

Денисенко Юрий Прокофьевич, доктор биологических наук, зав. кафедрой теории и методики спортивных игр Набережночелнинского института социально-педагогических технологий и ресурсов,
г. Набережные Челны, Россия, E-mail: yprof@yandex.ru

Высочин Юрий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор кафедры физического воспитания Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров,
г. Санкт-Петербург. Россия, E-mail: visochin@mail.ru

Гордеев Юрий Владимирович, доцент кафедры физической культуры и спорта Санкт-Петербургского государственного университета,
г. Санкт-Петербург, Россия, E-mail: visochin@mail.ru

Яценко Леонид Григорьевич, кандидат педагогических наук, зав. кафедрой физического воспитания Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров,
г. Санкт-Петербург. Россия, E-mail: visochin@mail.ru

МИОРЕЛАКСАЦИЯ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ

Аннотация: В настоящее время существуют различные пути повышения специальной физической работоспособности спортсменов, основанные, главным образом, на увеличении тренировочных и соревновательных нагрузок. Они достаточно эффективны для достижения главной цели, но ни один из них не обеспечивает безопасность здоровья спортсменов. Поэтому необходимы физиологически обоснованные методы и принципы специальной релаксационной тренировки, направленной на повышение эффективности процесса подготовки спортсменов на ее всех этапах развития.

Ключевые слова: экстремальные условия, функциональная система защиты, скорость расслабления мышц, центральная нервная система, релаксация.

Тенденции профессиональной деятельности последних лет связаны с неуклонным ростом нагрузок практически во всех видах профессиональной деятельности человека. Следствием этого часто является нарушение в работе регуляторных механизмов, что существенно снижает уровень физической работоспособности и может приводить к различным неблагоприятным вегетативным сдвигам в состоянии здоровья [1, 2, с.33-38; 3]. При этом все более актуальной становится проблема обеспечения эффективной подготовки спортсменов в экстремальных условиях деятельности и создания функциональных предпосылок сохранения здоровья.

Один из путей решения этой проблемы - привлечение эффективных современных и физиологически обоснованных технологий при одновременном использовании рациональной системы комплексной диагностики и коррекции функционального состояния. Такой подход позволяет расширить диапазон компенсаторных возможностей организма на фоне максимального объема и интенсивности профессиональных и психоэмоциональных нагрузок. Обеспечение оптимальной адаптации к мышечным нагрузкам может стать одним из условий сохранения уровня здоровья и повышения качества профессионального мастерства [4, 5, 6, с.13-15].

Безусловно, данная проблема приобретает особое значение в современных условиях профессиональной деятельности человека. Это находит отражение в ряде работ, связанных с представлениями о критичности нагрузок как в спортивной, так и в других областях профессиональной деятельности [6, с.19-20; 7]. Наряду с традиционными подходами к настоящему времени в различных видах спорта накоплен большой опыт использования целого ряда нетрадиционных средств (среднегорье, барокамерные, гипоксические и гипертермические воздействия, специальные дыхательные упражнения, методы биологической обратной связи, приёмы активной саморегуляции и релаксации и др.) в системе спортивной тренировки.

Вместе с тем необходимо отметить, что в последнее время среди нетрадиционных средств воздействия на функциональное состояние организма человека пристальное внимание уделяется методикам миорелаксации, которым присущи такие черты, как безопасность воздействия, относительная легкость достижения эффекта и невысокие финансовые затраты. Релаксация, по мнению ряда авторов, рассматривается и как альтернатива или дополнение к коррекции функционального состояния [8, 9, с.25-30; 10, 11]. Поэтому она часто представляется как средство предупреждения, коррекции и устранения эмоциональных стрессов.

Как отмечают исследователи, она к тому же - одна из ведущих в ряду методик, позволяющих добиваться необходимых изменений функционального состояния организма. В физиологии под релаксацией понимают активный процесс уменьшения мышечного тонуса, а также снижения степени психоэмоционального напряжения [9, с. 155-165; 11, 12]. Естественно, к этому не могут быть сведены все изменения, которые характеризуют релаксационные процессы. Так, релаксация дыхательных мышц существенно изменяет состояние дыхательной системы. При релаксации возникает трофотропное состояние, уменьшается уровень тревожности, психологической и физиологической реакции на стрессовое воздействие. Кроме того, релаксация сопровождается значительным уменьшением афферентной и эфферентной импульсации, а по данным электроэнцефалограммы это находит свое выражение в повышении концентрации внимания и состоянии бодрствования с сохранением активной корковой деятельности [13, 14, с. 83-88; 15].

В результате можно говорить о том, что внедрение в практику методов релаксации, направленных на предупреждение, коррекцию и устранение негативных психоэмоциональных состояний, может способствовать повышению адаптационных возможностей организма. Методы релаксации нашли применение и в коррекции ряда патологических состояний, при лечении гипертонической болезни, для снятия острых и хронических болевых состояний, в том числе и в спортивной деятельности [5, 16, с. 83-88]. Состояние релаксации лежит и в основе медитативных методик. Медитация и упражнения на расслабление имеют широкий диапазон применения, наиболее часто они используются в трансцендентальной медицине [7, 12].

Нет сомнения, что все перечисленные эффекты применения методов релаксации имеют огромное значение и в спортивной деятельности. В связи с этим необходимо отметить развивающиеся в последнее время и имеющие в своей основе объективное воздействие на функциональное состояние организма спортсменов такие методики релаксации, как биологическая обратная связь, функциональная музыка, ароматерапия [3, 8, 14, 16]. Миорелаксация, в частности скорость расслабления скелетных мышц, не менее важное качество, характеризующее функциональное состояние нервно-мышечной системы и функциональные возможности организма, чем сократительные характеристики мышц.

Значение функции расслабления мышц в спортивной и трудовой деятельности человека трудно переоценить. Изучению этой проблемы было посвящено несколько диссертационных работ, в которых было доказано благотворное влияние специальных упражнений, улучшающих функцию расслабления скелетных мышц, на центральную нервную систему, деятельность висцеральных органов и систем, формирование рациональных типов кровообращения, координацию движений, скорость, выносливость, техническое мастерство, рост специальной физической работоспособности (СФР) и спортивных результатов [5, 8, 13].

В ряде работ доказан существенный вклад функции расслабления мышц в прогресс спортивных результатов в различных видах спорта и даже в балете и хореографии. Особенно значимы, на наш взгляд, исследования, доказывающие ведущую роль тормозных систем ЦНС и скорости произвольного расслабления скелетных мышц в важнейших проявлениях жизнедеятельности целостного организма: в механизмах срочной и долговременной адаптации к большим физическим, гипоксическим и гипертермическим нагрузкам; в механизмах специальной физической работоспособности; в механизмах перенапряжений, травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата, а также в механизмах нарушений ритма и перенапряжений сердца у спортсменов; в механизмах адаптации сердца и формирования различных типов кровообращения; в механизмах кровоснабжения мышц и энергообеспечения мышечной деятельности; в механизмах повышения устойчивости к физическим перегрузкам, профилактики перенапряжений, травм и заболеваний, а также в

механизмах защиты организма от экстремальных воздействий и оздоровления спортсменов [4, 6, с. 67-70; 8, 10, 12, 16].

Следует также отметить, что на релаксации основаны все наиболее эффективные методы психорегуляции, саморегуляции и аутотренинга, используемые в специальной психологической подготовке спортсменов и в новейших оздоровительных технологиях [6, 11, 16]. В настоящее время известны различные способы повышения СФР спортсменов, основанные главным образом на наращивании объемов тренировочных и соревновательных нагрузок. Они достаточно эффективны для достижения своей главной цели, но ни один из них не обеспечивает сохранности здоровья спортсменов. Более того, с увеличением объемов и интенсивности нагрузок, которые в спорте уже почти достигли своих пределов, прогрессивно растут спортивный травматизм и заболеваемость.

Известны и разные способы укрепления здоровья человека, в большинстве из которых ведущую оздоровительную роль играют умеренные физические нагрузки малой интенсивности. Однако такой подход не способствует прогрессу специальной физической работоспособности и спортивных результатов. Исходя из этого, была очевидной необходимость поиска принципиально новых путей для одновременного решения этих двух сложнейших и, по мнению многих исследователей, почти несовместимых проблем: проблемы достижения наивысших уровней СФР и проблемы сохранения и улучшения здоровья спортсменов, объединенных нами в одну общую проблему - повышения эффективности двигательной деятельности человека.

Для изучения механизмов регуляции и координации произвольных движений, контроля за сократительными и релаксационными характеристиками скелетных мышц, функциональным состоянием ЦНС и нервно-мышечной (НМС) систем нами использовался метод компьютерной полимиографии, разработанный Ю.В. Высочиным, который применялся при подготовке спортсменов сборных команд России и Ленинграда-Санкт-Петербурга. Метод показал свою высокую информативность и надежность [1, 5, 6, 13,]. Метод основан на синхронной графической регистрации биоэлектрической активности (электромиограммы), поперечной твердости (тонусограммы) и силы (динамограммы) различных групп исследуемых мышц при их произвольном напряжении и расслаблении в изометрическом режиме. Изометрический режим работы мышц при тестировании предпочтителен, с одной стороны, из-за своей сравнительно небольшой энергоемкости, легкой моделируемости, а с другой - как один из наиболее часто встречающихся в спортивной и трудовой деятельности.

В проведенных нами сериях экспериментов, в которых участвовало 600 спортсменов различной квалификации и разных специализаций, была установлена прямая высокодостоверная зависимость СФР и, естественно, спортивных

результатов от скорости произвольного расслабления (СПР) скелетных мышц [1, 7, 17]. Причем в подавляющем большинстве из исследованных нами видов спорта (в 17 из 20) значимость СПР в прогрессе спортивных результатов, особенно на этапах высшего спортивного мастерства, была существенно выше, чем значимость сократительных свойств мышц. А в таких видах, как бокс, хоккей, футбол, бег на коньках, десятиборье и плавание, СПР являлась не только ведущим, но и единственным из полимиографических параметров, определяющим рост квалификации.

Это, конечно, ни в коей мере не означает, что сократительные свойства мышц не играют никакой роли в механизмах работоспособности. Напротив, они чрезвычайно важны, поскольку именно сокращения мышц обеспечивают выполнение физической работы. А вот продолжительность этой работы, то есть физическая выносливость и, соответственно, СФР в значительно большей мере зависит от релаксационных характеристик мышц. Поэтому наши данные следует рассматривать лишь как доказательство того, что уровня развития сократительных свойств мышц, приобретённого, например, кандидатами в мастера спорта и перворазрядниками в процессе многолетней спортивной тренировки, уже вполне достаточно для достижения вершин спортивного мастерства и достижение этих вершин лимитируется главным образом уровнем СПР мышц.

Вышеупомянутые факты, на наш взгляд, имеют весьма важное значение для понимания роли миорелаксации в повышении СПР во всех видах спорта, потому что в каждом из них предъявляются высокие требования к скорости, скоростной выносливости или координации, или к различным сочетаниям этих качеств, которые напрямую зависят от СПР мышц.

Однако наиболее важную роль в понимании и интерпретации физиологических механизмов СФР и устойчивости к физической нагрузке, особенно в экстремальных условиях, играет неспецифическая тормозно-релаксационная функциональная система срочной адаптации и защиты (ТРФСЗ) организма от экстремальных воздействий и влияние ее активности (мощности) на формирование трех различных типов долговременной адаптации (релаксационного, гипертрофического и переходного). Экспериментально доказано преимущество релаксационного типа долговременной адаптации; этот тип адаптации развивается у спортсменов с высокой СПР мышц и высокой активностью ТРФСЗ, и это обеспечивает достижение высокого уровня физической работоспособности и в то же время - сохранение здоровья человека в экстремальных условиях. Мы также констатировали, что повышенная возбудимость ЦНС - это основной фактор, лимитирующий возможности ТРФСЗ [5, 16].

Релаксационный тип индивидуального развития наиболее выгоден во всех смыслах. Для лиц релаксационного типа характерна сбалансированность возбудительных и

тормозных процессов ЦНС, высокая скорость расслабления мышц, отличная регуляция и координация движений, превосходная реакция на движущиеся объекты, что обеспечивает минимизацию спортивного, бытового и уличного травматизма. У них преобладает самый экономичный эукинетический тип кровообращения, регистрируется высокая экономичность и эффективность деятельности сердца, минимальный уровень энергетических затрат, пониженное содержание в крови метаболитов энергетического обмена, адреналина и стрессорных гормонов, но более высокий уровень норадреналина и анаболических гормонов в покое и при тестирующих нагрузках, высокая скорость восстановительных процессов и ресинтеза энергетических ресурсов, отличная физическая работоспособность и выносливость. Они отличаются повышенной стресс-устойчивостью, иммунологической резистентностью, в 2-3 раза реже, по сравнению с лицами гипертрофического типа, подвергаются перенапряжениям и заболеваниям.

Спортсмены релаксационного типа по сравнению с таковыми гипертрофического типа, обладают большим спортивным долголетием, значительно легче переносят физические и психологические нагрузки, в 8-10 раз реже подвергаются различного рода перенапряжениям, травмам и заболеваниям и достигают наивысших спортивных результатов [5, 11]. С увеличением скорости расслабления мышц и формированием релаксационного типа долговременной адаптации прогрессивно снижается спортивный травматизм спортсменов от 100% (при СПР менее 4,0 1/сек) до 0% (при СПР более 9,0 1/сек) и, соответственно, столь же прогрессивно улучшается их здоровье.

Наши многолетние исследования свидетельствовали о том, что даже в самых травматичных видах спорта можно почти полностью избежать травм (за исключением травм, возникающих при грубом нарушении правил) за счет правильной организации учебно-тренировочного процесса, направленного на нормализацию баланса нервных процессов, рост СПР мышц ВВР и формирование релаксационного типа долговременной адаптации. В следующей серии экспериментов участвовало 320 школьников и квалифицированных спортсменов (в возрасте от 6 до 32 лет). В качестве адаптогенного фактора использовалась велоэргометрическая физическая нагрузка максимальной интенсивности. Уже в возрасте 6-11 лет регистрировалась очень высокая скорость произвольного расслабления (СПР) мышц. Затем она постепенно снижалась и к 14 годам становилась минимальной, ухудшившись на 22,3%. После 14 лет СПР мышц снова начинала постепенно возрастать вплоть до 29-летнего возраста, а тот уровень СПР, который был в раннем возрасте (6-11 лет), достигался лишь к 20-25 годам. Аналогичной была и возрастная динамика мощности тормозно-релаксационной функциональной системы защиты (ТРФСЗ). Уже в 6-8-летнем возрасте дети имели высокий уровень мощности ТРФСЗ. Затем она прогрессивно снижалась (на 12,6%),

достигая к 13-15 годам своих минимальных значений. После 14-15 лет мощность ТРФСЗ возрастала и к 23-25 годам выходила на свой максимальный уровень, после чего несколько снижалась к 29 годам. Такой же характер динамики этих параметров наблюдался и у женщин, только их снижение в 13-15-летнем возрасте было менее выраженным.

Перечисленные факты, на наш взгляд, достаточно значимы для понимания той важной роли, которую играет миорелаксация в росте СФР во всех видах спортивной деятельности, поскольку в каждом из них проявляются повышенные требования либо к скорости, скоростной выносливости, координированности, либо к различным сочетаниям этих качеств, находящихся в прямой взаимосвязи с СПР мышц. Здесь же следует сказать о высоко достоверных корреляционных связях СПР со всеми основными компонентами координации движений и со спортивными результатами в сложно координационных видах спорта. Заслуживают внимания также данные о существенном влиянии СПР на степень реализации сократительных свойств мышц. Это влияние при низкой СПР проявляется в том, что во время выполнения быстрых движений работающие мышцы встречают значительное сопротивление со стороны своих медленно расслабляющихся антагонистов и поэтому не могут в полной мере реализовать свои сократительные возможности, особенно скорость. В результате не только возникают огромные бесполезные энергозатраты, но и снижаются максимальная скорость и темп движений, то есть появляется так называемый «скоростной барьер», а следовательно, снижается и сам уровень СФР. В заключение отметим, что необходима разработка принципиально новой комплексной системы специальной физической и функциональной подготовки, использование которой с раннего детского возраста обеспечит всестороннее развитие и совершенствование (тренировку) тормозно-релаксационных процессов, собственных механизмов защиты и формирование наиболее выгодных для организма рациональных типов долговременной адаптации и индивидуального развития.

Библиографический список

1. Кучкин, С.Н. Биоуправление в медицине и физической культуре [Текст] / С.Н. Кучкин. – Волгоград : ВГАФК, 1998. - 155 с., с. 33-36.
2. Высочин, Ю.В. Современные представления о физиологических механизмах срочной адаптации организма спортсменов к воздействиям физических нагрузок [Текст] / Ю.В. Высочин, Ю.П. Денисенко // Теория и практика физ. культуры. – 2002.- № 7. - С. 2-6.
3. Судаков, К.В. Основные принципы общей теории функциональных систем [Текст] / Функциональные системы организма: Руководство / под ред. К.В. Судакова. – М. : Медицина, 1987. - С. 26-49.

4. Солопов, И.Н. Способность человека оценивать и управлять основными параметрами функции дыхания: автореф. дисс. ... докт. биол. наук / И.Н. Солопов. - М., 1996. - 40 с.
5. Высочин, Ю.В. Миорелаксация в механизмах повреждений опорно-двигательного аппарата [Текст] / Ю.В. Высочин // Спорт и здоровье нации : Сб. науч. тр. - СПб., 2001. - С. 74-84.
6. Денисенко, Ю.П. Миорелаксация в системе подготовки футболистов : автореф. дис. ... докт. биол. наук / Ю.П. Денисенко. - М., 2007. - 48 с.
7. Высочин, Ю.В. Активная миорелаксация и саморегуляция в спорте : Монография [Текст] / Ю.В. Высочин, В.В. Лукоянов. – СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1997. - 85 с., с.13-15, с.19-20, с. 67-70.
8. Айвазян, Т.А. Релаксационная терапия с использованием биологической обратной связи в лечении больных гипертонической болезнью [Текст] / Т.А. Айвазян // Биоуправление: Теория и практика.- Новосибирск, 1988.- С. 133-141.
9. Платонов, В.Н. Адаптация в спорте [Текст] / В.Н. Платонов. – Киев : Здоровье, 1988. - 257 с., с. 25-30, 155-165.
10. Денисенко, Ю.П. Современные представления о структурно-функциональной организации нервно-мышечной системы и механизмах сокращения и расслабления скелетных мышц [Текст] / Ю.П.Денисенко, Ю.В. Высочин, Л.Г. Яценко // Психолого-педагогические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта ([kamgifs.ru / magazine/journal.htm](http://kamgifs.ru/magazine/journal.htm)).- 2011.- № 4 (21)
11. Высочин, Ю.В. Искусство расслабления [Текст] / Ю.В. Высочин // Легкая атлетика. - 1975. - № 10. - С. 26- 27.
12. Левенков, А.Е. Функция расслабления скелетных мышц и состояние центральной гемодинамики в покое и при физических нагрузках: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.Е. Левенков. - СПб., 1998.- 21 с.
13. Денисенко, Ю.П. Контроль за функциональным состоянием нервно-мышечной системы [Текст] / Ю.П.Денисенко, Ю.В. Высочин, Л.Г. Яценко /// Теория и практика физической культуры. - 2012.- № 1.- С. 36- 40.
14. Денисенко, Ю.П. Стратегии долговременной адаптации к физическим нагрузкам и их влияние на эффективность спортивной деятельности [Текст] / Ю.П.Денисенко, Ю.В. Высочин, Л.Г. Яценко // Теория и практика физической культур. - 2012.- № 8.- С. 27-30.
15. Бальсевич, В.К. Онтокинезиология человека [Текст] / В.К. Бальсевич. -М. : Теория и практика физической культуры, 2000. - 275 с., 11-14.
16. Сентябрев, Н.Н. Направленная релаксация организма при напряженной мышечной деятельности человека [Текст] / Н.Н. Сентябрев – Волгоград : ВГАФК, 2004. - 142 с., с. 83-88.