

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ АРОМАТЕРАПИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНА

Н.Б. Горбунова, канд. биол. наук,

Институт физиологии НАН Беларуси,

А.А. Семкин, д-р биол. наук, профессор,

Белорусский государственный университет физической культуры

В статье содержатся сведения об основах ароматерапии, механизме действия, терапевтических свойствах, способах получения и применения эфирных масел. Рациональное использование ароматерапии даст возможность улучшить адаптацию функциональных систем организма спортсменов к физическим нагрузкам. Изложенный материал имеет образовательное значение для спортсменов, врачей, тренеров.

The article contains information concerning principle notions of aromatherapy, mechanism of its action, therapeutic characteristics, and methods of extraction and application of essential oils. Rational use of aromatherapy will make it possible to improve adaptation of athletes' functional systems to physical loads. The presented material is of educational value for athletes, physicians and trainers.

Современный спорт с его огромными нагрузками, лежащими нередко у предела возможностей человеческого организма, требует интенсификации энергетических процессов и мобилизации всех функциональных резервов организма спортсменов. Во время подготовки и участия в соревнованиях спортсмена сопровождают нестандартные стрессовые ситуации. Нередко выполнение тренировочных занятий происходит на фоне недостаточно полного восстановления организма. Не всегда удается избежать травм. На этапе достижения высокой спортивной формы возможно снижение активности иммунной системы организма. Поэтому важнейшими задачами являются: обеспечение психической устойчивости, способности спортсменов в стрессовых ситуациях, наиболее рациональное использование физических возможностей, профилактика и лечение спортивных травм, предупреждение определенных профессиональных заболеваний. Наряду с традиционными средствами восстановления используют нетрадиционные методы ароматерапии: массаж, ингаляции, ванны с эфирными маслами. Научно-исследовательские работы, посвященные применению ароматерапии в практике спорта, крайне малочисленны [4–6].

Ароматерапия – одна из наиболее древних отраслей медицины, использующая натуральные природные эфирные масла ароматических растений в качестве элементов лечебного воздействия. Основы ароматерапии были заложены в древних цивилизациях Индии, Китая, странах Средиземноморья.

Своим появлением термин «ароматерапия» обязан французскому химику Рене Гаттефосу, изучавшему свойства эфирных масел. Во время первой мировой войны он восстанавливал солдат после ранения эфирными маслами. В 1937 г.

Рене Гаттефос опубликовал книгу «Aromatherapie» (от франц. *aromate* – аромат, ароматическое вещество, *therapie* – терапия).

Эффективность ароматерапии доказана в эксперименте и в клинике. В странах Западной Европы США, Японии созданы институты, занимающиеся этой проблемой, действуют ароматерапевтические клиники, кабинеты, издаются специальные журналы [8, 9].

В ароматерапии применяются около 300 видов эфирных масел. В состав эфирных масел может входить до 3000 компонентов, что позволяет им работать многофункционально, с высокой степенью избирательности.

Эфирные масла получают [1–3] в основном путем:

- мацерации;
- паровой дистилляции;
- экстракции летучими растворителями;
- прессования.

Наиболее древним способом получения эфирных масел является мацерация и анфлераж. Воск и жир поглощают эфирные масла. С помощью специального оборудования их выделяют отгонкой с водяным паром или этиловым спиртом.

Надежным способом производства является перегонка с водяным паром. Для этого в аппарат загружают измельченное сырье, заливают водой и нагревают до кипения. Эфирное масло и водяной пар поступают в холодильник, где конденсируются. Эта жидкость, названная дистиллятом, в специальном сосуде (флорентине) разделяется на воду и эфирное масло за счет разности удельных весов. Установлено, что структура натуральной душистой воды схожа с кристаллической решеткой талой воды.

Относительно новый способ получения масел – экстракция летучими растворителями. В специальных аппаратах сырье заливают растворителем, настаивают несколько часов, затем сливают Растворитель, в котором рассорились душистые вещества, называется мисцеллой. Ее загружают в аппарат с паровой рубашкой и нагревают. Растворитель испаряется, а оставшаяся масса сливается для последующей доработки. Затем душистые вещества, смолы и красители растворяют в спирте и при температуре – 18–20 °С разделяют на твердую часть (воск) и спиртовую мисцеллу. Жидкость нагревают, спирт испаряется, а то, что остается в аппарате, называется абсолютом. Именно таким способом получают абсолюты розы, жасмина и шалфея.

Из кожуры плодов бергамота, грейпфрута, апельсина, лимона эфирные масла получают методом прессования.

Можно задаться вопросом: а так ли уж необходимо получать ароматические вещества из натурального растительного сырья? Ведь современная химия синтезировала множество искусственных ароматных веществ. История их производства начинается со времени открытия бензола в 1824 г. Позже на его основе были получены вещества с запахом горького миндаля и мимозы, гвоздики, аниса, мяты, тмина, ромашки, свежескошенного сена и множество других. Некоторые химические вещества напоминают хорошо известные запахи: ацетат бензила – запах жасмина, дифениловый эфир – герани, ацетат изобарнил – фиалки, ацетат

линалоола – бергамота и лаванды, фенилэтиловый спирт – розового масла и т. д. Сочетание четырех спиртов – санталидола, сантала-А, элесанта и эженола – позволяет получить запах эфирного масла сандала. Для получения сходства с запахом эфирного масла жасмина, было подобрано около 20 компонентов. В натуральное эфирное масло жасмина входит более 500 компонентов. В настоящее время сырьем для производства синтетических ароматических веществ служат продукты переработки нефти, газа, каменного угля. Почему же дешевые искусственные эфирные масла не вытеснили натуральные, производство которых очень дорого? Дело в том, что ароматические вещества, полученные химическим путем, хотя и довольно точно имитируют запах природных аналогов, не обладают в полной мере свойствами эфирных масел, получаемых из растений. Синтетические ароматизированные масла на самом деле не являются маслами – это скорее искусственные химические соединения. Эти продукты обычно носят экзотические названия цветов или фруктов, из которых не были получены. Например, не существует персикового или земляничного масел, а натуральное масло гвоздики пахнет так же, как масло клевера из-за высокого содержания в нем эвгенола. Но синтетические аналоги растительных эфирных масел не влияют на организм аналогично натуральным, хотя имеют совершенно сходный аромат. Искусственные ароматические вещества, вызывают угнетение и токсический эффект. Синтетические масла имеют прекрасный запах, но не имеют терапевтических свойств, поэтому их нельзя применить в лечебных и косметических целях [7].

Лечебными свойствами обладают исключительно 100 % натуральные эфирные масла, не реконструированные, не разведенные, не синтетические, а полученные из натуральных растений. Натуральные эфирные масла, несмотря на свое название, не маслянистые и не жирные [7]. Эфирные масла являются биоактивными природными компонентами растений, поэтому во избежание токсических реакций при их применении необходимо соблюдение дозировки, начиная с минимальной дозы. Одно и то же эфирное масло в малой дозе оказывает ярко выраженный лечебный эффект, а при передозировке угнетает жизненно важные функции организма. Длительность курса лечения эфирными маслами не превышает 30 дней. Перерыв между курсами не менее 10–14 дней [1].

Натуральное происхождение сырья, его экологическая чистота, возможность применения ароматического масла в ароматерапии обязательно подтверждается сертификатом качества страны-производителя, удостоверением государственной гигиенической регистрации, выдаваемым Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Почему именно запахи оказывают на нас такое влияние? Никакие изображения и звуки не обладают такой силой. Обонятельный анализатор расположен в наиболее древнем отделе головного мозга. Первые нервные клетки (нейроны) обонятельного анализатора находятся в слизистой оболочке верхних отделов носовой полости и перегородки. Отростки этих клеток в виде тонких нитей входят в полость черепа и заканчиваются в обонятельных луковицах, расположенных в передней части мозга. От обонятельных луковиц, где расположены тела вторых нейронов, волокна в составе обонятельного тракта идут кзади и заканчиваются в первичных обонятельных центрах. Третий нейрон проводит обонятельное раз-

дражение от первичных обонятельных центров к проекционным территориям обоняния, расположенным в коре височных долей головного мозга. Проводящие пути обонятельного анализатора входят в состав лимбической системы головного мозга, которая играет важнейшую роль в регуляции многих процессов в жизнедеятельности человека. Так, лимбическая система принимает участие в формировании положительных и отрицательных эмоций, а путем связи с гипоталамической областью головного мозга через вегетативную нервную систему может оказывать регуляторное воздействие на функционирование внутренних органов. Таким образом, именно вхождение обонятельного анализатора в лимбическую систему делает возможным само существование ароматерапии – коррекции состояний организма с помощью специально подобранных запахов [7].

Аромапрофилактика расширяет адаптационные возможности, является одним из путей укрепления здоровья и повышения устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. В адаптивных реакциях особенно важен психологический фактор. Экстремальные условия, помимо своего физического воздействия на ткани и системы, могут вызывать отрицательную психологическую реакцию. При эмоциональном стрессе в организме возникают значительные сдвиги в ряде функциональных систем. Показано, что эмоции способны изменять функционирование нервной системы, уровни гормонов и иммунологические ответы организма. Обнаружено, что возбужденность, тревожные мысли, отсутствие чувства собственного достоинства настолько истощают жизненные силы человека, что организм теряет свою естественную сопротивляемость и становится уязвимым для инфекций и других отрицательных влияний [1].

Запахи способны оказывать мощное эмоционально-психическое воздействие, влиять на ход физиологических процессов в организме. Приятные запахи способствуют улучшению самочувствия человека. Раздражение обонятельного анализатора человека приятными запахами (розовым, бергамотовым маслами) вызывает падение кровяного давления, замедление пульса, повышение температуры тела. Эфирные масла вызывают образование эндорфинов, обладающих обезболивающим действием. Неприятные запахи (уксусной кислоты, аммиака, гнили) вызывают тошноту, рвоту, обмороки. Они способны вызывать отвращение к еде, обострять чувствительность нервной системы, вести к подавленности, раздражительности [7].

Самая удивительная часть в этой области знания – психоароматерапия – практически совершенно не отражена в отечественной литературе. При лечении и профилактике депрессии, нарушений сна, стрессовых симптомов и возбуждения эфирные масла и препараты из них могут оказать неоценимую помощь. Вместо употребления транквилизаторов сторонники ароматерапии рекомендуют вдыхание аромаформ на основе натуральных, природных эфирных масел, которые снимают стрессы [8].

Стимулирующее действие на нервные и психические процессы оказывают эфирные масла из левзеи, розмарина, лимона, жасмина, грейпфрута, эвкалипта, корицы, гвоздики, герани. Масла этой группы незаменимы в ситуациях, требующих высокой концентрации внимания, ответственности.

Успокаивающий, седативный эффект, вызывают эфирные масла из валерианы, лаванды, розового дерева, шалфея мускатного, апельсина, мандарина, сандала, иссопа, розы.

Ароматерапия с использованием эфирных масел из пихты, сосны, мяты, бергамота, кедра, можжевельника, ели, розмарина, кипариса, герани способствует адаптации организма к новым климатическим условиям, изменениям погоды.

В пригородном лесу в 1 м³ воздуха насчитывается 5 патогенных микробов, в городской квартире – 20 000, в салоне автомобиля – 9 000 000. Распыление эфирных масел в помещениях, общественном транспорте позволяет почти полностью уничтожать патогенную микрофлору. У находящихся длительное время в помещении людей кондиционированный воздух вызывает жалобы на головную боль, слабость, плохое самочувствие, быструю утомляемость, снижение работоспособности. Основная причина – резкое снижение бактерицидной энергии воздуха, уменьшение содержания в нем отрицательных и постепенное накопление тяжелых положительных ионов. В естественных условиях (в лесу, на поляне) количество легких отрицательных ионов достигает 6500 в 1 см³, а в закрытом помещении – 300–400. При ароматерапии увеличивается содержание легких отрицательных ионов, нейтрализуются тяжелые положительно заряженные ионы, достигается природное равновесие тяжелых и легких ионов, оптимальное содержание озона [7].

Агрессивность эфирных масел по отношению к микробам сочетается с их практически полной безвредностью для организма человека. Эфирные масла и природные антибиотики, содержащиеся, например, в зверобое (иманин), бессмертнике (аренанин), шалфее лекарственном (сальвин) и т. д., действуют только против микробов, но не против высших организмов. Особую ценность представляют эфирные масла для санации воздуха в местах скопления людей в периоды вспышек вирусного гриппа и острых респираторных вирусных инфекций. Известно, что люди, живущие в лесных районах, по сравнению с горожанами в 2–4 раза реже болеют гриппом и ангинами. Это можно объяснить постоянным очищением воздуха в лесу эфирными маслами, содержащими большое количество фитонцидов [1].

Длительное применение антибиотиков сопровождается лекарственной аллергией и кандидозами, снижает иммунологическую реактивность, нарушает эволюционно сложившиеся биоценозы кишечного тракта, формирует резистентность микроорганизмов к лекарственным препаратам. Действие эфирных масел распространяется практически на все группы микроорганизмов: грамположительных и грамотрицательных кокков, различных представителей семейств Enterobacteriaceae и Bacillaceae, вибрионов, многих видов грибков, простейших, вирусов. Антисептическая способность эфирных масел не уменьшается со временем, а у микроорганизмов к ним практически не развивается устойчивость. Это связано с тем, что антибиотическое действие эфирных масел на микробы обусловлено разрушением цитоплазматической (периферической) мембраны и уменьшением активности аэробного дыхания, а следовательно, процессов жизнедеятельности. Эфирные масла не дают возможности микроорганизмам соз-

дать собственные механизмы защиты и адаптироваться к агрессивному агенту. При этом не происходит изменений их генетического аппарата.

Эфирные масла легко проникают через кожные покровы и быстро включаются в системный кровоток. В зависимости от толщины подкожного жирового слоя человека, процесс впитывания эфирных масел может длиться от нескольких минут до нескольких часов. Так, эфирные масла из сосны, пихты, ели проникают через кожу за 20 минут, эвкалипта – за 20–40 минут, мяты, лаванды, герани, кориандра – за 60–100 минут. Благодаря большой проникающей способности эфирных масел достигается их лечебное воздействие на внутренние органы. Эфирные масла способствуют проникновению антибиотиков в клетки человека и этим дают возможность снизить их дозы. Установлено, что наибольший противомикробный эффект проявляют сочетания эфирных масел базилика, лимона, лаванды с антибиотиками, при этом действие последних повышается в 4–10 раз [7].

В результате действия на организм ряда химических, медикаментозных и других веществ, влияния хронических воспалительных процессов возникает и развивается вторичный иммунодефицит. Поэтому актуален вопрос об иммунотерапии, для последующего лечения хронических заболеваний. Эфирные масла могут выступать в этой роли. Ароматерапия повышает общие и местные иммунологические механизмы защиты. Уничтожение конкретных возбудителей не является ее основной задачей, поскольку состав флоры и ее размножение находится под контролем организма. Биологический смысл лечения ароматерапией состоит в том, что организм сам справляется с болезнью, мобилизовав защитные силы [9]. При аромапрофилактике стимулируется выработка в организме интерферона, тормозящего размножение вирусов и усиление иммунного ответа организма [7].

Особый интерес представляет использование эфирных масел для лечения бронхо-легочных заболеваний. Шалфейное, сосновое, пихтовое, лавандовое эфирные масла и др., обладая анальгезирующим, седативным, антисептическим и противовоспалительным свойствами, эффективно используются в комплексном лечении хронических бронхитов, пневмоний. Применение композиционных смесей из эфирных масел мяты, полыни лимонной, шалфея, лаванды способствует повышению функциональной активности респираторной системы. Отмечается увеличение поглощения кислорода, дыхательного объема, минутного объема дыхания, жизненной емкости, максимальной вентиляции легких [7].

Экспериментально обосновано влияние эфирных масел на сердечно-сосудистую систему. Так, использование ингаляции с эфирными маслами лаванды и лимона привело к улучшению работы сердечно-сосудистой системы у членов сборной команды Украины по легкоатлетическим метаниям [6]. Во многих случаях ароматические масла вызывают снижение артериального давления. При воздействии оптимальных доз эфирных масел наблюдаются усиление сократительной способности сердца, снижение частоты пульса, интенсификация окислительных процессов в мышце сердца, улучшение процессов проводимости в миокарде, активизация тканевого дыхания сердечной мышцы [7].

Многие эфирные масла обладают желчегонными, мочегонными и спазмолитическими свойствами, что обуславливает их широкое применение для лечения заболеваний мочеполовой системы, печени и желчевыводящих путей, желудочно-кишечного тракта. Клинические наблюдения подтвердили, что розмариновое и розовое масла способствуют усилению выработки и отделения желчи [7].

Эфирные масла (фенхельное, базиликовое) препятствуют образованию радикалов, могут быть использованы при разработке противоопухолевых препаратов. Выявлен радиозащитный эффект масел лаванды, эвкалипта, основанный на способности активировать кроветворение, оказывать антиоксидантное действие [7].

Эфирные масла оказывают действенную помощь при занятиях спортом, помогая поддерживать мышцы в хорошем тонусе, выводя из них молочную кислоту, обеспечивая полноценную циркуляцию крови в организме, устраняя болезненные состояния при травмах и заболеваниях. Эфирные масла, работая по принципу детоксикации, восстанавливают водно-солевой баланс клеток кожи. Причем с помощью эфирных масел очищаются от шлаков не только клетки кожи и близлежащих тканей, но и кровь, почки, желудочно-кишечный тракт. Средства ароматерапии оказывают благоприятное влияние на физическое состояние организма, помогают преодолеть негативные последствия, возникающие при занятиях спортом.

Эти ароматерапии наши предки использовали для окуривания помещений. Сейчас эта старая традиция возрождается. С помощью аромаламп не только ароматизируют воздух, но и уничтожают болезнетворные бактерии. Композиция эфирных масел помогает создать мягкую, теплую атмосферу домашнего уюта, расслабиться или напротив, стимулирует умственную и физическую активность. Аромамедальон – это керамический кулон. Запах эфирного масла (1–2 капли) держится в аромамедальоне 2–3 дня, что позволяет длительное время находиться под опекой целительного действия любимого аромата. Ингаляция – один из древнейших методов лечения. Горячие и холодные ингаляции применяются при заболеваниях верхних дыхательных путей, бронхов, легких, для воздействия на психо-эмоциональную сферу. Во время ингаляции эфирные масла воздействуют на слизистую оболочку и рецепторный аппарат дыхательных путей. Улучшается функция внешнего дыхания, сердечно-сосудистой и центральной нервной систем.

Ароматерапевтические ванны – наиболее доступный и эффективный метод профилактики и лечения ряда заболеваний. Терапевтические эффекты достигаются за счет горячей ингаляции с одновременным введением масел через кожу, что приводит к рефлекторным изменениям в организме, влиянию на внутренние органы и нервную систему, повышению интенсивности обмена веществ, снижению содержания холестерина в крови. Ванны принимают через 2,5–3 часа после еды.

Массаж и растирания. Ароматический массаж объединяет в себе два метода: непосредственно сам массаж и ароматерапевтическую процедуру воздействия ароматических веществ на рецепторы кожи, проникновения их через кожу и через легкие внутрь организма в кровь, в лимфу, внутритканевую жидкость, окружающую клетки тела, а также на обонятельные клетки.

При проведении интенсивных курсов аромассажа (от 10 до 21 сеанса), а также аромаванн, иногда может наблюдаться временное ухудшение состояния (легкая тошнота, слабость, раздражительность и т. д.). Это явление объясняется свойством эфирных масел растворять шлаки и до выведения их из организма (на что требуется определенное время) создавать эффект интоксикации. Длительность этого периода не более 1–2 дней.

Компрессы. Показаниями для ароматерапевтических компрессов являются различные заболевания суставов, мягких тканей, свежие травмы без нарушения целостности кожных покровов, головные боли. Компрессы могут быть горячими и холодными.

Полоскания применяют при заболеваниях горла и полости рта – ангины, ларингиты, стоматиты, гингивиты, кариес, пародонтоз и т. д. Процедуру при необходимости повторять через каждый час, при вялом течении болезни 3–5 раз в день.

Внутреннее применение. Эфирные масла при употреблении внутрь активно воздействуют на нервную, кровеносную, сердечно-сосудистую, пищеварительную и мочеполовую системы. Перед употреблением эфирного масла внутрь обязательна консультация ароматерапевта или лечащего врача. Нельзя применять эфирные масла без растворителя, нежелательно принимать в качестве растворителя чай, кофе, крепкие спиртные напитки; используют только свежее масло, к приему эфирных масел организм следует приучать постепенно, начиная с маленьких доз, длительность приема не должна превышать 3–4 недели.

В качестве растворителя используют мед, сметану (1 чайная ложка), кефир (1 столовая ложка), спирт (1 кофейная ложка на 100 мл воды). Дозировка – от 1 до 3 капель масла на порцию растворителя. Эфирные масла, полученные из пряно-ароматических растений, можно добавлять в овощные и фруктовые салаты и фруктовые соки.

Распыление эфирных масел в помещении способствует очищению и дезинфекции воздуха.

Достоинства аромапрофилактики и ароматерапии в сравнении с другими методами лечения заключаются в том, что:

- большинство компонентов эфирных масел по химическому составу, а также по фармакологическому действию близки с эндогенными соединениями, которые обеспечивают биорегуляцию систем организма и имеют широкий спектр действия;

- эфирные масла не являются допингами;

- ароматические вещества растительного происхождения не являются аллергенами и нетоксичны;

- растительные ароматические вещества обладают высокой профилактической эффективностью;

- эфирные масла не дают эффекта привыкания и накопления;

- простота метода ароматерапии и невысокие затраты позволяют проводить лечение в домашних условиях в привычной среде;

- ароматерапия экономична: положительные результаты, получаемые при низких концентрациях эфирных масел, могут полностью отсутствовать при высоких;

– лечебный эффект ароматерапии может превышать положительную ответную реакцию после применения классических лекарств прямого действия;
– ароматерапия действует постепенно и имеет большой период последствий.

1. Браун, Д.В. Ароматерапия / Д.В. Браун. – М.: Фаир-пресс, 2000.
2. Валджи, Х. Аромагерация / Х. Валджи. – Ростов н/Д.: Феникс, 1997.
3. Винорек, Л. Ароматерапия / Л. Винорек, Б. Винорек. – М.: Интерэксперт, 1995.
4. Вишня, О. Сила запахов. Ароматерапия / О. Вишня // Культура тела. – 2004. – № 6. – С. 118–120.
5. Гигенишвили, Г.Р. Влияние различных видов скипидарных ванн на функциональное состояние спортсменов высокой квалификации / Г.Р. Гигенишвили, Е.И. Кирова // Теория и практика физ. культуры. – 1992. – № 1. – С. 33–34.
6. Остапчук, Н.В. Влияние средств ароматерапии на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы / Н.В. Остапчук // Молодежь, спорт, идеология: материалы Междунар. науч. студенческой конф. – Минск, 2004. – С. 63–64.
7. Пекли, Ф.Ф. Ароматология / Ф.Ф. Пекли. – М.: Медицина, 2001.
8. Lemon, K. An assessment of treating depression and anxiety with aromatherapy / R. Lemon // International Journal of Aromatherapy. – 2004. – Vol. 14, Issue 2. – P. 63–69.
9. Standen, M.D. The roles of essential oils in the modulation of immune function and inflammation: survey of aromatherapy educators / M.D. Standen, S.P. Myers // International Journal of Aromatherapy. – 2004. – Vol. 14, Issue 4. – P. 150–161.

Поступила 17.04.2009

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЩЕЙ ПОДГОТОВКИ НА СУШЕ У ПЛОВЦОВ 13–14 ЛЕТ ИЗ БЕЛАРУСИ И ЛИВИИ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

Е.И. Иванченко, д-р пед. наук, профессор,

Белорусский государственный университет физической культуры,

Н.Л. Титова,

Институт парламентаризма и предпринимательства,

Осама Салем Шариф,

Белорусский государственный университет физической культуры,

Е.Е. Малюско,

бассейн «Старт»

Задачи, цели, средства и методы физической подготовки пловца претерпевают значительные изменения. Ее компоненты зависят от многих факторов, и прежде всего от индивидуальных особенностей спортсмена: его возраста, физической подготовленности, уровня спортивных результатов. Система упражнений, выполняемых спортсменом на суше, должна комплексно и всесторонне воздействовать на все основные физические качества пловца. Но главная задача этих упражнений – развитие силы, силовой выносливости мышц и мышечных групп, выполняющих в плавании основную работу [1–3].