломной работы.

Дипломная работа Деминой С.А. соответствует требованиям к выпускным квалификационным работам и заслуживает оценки «отлично».

Рецензент:
Тренер по плаванию

спортивно-оздоровительного
комплекса "Локомотив"
Физкультурно-спортивный комплекс
"Локомотив" железной дороги
Красноярского государственного
педагогического университета им.
В.П. Астафьева

К.Л. Генераленко

Уважаемый пользователь! Обращаем ваше внимание, что система Антиплагиат отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение.

Отчет о проверке № 1

ФИО: Завьялова Ольга Борисовна
 дата загрузки: 19.10.2015 12:31:06
 пользователь: zavvalova@ksou.ru / ID: 1362046
 отчет предоставлен сервисом «Анти-Плагиат»
 на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

Информация о документе

№ документа: 58
 Имя исходного файла: 05-Денина.doc
 Размер текста: 1561 кБ
 Тип документа: Не указано
 Символов в тексте: 169834
 Слов в тексте: 20453
 Число предложений: 1079



Информация об отчете

Дата: Отчет от 19.10.2015 12:31:06 - Последний проверяемый отчет
 Комментарий: не указано
 Оценка оригинальности: 59.88%
 Заимствования: 39.67%
 Цитирование: 0.45%

Оригинальность: 59.88%
 Заимствования: 39.67%
 Цитирование: 0.45%

Источники

Доля в тексте	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
11.51%	[1] Диплом (2/9)	http://bankreferatov.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
11.51%	[2] Диплом	http://ua.bankreferatov.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
11.01%	[3] Выносливость и основные методики ее воспитания	http://knowledge.allbest.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
10.35%	[4] 3737.05.01;ПУ.01;1.doc	http://sga-help.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
6.95%	[5] Скачать/bestref-108601.doc	http://bestreferat.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
5%	[6] О пользе занятия плаванием	http://otherreferats.allbest.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
4.48%	[7] АБЗАЦ: Тренировка квалифицированных пловцов / Парфенов В. А., Платонов В. Н. / Спорт / 1 страница	http://lib.co.ua	29.01.2014	Модуль поиска Интернет
2.38%	[8] не указано	http://wscheba.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
2.1%	[9] Воспитание общей и специальной выносливости пловца	http://otherreferats.allbest.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
2.01%	[10] не указано	http://bib.convdocs.org	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.59%	[11] Реферат по дисциплине: «Физическая культура» на тему: «Методы и средства восстановления организма при физических нагрузках»	http://rudocs.exdat.com	24.06.2015	Модуль поиска Интернет
1.41%	[12] не указано	http://wscheba.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.31%	[13] Show full text	http://lesgaft-notes.spb.ru	20.10.2014	Модуль поиска Интернет
1.29%	[14] янсен - чсс, лактат и тренировки на выносливость.pdf.zip/Янсен - ЧСС, лактат и тренировки на выносливость.pdf	http://inethub.olvi.net.ua	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.26%	[15] Физическая подготовка спортсмена во фридайвинге в подготовительном периоде - скачать бесплатно автореферат и диссертацию по педагогике для написания научной работы или статьи на тему "Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оз	http://nauka-pedagogika.com	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.12%	[16] Плавание как спортивная дисциплина: история и правила	http://knowledge.allbest.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.1%	[17] Влияние здорового образа жизни на физическое развитие школьников	http://otherreferats.allbest.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.08%	[18] не указано	http://window.edu.ru	28.04.2014	Модуль поиска

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.П. АСТАФЬЕВА»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт физической культуры, спорта и здоровья имени им. И.С. Ярыгина
Кафедра теории и методики борьбы
Специальность 032101.65 физическая культура и спорт

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой теории и методики борьбы

 Д.И. Миндиншвили

«06» 05 2015 г.

Выпускная квалификационная работа

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРЕПИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА
ПО ПЛАВАНИЮ
ПОСРЕДСТВОМ МЕТОДА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ

Выполнил студент группы

53

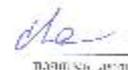
С.А. Демина

 28.04.15
подпись, дата

Форма обучения

очная

Научный руководитель:
к.п.н., доцент Е.Д. Чупрова

 20.04.15
подпись, дата

Рецензент:
Тренер по плаванию
спортивно-оздоровительного
комплекса "Локомотив"
К.И. Генераленко

 03.06.15
подпись, дата

Дата защиты 09.06.2015

Оценка 014 отлично

Красноярск 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
В В Е Д Е Н И Е	3
ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗВИТИЮ ВЫНОСЛИВОСТИ И ПРОЯВЛЕНИЮ УТОМЛЕНИЯ В СПОРТИВНОМ ПЛАВАНИИ	4
1.1. Понятие о спортивном плавании.....	5
1.2. Выносливость и утомление в спорте.....	18
1.3. Нагрузка и отдых в физической культуре.....	33
1.4. Средства и методы развития выносливости.....	41
1.5. Выносливость в плавании.....	48
1.6. Методы исследований выносливости в спорте.....	54
1.7. Понятие о методе электрокардиографии.....	63
Заключение по первой главе	68
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	70
2.1. Организация исследования и характеристика исследуемых	75
2.2. Общая характеристика методов исследования	75
Заключение по второй главе	76
ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ В ПЛАВАНИИ	76
3.1. Значимость выносливости в спортивном плавании	78
3.2. Выявление физических качеств, развиваемых на учебно- тренировочных занятиях пловцов.....	88
3.3. Внедрение метода электрокардиографии в тренировочные занятия по плаванию.....	96
3.4. Использование метода электрокардиографии в подводном плавании.....	101
Заключение по третьей главе	103
ВЫВОДЫ	104
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	105
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	106

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность: на сегодняшний момент очень важно гармоничное и всестороннее развитие всех физических качеств. Развитие и совершенствование выносливости позволяет спортсмену адаптироваться к длительным физическим нагрузкам. С каждым новым веком ученые пытаются найти новые или усовершенствовать уже существующие методы развития выносливости. Изобретено множество новых технологий, конструируются специальные бассейны-тренажеры, тренажеры-протяжки и многое другое. Очень важно не только физически подготовить спортсмена, но и вести постоянное наблюдение за самочувствием спортсмена, его способностью выполнять предельные физические нагрузки без вреда для здоровья. В нашей работе мы затронули вопрос использования метода электрокардиографии, разработанного специально для применения в спортивной среде профессором А.И. Завьяловым. Регистрируя состояние утомления спортсмена на каждой тренировке, без вмешательства в его внутреннюю среду организма, появляется возможность вывести организм спортсмена на новый уровень функционирования, поскольку на каждом тренировочном занятии достигается фаза суперкомпенсации.

На основании вышеизложенного нами была выбрана тема «Оптимизация тренировочного процесса по плаванию посредством метода электрокардиографии».

Объект исследования: спортсмены, занимающиеся спортивным плаванием.

Предмет исследования: оптимизация тренировочного процесса в спортивном плавании путем применения метода электрокардиографии.

Цель исследования: развитие выносливости в спортивном плавании посредством внедрения метода электрокардиографии, разработанного профессором А.И. Завьяловым.

Поставленная цель определила и **задачи исследования:**

- проанализировать научно-методическую литературу по теме выносливости и методов ее развития;
- определить значимость развития выносливости в плавании среди занимающихся посредством анкетирования;
- выявить средства и методы развития физических качеств в спортивном плавании и внедрить метод электрокардиографии, разработанный профессором А.И. Завьяловым.

Гипотеза: мы предполагаем, что с помощью метода электрокардиографии можно развивать выносливость, отслеживая состояние организма спортсмена сразу после тренировочной нагрузки, регистрируя и оценивая физическое утомление по электрокардиограмме, доводя спортсмена до состояния «острого» утомления.

Научная новизна: внедрена методика профессора А.И.Завьялова по определению степени утомления по ЭКГ (электрокардиограмме) с целью повышения спортивного результата и улучшения показателей выносливости в плавании.

Практическая значимость: занятия по плаванию, организованные с использованием метода электрокардиографии, разработанного профессором А.И. Завьяловым, вызывают повышение уровня развития выносливости пловцов. Результаты, полученные в ходе написания выпускной квалификационной работы, могут быть использованы тренерами, методистами в тренировочном процессе по плаванию.

Структура выпускной квалификационной работы: работа состоит из введения, трех глав, выводов, практических рекомендаций и библиографического списка. Работа содержит 23 рисунков, 14 таблиц, библиографический список представлен 90 работами.

ГЛАВА 1.ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗВИТИЮ ВЫНОСЛИВОСТИ И ПРОЯВЛЕНИЮ УТОМЛЕНИЯ В СПОРТИВНОМ ПЛАВАНИИ

По теме «Оптимизация тренировочного процесса по плаванию посредством метода электрокардиографии» мы рассмотрели 90 источников. Исследованные нами источники были разделены на 7 разделов. Количество источников по каждому разделу представлено на рис.1.

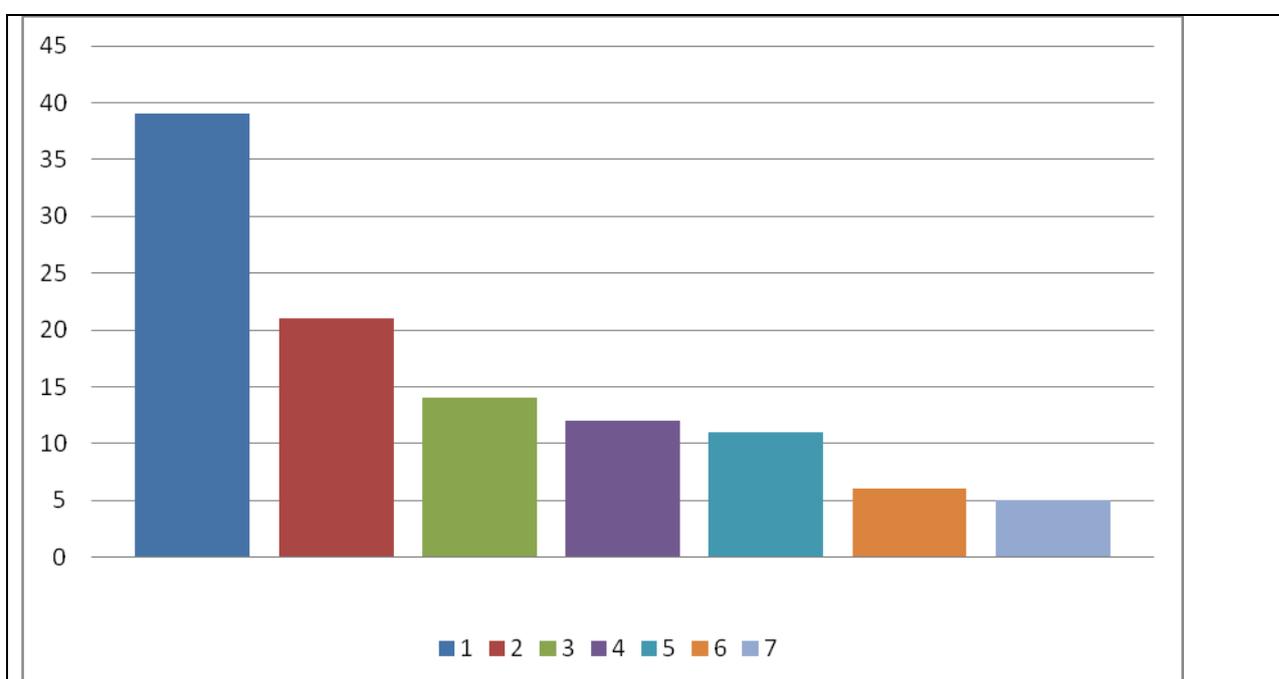


Рис.1. Распределение литературных источников по разделам темы «Оптимизация тренировочного процесса по плаванию посредством метода электрокардиографии»: 1 – Выносливость и утомление в спорте; 2 – Понятие о спортивном плавании; 3 – Нагрузка и отдых в физической культуре; 4 – Средства и методы развития выносливости; 5 – Методы исследования выносливости в спорте; 6 – Метод электрокардиографии; 7 – Выносливость в плавании.

Из рис.1 видно, что наибольшее количество источников мы обнаружили по вопросу «Выносливость и утомление в спорте» в 39 источниках, «Понятие о спортивном плавании» в 21 источниках, «Нагрузка и отдых в физической культуре» в 14 источниках, «Средства и методы

развития выносливости» в 12 источниках. А так же наименьшее количество источников в «Методы исследования выносливости в спорте» в 11 источниках, «Метод электрокардиографии» в 6 источниках, «Выносливость в плавании» в 5 источниках.

1.1. Понятие о спортивном плавании

Плавание – жизненно важный навык. Почему? Вероятно, прежде всего потому, что большую часть поверхности Земли(71%) занимает водная среда и челок вольно или невольно вынужден с ней контактировать [4].

По понятию В.К. Велитченко плавание — прекрасное средство физического развития и укрепления здоровья. Оно доставляет людям много радости, поднимает настроение, помогает закаливанию организма [5]. Более научное определение дала Н.Н. Кардамонова «плаванием называется непотопляемость в воде кого-либо тела, его способность находиться на поверхности воды в плавучем состоянии в течении некоторого времени» [6].

Н.Ж.Булгакова и О.И.Попов подчеркивают, что плавание - аэробный вид физических упражнений, наиболее адекватный возрастным особенностям детей и подростков, поскольку вызывает увеличение в крови гормона роста - соматотропина в 10-20 раз. Это способствует росту тела в длину, увеличению мышечной массы, массы сердца и легких [20].

Как мы уже знаем, купание и особенно занятия плаванием являются одним из лучших средств закаливания, доступным с 6—7-летнего возраста, вырабатывают выносливость, скорость, ловкость, силу, способствуют развитию морально-волевых качеств. В системе отечественной физической культуры плавание является одним из основных и массовых видов спорта. Кроме того, плавание очень помогает сохранению здоровья. Движения в воде усиливают дыхание, деятельность сердечно - сосудистой системы и других органов [5].

Установлено, что во время плавания вода оказывает на грудную клетку человека давление, равное 12—15 кг. При вдохе выдыхательные мышцы

несут дополнительную нагрузку в связи с необходимостью преодолевать сопротивление воды. Выдох в воду, в более плотную среду, также затруднителен, что в свою очередь вызывает дополнительную работу выдыхательных мышц. Количество воздуха, необходимого для дыхания человека, при плавании резко увеличивается. Вследствие усиленной деятельности дыхательного аппарата средняя емкость легких у пловцов значительно больше, чем у людей, не занимающихся плаванием, и достигает 5000—7000 см³, а экскурсия грудной клетки колеблется от 10 до 15 см. При занятиях плаванием усиливаются функции сердца: исследования показали, что в состоянии покоя сердце выбрасывает от 4 до 5 литров крови в минуту; при спортивном плавании это количество увеличивается до 20 литров в минуту и более. Тренировка в плавании улучшает сердечную деятельность: у тренированных пловцов происходит понижение артериального давления крови и снижение сердцебиений до 54—60 ударов в минуту (обычно—72—78). Сейчас существует четыре способа плавания: кроль, брасс, баттерфляй, на спине, которые применяются в спортивных соревнованиях [5].

Кроль на спине – плавание на спине осуществляется при помощи поочередных движений руками и ногами. Голова пловца находится у поверхности воды и слегка наклонена к груди. Гребок начинается прямой рукой от головы, в сторону. Затем рука слегка сгибается в локте и кистью у поверхности воды с направленным локтем вниз движется к бедру. В это время другая рука, расслабленная, проносится через сторону вверх и опускается в воду у головы. Ноги выполняют ритмичные попеременные движения верх вниз [19].

Несмотря на то что в кроле на спине дыхание не зависит от условий среды (вдох и выдох выполняются над водой), оно должно быть непрерывным и ритмичным. Вдох выполняется через широко открытый рот во время проноса руки над водой, а выдох — во время ее движения в воде [12].

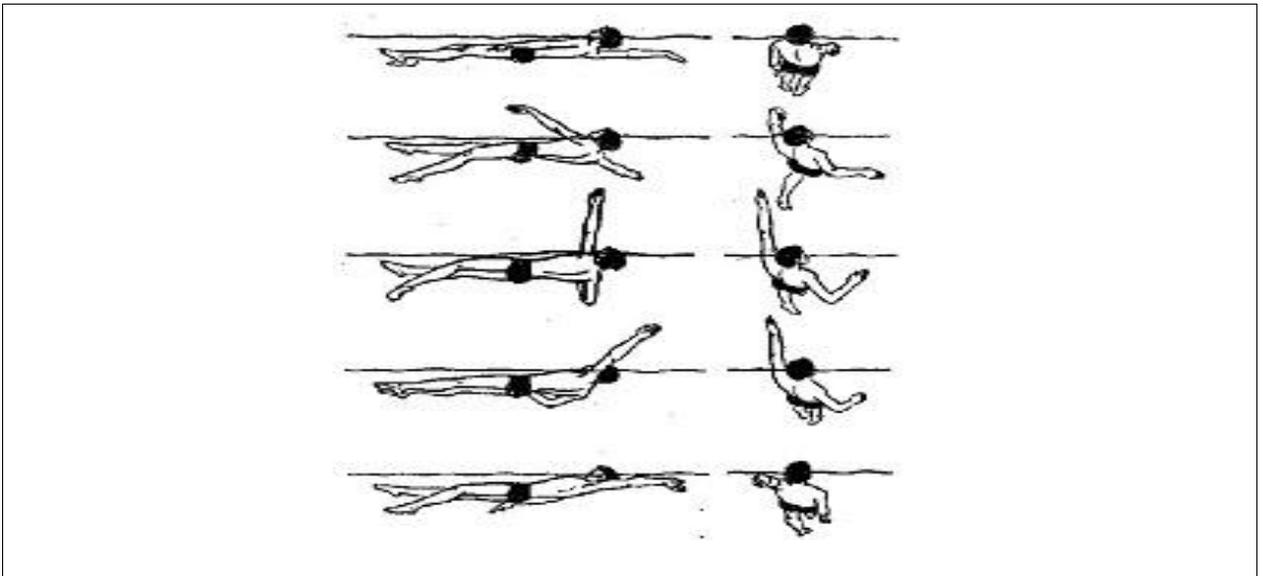
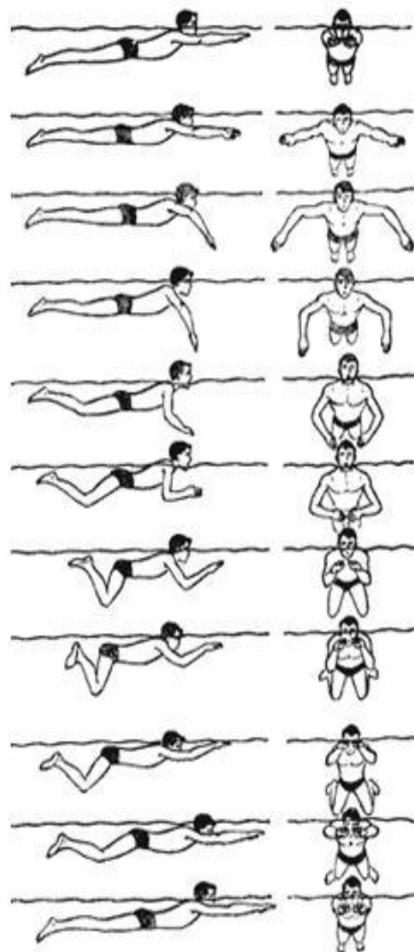


Рис. 2. ТЕХНИКА ПЛАВАНИЯ НА СПИНЕ (перевернутый кроль). а) Захват с выходом правой руки. б) Подтягивание правой руки с началом проноса левой. в) Отталкивание с проносом левой руки. г) Погружение и подтягивание левой руки. д) Отталкивание левой руки с проносом правой.

Брасс – при плавании брассом гребковые движения руками и ногами должны выполняться последовательно. Важно умение выбрать момент, когда можно опустить лицо в воду. Руки перед совершением кругового движения выносятся вперед, затем разводятся в разные стороны для совершения гребка и возвращаются в исходное положение. Когда совершается гребок, туловище поднимается из воды, а стопы ног подтягиваются к бедрам (Рис.3.) [19].

Для того, чтобы выполнять вдох, пловцу необходимо поднять голову так, чтобы рот оказался над водой. Такое положение головы зависит от положения плечевого пояса. Наиболее высокое положение плечевого пояса наблюдается в конце гребка руками. Именно в этот момент и выполняется вдох через широко открытый рот. Затем голова опускается лицом в воду и после небольшой паузы начинается выдох, который производится через рот и нос и продолжается все остальное время цикла [12].



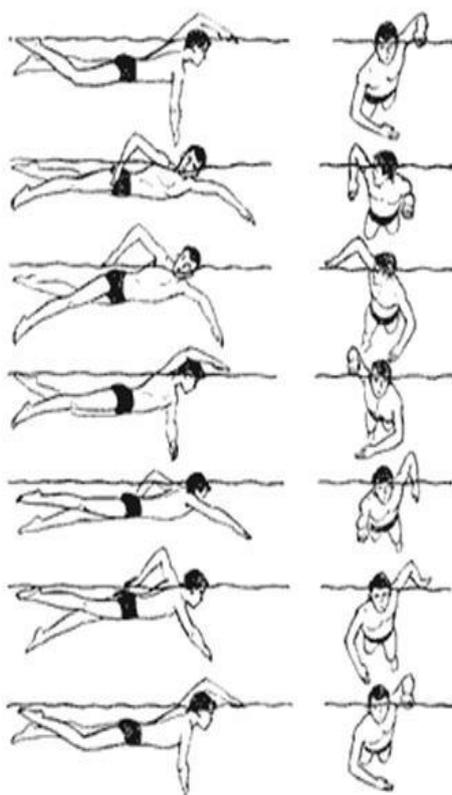
Брасс

Рис.3. ТЕХНИКА ПЛАВАНИЯ БРАССОМ. а) Руки и ноги вытянуты. б) Подтягивание рук с последующим отталкиванием. в) Выведение рук и сгибание ног. г) Удар ногами с одновременным вытягиванием рук

Одним из самых скоростных способов плавания является кроль на груди. Поэтому на соревнованиях в заплывах вольным стилем пловцы стремятся плыть кролем на груди. Соревнования проводятся на дистанциях 50 м, 100 м, 200 м, 400 м для мужчин и женщин, на 800 м для женщин и 1500 м - для мужчин, а также в эстафетном плавании 4x100 м и 4x200 м и на последнем этапе комбинированной эстафеты 4x100 м. [37].

При плавании кролем на груди тело пловца свободно лежит на поверхности воды в горизонтальном положении, лицо опущено в воду. Для вдоха пловец поворачивает голову в сторону (рис.4.) [19; 37].

На один цикл движений выполняется один вдох и один выдох. Для вдоха голова поворачивается в сторону гребущей руки (вправо или влево) настолько, чтобы рот оказался над водой. Вдох выполняется быстро и активно через широко открытый рот в первой половине проноса руки над водой. После этого голова быстро поворачивается в воду (лицом вниз), и сразу же начинается выдох сначала через рот, затем через нос. Выдох продолжительнее вдоха; между вдохом и выдохом, а также между выдохом и вдохом не должно быть пауз [12].



Кроль на груди

Рис. 4. Техника плавания кролем на груди:

1 - одна рука, выпрямленная в локтевом суставе, начинает гребок, другая, сгибаясь в локтевом суставе,

выходит из воды локтем вверх, ноги выполняют попеременные "порхающие" движения вверх-вниз;

2 - рука, выполняющая гребок, сгибается в локтевом суставе, локоть удерживается в высоком положении;

3 - рука, выполняющая гребок, сгибается в локтевом суставе до своего максимального угла и оказывается

под грудью пловца, в этот момент рука, выполняющая подготовительное

движение над водой, входит в

воду впереди пловца на ширине его плеча;

4 - в то время, когда рука почти завершила гребок, голова поворачивается лицом в сторону для вдоха;

5 - во время выхода руки из воды выполняется вдох (через рот)

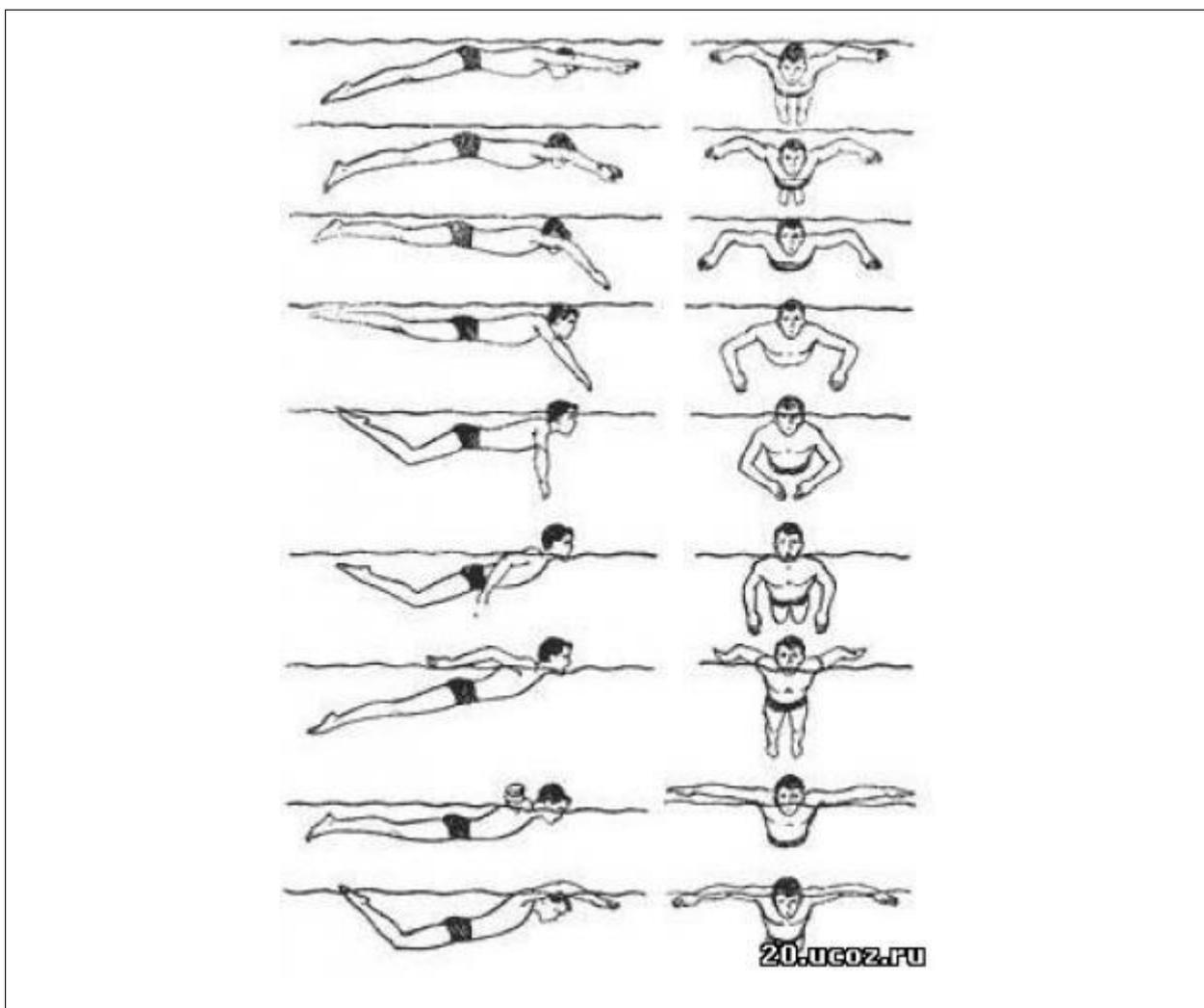


Рис. 5 Техника плавания баттерфляем:

Руки делают гребок в воде, а затем одновременно проносятся над водой; ноги и туловище выполняют активные волнообразные движения.

Стартовый прыжок – прыжок головой вперед с бортика бассейна.

Присесть на край бортика и зацепиться пальцами ног за него. Руки вытянуть вверх, голову спрятать между ними, медленно наклоняясь вперед, оттолкнуться и войти в воду [19].

В плавании брассом, баттерфляем, вольным стилем и в индивидуальном комбинированном плавании спортсмены стартуют из

исходного положения со специальной *стартовой тумбы*. (Помимо классического варианта старта, при котором руки спортсмена вытянуты вперед и вниз или отведены назад, допускается и так называемый «старт с захватом»: руки пловца захватывают край тумбочки спереди или с боков.) В соревнованиях по плаванию на спине и смешанной командной эстафете старт принимается *из воды*: держась руками за поручни стартовой тумбочки и располагаясь лицом к ней, спортсмены упираются ступнями в стенку бассейна (ниже уровня воды) и – по команде «На старт!» – пловцы должны зафиксировать исходное положение, слегка подтянувшись к поручням.

Старт производится по выстрелу стартера. Сейчас на крупных соревнованиях действует «*правило одного старта*»: пловец, допустивший *фальстарт*, дисквалифицируется.

Момент старта и финиша фиксируется электронными датчиками, расположенными на стартовых тумбах и на стенках бассейна. Если участвующий в эстафете пловец оттолкнется от стартовой тумбы на 0,03 секунды раньше, чем коснется стенки его партнер по команде, выступавший на предыдущем этапе, команда дисквалифицируется [3].

Повороты в кроле на груди выполняются как обычные - "маятником", так и скоростные - без касания рукой стенки. Их использование определяется как степенью их овладения, так и решением поставленных задач [37].

Различают два основных вида плавания: **Пассивное (статическое)** – это плавание в состоянии статики, без движений и активного самостоятельного преодоления расстояния. **Динамическое (активное)** – это плавание с активным продвижением вперед по поверхности воды за счет скоординированных движений конечностями при оптимальном положении тела и углубленном дыхании, обеспечивающем доставку работающим мышцам необходимого количества кислорода [6].

Закономерности статического плавания связаны, прежде всего, с силами гидростатического давления. Эти силы действуют на любую

поверхность тела, погруженного в воду. Так, боль в ушах, которую испытывает пловец, погружившийся на большую глубину, вызвана силами давления воды на барабанную перепонку уха [38].

Силы давления воды всегда направлены перпендикулярно к поверхности тела и возрастают с глубиной. С погружением в воду на каждый метр гидростатическое давление увеличивается на 0,1 кг/см². Например, пловец, погружившийся под воду на 5 м, испытывает давление 0,5 кг/см² (сверх атмосферного) [38].

Когда выталкивающая сила больше тяжести тела, то оно обладает положительной плавучестью и всплывает к поверхности воды. Если сила тяжести больше выталкивающей силы, то плавучесть тела отрицательная, и оно опускается на дно. Когда сила тяжести тела равна весу вытесненной воды, плавучесть тела нейтральна, и оно плавает внутри жидкости [38].

Плавучесть человека зависит от удельного веса его тела и удельного веса воды. Наше тело неоднородно по своему составу. Например, удельный вес мышечной ткани равен 1,04 - 1,05 Г/см², жировой ткани - 0,92-0,94, а костной - 1,7—1,9. Средняя величина удельного веса тела пловца, по данным Б. И. Оноприенко (1968 г.),—1,04—1,09 Г/см². У женщин удельный вес тела меньше, чем у мужчин, у детей меньше, чем у взрослых. Величина удельного веса тела связана с индивидуальными анатомическими особенностями человека. Большой удельный вес тела во многих случаях обусловлен тяжелым костяком, большой мышечной массой и малой толщиной жирового слоя. Чем меньше удельный вес тела, тем лучше плавучесть [38].

Плавучесть зависит также от вдоха. При глубоком вдохе пловцы, как правило, обладают положительной плавучестью, а при полном выдохе — отрицательной. Плавучесть тела в более плотной, морской, воде повышается [3; 38].

Таблица 1

Оценка плавучести пловца (по В.В. Медяникову, В.Н. Платонову)

Оценка	Плавучесть в вертикальном положении с поднятыми вверх руками при задержанном воздухе
Отлично	Локтевые суставы находятся на уровне поверхности воды
Хорошо	Руки до середины предплечья выступают над поверхностью воды
Удовлетворительно	Над водой выступают кисти рук
Плохо	Кончики пальцев рук находятся на уровне поверхности воды
Очень плохо	Пловец опускается на дно (отрицательная плавучесть)

Для определения плавучести тела занимающихся в практике плавания специалистами рекомендуется использовать наиболее доступный и простой тест: на полном вдохе в вытянутом положении с поднятыми вверх руками медленно, чтобы не вызвать излишних колебаний, занимающийся опускается в воду у борта бассейна. Различная степень плавучести, наблюдаемая на практике, может быть оценена последовательными градациями, которые должны учитываться специалистами, особенно на начальных этапах обучения плаванию (табл.2) [37; 66].

Таблица 2

Оценочная градация равновесия тела в воде
(по В.В. Медяникову, В.Н. Платонову)

Оценка	Равновесие в положении на спине на полном вдохе
Отлично	Руки вытянуты вдоль туловища, ноги остаются у поверхности воды - не тонут
Хорошо	Руки в стороны, ноги у поверхности воды - не тонут
Удовлетворительно	Руки вытянуты за голову, ноги у поверхности воды - не тонут
Плохо	Руки вытянуты за голову, ноги медленно опускаются на небольшую глубину
Очень плохо	Руки вытянуты за голову, ноги быстро тонут, тело занимает почти вертикальное положение

Равновесие тела. Показатели, характеризующие способность занимающихся поддерживать равновесие в воде, могут быть

последовательно классифицированы для ее объективной оценки, с помощью простых и доступных испытаний (табл.2) [37; 66].

От всех известных человечеству физических упражнений плавание отличается двумя присущими только ему особенностями: тело человека при плавании находится в особой среде — воде, а движения пловца выполняются в горизонтальном положении. И то и другое, да еще в сочетании с плавательными движениями, оказывает на организм человека прекрасное оздоровительное действие. Кожа человека при плавании промывается и очищается от пыли и пота, что улучшает кожное дыхание. К тому же волны и течение оказывают своеобразное массирующее действие на тело человека, благодаря которому активизируется кровообращение в сосудах кожи. Благоприятно влияет плавание и на дыхательную систему человека. Чтобы сделать вдох, пловец вынужден преодолеть сопротивление воды, которая давит на грудную клетку. И наоборот, давление воды помогает пловцу сделать полный выдох. Такая своеобразная дыхательная гимнастика развивает дыхательную мускулатуру, вовлекает в работу всю легочную ткань, укрепляет легкие. А в результате повышается устойчивость организма к воздействию болезнетворных микробов и вирусов, которые попадают с воздухом в легкие [11].

Плавание требует больших энергетических затрат. Так, только за двухчасовую тренировку пловец может потерять до 2 кг веса. Куда же идет высвободившаяся энергия? Часть ее расходуется на согревание тела пловца, а другая на выполнение плавательных движений. Энергетические затраты возмещаются за счет усиленного питания. Таким образом, плавание активизирует обмен веществ. Естественно, что полные люди, мечтающие избавиться от излишков веса, занимаясь плаванием и не увеличивая обычную норму питания, легко смогут осуществить свою мечту [11].

Во время плавания многие физиологические процессы в организме человека протекают иначе, чем на суше, из-за того, что его тело попадает в необычные условия. Эти условия определяются тем, что в воде тело человека

находится в состоянии полувесомости: в зависимости от полноты вдоха его удельный вес изменяется от 0,96 до 1,060, а удельный вес пресной воды равен 1 (морской — чуть больше). Таким образом, при задержке дыхания на полном вдохе тело само легко всплывает на поверхность воды, а на полном выдохе — тонет. В состоянии полувесомости на кору головного мозга со стороны опорно-двигательного аппарата, сердца, легких и других органов действуют раздражители, образовавшиеся в новых условиях. Видоизменяются и ответные реакции головного мозга. В результате увеличивается глубина дыхания, улучшается деятельность сердечно - сосудистой системы, активизируется обмен веществ и т. д [11].

У тренированных пловцов частота сердечных сокращений в состоянии покоя 60-50 или даже 45-40 сокращений в минуту, тогда как у здоровых людей, не занимающихся спортом, это частота колеблется от 65 до 75 сокращений в минуту. При этом, работая с предельной интенсивностью, сердце пловца способно развивать темп, превышающий 200 сокращений в минуту, а объем крови, нагнетаемый в аорту за одну минуту, с 4-6 литров увеличивается до 35-40 [6].

Именно пловцы установили своеобразный рекорд потребления кислорода в минуту – 5л. Наиболее заметно благотворное влияние плавания на дыхательную систему при занятиях с детьми. Установлено, что у детей 12-13 лет, регулярно занимающихся плаванием, жизненная емкость легких за полгода вырастает на 350-400см³, в то время как у детей, не занимающихся плаванием, - всего на 100-200см³. Занятие плаванием благотворно влияют на дыхательную систему. Плавание улучшает вентиляцию легких, закрепляет навык глубокого и ритмического дыхания. Правильный ритм дыхания во время плавания с укороченным выдохом и удлиненным вдохом в свою очередь положительного сказывается на деятельности сердечно - сосудистой системы. Механическое воздействие давления воды на поверхность помогает оттоку крови от периферии и облегчает передвижение ее к сердцу, поэтому

плавание считается одним из лучших средств физической культуры для укрепления и развития сердечной деятельности [6].

Плавание - незаменимое средство для устранения различного рода нарушений опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста. Одна из основных причин этих нарушений - неправильное положение школьника за партой во время занятий и как следствие искривление позвоночника. Это связано с тем, что обучающиеся с нарушениями осанки имеют, как правило, «плохой корсет», т.е. слабо развитые мышцы спины, которые не держат позвоночник в нужном положении. Плавание - один из немногих видов спорта, гармонически развивающих все группы мышц. Благодаря горизонтальному положению и механическим свойствам воды разгружается позвоночный столб от давления на него веса тела, поэтому плавание является прекрасным корригирующим упражнением, устраняющим различные нарушения. Для техники спортивного плавания характерна непрерывная работа ног в быстром темпе с постоянным преодолением сопротивления воды. Такие упражнения великолепно развивают мышцы и связки голеностопных суставов и способствуют укреплению и формированию стопы, предупреждая ее деформацию и плоскостопие [21].

Особенно большое значение имеет плавание как средство активного отдыха для людей умственного труда. Ученые доказали, что даже непродолжительное, 5-минутное, плавание в несколько раз повышает восприимчивость органов чувств, в первую очередь таких, как зрение и слух. Резко повышается после плавания и внимание. Вот почему многие великие писатели, ученые любили купаться и плавать, находя в этих занятиях дополнительные источники сил и энергии. Работоспособность человека в любой отрасли физического или умственного труда в определенной степени зависит от его общей физической выносливости, под которой понимают повышенную способность человека к выполнению продолжительной работы. Плавание — один из наиболее ярко выраженных видов физических упражнений, хорошо развивающий это качество (выносливость)[11].

Как же с помощью плавания вырабатывается выносливость? Научившись плавать, человек начинает регулярно, изо дня в день, проплывать в воде вначале 50—100 м, а затем все больше и больше. Под влиянием систематических тренировок центральная нервная система начинает более совершенно регулировать деятельность сердца. Благодаря этому увеличивается ударный объем сердца, а минутный объем может повышаться во время продолжительного плавания до 8—10 л крови. В состоянии покоя сердце тренированного пловца работает экономнее, делая 46—48 уд/мин, а во время плавания оно может долгое время сокращаться со скоростью 150—180 уд/мин [11].

Можно ли не зная наверняка узнать занимается ли человек плаванием или нет?. Известно, что пловцы – это люди высокого роста, имеющие пропорциональное телосложение, гладкую, не выступающую рельефно мускулатуру, с небольшим подкожно-жировым слоем. Высокий рост является одним из основных показателей, определяющих скорость плавания, поскольку каждые 10 см тела снижают встречное сопротивление воды на 5% [3].

* * *

Завершая раздел 1.1. «Виды спортивного плавания» можно сделать следующие выводы:

1. Большую часть поверхности Земли (71%) занимает водная среда и человек вынужден с ней контактировать, поэтому плавание – жизненно важный навык. В то же время плавание — прекрасное средство физического развития и укрепления здоровья. Оно доставляет людям много радости, поднимает настроение, помогает закаливанию организма.

2. Плавание отличается двумя присущими только ему особенностями: тело человека при плавании находится в особой среде — воде, а движения пловца выполняются в горизонтальном положении. Что оказывает на организм человека прекрасное оздоровительное действие.

3. Благодаря горизонтальному положению и механическим свойствам воды, плавание гармонически развивающих все группы мышц.

4. Плавание оказывает прекрасное закаливающее действие, такое как повышение устойчивости организма к воздействию неблагоприятных условий внешней среды, и в первую очередь к холоду, к резким колебаниям температуры, и что очень важно благотворное влияние на дыхательную систему человека.

5. Существует четыре способа плавания: Кроль на спине – плавание на спине осуществляется при помощи поочередных движений руками и ногами. Брасс – при плавании брассом гребковые движения руками и ногами должны выполняться последовательно. Кролем на груди тело пловца свободно лежит на поверхности воды в горизонтальном положении, лицо опущено в воду. Баттерфляй – состоит из синхронного движения ногами и руками.

1.2. Выносливость и утомление в спорте

Выносливостью называют способность к продолжительной работе без снижения её эффективности [2]. Эту способность обычно определяют по двум показателям: скорости передвижения и времени, в течение которого эта скорость сохранялась. В свою очередь уровень этих показателей зависит от развития силы, быстроты и гибкости, от степени технической и функциональной подготовленности человека [13]. Например в циклических видах физических упражнений (ходьба, плавание, бег и т.п.) измеряется максимальное время преодоление заданной дистанции. В игровых видах деятельности и единоборствах замеряют время, в течении которого осуществляется уровень заданной эффективности двигательной деятельности. В сложно координационных видах деятельности, связанных с выполнением точности движений (спортивная гимнастика, фигурное катание и т.п.), показателем выносливости является стабильность технически правильного выполнения действия [29].

В зависимости от типа и характера выполняемой физической (мышечной) работы различают:

1. статическую и динамическую выносливость, т. е. способность длительно выполнять соответственно статическую или динамическую работу;

2. локальную и глобальную выносливость, т. е. способность длительно осуществлять соответственно локальную работу (с участием небольшого числа мышц) или глобальную работу (при участии больших мышечных групп - более половины мышечной массы);

3. силовую выносливость, т. е. способность многократно повторять упражнения, требующие проявления большой мышечной силы;

4. анаэробную и аэробную выносливость, т. е. способность длительно выполнять глобальную работу с преимущественно анаэробным или аэробным типом энергообеспечения [25].

В настоящее время в спортивной тренировке различают общую и специальную выносливость. Общая выносливость характеризуется длительной работоспособностью пловца при выполнении любой работы (любых физических упражнений)[13]. А как пишут Захаров Е.Н., Карасёв А.В., Сафонов А.А. [28] – общая выносливость является основой высокой физической работоспособности, необходимой для успешной профессиональной деятельности. За счет высокой мощности и устойчивости аэробных процессов быстрее восстанавливаются внутримышечные энергоресурсы и компенсируются неблагоприятные сдвиги во внутренней среде организма в процессе самой работы, обеспечивается переносимость высоких объемов интенсивных силовых, скоростно-силовых физических нагрузок и координационно-сложных двигательных действий, ускоряется течение восстановительных процессов в периоды между тренировками. Общая выносливость играет существенную роль в оптимизации жизнедеятельности, выступает как важный компонент физического здоровья и, в свою очередь, служит предпосылкой развития специальной

выносливости [29]. Специальная выносливость—длительной работоспособностью при выполнении определенной работы (специфических физических упражнений) [13]. Иными словами - это выносливость к определённому виду спортивной деятельности, способность эффективно проводить технические приёмы в течение схватки, игры и т.д. [43]. Специальная выносливость зависит от возможностей нервно-мышечного аппарата, быстроты расходования ресурсов внутримышечных источников энергии, от техники владения двигательным действием и уровня развития других двигательных способностей [29].

Представляется правомерным выделять выносливости по четырем группам критериев:

Функциональные критерии включают: 1.запас энергонесущих веществ (АТФ, КрФ, Жиров, углеводов и др.); 2. Соотношение источников энергообеспечения (аэробных, анаэробных, гликолитических и анаэробных алактатных); 3. Кислородную емкость крови; 4. Центральные управляющие механизмы обеспечения двигательной деятельности разных видов и типов[1].

Физические критерии оценивают: 1. Количественные уровни развития систем организма, обеспечивающих заданные параметры двигательной деятельности; 2. Композиционное отношение специализированных двигательных единиц; 3. Количество, размеры и плотность митохондрий; 4. Вес тела, его состав и парциальное соотношение его компонентов (воды, жира, костной и мышечной массы); 5. Состояние системы утилизации, т.е.мышечной - впускающей и потребляющей определенные объемы крови с кислородом и энергонесущими веществами[1].

Психологические критерии (по Л.П.Матвееву – личностно-психические) характеризуются «силой мотивов и устойчивостью установки на результат деятельности, проявляемыми в ней волевыми качествами, особенно целеустремленностью, настойчивостью, выдержкой, способностью терпеть» - которые в итоге проявляются в преодолении утомления в его

декомпенсированной фазе и попытке «хоть как-то» сохранить количественные и качественные показатели выполняемой работы[1].

Деятельные критерии отражают специфику проявления выносливости в различных видах спортивной деятельности[1].

Физическая выносливость человека зависит от целого комплекса взаимосвязанных факторов:

1 деятельность центральной нервной системы. **2** аэробная и анаэробная производительность организма. **3** уровень развития физических качеств человека и его здоровье. **4** волевое качество человека. **5** качество техники движения [2].

При выполнении многих упражнений, особенно это свойственно циклическим движениям, нагрузка, связанная с воспитанием выносливости, достаточно полно характеризуется следующими пятью компонентами:

1 интенсивность упражнения (скорость передвижения). Определяет характер обеспечения организма энергией. **2** продолжительность упражнения, также теснейшим образом связана с источниками энергии. **3** продолжительность интервалов отдыха, обуславливается уровнем восстановления работоспособности после попытки. **4** характер отдыха, активный отдых, обеспечивает плавность перехода организма от работы к покою и обратно и поддерживает деятельность центральной нервной системы, сердечно – сосудистой и дыхательной систем на необходимом уровне функционирования и умеренная физическая активность ускоряет восстановление работоспособности. **5** число повторений, определяет общий объем нагрузки на организм [2].

В спортивной физиологии выносливость обычно связывают с выполнением таких спортивных упражнений, которые требуют участия большой мышечной массы (около половины и более всей мышечной массы тела) и продолжаются непрерывно в течение 2-3 мин и более благодаря постоянному потреблению организмом кислорода, обеспечивающего энергопродукцию в работающих мышцах преимущественно или полностью

аэробным путем. Иначе говоря, в спортивной физиологии выносливость определяют как способность длительно выполнять глобальную мышечную работу преимущественно или исключительно аэробного характера [25].

К спортивным упражнениям, требующим проявления выносливости, относятся все аэробные упражнения циклического характера, в частности легкоатлетический бег на дистанциях от 1500 м, спортивная ходьба, шоссейные велогонки, лыжные гонки на всех дистанциях, бег на коньках на дистанциях от 3000 м, плавание на дистанциях от 400 м и др. [25].

В теории и методике физического культуры выносливость определяют как способность поддерживать заданную, необходимую для обеспечения профессиональной деятельности, мощность нагрузки и противостоять утомлению, возникающему в процессе выполнения работы. Поэтому выносливость проявляется в двух основных формах:

1. В продолжительности работы на заданном уровне мощности до появления первых признаков выражения утомления.
2. В скорости снижения работоспособности при наступлении утомления [28].

В зависимости участвующих в работе мышц, различают также глобальную (при участии в ней более $\frac{3}{4}$ мышц тела), региональную (если воздействовано от $\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$ мышечной массы) и локальную (менее $\frac{1}{4}$) выносливость [28].

Глобальная работа называет наибольшее усилие деятельности кардио - респираторных систем организма, а ее энергетическом обеспечении больше доля аэробных процессов. Региональная работа приводит к менее выраженным метаболическим сдвигам в организме. В ее обеспечении возрастает доля анаэробных процессов. Локальная работа не связана со значительными изменениями состояния организма в целом, но в работающих мышцах происходит существенное истощение энергетических субстратов, приводящие к локальному мышечному утомлению. Чем локальнее мышечная работа, тем больше в ней доля анаэробных процессов энергообеспечения при одинаковом объеме внешне выполненной физической работы. Такой вид

выносливости характерен для выполнений большинства трудовых операций современных профессий [28].

При любой мышечной деятельности в организме развивается состояние, при котором работоспособность временно снижается – это состояние называется утомлением [28].

Процесс утомления - это совокупность изменений, происходящих в различных органах, системах и организме в целом, в период выполнения физической работы и приводящих в конце концов к невозможности ее продолжения. Состояние утомления характеризуется вызванным работой временным снижением работоспособности, которое проявляется в субъективном ощущении усталости. В состоянии утомления человек не способен поддерживать требуемый уровень интенсивности и (или) качества (техники выполнения) работы или вынужден отказаться от ее продолжения [25].

Снижение работоспособности является внешним и основным объективным признаком утомления. Это не патологическое, а нормальное для организма состояние, играющее защитную роль. Утомление «сигнализирует» о приближении таких функциональных и биомеханических изменений во время выполнения работы, предотвращение которых защищает организм от возможного повреждения, для чего автоматически снижается интенсивность мышечной деятельности. Утомление характеризуется также и усталостью – которая считается его субъективным признаком. При усталости возникают ощущения тяжести в голове и мышцах, общая слабость, «разбитость». Выраженность усталости не всегда соответствует степени утомления, т.е. тем объективным изменениям физиологических и биомеханических показателей, которые происходят в организме в процессе тренировки. Положительные эмоции, «настрой» и заинтересованность в выполненной работе снижают выраженность субъективных признаков, а нежелание тренироваться, отрицательные эмоции – их усиливают [28].

При выполнении разных упражнений причины утомления неодинаковы. Рассмотрение основных причин утомления связано с двумя основными понятиями. Первое понятие - локализация утомления, т. е. выделение той ведущей системы (или систем), функциональные изменения в которой и определяют наступление состояния утомления. Второе понятие - механизмы утомления, т. е. те конкретные изменения в деятельности ведущих функциональных систем, которые обуславливают развитие утомления [25].

По локализации утомления можно, по существу, рассматривать три основные группы систем, обеспечивающих выполнение любого упражнения:

1. регулирующие системы - центральная нервная система, вегетативная нервная система и гормонально-гуморальная система;
2. система вегетативного обеспечения мышечной Деятельности - системы дыхания, крови и кровообращения;
3. исполнительная система - двигательный (периферический нервно-мышечный) аппарат [25].

При выполнении любого упражнения происходят функциональные изменения в состоянии нервных центров, управляющих мышечной деятельностью и регулирующих ее вегетативное обеспечение. При этом наиболее "чувствительными" к утомлению являются корковые нервные центры. Проявлениями центрально-нервного утомления являются нарушения в координации функций (в частности, движений), возникновение чувства усталости. Как писал И. М. Сеченов (1903), "источник ощущения усталости помещается обыкновенно в работающие мышцы; я же помещаю его... исключительно в центральную нервную систему" [25].

Но основная причина утомления - интенсивная и длительная рабочая нагрузка. Для умственного утомления такая нагрузка обычно связана с интеллектуальной деятельностью по преобразованию большого потока информации, работой при временных ограничениях, сложности и ответственности задания [67].

К дополнительным причинам утомления, которые могут ускорить развитие этого состояния или усилить выраженность его проявлений, следует отнести:

- воздействие на организм неблагоприятных факторов среды (шум, вибрация, гипоксия и т. д.);
- повышенное нервно-психическое напряжение, эмоциональный стресс;
- чрезмерную по интенсивности физическую и умственную нагрузку перед основной работой (физкультура и спорт, домашняя работа и т.д.) [67].

В качестве факторов, предрасполагающих к возникновению утомления, выступают: нарушение рационального режима труда, отдыха и питания; длительные перерывы между работой (профессиональная дезадаптация); остаточные функциональные нарушения (снижение резервов организма) после болезни; недостаточное физическое развитие; наличие вредных привычек; недостаточный уровень физической подготовленности и т. д. По видам утомление подразделяют на *физическое, умственное, эмоциональное* и *смешанное*; *общее* и *локальное*; *мышечное, зрительное, слуховое, интеллектуальное* (творческое). По формам это состояние группируется на компенсируемое, острое, хроническое утомление и переутомление. Современная классификация утомления построена на основе учета следующих показателей: причины его возникновения; симптомы проявления; способы и продолжительность восстановления работоспособности [67].

Основным фактором, вызывающим утомление, является интегральная экстенсивностная напряженность деятельности (нагрузка). Помимо абсолютной величины нагрузки на степени развития утомления сказывается еще ряд факторов, среди которых необходимо выделить следующие:

- статический или динамический характер нагрузки;
- Интенсивность нагрузки, т.е. ее распределение во времени;
- постоянный и ритмический характер нагрузки [61].

- Статическая физическая нагрузка при прочих равных условиях ведет к субъективное ощущение усталости в этом случае выражено особенно отчетливо [61].
- Время наступления утомления и его выраженность зависят от степени интенсивности нагрузки следующим образом: при увеличении интенсивности нагрузки утомление наступает раньше, при уменьшении интенсивности нагрузки - время наступления утомления не изменяется (в последнем случае производительность труда значительно снижается, что невыгодно). Существует определенная оптимальная интенсивность нагрузки, при которой утомление развивается медленнее всего [61].

Существуют многочисленные попытки классифицировать утомление. Так, различают четыре основных вида утомления (табл.3) [40].

Таблица 3

Классификация видов утомления (по В.М. Волкову, 1977)

Виды	Проявление утомления
Умственное Сенсорное	Наблюдается при игре в шахматы, у спортсменов-стрелков при напряженной функции анализаторов
Эмоциональное	Эмоции - неразлучные спутники спортивной деятельности
Физическое	Отмечается в результате напряженной мышечной деятельности

В работающих мышцах при утомлении происходит исчерпание запасов энергетических субстратов (АТФ, КФ, гликоген), накапливаются продукты распада (молочная кислота, кетоновые тела) и отмечаются резкие сдвиги внутренней среды организма. При этом нарушается регуляция процессов, связанных с энергетическим обеспечением мышечного сокращения, появляются выраженные изменения в деятельности систем легочного дыхания и кровообращения (Табл. 4) [40].

Таблица 4

Классификация проявлений утомлений (по В.М. Волкову, 1977)

Виды	Проявление утомления	Состояние спортсмена
Лёгкое	Состояние, которое развивается даже после незначительной по объему и интенсивности мышечной работы.	Оно проявляется в виде усталости. Работоспособность при этой форме утомления, как правило, не снижается
Острое	Состояние, которое развивается при предельной однократной физической нагрузке	Отмечается слабость, резко снижается работоспособность и мышечная сила, появляются атипические реакции сердечнососудистой системы на функциональные пробы. Бледность лица. Тахикардия.
Перенапряжение	Остро развивающееся состояние после выполнения однократной предельной тренировочной или соревновательной нагрузки на фоне сниженного функционального состояния организма	Общая слабость, вялость, головокружение, иногда обморочное состояние, нарушение координации движений, сердцебиение, изменение АД. Нарушение ритма сердца, увеличение печени (левой печеночный синдром), атипическая реакция сердечнососудистой системы на нагрузку. Эта форма длится от нескольких дней до нескольких недель.
Перетренированность	Состояние, которое развивается у спортсменов при неправильно построенном режиме тренировок и отдыха (физическая перегрузка, однообразии средств и методов тренировки, нарушение принципа постепенности увеличения нагрузок, недостаточный отдых, частые выступления в соревнованиях)	Выраженные нервно-психические сдвиги, ухудшение спортивных результатов, нарушение сердечно-сосудистой и нервной системы, снижение сопротивляемости организма к инфекциям

Продолжение таблицы 4

Виды	Проявление утомления	Состояние спортсмена
Переутомление	Патологическое состояние организма. Оно чаще всего проявляется в виде невроза, наблюдается, как правило, у спортсменов с неустойчивой нервной системой, эмоционально впечатлительных, при чрезмерных физических нагрузках	Проявления похожи на свойственные перетренировке, но более четко выражены. Спортсмены апатичны, их не интересуют результаты участия в соревнованиях, у них нарушен сон, появляются боли в сердце, расстройство пищеварения, половой функции, тремор пальцев рук

Различные виды выносливости независимы или мало зависят друг от друга. Например, можно обладать высокой силовой выносливостью, но недостаточной скоростной или низкой координационной выносливостью [29].

Проявление выносливости в различных видах двигательной деятельности зависит от многих факторов: биоэнергетических, функциональной и биохимической экономизации, функциональной устойчивости, личностно-психических, генотипа (наследственности), среды и др. [29].

Биоэнергетические факторы включают объем энергетических ресурсов, которым располагает организм, и функциональные возможности его систем (дыхания, сердечно - сосудистой, выделения и др.), обеспечивающих обмен, продуцирование и восстановление энергии в процессе работы. Образование энергии, необходимой для работы на выносливость, происходит в результате химических превращений. Основными источниками энергообразования при этом являются аэробные, анаэробные гликолитические и анаэробные алактатные реакции, которые характеризуются скоростью высвобождения энергии, объемом допустимых

для использования жиров, углеводов, гликогена, АТФ, КТФ, а также допустимым объемом метаболических изменений в организме [29].

Физиологической основой выносливости являются аэробные возможности организма, которые обеспечивают определенную долю энергии в процессе работы и способствуют быстрому восстановлению работоспособности организма после работы любой продолжительности и мощности, обеспечивая быстрее удаление продуктов метаболического обмена [29].

Специальные упражнения и условия жизни существенно влияют на рост выносливости. У занимающихся различными видами спорта показатели на выносливость этого двигательного качества значительно (иногда в 2 раза и более) превосходят аналогичные результаты не занимающихся спортом. Например, у спортсменов, тренирующихся в беге на выносливость, показатели максимального потребления кислорода (МПК) на 80% и более превышают средние показатели обычных людей [29].

Чем выше МПК, тем больше аэробная работоспособность (выносливость), т. е. тем больший объем работы аэробного характера способен выполнить человек. Причем эта зависимость выносливости от МПК проявляется (в некоторых пределах) тем больше, чем меньше относительная мощность аэробной нагрузки [62].

Отсюда понятно, почему в видах спорта, требующих проявления выносливости, МПК у спортсменов выше, чем у представителей других видов спорта, а тем более чем у нетренированных людей того же возраста

Высококвалифицированные спортсмены отличаются тем, что обладают высокой способностью слышать сигналы своего организма. За годы проб и ошибок они научились точно отличать реакции организма на разные уровни интенсивности [32].

Однако большинство спортсменов на выносливость не умеют различать уровни интенсивности. Это особенно относится к тем спортсменам, которые тренируются по принципу «без труда не вытащишь

рыбку из пруда». Как и с любым отточенным умением, здесь требуется либо особый талант, либо безграничное стремление превратить грубую идею в утонченное произведение искусства. Мониторинг ЧСС может быть эффективным инструментом для оттачивания способности чувствовать интенсивность. Использование монитора ЧСС обеспечивает быстрое обучение этому навыку, позволяя в конечном итоге собрать целый набор сигналов для распознавания различных уровней интенсивности. Спортсмен-ветеран Скип Хамильтон однажды заметил: «Я не мог предположить, что сверхдистанционные тренировки первого уровня интенсивности должны выполняться в таком низком темпе. Тренировки стали настолько легкими, что испытываешь мучительную неловкость, даже при достаточно сильной усталости после длительного бега» [32].

Давайте на минуту задумаемся о том, что такое сердце. Сердце - это центр большинства функций кровообращения как в покое, так и во время выполнения нагрузки. Оно получает команды из находящегося в голове контрольного центра, который приказывает ему ускорить или замедлить насосную деятельность. Когда скелетным мышцам необходимы дополнительные питание и кислород, к сердцу поступает возбуждающий сигнал, который заставляет его перекачивать больше крови к нуждающимся мышечным тканям. Во время отдыха или восстановления под воздействием сигналов из мозга работа сердца замедляется. Ускорение и замедление сердца является вегетативной реакцией и происходит автоматически без нашего мыслительного участия [32]. Именно разделение целостной деятельности сердечно-сосудистой системы на отдельные механические процессы позволило продвинуться к пониманию его работы и на этой основе создать методы контроля физической нагрузки спортсменов [89]. Тренируя организм, добиваясь от него более высокого уровня подготовки, можно использовать ЧСС как показатель интенсивности, которую необходимо поддерживать на тренировочном занятии. Чтобы получать от тренировок максимальную пользу,

необходимо чтобы любая тренировка, будто скоростная, дистанционная, темповая или какая-либо другая, выполнялась при соответствующей интенсивности. Таким образом, контроль ЧСС определяет и наилучшим образом оптимизирует тренировочное воздействие отдельных тренировок, в целом повышая эффективность подготовки. Раньше считалось, что уровни интенсивности одинаковы для всех. Если тренер или тренировочная программа из последней журнальной статьи требовали от вас пробежать десять километров со скоростью четыре минуты на километр, то именно это вы и делали, не обращая внимания на свою собственную интенсивность работы. Теперь мы знаем больше. У каждого из нас свои способности и соответствующие уровни интенсивности [32].

Наиболее дешевый способ контроля ЧСС - измерение пульса на запястье, шее или левой стороне грудной клетки. Все, что вам нужно - это часы, показывающие секунды. Для этой цели подойдут недорогие электронные спортивные часы. Тем не менее, измерение пульса вручную не гарантирует точности. Могут возникнуть затруднения с нахождением пульса или с подсчетом ударов сердца при высокой ЧСС. Чтобы моментально находить пульс, необходимо практиковаться. Для наиболее точного «ручного» определения ЧСС необходимо считать удары сердца только в течение 10 с, а затем умножать полученную величину на 6. Дело в том, что организм очень быстро восстанавливается и в течение минуты после прекращения нагрузки ЧСС значительно снижается. Таким образом, невозможно получить правильного представления о рабочей ЧСС, если считать пульс дольше 10 с. Если считать пульс в течение 6 с и затем умножать на 10, то, представьте себе, что ошибка всего в один удар будет означать ошибку в 10 ударов. Подсчет пульса в течение полных 10 с все же наиболее точен. В покое удары сердца лучше считать в течение полной минуты [32].

После появления совершенных моделей беспроводных мониторов сердечного ритма, многие профессиональные спортсмены на выносливость

стали использовать мониторинг ЧСС совместно с субъективными ощущениями как средство для оценки интенсивности нагрузки [32].

Развитие выносливости происходит от дошкольного возраста до 30 лет (а к нагрузкам умеренной интенсивности и выше). Наиболее интенсивный прирост наблюдается с 14 до 20 лет [29].

Выносливость – важнейшее качества спортсмена, от уровня развития которого во многом зависит достижение высоких результатов в большинстве видов олимпийской программе [17].

* * *

Завершая раздел 1.2. «Выносливость и утомление в спорте» можно сделать следующие выводы:

1. Без воспитания выносливости спортсмен не сможет пройти на новый уровень развития, а следовательно, не добьется наивысших результатов в избранном виде двигательной деятельности.

2. В зависимости от типа и характера выполняемой физической (мышечной) работы различают статическую и динамическую, локальную и глобальную, силовую, координационную, скоростную, анаэробную и аэробную, общую и специальную выносливости.

3. Изменения в различных органах, системах и организме в целом, в период выполнения физической работы и приводящих в конце концов к невозможности ее продолжения называется утомлением.

4. Виды утомления подразделяют на физическое, умственное, эмоциональное и смешанное; общее и локальное; мышечное, зрительное, слуховое, интеллектуальное (творческое). По формам это состояние группируется на компенсируемое, острое, хроническое утомление и переутомление.

5. За годы проб и ошибок высококвалифицированные спортсмены, обладая высокой способностью слышать сигналы своего организма, научились точно отличать реакции организма на разные уровни интенсивности.

1.3. Нагрузка и отдых в физической культуре

Парфенов В.А. и Платонов В.Н. считают, что все качества и способности пловца, относящиеся к различным сторонам его специальной подготовленности, в конечном счете суммируются в двух собирательных качествах – скоростных возможностях и специальной выносливости, уровень развития и особенности взаимоотношения которых и определяют спортивный результат. Однако каждое из указанных собирательных качеств имеет сложную структуру, зависит от развития различных функциональных систем организма спортсмена и их слаженного функционирования в процессе работы. Особенно это касается специальной выносливости, для обеспечения высокого уровня которой при прохождении дистанций разной длины решающими оказываются возможности различных функциональных систем. Достаточно сказать, что специальная выносливость при прохождении любой конкретной дистанции обеспечивается способностью продуцировать энергию в анаэробных и аэробных условиях, экономичностью работы, способностью к реализации в специфических условиях имеющегося уровня развития физических качеств и функциональных возможностей основных систем, психологической устойчивостью к преодолению неприятных, а порой и мучительных ощущений, сопровождающих утомление, и тактикой прохождения дистанции [9].

В настоящее время тренеру далеко не достаточно знать, чего не хватает спортсмену - скорости или выносливости. Для подтверждения этого можно, к примеру, сослаться на данные, согласно которым достижение одного и того же уровня специальной выносливости у различных пловцов осуществляется преимущественно либо за счет высоких функциональных возможностей систем энергообеспечения работы (при недостаточно эффективном их использовании в специфической деятельности), либо за

счет высокой экономичности работы и продуктивного использования относительно невысоких возможностей функциональных систем. Это же можно сказать и о таком собирательном качестве, как скоростные возможности: часто демонстрация одних и тех же величин абсолютной скорости у одних спортсменов осуществляется за счет высокого развития силовых качеств и быстроты, у других - за счет эффективного использования относительно невысоких физических возможностей в условиях соревнований. Вполне понятно, что наличие у пловцов таких и подобных им различий в уровне тренированности должно существенно определять в каждом конкретном случае стратегию тренировки: постановку основных и дополнительных задач, подбор соответствующих им средств тренировочного воздействия, распределение этих средств на определенном этапе совершенствования и т. д [9].

Что же происходит под влиянием тренировок в мышцах? Известно, что в них увеличивается число мышечных волокон, причем каждое волокно становится толще. Это и обеспечивает прирост мышечной силы. Под влиянием физических упражнений в мышцах повышается содержание миоглобина, способного легко соединяться с кислородом крови и отдавать его тканям мышц во время работы. В результате тренировок в мышцах возрастает количество капилляров и улучшается их снабжение питательными веществами и кислородом [23].

Спортсмены и тренеры часто недооценивают важность восстановления и, как следствие, пренебрегают им. Порой они думают, что для адекватного восстановления достаточно хорошо выспаться ночью и сделать хороший перерыв между тренировками. При этом считается неважным, что именно спортсмен делает во время этого перерыва. А ведь восстановление - это именно активное возвращение в норму мышц и физиологических функций организма, которые были нарушены во время тренировки. Для обеспечения возможности полного восстановления также необходимо учитывать различные психо-эмоциональные стрессовые

факторы повседневной жизни, связанные с работой, учебой, личными проблемами, финансовым положением и т.д. Необходимо понимать воздействие этих факторов [32]. Восстановление - это обычно «упражнение», требующее времени и привлекающее очень малое внимание со стороны учёных. Следовательно, тренер должен самостоятельно работать в этой области и каждый пловец должен оцениваться отдельно. Восприятие болезненности, утомления, времени преодоления отрезков, энтузиазм, реакция ЧСС и ещё множество других критериев мы имеем в нашем распоряжении [60].

Проблема восстановления нормального функционирования организма и его работоспособности после проделанной работы (борьба с утомлением и быстрая ликвидация его последствий) имеет большое значение в спорте. Дело в том что, по мере роста уровня подготовленности спортсмену нужна все большая сила раздражителя (большие физические нагрузки) для обеспечения непрерывного функционального совершенствования организма и достижения нового, более высокого уровня его деятельности. Повышение нагрузки обеспечивает структурное и функциональное совершенствование кровообращения и усиление трофических функций нервной системы, создание достаточного запаса энергии, увеличение капилляризации скелетной и сердечной мускулатуры. Все это обуславливает повышение потенциальных возможностей организма, увеличение его функционального резерва, адекватное приспособление к физическим нагрузкам, ускорение восстановления. Чем быстрее восстановление, тем больше у организма возможностей к выполнению последующей работы, а, следовательно, тем выше его функциональные возможности и работоспособность. Отсюда ясно, что восстановление неотъемлемая часть тренировочного процесса, не менее важная, чем непосредственные тренирующие воздействия на спортсмена [58].

Для восстановления необходим отдых. Причем одним из очень хороших средств восстановления работоспособности мышц является их

расслабление. Умение расслаблять мышцы даже на небольшое время увеличивает их кровоснабжение и быстро снимает утомление. **Расслабление мышц рук.** 1. В позе стоя поднять руки вверх, сжать пальцы в кулаки и предельно напрячь мышцы на 3-4 секунды. Затем максимально расслабить мышцы, «сбросить» руки вниз и несколько раз помахать ими. Повторить 4 раза. 2. Стоя, слегка наклониться вперед – напрячь и расслабить сразу мышцы рук и плеч и несколько раз встряхнуть кисти рук. Повторить 4 раза. **Расслабление мышц ног.** 1. Стоя на одной ноге на мыске или небольшом возвышении и держась рукой за опору, поднять другую ногу вперед, оттянуть носок, напрячь на 3-4 секунды все мышцы ног. Затем. Максимально расслабляя мышцы, ногу «уронить» и выполнить ею несколько маховых движений. Повторить 3-4 раза каждой ногой. 2. Лежа на спине, ноги, опираясь о пятки, выпрямить, слегка согнуть в коленях и потряхивать по 10-15 раз поочередно каждой ногой. **Расслабление мышц шеи и туловища.** 1. Стоя, напрячь мышцы шеи на 2-3 секунды. Затем, расслабляя мышцы, опустить голову вперед, слегка покачать ею. Повторить 3-4 раза. 2. Лечь на спину, руки вдоль туловища. Напрягаясь, приподнять плечи и ногу и через 3-4 секунды максимально расслабиться. Повторить 4 раза [23].

Характер и длительность восстановительных процессов могут изменяться в зависимости от режима деятельности спортсменов в послерабочий, восстановительный, период. В опытах И. М. Сеченова было показано, что в определенных условиях более быстрое и более значительное восстановление работоспособности обеспечивается не пассивным отдыхом, а переключением на другой вид деятельности, т. е. активным отдыхом. В частности, он обнаружил, что работоспособность руки, утомленной работой на ручном эргографе, восстанавливалась быстрее и полнее, когда период отдыха ее был заполнен работой другой руки. Анализируя этот феномен, И. М. Сеченов предположил, что афферентные импульсы, поступающие во время отдыха от других работающих мышц, способствуют лучшему восстановлению работоспособности нервных центров, как бы заряжая их

энергией. Кроме того, работа одной рукой вызывает увеличение кровотока в сосудах другой руки, что также может способствовать более быстрому восстановлению работоспособности утомленных мышц [25].

Положительный эффект активного отдыха проявляется не только при переключении на работу других мышечных групп, но и при выполнении той же работы, но с меньшей интенсивностью. Например, переход от бега с большой скоростью к бегу трусцой также оказывается эффективным для более быстрого восстановления. Молочная кислота устраняется из крови быстрее при активном отдыхе, т. е. в условиях работы сниженной мощности, чем при пассивном отдыхе. С физиологической точки зрения, положительный эффект заключительной работы невысокой мощности в конце тренировки или после соревнования является проявлением феномена активного отдыха [25].

Длительность интервалов отдыха необходимо планировать в зависимости от задач и используемого метода тренировки. На пример, в интервальной тренировке, направленной на преимущественное повышение уровня аэробной производительности, следует ориентироваться на интервалы отдыха, при которых ЧСС снижается до 120—130 уд./мин. Это позволяет вызвать в деятельности систем кровообращения и дыхания сдвиги, которые в наибольшей мере способствуют повышению функциональных возможностей мышцы сердца. Планирование пауз отдыха, исходя из субъективных ощущений занимающегося, его готовности к эффективному выполнению очередного упражнения, лежит в основе варианта интервального метода, называемого повторным [29].

При планировании длительности отдыха между повторениями упражнения или разными упражнениями в рамках одного занятия следует различать три типа интервалов:

1. *Полные (ординарные) интервалы*, гарантирующие к моменту очередного повторения практически такое восстановление работоспособности, которое было до его предыдущего выполнения, что дает

возможность повторить работу без дополнительного напряжения функций.

2. *Напряженные (неполные) интервалы*, при которых очередная нагрузка попадает на состояние более или менее значительного недовосстановления, что, однако, не обязательно будет выражаться в течение известного времени без существенного изменения внешних количественных показателей, но с возрастающей мобилизацией физических и психологических резервов.
3. *Минимакс интервал*. Это наименьший интервал отдыха между упражнениями, после которого наблюдается повышенная работоспособность (суперкомпенсация), наступающая при определенных условиях в силу закономерностей восстановительных процессов [29].

Характер отдыха между отдельными упражнениями может быть активным, пассивным. При пассивном отдыхе занимающийся не выполняет никакой работы, при активном — заполняет паузы дополнительной деятельностью.

Работоспособность во время выполнения многодневных физических нагрузок определяется взаимным соотношением процессов утомления и восстановления. Активное воздействие на восстановительные процессы – не менее важная задача физической подготовки и спорта, чем адекватные тренировочные действия. Нагрузка и восстановление рассматриваются как две стороны одного процесса повышения работоспособности человека. Экспериментальные данные подтверждают, что процессы восстановления – тренируемы. Скорость восстановления работоспособности после физических нагрузок – один из основных критериев оценки тренированности человека. Спортсмены высокой квалификации отличаются от обычных людей не только высокой физической работоспособностью, но и быстрым восстановлением после больших нагрузок. Ускорения восстановления можно достичь двумя путями:

1. Оптимизацией режима нагрузок и отдыха.
2. Использованием вспомогательных восстановительных средств [28].

При этом различают два основных направления воздействия на процессы восстановления:

1. Ускорение восстановления физической (или спортивной) работоспособности после напряженной трудовой деятельности, тренировок и соревнований.
2. Ускорение восстановления после перенесенных заболеваний или травм. В этом случае восстановление принято обозначать термином реабилитация [28].

Для повышения функциональной подготовленности организма очень важно выполнять адекватные объемы тренировочных нагрузок (измеряемые в часах за год). Последовательное увеличение тренировочного объема из года в год, а также в течение конкретного тренировочного года, лучше всего производить с соблюдением следующих условий:

1. Годовой объем должен повышаться постепенно - обычно на 5-15% в год, в зависимости от вашего уровня подготовленности.

2. Не стесняйтесь обращаться за помощью к квалифицированным тренерам, научным и медицинским работникам. Четко следуйте плану тренировок и отдыха [32].

3. Используйте предлагаемые современные методы подготовки и технические возможности. Не забывайте о психологической подготовке и эффективных методах восстановления после тренировок [32].

Давайте представим тренировочный процесс как весы с двумя чашами. В какой-то определенный момент времени мы достигаем равновесия весов. Постоянно пытаюсь достичь этого равновесия, мы учимся. Мы учимся понимать воздействие различных стрессовых факторов, их взаимосвязь с другими жизненными обстоятельствами, и, в конце концов, определяем стратегии, с помощью которых можем регулярно добиваться нужного нам равновесия. Не зная о существовании жизненных стрессовых факторов, спортсмены так и продолжали бы тренироваться «на всю катушку», не обращая внимания на интуитивные и приобретенные

навыки контроля за нагрузкой, которыми обладают наше тело и разум [32].

* * *

Завершая раздел 1.3. «Нагрузка и отдых в физической культуре» можно сделать следующие выводы:

1. Чтобы достичь целенаправленного развития тех или иных возможностей организма пловца, следует планировать продолжительность интервалов отдыха между отдельными упражнениями.

2. В тренировке пловцов при планировании продолжительности интервалов обычно учитывают два показателя: а) частоту сердечных сокращений; б) уровень работоспособности. Эти два показателя взаимосвязаны. Наибольшее повышение частоты сердечных сокращений наблюдается в момент наименьшей работоспособности. Постепенное восстановление ее идет, как правило, параллельно с восстановлением частоты сердечных сокращений.

3. Одним из очень хороших средств восстановления работоспособности мышц является их расслабление. В которых происходит увеличение числа мышечных волокон, причем каждое волокно становится толще. Это и обеспечивает прирост мышечной силы. Под влиянием физических упражнений в мышцах повышается содержание миоглобина, способного легко соединяться с кислородом крови и отдавать его тканям мышц во время работы. В результате тренировок в мышцах возрастает количество капилляров и улучшается их снабжение питательными веществами и кислородом.

1.4. Средства и методы развития выносливости

Начиная работу по развитию и совершенствованию своей выносливости, необходимо придерживаться определенной логики

построения тренировки, так как нерациональное сочетание в занятиях нагрузок различной физической направленности может привести не к улучшению, а, наоборот, к снижению тренированности [28].

Развитие выносливости, как и других физических способностей, на различных этапах возрастного созревания организма происходит неравномерно [36].

У пловцов, специализирующихся на длинных и средних дистанциях, развитие общей выносливости должно быть связано с повышением возможностей организма к эффективному выполнению работы большой и умеренной интенсивности, требующей предельной мобилизации аэробных способностей. В этом случае обеспечиваются условия для перенесения больших объемов тренировочной работы, эффективного восстановления после нагрузок, а также создаются необходимые предпосылки для проявления высокого уровня аэробных возможностей при специальной работе. В качестве примера приведем комплексы упражнений для развития общей выносливости, наиболее широко применяющиеся сильнейшими стайерами мира (В. Сальников, Р. Хенкель, Ш.Пфайффер, Д. Эванс, К. Перкинс, Г.Хакетт, Я. Торп, Д. Ковальски, Э.Брембилла, Г. Смит и др.): У спортсменов, специализирующихся на спринтерских дистанциях, процесс развития общей выносливости значительно сложнее. Работа, направленная на повышение аэробных возможностей, должна выполняться лишь в таком объеме, чтобы обеспечивать определенные предпосылки для эффективного выполнения специфической работы и протекания восстановительных процессов и в то же время не создавать препятствий для последующего развития скоростно – силовых качеств и совершенствования скоростной техники. Основной упор при развитии общей выносливости у пловцов, специализирующихся на коротких дистанциях, должен быть сделан на повышение работоспособности при выполнении различного рода общеподготовительных и вспомогательных упражнений, способствующих развитию скоростно-силовых качеств, гибкости, координационных

способностей, анаэробных возможностей. Таким образом, при планировании работы, направленной на развитие выносливости у квалифицированных пловцов, прежде всего нужно учитывать зависимость направленности этой работы, состава средств и методов от протяженности дистанции, на которой специализируется спортсмен [7].

Специальные упражнения и условия жизни существенно влияют на рост выносливости. У занимающихся различными видами спорта показатели на выносливость этого двигательного качества значительно (иногда в 2 раза и более) превосходят аналогичные результаты не занимающихся спортом. Например, у спортсменов, тренирующихся в беге на выносливость, показатели максимального потребления кислорода (МПК) на 80% и более превышают средние показатели обычных людей [29].

Процесс развития специальной выносливости является строго специфичным для пловцов, специализирующихся на коротких, средних и длинных дистанциях. Он может предусматривать как комплексное совершенствование всех основных компонентов, определяющих уровень этого качества, т. е. целостное развитие специальной выносливости, так и дифференцированное совершенствование отдельных важнейших составляющих — мощности или емкости тех или иных путей энергообеспечения, экономичности работы и т. п. Для достижения высокого уровня специальной выносливости пловцу недостаточно иметь высокий уровень отдельных свойств и способностей, ее определяющих. Следует добиться их комплексного проявления в условиях, характерных для конкретной соревновательной дистанции. Этого можно достичь лишь при широком применении соревновательных и максимально близких к ним специально - подготовительных упражнений, при создании комплекса условий, характерных для планируемой соревновательной деятельности [7].

Для развития выносливости применяются разнообразные методы тренировки, которые можно разделить на несколько групп: непрерывные и интервальные, а также контрольные (или соревновательные) методы

тренировки. Каждый из методов имеет свои особенности и используется для совершенствования тех или иных компонентов выносливости в зависимости от параметров применяемых упражнений. Варьируя видом упражнения (ходьба, бег, лыжи, плавание, упражнения с отягощением или на снарядах, тренажерах и т.д.), их продолжительностью и интенсивностью (скоростью движений, мощностью работы, величиной отягощений), количеством повторений упражнений, а также продолжительностью и характером отдыха (или восстановительных интервалов), можно менять физиологическую направленность выполняемой работы [28].

На начальном этапе необходимо сосредоточить внимание на развитии аэробных возможностей одновременно с совершенствованием функций сердечно – сосудистой и дыхательной систем, укреплением опорно – двигательного аппарата, т.е. на развитие общей выносливости. Эта задача методически очень сложная, но требует для своего решения определенных волевых усилий, постепенности усложнения требований, последовательности применения средств и систематичности тренировок [28].

Ведущим методом развития являются строго регламентированные упражнения, позволяющие точно задавать величину и объем нагрузки. Упражнения могут выполняться повторно или непрерывно сериями и включать упражнения с разной биомеханической структурой. Интервалы отдыха в зависимости от применяемого подхода различны по длительности. Как правило, они могут составлять от 3 до 6 мин. Повторное выполнение упражнения или серии упражнений должно начинаться при частоте сердечных сокращения ПО—120 уд/мин. Между повторениями нагрузок используются упражнения на дыхание, на расслабление мышц, упражнения на развитие подвижности в суставах [30].

Средствами воспитания выносливости являются циклические упражнения (ходьба, бег, ходьба и бег на лыжах) [36].

Средствами развития общей (аэробной) выносливости являются упражнения, вызывающие максимальную производительность сердечно-

сосудистой и дыхательной систем. Мышечная работа обеспечивается за счет преимущественно аэробного источника; интенсивность работы может быть умеренной, большой, переменной; суммарная длительность выполнения упражнений составляет от нескольких до десятков минут. В практике физического воспитания применяют самые разнообразные по форме физические упражнения циклического и ациклического характера, например продолжительный бег, бег по пересеченной местности (кросс), передвижения на лыжах, бег на коньках, езда на велосипеде, плавание, игры и игровые упражнения, упражнения, выполняемые по методу круговой тренировки (включая в круг 7—8 и более упражнений, выполняемых в среднем темпе) и др. Основные требования, предъявляемые к ним, следующие: упражнения должны выполняться в зонах умеренной и большой мощности работ; их продолжительность от нескольких минут до 60—90 мин; работа осуществляется при глобальном функционировании мышц.

Большинство видов специальной выносливости в значительной мере обусловлено уровнем развития анаэробных возможностей организма, для чего используют любые упражнения, включающие функционирование большой группы мышц и позволяющие выполнять работу с предельной и около предельной интенсивностью [42].

Общая выносливость играет существенную роль в оптимизации жизнедеятельности, выступает как важный компонент физического здоровья и, в свою очередь, служит предпосылкой развития специальной выносливости [29].

Эффективным средством развития специальной выносливости (скоростной, силовой, координационной и т.д.) являются специально подготовительные упражнения, максимально приближенные к соревновательным по форме, структуре и особенностям воздействия на функциональные системы организма, специфические соревновательные упражнения и общеподготовительные средства [42].

Главная роль в развитии специальной выносливости отводится преодолению различных дистанций и их отрезков в темпе, близком к соревновательному, соревновательном и более высоком. Ведущее значение при этом играет плавание избранным способом с полной координацией движений и по элементам [64].

Для развития выносливости применяются различные методы:

Равномерный метод характеризуется непрерывным длительным режимом работы с равномерной скоростью или усилиями. При этом занимающийся стремится сохранить заданную скорость, ритм, постоянный темп, величину усилий, амплитуду движений. Упражнения могут выполняться с малой, средней и максимальной интенсивностью [28; 36; 42; 43].

Переменный метод отличается от равномерного последовательным варьированием нагрузки в ходе непрерывного упражнения (например, бега) путем направленного изменения скорости, темпа, амплитуды движений, величины усилий и т.п. [28; 36; 42; 43].

Интервальный метод предусматривает выполнение упражнений со стандартной и с переменной нагрузкой и со строго дозированными и заранее запланированными интервалами отдыха. Как правило, интервал отдыха между упражнениями 1—3 мин (иногда по 15—30 с). Таким образом, тренирующее воздействие происходит не только и не столько в момент выполнения, сколько в период отдыха. Такие нагрузки оказывают преимущественно аэробно-анаэробное воздействие на организм и эффективны для развития специальной выносливости [28; 36; 42; 43].

Метод круговой тренировки предусматривает выполнение "упражнений, воздействующих на различные мышечные группы и функциональные системы по типу непрерывной или интервальной работы. Обычно в круг включается 6—10 упражнений («станций»), которые занимающийся проходит от 1 до 3 раз [28; 42; 43].

Соревновательный метод предусматривает использование различных соревнований в качестве средства повышения уровня выносливости занимающегося [28; 42; 43].

Игровой метод предусматривает развитие выносливости в процессе игры, где существуют постоянные изменения ситуации, эмоциональность.

Используя тот или иной метод для воспитания выносливости, каждый раз определяют конкретные параметры нагрузки [28; 42; 43].

* * *

Завершая раздел 1.4. «Средства и методы развития выносливости» можно сделать следующие выводы:

1. Средствами развития общей выносливости являются упражнения, вызывающие максимальную производительность сердечно – сосудистой и дыхательной систем. Мышечная работа обеспечивается за счет преимущественно аэробного источника; интенсивность работы может быть умеренной, большой, переменной; суммарная длительность выполнения упражнений составляет от нескольких до десятков минут. В практике физического воспитания применяют самые разнообразные по форме физические упражнения циклического и ациклического характера. Основные требования, предъявляемые к ним, следующие: упражнения должны выполняться в зонах умеренной и большой мощности работ; их продолжительность от нескольких минут до 60—90 мин; работа осуществляется при глобальном функционировании мышц.

2. Специальная выносливость в значительной мере обусловлена уровнем развития анаэробных возможностей организма, для чего используют любые упражнения, включающие функционирование большой группы мышц и позволяющие выполнять работу с предельной и около предельной интенсивностью.

3. Разделяют несколько методов развития выносливости: непрерывные и интервальные, равномерные и переменные, методы круговой тренировки, а также контрольные (или соревновательные), игровые методы тренировки.

4. Важное значение в результативности работы на выносливость имеет экономичность двигательных действия. Чем меньше энергии тратит человек на единицу выполненной работы, тем экономнее он осуществляет двигательную деятельность и тем более производительной она будет.

1.5. Выносливость в плавании

Выносливость, как было уже сказано ранее, важнейшее качество спортсмена, от уровня развития которого во многом зависит достижение высоких результатов в большинстве видов олимпийской программе [17].

Физиологическое воздействие упражнений переменного плавания носит смешанный аэробно-анаэробный характер. Наряду с усилением дыхательных процессов в организме нарастают анаэробные сдвиги. Продукты анаэробных реакций используются в процессе окисления и как бы «подхлестывают» рост потребления кислорода. Частота пульса варьируется в пределах 150—190 ударов в минуту [17].

Как же с помощью плавания вырабатывается выносливость? Научившись плавать, человек начинает регулярно, изо дня в день, проплывать в воде вначале 50—100 м, а затем все больше и больше. Под влиянием систематических тренировок центральная нервная система начинает более совершенно регулировать деятельность сердца. Благодаря этому увеличивается ударный объем сердца, а минутный объем может повышаться во время продолжительного плавания до 8—10 л крови. В состоянии покоя сердце тренированного пловца работает экономнее, делая 46—48 уд/мин, а во время плавания оно может долгое время сокращаться со скоростью 150—180 уд/мин [11].

При плавании с большой интенсивностью частота сердечных сокращений увеличивается до 170—180 ударов в минуту, а в околопредельном и предельном — до 190—220 ударов в минуту. К концу отдыха в повторной тренировке пульс не должен превышать 110—120 ударов в минуту [17].

В спортивной практике частота сердечных сокращений (ЧСС) часто используется как критерий оценки интенсивности нагрузки. Существует линейная зависимость между ЧСС и тренировочной интенсивностью [26].

Для того чтобы тренировка на выносливость была максимально полезной, она должна выполняться с интенсивностью, при которой задействуется вся кислородно-транспортная система, то есть в так называемой аэробно-анаэробной зоне. При данной интенсивности не происходит накопления молочной кислоты. Часто тренировки на выносливость (аэробные тренировки) выполняются спортсменами при пульсе около 180 ударов в минуту (уд/мин). Для многих спортсменов этот пульс значительно превышает аэробно-анаэробную транзитную зону. Границы аэробно-анаэробной транзитной зоны сильно варьируются у разных людей, но ориентировочно эта зона находится между 140 и 180 уд/мин. Существует широко распространенное, но ошибочное мнение, что чем ниже пульс утром, тем лучше функциональное состояние спортсмена. По утреннему пульсу нельзя судить о степени подготовленности спортсмена. Однако ЧСС в покое дает важную информацию о степени восстановления спортсмена после тренировки или соревнований. Измеряя утренний пульс, можно отследить перетренированность на ранней стадии, как и все виды вирусных инфекций (простуда, грипп). Утренний пульс повышается в случае перетренированности или инфекционного заболевания и заметно снижается по мере улучшения физического состояния спортсмена. Каждый спортсмен, серьезно занимающийся спортом, должен заносить данные своей утренней ЧСС в виде кривой [26].

Можно сказать, что все качества и способности пловца, относящиеся к различным сторонам его специальной подготовленности, в конечном счете суммируются в двух собирательных качествах- скоростных возможностях и специальной выносливости, уровень развития и особенности взаимоотношения которых и определяют спортивный результат. Однако каждое из указанных собирательных качеств имеет сложную структуру, зависит от развития различных функциональных систем организма спортсмена и их слаженного функционирования в процессе работы. Особенно это касается специальной выносливости, для обеспечения высокого уровня которой при прохождении дистанций разной длины решающими оказываются возможности различных функциональных систем. Достаточно сказать, что специальная выносливость при прохождении любой конкретной дистанции обеспечивается способностью продуцировать энергию в анаэробных и аэробных условиях, экономичностью работы, способностью к реализации в специфических условиях имеющегося уровня развития физических качеств и функциональных возможностей основных систем, психологической устойчивостью к преодолению неприятных, а порой и мучительных ощущений, сопровождающих утомление, и тактикой прохождения дистанции [9].

Специальная выносливость является сложным многокомпонентным качеством. Ее структура в каждом конкретном случае определяется спецификой конкретной дисциплины спортивного плавания. Говоря о факторах, определяющих уровень специальной выносливости квалифицированных пловцов, в первую очередь, необходимо остановиться на анализе возможностей системы энергообеспечения пловцов и эффективности их использования в процессе тренировочной и соревновательной деятельности. Уровень достижений в плавании в значительной мере зависит от мощностных возможностей системы энергообеспечения спортсмена, которые характеризуются следующими показателями — МПК, максимальный сердечный выброс, максимальный

кислородный долг, максимум накопления молочной кислоты в крови, ПАНО и др. Энергетические возможности пловцов характеризуются также емкостью - размерами доступных для использования субстратных фондов и допустимым объемом метаболических изменений во время работы. Образование энергии, необходимой для выполнения мышечной работы, происходит в результате химических реакций, основанных на использовании трех видов источников энергообразования: алактатных анаэробных, лактатных анаэробных и аэробных. Анаэробные алактатные источники представлены группой макроэргических фосфорных соединений, содержащихся в мышцах, а также образующихся в них во время работы. Использование запасов АТФ тканей, а также реакции, протекающие с участием фосфорных соединений (креатинфосфокиназная и миокиназная — ресинтез АТФ), способны в минимальное время обеспечить работающие органы исключительно большим количеством энергии. Алактатные анаэробные ресурсы могут пополняться за счет окислительных реакций, которые поддерживаются кислородными запасами (до 1,5 — 2,5 л) в гемоглобине крови и миоглобине мышц. Однако функциональное значение этих кислородных запасов намного меньше, чем анаэробных источников. Анаэробные алактатные источники играют решающую роль в энергообеспечении кратковременной спринтерской работы на отрезке 25 и дистанции 50 м, а также скоростно-силовых упражнений продолжительностью 15-30 с. Анаэробные лактатные источники связаны с запасами гликогена в мышцах и печени, который расщепляется до молочной кислоты с образованием АТФ и фосфокреатина (гликолиз). По сравнению с алактатными анаэробными возможностями этот путь энергообразования характеризуется более замедленным действием, меньшей мощностью, однако значительно большей продолжительностью. Анаэробные лактатные источники являются основным путем энергообеспечения на дистанциях 100 и 200 м, играют большую роль на дистанции 400 м, при выполнении различных упражнений на суше и в воде, продолжительность которых

колеблется от 30 с до 4 — 5 мин. Анаэробные источники энергии во много раз менее экономны, чем аэробные, и используются тогда, когда поступление кислорода к работающим органам недостаточно для удовлетворения их потребностей. Это имеет место в начале любой работы, а также тогда, когда потребность организма в энергии превышает возможности аэробных путей энергообеспечения [7].

При обеспечении мышечной работы за счет аэробных источников углеводы и жиры окисляются кислородом воздуха. Развитие аэробных процессов происходит постепенно, максимума они обычно достигают через 2 — 4 мин после начала интенсивной работы. Аэробные источники, обладая меньшей мощностью по сравнению с анаэробными, могут, однако, обеспечивать выполнение работы в течение длительного времени и являются основным путем энергообеспечения при плавании на дистанциях 400, 800 и 1500 м. Велика роль аэробных источников и для обеспечения выносливости при проплывании более коротких дистанций — 100 и 200 м [7].

В настоящее время тренеру далеко не достаточно знать, чего не хватает спортсмену - скорости или выносливости. Для подтверждения этого можно, к примеру, сослаться на данные, согласно которым достижение одного и того же уровня специальной выносливости у различных пловцов осуществляется преимущественно либо за счет высоких функциональных возможностей систем энергообеспечения работы (при недостаточно эффективном их использовании в специфической деятельности), либо за счет высокой экономичности работы и продуктивного использования относительно невысоких возможностей функциональных систем. Это же можно сказать и о таком собирательном качестве, как скоростные возможности: часто демонстрация одних и тех же величин абсолютной скорости у одних спортсменов осуществляется за счет высокого развития силовых качеств и быстроты, у других - за счет эффективного использования относительно невысоких физических возможностей в условиях соревнований. Вполне понятно, что наличие у пловцов таких и

подобных им различий в уровне тренированности должно существенно определять в каждом конкретном случае стратегию тренировки: постановку основных и дополнительных задач, подбор соответствующих им средств тренировочного воздействия, распределение этих средств на определенном этапе совершенствования и т.д. [9].

Затем пловец начинает проплывать тот или иной отрезок дистанции быстрее, с повышенной скоростью, делая более частые и мощные гребковые движения ногами и руками. Быстро чередующиеся движения являются новым раздражителем для коры головного мозга, в ней формируются дополнительные условно-рефлекторные связи, в результате которых человек приобретает еще более высокие способности, он плавает уже не только долго, но и быстро. Так вырабатывается скоростная выносливость. А помогают ли человеку выработанные в процессе занятий плаванием качества в его трудовой деятельности? Безусловно. Большая выносливость позволяет спортсменам лучше трудиться, повышать производительность труда [11].

* * *

Завершая раздел 1.5. «Выносливость в плавании» можно сделать следующие выводы:

1. Быстро чередующиеся движения являются новым раздражителем для коры головного мозга, в ней формируются дополнительные условно-рефлекторные связи, в результате которых человек приобретает еще более высокие способности, он плавает уже не только долго, но и быстро.

2. Все качества и способности пловца суммируются в двух собирательных качествах – скоростных возможностях и специальной выносливости, уровень развития и особенности взаимоотношения которых и определяют спортивный результат. Однако каждое из указанных собирательных качеств имеет сложную структуру, зависит от развития

различных функциональных систем организма спортсмена и их слаженного функционирования в процессе работы.

3. Под влиянием систематических тренировок центральная нервная система начинает более совершенно регулировать деятельность сердца. Благодаря этому увеличивается ударный объем сердца, а минутный объем может повышаться во время продолжительного плавания до 8—10 л крови. В состоянии покоя сердце тренированного пловца работает экономнее, делая 46—48 уд/мин, а во время плавания оно может долгое время сокращаться со скоростью 150—180 уд/мин.

4. Специальная выносливость при прохождении любой конкретной дистанции обеспечивается способностью продуцировать энергию в анаэробных и аэробных условиях, экономичностью работы, способностью к реализации в специфических условиях имеющегося уровня развития физических качеств и функциональных возможностей основных систем, психологической устойчивостью к преодолению неприятных, а порой и мучительных ощущений, сопровождающих утомление, и тактикой прохождения дистанции

1.6. Методы исследований выносливости в спорте

При исследовании проблем по теме «Выносливость и утомление в спортивном плавании» авторы используют следующие методы исследования.

Коэффициент выносливости(Г.Лазаров, 1962) — это отношение времени преодоления всей дистанции ко времени преодоления эталонного отрезка. Коэффициент выносливости = t / t_k , где t — время преодоления всей дистанции; t_k — лучшее время на эталонном отрезке. Пример. Время бега у испытуемого на 300 м равно 51 с, а время бега на 100 м (эталонный отрезок) — 14,5 с. В этом случае коэффициент выносливости составляет $51,0 : 14,5 = 3,52$. Чем меньше коэффициент выносливости, тем выше уровень развития выносливости [29; 42].

Точно так же поступают и при измерении выносливости в упражнениях силового характера: полученные результаты (например, количество повторений теста с отягощением) нужно соотносить с уровнем максимальной силы в этом движении [29; 42].

В качестве показателей выносливости используются и биомеханические критерии, такие, например, как точность выполнения бросков в баскетболе, время опорных фаз в беге, колебания общего центра масс в движении и т.п. (М. А. Годик, 75). Сравнивают их значения в начале, середине и конце упражнений. По величине различий судят об уровне выносливости: чем меньше изменяются биомеханические показатели в конце упражнения, тем выше уровень выносливости [29; 42].

Индекс выносливости— это разность между временем преодоления длинной дистанции и тем временем на этой дистанции, которое показал бы испытуемый, если бы преодолел ее со скоростью, показываемой им на коротком (эталонном) отрезке [29; 42].

Индекс выносливости $= \frac{t_k}{i} - t_k$, где $\frac{t_k}{i}$ — время преодоления какой-либо длинной дистанции; t_k — время преодоления короткого (эталонного) отрезка; i — число таких отрезков, в сумме составляющих дистанцию. Пример (В. И. Лях, 78). Лучшее время бега на 100 м ученика 16 лет равно 14,0 с. Время его бега на 2000 м составляет 7 мин 30 с, или 450 с. Индекс выносливости $= 450 - (14 \times 20) = 170$ с. Чем меньше индекс выносливости, тем выше уровень развития выносливости [29; 42].

Запас скорости определяется как разность между средним временем преодоления какого-либо короткого, эталонного отрезка (например, 30, 60, 100 м в беге, 25 или 50 м в плавании и т.д.) при прохождении всей дистанции и лучшим временем на этом отрезке [29; 42].

$$\text{Запас скорости } Z_c = t_a - t_k,$$

где t_n — время преодоления эталонного отрезка; t_k — лучшее время на этом отрезке [29; 42].

Пример (В.И.Лях, 78). Лучшее время бега на 100 м (/ л) ученика 16 лет равно 14,0 с. Время его бега на 2000 м составляет 7 мин 30 с" или 450 с, а среднее время пробегания на 100 м (t k) в беге на 2000 м равно $450 : 20 = 22,5$ с. Запас скорости в данном примере: $22,5 - 14,0 = 8,5$ с. Чем меньше 3 с, тем выше уровень развития выносливости. Подобным образом можно оценить запас скорости в плавании, лыжных гонках, при езде на велосипеде и других циклических видах спорта [29; 42].

Одним из основных критериев выносливости является время, в течение которого человек способен поддерживать заданную интенсивность деятельности. На основе этого критерия разработаны прямой и косвенный способы измерения выносливости [29; 42].

При прямом способе испытуемому предлагают выполнять какое-либо задание (например, бег) с заданной интенсивностью (60, 70, 80 или 90% от максимальной скорости). Сигналом для прекращения теста является начало снижения скорости выполнения данного задания. Однако на практике педагоги по физической культуре и спорту прямым способом пользуются редко, поскольку сначала нужно определить максимальные скоростные возможности испытуемых (по бегу на 20 или 30 м с ходу), затем вычислить для каждого из них заданную скорость и только после этого приступить к тестированию [29; 42].

В практике физического воспитания в основном применяется косвенный способ, когда выносливость занимающихся определяется по времени преодоления ими какой-либо достаточно длинной дистанции. Так, например, для учащихся младших классов длина дистанции обычно составляет 600—800 м; средних классов — 1000—1500 м; старших классов — 2000—3000 м. Используются также тесты с фиксированной длительностью бега — 6 или 12 мин. В этом случае оценивается расстояние, преодоленное за данное время.

В спорте выносливость может измеряться и с помощью других групп тестов: **неспецифических** (по их результатам оценивают потенциальные

возможности спортсменов эффективно тренироваться или соревноваться в условиях нарастающего утомления) и *специфических* (результаты этих тестов указывают на степень реализации этих потенциальных возможностей).

К неспецифическим тестам определения выносливости относят: 1) бег на тредбане; 2) педалирование на велоэргометре; 3) степ-тест. Во время выполнения теста измеряются как эргометрические (время, объем и интенсивность выполнения заданий), так и физиологические показатели (максимальное потребление кислорода — МПК, частота сердечных сокращений — ЧСС, порог анаэробного обмена — ПАНО и т.п.) [29; 42].

Специфическими считают такие тесты, структура выполнения которых близка к соревновательной. С помощью специфических тестов измеряют выносливость при выполнении определенной деятельности, например в плавании, лыжных гонках, спортивных играх, единоборствах, гимнастике.

Выносливость конкретного спортсмена зависит от уровня развития у него других двигательных качеств (например, скоростных, силовых и т.д.). В этой связи следует учитывать абсолютные и относительные показатели выносливости. При абсолютных не учитываются показатели других двигательных качеств, а при относительных учитываются. Предположим, что два бегуна пробежали 300 м за 51 с. По полученным результатам (абсолютный показатель) можно оценить уровни их скоростной выносливости как равные. Эта оценка будет справедлива лишь в том случае, если максимальные скоростные возможности F_{max} у них тоже будут равными. Но если у одного из них максимальная скорость бега выше (например, он пробегает 100 м за 14,5 с), чем у другого (100 м за 15 с), то уровень развития выносливости у каждого из них по отношению к своим скоростным возможностям неодинаков. Вывод: второй бегун более вынослив, чем первый. Количественно это различие можно оценить по относительным показателям. Наиболее известными в физическом воспитании и спорте относительными показателями выносливости являются: запас скорости, индекс выносливости, коэффициент выносливости [29; 42].

Нагрузочный тест

Лучшим способом определения тренировочных уровней является выполнение максимального нагрузочного теста под руководством квалифицированного специалиста - спортивного физиолога, спортивного врача или кардиолога [32].

Нагрузочный тест определяет максимальное потребление кислорода (МПК), максимальную ЧСС и тренировочные зоны ЧСС. Многие элитные спортсмены на выносливость проходят этот тест как минимум раз в год для определения границ зон интенсивности. Всем спортсменам старше 35 лет или спортсменам, у которых в семейном анамнезе встречались сердечные заболевания, рекомендуется ежегодно проходить подобный тест, особенно перед напряженными соревнованиями или перед возобновлением тренировок после длительного перерыва. В нагрузочном тесте обычно измеряется два физиологических показателя [32].

Сначала измеряется ЧСС, включая максимальную ЧСС (ЧСС_{макс}), которая показывает, какое максимальное количество ударов в минуту может совершить сердце. Параллельно с помощью электрокардиограммы (ЭКГ) определяется состояние здоровья сердца. Это очень важная профилактическая мера [32; 46].

Во многих тестах с нагрузкой определяется только ЧСС_{макс} и функциональное состояние сердца. Такие тесты, безусловно, полезны, однако они не дают целостной картины, которую можно увидеть только при измерении еще одного показателя – МПК [32; 46].

Наиболее оптимально во время теста измерять одновременно потребление кислорода и ЧСС. Это позволяет определять тренировочную ЧСС для всех пяти уровней интенсивности по величинам потребления кислорода. Нельзя также забывать, что основная цель систематической подготовки в видах спорта на выносливость - развитие способности потреблять кислород. Учитывая, что у каждого компонента СЕРЬЕЗНОЙ систематической подготовки есть своя специальная физиологическая

задача, полезно знать относительные величины потребления кислорода и соответствующие ей значения ЧСС для каждого компонента [32; 46].

Небольшое предостережение относительно нагрузочных тестов, определяющих МПК. Существует много видов систем анализа потребления кислорода и множество переменных факторов, которые влияют на результаты теста. Если вы используете нагрузочный тест и имеете возможность тестироваться два-четыре раза (или хотя бы один раз) в год, старайтесь по прошествии времени сравнивать результаты своих тестов. Сравнить свои тестовые данные с результатами тестирования других людей, которые обследовались на другой аппаратуре и другими специалистами, не всегда разумно [32; 46].

Максимальная ЧСС

Максимальная частота сердечных сокращений (ЧСС_{макс}) - это максимальное количество сокращений, которое сердце может совершить в течение 1 мин. После 20 лет ЧСС_{макс} начинает постепенно снижаться - примерно на 1 удар в год. Поэтому иногда ЧСС_{макс} высчитывают по следующей формуле:

$$\text{ЧСС}_{\text{макс}} = 220 - \text{возраст} [26].$$

К сожалению, эта формула очень приблизительная и не дает точных результатов. Максимальная ЧСС может сильно варьировать у разных людей. Несмотря на то что ЧСС_{макс} изменяется с возрастом, она не зависит от уровня работоспособности спортсмена. На графике 15 показано, что в отличие от других показателей ЧСС покоя и ЧСС отклонения - ЧСС_{макс} остается неизменной после периода тренировок. Только в редких случаях ЧСС_{макс} незначительно снижается под влиянием тренировок. Как правило, это встречается у хорошо тренированных спортсменов [26].

Резерв ЧСС

Для расчета интенсивности нагрузки используют также метод резерва ЧСС, который был разработан финским ученым Карвоненом. Резерв

ЧСС -это разница между ЧССмакс и ЧССпокоя. Таким образом, у спортсмена с ЧССпокоя 65 уд/мин и ЧССмакс 200 уд/мин

резерв ЧСС будет равен:

$$\text{ЧССрезерв} = \text{ЧССмакс} - \text{ЧССпокоя}$$

$$\text{ЧССрезерв} = 200 - 65 = 135 \text{ уд/мин}$$

Зная резерв ЧСС, можно высчитать целевую ЧСС. Целевая ЧСС высчитывается как сумма ЧССпокоя и соответствующего процента от резерва ЧСС. Например, целевая ЧСС для интенсивности 70% от резерва ЧСС для того же спортсмена будет равна:

$$\text{ЧССцелевая} = \text{ЧССпокоя} + 70\% \text{ ЧССрезерв}$$

$$\text{ЧССцелевая} = 65 + (0,7 \times 135) = 65 + 95 = 160 \text{ уд/мин [26].}$$

Следующий метод исследования выносливости – педагогический эксперимент, предложенный А.М. Вагановой.

Целью данной работы стало исследование особенностей насосной функции сердца пловцов 14 — 17 летнего возраста, специализирующихся в плавании способами «кроль на груди» и «брасс».

Контрольную группу (КГ) составили подростки обучающиеся в средней общеобразовательной школе № 150 г. Казани. Исследование проводили на одних и тех же подростках в течение двух лет с согласием родителей и по согласованию с тренерами спортивной школы плавания [54].

Для оценки функционального состояния сердца использовали следующие методы: тетраполярную грудную реографию и функциональную пробу PWC_{170} . Испытуемые выполняли две мышечные нагрузки продолжительностью по 5 мин. Мощность первой нагрузки дозировали из расчета 1,5Вт/кг массы тела. Мощность второй нагрузки определяли от мощности первой нагрузки и ЧСС. При регистрации использовали аналогово-цифровой преобразователь MacLad/4e [54].

Анализировали следующие показатели: ЧСС, УОК, МОК.

В ходе исследований ЧСС в покое на велоэргометре у подростков 14-15 лет КГ составляет $83,87 \pm 1,31$ уд/мин. В тоже время у подростков данного возраста, специализирующиеся в плавании кролем на груди, ЧСС на $25,75$ уд/мин меньше, чем в КГ, и на $5,02$ уд/мин меньше чем у пловцов, специализирующихся в плавании брассом ($p < 0,05$). У пловцов 16-17 летнего возраста, специализирующихся в брассе, ЧСС на $4,78$ уд/мин больше, чем специализирующихся в плавании кролем на груди ($p < 0,05$). При первой физической нагрузки в КГ у пловцов 14-15 лет ЧСС на $46,91$ уд/мин больше, чем в покое на велоэргометре ($p < 0,05$). У подростков 14-15 и 16-17 лет, специализирующихся в плавании кролем, в конце первой мышечной нагрузки ЧСС меньше, чем в КГ, соответственно на $23,84$ и $38,84$ уд/мин ($p < 0,05$). Между ЭГ выявлена достоверная разница, которая с возрастом значительно не различается. Однако ЧСС у пловцов, занимающихся брассом, больше, чем у специализирующихся в кроле ($p < 0,05$). В конце 3-й минуты восстановительного периода начинается выполнение второй нагрузки. У подростков 14-15 лет КГ в конце второй мышечной нагрузки ЧСС повышается до $169,53 \pm 3,68$ уд/мин. В 14-15 летнем возрасте ЧСС по сравнению с исходными данными увеличилась. По сравнению с данными КГ у специализирующихся в плавании кролем на груди ЧСС меньше на $23,84$ уд/мин, а специализирующихся в брассе – на $12,22$ уд/мин ($p < 0,05$). У подростков 16-17 лет КГ к концу второй мышечной нагрузки возросла и составляла $171,17 \pm 3,01$ уд/мин, что выше по сравнению с первой мышечной нагрузкой на $37,41$ уд/мин ($p < 0,05$). В конце второй мышечной нагрузки у специализирующихся в плавании кролем на груди ЧСС на $43,46$ уд/мин выше, чем в конце первой велоэргометрической нагрузки ($p < 0,05$). При этом наибольшая разница с КГ выявлена у пловцов 16-17 лет, специализирующихся в плавании кролем. У подростков, специализирующихся в плавании кролем на груди, восстановление ЧСС выявлено на 3-й мин, а у расистов – на 4-й мин восстановительного периода ($p < 0,05$) [54]

Систолический объем крови у подростков 14-15 летнего возраста, специализирующихся в плавании кролем на груди, на 21,84мл выше, чем в контрольной, и на 6,33мл больше, чем у пловцов, занимающихся брассом ($p<0,05$). УОК в покой сидя до нагрузки у подростков 16-17 лет КГ составляет $64,27\pm 1,12$ мл. у специализирующихся в плавании кролем на груди УОК на 6,34мл больше, чем у пловцов 16-17 лет, специализирующихся в брассе ($p<0,05$). У подростков 14-17 летнего возраста наибольший рост УОК выявлен у специализирующихся в плавании кролем на груди. При этом в 14-15 лет разница с КГ в показателе систолического выброса больше, чем в 16-17 летнем возрасте ($p<0,05$). Разница в УОК в 16-17 летнем возрасте составляет примерно 6мл, в тоже время наибольший показатель зафиксирован у специализирующихся кролем на груди ($p<0,05$). У подростков 14-15 лет КГ в конце второй мышечной нагрузки систолический объем достоверно выше по сравнению с покоем и на 6,88 выше по сравнению с данными первой мышечной нагрузки ($p<0,05$). В 14-15 летнем возрасте у специализирующихся в плавании кролем на груди на 9,56мл выше, чем у брассистов ($p<0,05$). При этом в 14-15 лет в ЭГ восстановление УОК до исходных величин происходит на 4-й мин, в 16-17 летнем возрасте – на 3-й мин, а в КГ – только к 5-й мин [54].

Показатели сердечного выброса у подростков исследуемых групп 14-15 летнего возраста не имеют существенной разницы. В 16-17 лет наибольшее увеличение МОК выявлено у специализирующихся в плавании кролем на груди. После второй мышечной нагрузки между ЭГ существенной разницы в сердечном выбросе не выявлено [54].

* * *

Завершая раздел 1.6. «Методы исследований выносливости в спорте» можно сделать следующие выводы:

1. В спорте выносливость может измеряться и с помощью других групп тестов: неспецифических (по их результатам оценивают потенциальные

возможности спортсменов эффективно тренироваться или соревноваться в условиях нарастающего утомления) и специфических (результаты этих тестов указывают на степень реализации этих потенциальных возможностей).

2. Наиболее оптимально во время теста измерять одновременно потребление кислорода и ЧСС. Это позволяет определять тренировочную ЧСС для всех пяти уровней интенсивности по величинам потребления кислорода. Нельзя также забывать, что основная цель систематической подготовки в видах спорта на выносливость - развитие способности потреблять кислород

1.7. Метод электрокардиографии

Контроль за здоровьем спортсменов, обеспечение оздоровительной направленности тренировки на всех уровнях спортивного мастерства – важнейшая задача спортивной медицины. Это обусловлено как огромной ценностью здоровья для каждого человека и социальной значимостью охраны здоровья миллионов спортсменов нашей страны, так и существенной ролью здоровья в спортивном совершенствовании, достижении высокой спортивной работоспособности и результатов. Любое нарушение состояния здоровья у тренированного человека до определенного времени может компенсироваться, но в конечном счете ведет к ухудшению состояния спортсмена и падению работоспособности [86].

Основанием для определения и изменения тренировочных нагрузок являются наблюдения преподавателей, тренеров – педагогический контроль. Врач не может присутствовать на каждой тренировке, а потому особенно ценны наблюдения тренера за своими учениками. Тренер, владея различными методами и умея их оценивать, может определить влияние спортивных нагрузок на занимающихся [85].

Нарушения состояния здоровья сопровождаются снижением иммунитета и сопротивляемости организма, создают чрезмерное напряжение адаптационных механизмов при физических нагрузках и удлиняют период восстановления, способствуют развитию перетренированности и перенапряжения, а иногда вызывают необратимые изменения [86].

Сама по себе спортивная тренировка при правильном режиме. Методике и организации, регулярном врачебном контроле и самоконтроле не представляет опасности для здоровья. Более того, она способствует расширению функциональных возможностей организма, повышению его устойчивости к действию различных раздражителей и тем самым укрепляют здоровья человека [86].

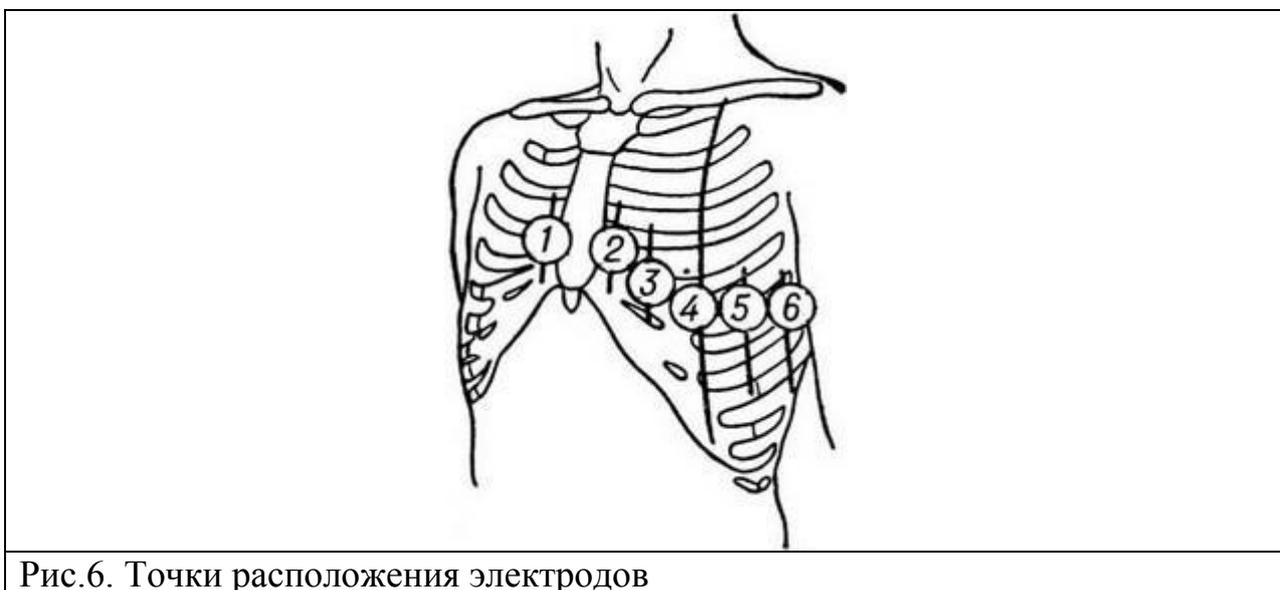
В сердце человека существует специализированная, анатомически обособленная проводящая система. Она состоит из синоатриального и атриовентрикулярного узла, пучков Гисса с его левой и правой ножками, и волокон Пуркине. Эта система образована специализированными мышечными клетками, обладающими свойством автоматизма и высокой скоростью передачи возбуждения [87].

ЭКГ – это запись электрической активности (деполяризации и реполяризации) сердца, зарегистрированная при помощи электрокардиографа, электроды которого (отведения) помещаются непосредственно на сердце, а на разные участки тела [87].

Основным прибором, применяемым для регистрации электрических потенциалов миокарда, является электрокардиограф. Прибор представляет собой электрический контур, состоящий из гальванометра и двух точек электрического поля, к которым приложены электроды - отведения. Существует две системы отведений: двухполюсные и однополюсные. Стандартное электрокардиографическое исследование включает запись ЭКГ в 12 отведениях: трех двухполюсных от конечностей (стандартных), трех однополюсных от конечностей и шести однополюсных от прекардиальной области грудной клетки (однополюсные грудные отведения) [27].

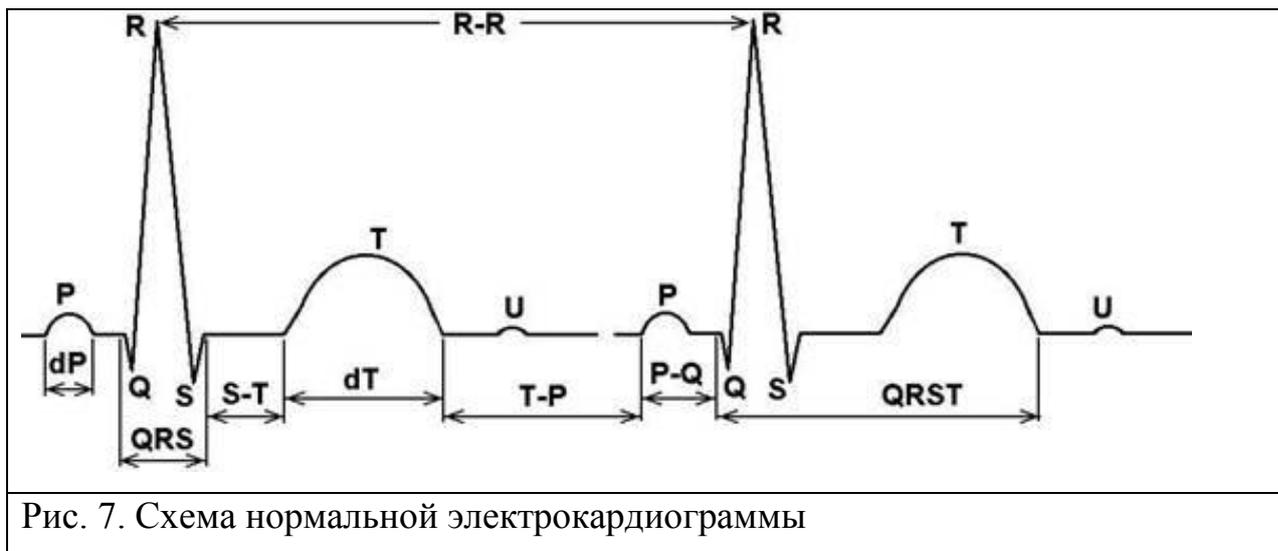
Электроды могут располагаться на различном расстоянии от сердца, в том числе и на конечностях и грудные (они обозначаются символом V) [87].

Стандартные отведения от конечностей: первое (I) отведение (правая рука — ПР, левая рука — ЛР); второе (II) отведение (ПР и левая нога — ЛН) и третье (III) отведение (ЛР — ЛН). Грудные отведения. Для снятия ЭКГ активный электрод накладывают на различные точки грудной, обозначаемые цифрами (V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 , V_6). Эти отведения отражают электрические процессы в более или менее локализованных участках и помогают выявлять ряд сердечных заболеваний. Электрод отведения V_1 располагается в IV межреберье по правому краю грудины, V_2 — во IV межреберье по левому краю грудины, V_3 — на уровне IV ребра по левой окологрудной (парастеральной) линии, V_4 — в V межреберье по левой среднеключичной линии, V_5 — в V межреберье по левой передней подмышечной линии и V_6 — в V межреберье по левой средней подмышечной линии (рис.6) [88].



На рис. 7 изображена типичная нормальная ЭКГ человека по одному из стандартных отведений. Зубец P соответствует деполяризации предсердия, комплекс QRS — началу деполяризации желудочков, зубец T — реполяризации желудочков. Зубец U обычно отсутствует. При анализе ЭКГ большое значение имеют временные интервалы между некоторыми зубцами.

Отклонение длительности этих интервалов за пределы нормы может свидетельствовать о нарушениях функции сердца [87].



ЭКГ является очень информативным, недорогим, доступным тестом, позволяющим получить много информации о сердечной деятельности. Запись производится с поверхности тела пациента (верхние и нижние конечности и грудная клетка). Наклеиваются электроды или используются специальные присоски и манжеты [88].

ЭКГ регистрируют на различной скорости. Обычно скорость движения бумаги составляет 25 мм/с. Биопотенциалы, снимаемые с электродов, проходят через усилитель и трансформируются в графические линии на записывающем устройстве электрокардиографа. Интерпретация ЭКГ может проводиться сразу после ее прохождения. По отклонениям на эталонной линии кривой определяется характер и локализация изменений в сердце [88].

В спорте регистрация ЭКГ (по методике проф. А. И. Завьялова) происходит следующим образом. На красный и желтый контакты помещаются присоски, которые устанавливаются на тело спортсмена: красный – на уровне среднеключичной линии, чуть ниже ключицы; желтый – на V межреберье по проекции переднего края подмышечной впадины (как точки по Вильсону). Черный и зеленый электроды соединяются вместе и дают спортсмену в руку (или подкладываются под руку, ногу) – главное,

чтобы обеспечивался контакт с кожей спортсмена. Такое положение электродов называется ДГ₅ – двухполюсное грудное (цифра 5 означает положение желтого электрода в точке V₅ по Вильсону). Электрокардиограмма записывается в отведении I (первое отведение) при скорости протяжки ленты 25 мм/с [88].

Любая ЭКГ состоит из нескольких зубцов, сегментов и интервалов, отображающих сложный процесс распространения волны возбуждения по сердцу (Табл.5)[88]. Зубцы ЭКГ обозначаются латинскими буквами P, Q, R, S, T [27].

Зубец – любое отклонение от изоэлектрической линии (изолинии). Он отражает активный процесс в сердечной мышце. В норме в покое в отведении V₅ по Вильсону (здесь и далее речь будет идти только об этом отведении) 6 зубцов – 4 положительных – P,R,T,U – и 2 отрицательных – Q,S[88].

Таблица 5

Характеристика участков ЭКГ, среднее значение
(V-25мм/с, 1мВ=10мм)

Участок ЭКГ	Амплитуда, мм	Длительность, с
зубец P	2,5	0,1
Сегмент PQ	-	0,1
Зубец Q	1/4 R 2	
Зубец R	8	0,1
Зубец S	1/2R 4	
Сегмент ST	-	0,1
Зубец T	5	0,2
Комплекс QRST		0,4
Зубец U	1,5-2	0,1
Сегмент UP*	-	

*Зависит от ЧСС: чем она выше. Тем сегмент короче

Сегмент ЭКГ – расстояние между зубцами. Свое название берет от зубцов, между которыми он расположен. В норме в покое сегмент, как правило, расположен на изолинии. Чаще всего рассматриваются сегменты PQ, ST, реже – UP[88].

Интервал – участок ЭКГ, включающий зубец и сегмент.

Комплекс – совокупность зубцов, отражающая какой – либо процесс. Обычно рассматривают комплекс QRS – возбуждение желудочков – и QRST – систола (сокращение) желудочков [88].

На основании многолетних исследований (около 150 000) изменений ЭКГ проф. А.И. Завьялов разработал таблицу классификации изменений электрокардиограммы при мышечной нагрузке у здорового человека, позволяющих максимально точно и эффективно управлять тренировочным процессом спортсмена в зависимости от степени утомления, получаемого на тренировке [88].

На основании определенных изменений каждая ЭКГ – кривая дешифруется и оценивается определенным баллом (Табл.6) [88,89].

Таблица 6

Классификация изменений электрокардиограммы при мышечной нагрузке у здорового человека (А.И. Завьялов)

Оценка состояния	Баллы	Описание изменений ЭКГ
1	2	3
Утомление отсутствует	13	Укорачивается и исчезает интервал Т-Р. Зубцы Т, U, Р сливаются по дву- и одногорбовому типу. Косовосходящий сегмент S-T смещается вниз от изолинии. Уменьшается амплитуда зубца R и углубляется зубец S, однако, R>S. Укорачиваются интервалы R-R, и частота сердечных сокращений (ЧСС) достигает:
	14	100–120 уд./мин.
	15	121–140 уд./мин.
	16	141–160 уд./мин.
	17	161–180 уд./мин.
	18	181–200 уд./мин. свыше 200 уд./мин.
Небольшое утомление	19	Более выраженное уменьшение R и углубление S, причем S>R. Снижение сегмента S-T по ишемическому типу (ит) более, чем на 0,1 мВ (мм, горизонтальный участок):
	20	в 10–20% комплексах
	21	в 30–50% комплексах
Умеренное утомление	22	«Плато» – уплощение зубца Т (горизонтальный участок): в 10–50% комплексах
	23	«Плато» и итS-T в 10–50% комплексах
	24	«Плато» более, чем в 50% комплексах
	25	«Плато» более, чем в 50% комплексов в сочетании с итS-T в 10–50%
Острое утомление	26	итS-T в 60–70% комплексах
	27	итS-T в 60–70% комплексах в сочетании с «плато»

	28	итS-T в 80% и более комплексах
--	----	--------------------------------

Продолжение таблицы 6

Кри- тическое утомление	29	итS-T в 80% и более комплексов в сочетании с «плато
Пере- утомление	30	Экстрасистолия на фоне тахикардии (частота сердечных сокращений свыше 100 уд./мин.)
	31	Появление комплексов с отрицательными или двухфазными зубцами T (через несколько секунд после нагрузки исчезают)
Предпа- талогия	32	Отрицательный или двухфазный зубец T держится после нагрузки более одной минуты.
	33	Уширение комплекса QRS более 0,1 секунды. Уширение комплекса
	34	QRS более 0,1 секунды в сочетании с отрицательными или двухфазными зубцами T
Перена- пряжение	35	Наличие любых патологических изменений на ЭКГ (-P, нарушение проводимости, множественная экстрасистолия)

Метод успешно используется в спорте на протяжении последних 30 лет. Зато время зарегистрированы десятки миллионов электрокардиограмм, по которым даны соответствующие рекомендации спортсменам и их тренерам.

* * *

Завершая раздел 1.7. «Метод электрокардиографии» можно сделать следующие выводы:

1. Контроль за здоровьем спортсменов, обеспечение оздоровительной направленности тренировки на всех уровнях спортивного мастерства – важнейшая задача спортивной медицины.

2. ЭКГ является очень информативным, недорогим, доступным тестом, позволяющим получить много информации о сердечной деятельности.

3. Исследования в процессе физических нагрузок позволяют получить дополнительную информацию, дают возможность более точно оценить функциональное состояние сердца. С помощью электрокардиографического

исследования в процессе выполнения физической нагрузки можно наблюдать наиболее ранние изменения в деятельности сердца спортсмена.

Заключение по первой главе

Большую часть поверхности Земли (71%) занимает водная среда и человек вынужден с ней контактировать, поэтому плавание – жизненно важный навык. В то же время плавание — прекрасное средство физического развития и укрепления здоровья. Оно доставляет людям много радости, поднимает настроение, помогает закаливанию организма.

Плавание отличается двумя присущими только ему особенностями: тело человека при плавании находится в особой среде — воде, а движения пловца выполняются в горизонтальном положении. Что оказывает на организм человека прекрасное оздоровительное действие.

Благодаря горизонтальному положению и механическим свойствам воды, плавание гармонически развивающих все группы мышц.

Плавание оказывает прекрасное закаливающее действие, такое как повышение устойчивости организма к воздействию неблагоприятных условий внешней среды, и в первую очередь к холоду, к резким колебаниям температуры, и что очень важно благотворное влияние на дыхательную систему человека.

Существует четыре способа плавания: Кроль на спине – плавание на спине осуществляется при помощи поочередных движений руками и ногами. Брасс – при плавании брассом гребковые движения руками и ногами должны выполняться последовательно. Кролем на груди тело пловца свободно лежит на поверхности воды в горизонтальном положении, лицо опущено в воду. Баттерфляй – состоит из синхронного движения ногами и руками.

Без воспитания выносливости спортсмен не сможет пройти на новый уровень развития, а следовательно, не добьется наивысших результатов в избранном виде двигательной деятельности.

В зависимости от типа и характера выполняемой физической (мышечной) работы различают статическую и динамическую, локальную и глобальную, силовую, координационную, скоростную, анаэробную и аэробную, общую и специальную выносливости.

Изменения в различных органах, системах и организме в целом, в период выполнения физической работы и приводящих в конце концов к невозможности ее продолжения называется утомлением.

Виды утомления подразделяют на физическое, умственное, эмоциональное и смешанное; общее и локальное; мышечное, зрительное, слуховое, интеллектуальное (творческое). По формам это состояние группируется на компенсируемое, острое, хроническое утомление и переутомление.

За годы проб и ошибок высококвалифицированные спортсмены, обладая высокой способностью слышать сигналы своего организма, научились точно отличать реакции организма на разные уровни интенсивности.

Чтобы достичь целенаправленного развития тех или иных возможностей организма пловца, следует планировать продолжительность интервалов отдыха между отдельными упражнениями.

В тренировке пловцов при планировании продолжительности интервалов обычно учитывают два показателя: а) частоту сердечных сокращений; б) уровень работоспособности. Эти два показателя взаимосвязаны. Наибольшее повышение частоты сердечных сокращений наблюдается в момент наименьшей работоспособности. Постепенное восстановление ее идет, как правило, параллельно с восстановлением частоты сердечных сокращений.

Одним из очень хороших средств восстановления работоспособности мышц является их расслабление. В которых происходит увеличение числа мышечных волокон, причем каждое волокно становится толще. Это и обеспечивает прирост мышечной силы.

Под влиянием физических упражнений в мышцах повышается содержание миоглобина, способного легко соединяться с кислородом крови и отдавать его тканям мышц во время работы. В результате тренировок в мышцах возрастает количество капилляров и улучшается их снабжение питательными веществами и кислородом.

Средствами развития общей выносливости являются упражнения, вызывающие максимальную производительность сердечно – сосудистой и дыхательной систем. Мышечная работа обеспечивается за счет преимущественно аэробного источника; интенсивность работы может быть умеренной, большой, переменной; суммарная длительность выполнения упражнений составляет от нескольких до десятков минут. В практике физического воспитания применяют самые разнообразные по форме физические упражнения циклического и ациклического характера. Основные требования, предъявляемые к ним, следующие: упражнения должны выполняться в зонах умеренной и большой мощности работ; их продолжительность от нескольких минут до 60—90 мин; работа осуществляется при глобальном функционировании мышц.

Специальная выносливость в значительной мере обусловлена уровнем развития анаэробных возможностей организма, для чего используют любые упражнения, включающие функционирование большой группы мышц и позволяющие выполнять работу с предельной и около предельной интенсивностью.

Разделяют несколько методов развития выносливости: непрерывные и интервальные, равномерные и переменные, методы круговой тренировки, а также контрольные (или соревновательные), игровые методы тренировки.

Важное значение в результативности работы на выносливость имеет экономичность двигательных действия. Чем меньше энергии тратит человек на единицу выполненной работы, тем экономнее он осуществляет двигательную деятельность и тем более производительной она будет.

Быстро чередующиеся движения являются новым раздражителем для коры головного мозга, в ней формируются дополнительные условно-рефлекторные связи, в результате которых человек приобретает еще более высокие способности, он плавает уже не только долго, но и быстро.

Все качества и способности пловца суммируются в двух собирательных качествах – скоростных возможностях и специальной выносливости, уровень развития и особенности взаимоотношения которых и определяют спортивный результат. Однако каждое из указанных собирательных качеств имеет сложную структуру, зависит от развития различных функциональных систем организма спортсмена и их слаженного функционирования в процессе работы.

Под влиянием систематических тренировок центральная нервная система начинает более совершенно регулировать деятельность сердца. Благодаря этому увеличивается ударный объем сердца, а минутный объем может повышаться во время продолжительного плавания до 8—10 л крови. В состоянии покоя сердце тренированного пловца работает экономнее, делая 46—48 уд/мин, а во время плавания оно может долгое время сокращаться со скоростью 150—180 уд/мин.

Специальная выносливость при прохождении любой конкретной дистанции обеспечивается способностью продуцировать энергию в анаэробных и аэробных условиях, экономичностью работы, способностью к реализации в специфических условиях имеющегося уровня развития физических качеств и функциональных возможностей основных систем, психологической устойчивостью к преодолению неприятных, а порой и мучительных ощущений, сопровождающих утомление, и тактикой прохождения дистанции

В спорте выносливость может измеряться и с помощью других групп тестов: неспецифических (по их результатам оценивают потенциальные возможности спортсменов эффективно тренироваться или соревноваться в условиях нарастающего утомления) и специфических

(результаты этих тестов указывают на степень реализации этих потенциальных возможностей).

Наиболее оптимально во время теста измерять одновременно потребление кислорода и ЧСС. Это позволяет определять тренировочную ЧСС для всех пяти уровней интенсивности по величинам потребления кислорода. Нельзя также забывать, что основная цель систематической подготовки в видах спорта на выносливость - развитие способности потреблять кислород

Контроль за здоровьем спортсменов, обеспечение оздоровительной направленности тренировки на всех уровнях спортивного мастерства – важнейшая задача спортивной медицины.

ЭКГ является очень информативным, недорогим, доступным тестом, позволяющим получить много информации о сердечной деятельности.

Исследования в процессе физических нагрузок позволяют получить дополнительную информацию, дают возможность более точно оценить функциональное состояние сердца. С помощью электрокардиографического исследования в процессе выполнения физической нагрузки можно наблюдать наиболее ранние изменения в деятельности сердца спортсмена.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация исследования

Работа выполнялась в течение 2010-2015 годов в несколько этапов.

Первый этап — сбор и анализ научно-методической литературы. При помощи литературных источников мы смогли выявить наиболее раскрытый на сегодняшний момент раздел «Выносливость и утомление в спорте» и «Понятие о спортивном плавании» и наименее исследуемые «Методы исследования выносливости в спорте» и «Выносливость в плавании».

Второй этап — в него входило проведение анкетирования спортсменов и людей, занимающихся плаванием в оздоровительных целях, и наблюдение за тренировочными занятиями пловцов.

Третий этап — проходил в период 2012-2014 годах, состоял в проведении педагогического эксперимента для подтверждения нашей гипотезы.

2.2. Методы исследования

В процессе решения поставленных цели и задач, нами использовались следующие методы исследования:

1. Изучение и теоретический анализ научно-методической литературы по проблеме исследования.
2. Анкетирование.
3. Наблюдение.
4. Педагогический эксперимент.
5. Методы математической статистики.

1. Анализ специальной научно-методической литературы проводился с целью получения объективных сведений по изучаемым

вопросам, уточнения методов исследования, выяснения состояния решаемой проблемы. Изучалась литература по следующим вопросам: выносливость и утомление в спорте; понятие о спортивном плавании; нагрузка и отдых в физической культуре; средства и методы развития выносливости; методы исследования выносливости в спорте; выносливость в плавании.

2. Анкетирование — это процедура проведения опроса в письменной форме с помощью заранее подготовленных бланков.

3. Наблюдение — это способ получения информации, предполагающий непосредственную регистрацию наблюдателем происходящих событий.

4. Педагогический эксперимент — это специальная организация педагогической деятельности учителей и учащихся с целью проверки и обоснования заранее разработанных теоретических предположений или гипотез.

5. Методы математической статистики использовались для обработки результатов эксперимента, при этом определялись:

Средняя арифметическая величина

$$\bar{x} = (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) / n$$

Среднее квадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{(x_{\max} - x_{\min})^2 / k}$$

Средняя ошибка среднего арифметического

$$m = \delta / \sqrt{n}$$

Средняя ошибка разности

$$t = |x_1 - x_2| / \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

Заключение по второй главе

На основе проведенного нами обзора научно-методической литературы (90 источников) был подобран ряд методов для решения поставленных перед работой задач. При их реализации мы получали необходимые данные для

получения выводов по исследованиям и дальнейшего проведения экспериментов по внедрению метода электрокардиографии в плавание для улучшения выносливости. После формирования выводов составлены практические рекомендации для тренировочной деятельности пловцов.

ВЫВОДЫ

1. Плавание отличается двумя присущими только ему особенностями: тело человека при плавании находится в особой среде — воде, а движения пловца выполняются в горизонтальном положении. Что оказывает на организм человека прекрасное оздоровительное действие. Благодаря горизонтальному положению и механическим свойствам воды, плавание гармонически развивающих все группы мышц.
2. Все качества и способности пловца суммируются в двух собирательных качествах – скоростных возможностях и специальной выносливости, уровень развития и особенности, взаимоотношения которых и определяют спортивный результат. Однако каждое из указанных собирательных качеств имеет сложную структуру, зависит от развития различных функциональных систем организма спортсмена и их слаженного функционирования в процессе работы.
3. Выявлена значимость значимости выносливости в спортивном плавании. Чтобы достичь целенаправленного развития тех или иных возможностей организма пловца, следует планировать продолжительность интервалов отдыха между отдельными упражнениями. Респонденты считают, что чтобы тренировка была более эффективной, следует делать короткие интервалы отдыха между упражнениями на выносливость. В наши дни очень мало можно встретить тренеров, которые будут давать физическую нагрузку до того, как войти в воду. Только 10% из 100 могут «похвастаться» тем, что разминка проходит на суше.
4. Суть методики в том, что спортсмены занимаясь до острого утомления (что позволяет им заработать большую нагрузку) получают такую нагрузку на организм, что в момент восстановления происходит фаза сверхвосстановления – суперкомпенсация и выводит организм на более высокую степень работоспособности.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Необходимо более тщательно составлять тренировочный процесс. Во избежание застоев в результативности спортсмена необходимо разнообразить тренировки, позволяющие организму не привыкать к однообразной программе тренировок.
2. Необходимо в тренировочном процессе уделять особое внимание правильности выполнению двигательного действия с разъяснением нюансов и деталей.
3. При занятиях в плавательных бассейнах проводить разминку стоит не только в воде, но и на суше, что позволит разогреть мышцы и подготовить спортсмена к занятиям на воде.
4. Развитие физических качеств, а особенно выносливости требует много времени, так как спортсмены находятся в другой среде, это увеличивает время совершенствования физического качества.
5. Применение метода электрокардиографии требует хорошего изучения и освоения, для быстрого и точного определения и дачи рекомендации спортсменам и их тренерам необходимы знания позволяющие расшифровать электрокардиограмму.
6. Рекомендуются в тренировочном процессе использовать методы контроля, с помощью которых возможен наблюдение за состоянием спортсмена, что позволит избежать травм и в худшем случаи летальные исходы, которые с каждым годом происходит все больше.
7. Для оценки эффективности тренировочного процесса необходимо периодически проводились контрольные испытания, позволяющие отслеживать эффективность методики и средств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Менхин Ю.В. Физическое воспитание: теория, методика, практика. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: СпортАкадемПресс, Физкультура и Спорт, 2006. – 312с.,ил.
2. Максимов А.М. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений «Основы теории и методики физической культуры». – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Воениздата, 2001. – 320с.,ил.
3. Булгакова Н.Ж. Плавание. – М.: Физкультура и спорт, 1999. – 184с.,ил.
4. Викулов А.Д. Плавание: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 368с
5. Велитченко В.К. Как научиться плавать. – М.:Терра-Спорт, 2000. – 96с.,ил.(«первый шаг»)
6. Кардамонова Н.Н. Плавание: лечение и спорт. Серия «Панацея». – Ростов н/Д.: Деникс, 2001. – 320с.
7. Платонова В.М. Плавание. – Киев.: Олимпийская литература, 2000. – 498с.
8. Кауисилмен Джеймс Е. Спортивное плавание: Перевод с англ. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 208с., ил.
9. Парфенов В.А., Платонов В.Н. Тренировка квалифицированных пловцов. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 166с.. ил.
10. Комарова. Л.Г. Оздоровительное плавание // Теория и практика физической культуры. – 1994. – №11. – С. 34-36.
11. Булгакова Н.Ж., Авдиенко В.Б., Фомиченко Т.Г. Пятьсот статей по плаванию// Теория и практика физической культуры. – 1995. - №10. – С.48-51.
12. Погребной А.И. Биомеханические и психолога – педагогические основы обучения школьников плаванию// Теория и практика физической культуры. – 1997. – №5. – С.45-46.
13. Парфенов В.А., Парфенов Л.В. Финиш в спортивном плавании: педагогический аспект// Теория и практика физической культуры. – 1998. - №6. – С.16-18.
14. Погребной А.И., Марьяничева Е.Г. О некоторых принципах обучения плаванию// Теория и практика физической культуры. – 1999. – №3. – С.59-63.
15. Булгакова Н.Ж., Чеботарева И.В. Девочки в спортивном плавании// Теория и практика физической культуры. – 1999. – №6. – С.37-38.
16. Попов О.И., Булгакова Н.Ж., Партыка Л.О. Плавание в XXI веке: прогнозы и перспективы// Теория и практика физической культуры. – 2002. – №4. – С.29-34.
17. Сокунов С.Ф. Контроль за уровнем развития выносливости спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 2002. – №8. – С.56-59.
18. Заплахов Ю.А. Использование интенсивной гипоксической тренировки в подготовке пловца 11-13 лет // Теория и практика физической культуры.

- 2008. - №11. – С.87-89.
19. Жукунов Е.В. Физическая культура в школе // Теория и практика физической культуры. – 2008. – №4. – С.26-30.
 20. Булгакова Н.Ж., Попов О.И. Спортивное плавание: состояние и пути развития// Теория и практика физической культуры. – 2005. – №6. – С.28-30.
 21. Крылов А.И., Конова С.В. Плавание в физическом воспитании школьников// Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2006. – №20. – С.17-20.
 22. Аикина Л.И. Особенности предстартовой разминки и массажа пловцов высокой квалификации//Теория и практика физической культуры. – 1998. – №2. – С.5-7.
 23. Литвинов Е.Н., Любомирский Л.Е., Мейксон Г.Б. Как стать сильным и выносливым: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение,1984. – 63 с., ил.
 24. Белов Г.И., Кулешова Л.И., Самойлов Н.И. и др.Энциклопедический словарь юного спортсмена. – М.: Педагогика,1979. – 480 с., ил.
 25. Коц Я.М. Спортивная физиология. – М.: Физкультура и спорт,1998. – 200 с.
 26. Петер Я. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость: пер. с англ. – Мурманск: Тулома,2006. – 160 с.
 27. Граевская Н.Д., Долматова Т.И.Спортивная медицина: Курс лекций и практические занятия. Учебное пособие. – М.: Советский спорт, 2004. – 304 с.
 28. Захаров Е.Н., Карасёв А.В., Сафонов А.А. Энциклопедия физической подготовки (Методические основы развития физических качеств) / Под общей ред. А.В. Карасёва. - М.: Лептос, 1994. - 368 с.
 29. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 480 с.
 30. Ашмарин Б. А. Теория и методики физического воспитания: Учеб.для студентов фак. физ. культуры пед. ин-тов по спец. 03.03 «Физ. культура».— М.: Просвещение, 1990.—287 с: ил.
 31. Тэлбот Д. Как плыть быстрее. Сокр. пер. с англ. С. М. Вайцеховского. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 88 с. ил.
 32. Слимейкер Р., Браунинг Р. Серьезные тренировки для спортсменов на выносливость: Пер. с англ. – Мурманск: Тулома, 2007. - 328 с.
 33. Матвеев Л.П., Новиков А.Д. Теория и практика физического воспитания. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 256 с. ил.
 34. Смольянов А.В., Толоконников М.А. Развитие выносливости как фактор формирования здорового образа жизни //. – Оренбург.: ОГИМ, 2010 г. – С.1 -6
 35. Алешин Г.П. Техника спортивного плавания. – М.: РИО РГАФК,2000. – 130 с.
 36. Лаленкова Е.Ю. Методичка по физкультуре. – М.: Физкультура и спорт, 2007. – 63с.

37. Педролетти М. Основы и особенности техники спортивного и прикладного плавания. – М.: Феникс, 2006. – 176 с.
38. Мухтарова Т.Л. Техника спортивного плавания. – М.: УГТУ, 2004. – 176 с.
39. Макаренко Л.П. Юный пловец: Учеб.пособие для тренеров ДЮСШ и студентов. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 288 с., ил
40. Мирзоев О.М. Применение восстановительных средств в спорте. – М.:Физкультура и спорт, 2005. – 220 с.
41. Коц Я.М. Спортивная физиология: Учеб.для институтов физической культуры. – М.: Физкультура и спорт,1982. – 347 с.
42. Якимов А.М. Выносливость спортсмена. – М.: Физкультура и спорт,2008. – 61 с.
43. Груздев А.В. Основы спортивной тренировки// Теория и практика физической культуры. – 1972. – № 8. – С. 29-33
44. Роженцов В.В., Полевщиков М.М. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования. – М.: Советский спорт, 2006. – 280 с.
45. Сергеев В.К. Умеете ли вы отдыхать? – М.: Знание, 1989. – 268 с
46. Булатова М.М., Сахновский К.П. Плавание для здоровья. – К.: Здоровья, 1988. – 136 с., ил.
47. Каганов Л.С. Развиваем выносливость. – М.: Знание,1990. – 267 с.
48. Мякинченко Е.Б., Селуянов В.Н. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта. – М.: ТВТ Дивизион, 2005. – 338 с.
49. Лопатина Т.А., Лопатин Ю.Е. Развитие силы, быстроты, выносливости в процессе самостоятельных занятий: учебное пособие. – Красноярск: КрасГАСА, 2006. – 67 с.
50. Решетников Н.В. Физическая культура: Учеб.пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений. – М.: Академия, 2005. – 152 с.
51. Булатова М.М., Линец М.М., Платонов В.Н. Теория и методика физического воспитания: учебник для высш. учеб.заведений физического воспитания и спорта. – М.: Олимпийская литература, 2003. – 423 с.
52. Колодницкий Г. Общая выносливость и основы ее развития// ОБЖ: Основы безопасной жизни. – 2004. – №6. – С. 27-30.
53. Петрова И.М. Корреляция рассеяния характеристик сопротивления усталости с числом циклов нагружения и конструктивными факторами// Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2009. – №4. – С. 75-53.
54. Вагапова А.М. Сердца подростков 14-17-летнего возраста, занимающихся плаванием// Теория и практика физической культуры. – 2009. – №10. – С.28-29.
55. Гильмутдинов И.Ф. Совершенствование силовой подготовки пловцов 13-14 лет с использованием безынерционных тренажеров// Теория и практика физической культуры. – 2009. – №10. – С.83-86

56. Валеев А.М. Влияние мышечных тренировок плаванием на развивающийся организм// Теория и практика физической культуры. – 2009. – №10. – С.20-21
57. Барчуков И. Теория и методика физ. воспитания и спорта. – М.: Кнорус, 2011. – 368 с.
58. Бишаева А.А. Физическая культура. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Академия, 2010. – 304 с.
59. Евсеев Ю. И. Физическое воспитание. Учебное пособие. – М.: Феникс, 2010. – 380 с.
60. Кашкин А.А., Попов О.И., Смирнов В.В. Плавание. – М.: Советский спорт, 2006. – 216 с.
61. Гришина Ю. И. Общая физическая подготовка. Знать и уметь. - М.: Феникс, 2010. - 149 с.
62. Железняк Ю.Д. Педагогическое физкультурно-спортивное совершенствование. — М.: Физкультура и спорт, 2002. – 113 с.
63. Денхiev Ю. Физическое воспитание: Теория, методика, практика. – М.: Физкультура и спорт, 2006. – 212 с.
64. Тимакова Т.С. Критерии управления многолетней подготовкой квалифицированных спортсменов (циклические виды спорта). – М.: Академия, 1998. - 76 с.
65. Волков Л.В. Спортивная подготовка детей и подростков. - К.: Вежа, 1998. - 190 с.
66. Платонов В.Н., Фесенко СЛ. Сильнейшие пловцы мира. — М.: Физкультура и спорт, 1990. — 304 с.
67. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности.— К.: Олимпийская литература, 1997. - 503 с.
68. Коц Я.М. Физиологические основы физических (двигательных) качеств. — М.: Физкультура и спорт, 1986. – 105 с.
69. Косилина Н.И. Физическая культура в режиме рабочего дня. – М.: Пофиздат, 2000. – 164 с
70. Лошилов В.Н. Восстановление мышечной работоспособности как фактор достижения высоких спортивных результатов// Теория и практика физической культуры. – 2009. – №10. – С.51-54
71. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры (общие основы теории и методики физического воспитания; теоретико-методические аспекты спорта и профессионально-прикладных форм физической культуры): Учеб.для ин-тов физ. культуры. — М.: Физическая культура и спорт, 1991. — 543 с.
72. Мельникова, О.А. Плавание. Теория. Методика. Практика: учеб. пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2009. – 80 с.
73. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания. – М.: Физкультура и спорт, 1966. – 199 с.
74. Воронцов А.Р. Плавание баттерфляем (дельфином). – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 48 с., ил.

75. Годик М.А. Спортивная метрология: Учебник для институтов физ.культ. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с., ил.
76. Зернов В.И., Ярошевич В.Г. Плавание: Метод. пособ. – Мн.: ГИПП ПРОМПЕЧАТЬ, 1998. – 88 с.
77. Смирнов В.М. Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта: Учеб. для студ. сред. и высш. учебных заведений. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 608 с., ил.
78. Лях В.И. Тесты о физическом воспитании школьников: Пособие для учителя. – М.: АСТ, 1998. – 272 с.
79. Орлов А.В. Использование средств плавания в системе реабилитации слабовидящих детей // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2009. – №10. – [Электронный ресурс]. URL: http://www.kamgifik.ru/magazin/1_09/1_2009_19.pdf(дата обращения: 28.12.2011).
80. Рубен Гусман. Плавание. Упражнения для обучения и совершенствования техники всех стилей. – Минск.: Попурри, 2013. - 288 с.
81. Нечунаев И.П. Плавание. Книга - тренера. – М: Эксмо, 2013. - 320 с.
82. Мельникова О.А. Плавание. Теория. Методика. Практика: учебное пособие. – Омск.: ОмГТУ, 2009. – 80 с.
83. НЕПОЧАТЫХ М.Г., БОГДАНОВА В.А. Теория и методика обучения плаванию студентов высших учебных заведений: Учебно-методическое пособие.– Санкт-Петербург.: СПбГУЭФ, 2009.– 70с.
84. Железняк Ю.Д., Петров П.К. основы научно – методической деятельности в физической культуре и спорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – 3-е изд.,испр. – М.: Академия, 2007. – 272 с.
85. Саркизов – Серазини И.М., Дешин Д.Ф. Врачебный контроль и лечебная физическая культура. – М.: Физкультура и спорт, 1961. – 286 с.
86. Журавлева А.И., Граевская Н.Д. Спортивная медицина и лечебная физкультура. – М.: Медицина, 1993. – 432 с.
87. Дубровский В.И. Спортивная медицина: Учебник для студентов вузов. – М.: ВЛАДОС, 1998. – 480 с.
88. Завьялов А.И., Завьялов Д.А., Мельчакова Г.Г., Полева Н.В., Чупрова Е.Д. Физическая культура и спорт: учебное пособие для подготовки к междисциплинарному государственному экзамену по специальности 032101 «Физическая культура и спорт». – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П.Астафьева, 2011. - 308 с.
89. Завьялов А.А.Биомеханика: основы формирования тактико – технических действий (на примере группы начальной подготовки школьников-борцов вольного стиля): Монография. – Красноярск: Платина, 2009. – 144 с.
90. Дубровский В.И. Спортивная медицина: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. — 2-е изд., доп. — М.: ВЛАДОС 2002.—512 с.