

**УДК 616.12:616.79**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНОЙ МИОРЕЛАКСАЦИИ  
В ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЫШЦ И  
ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ**

*Маметова О.Б.*

*Государственное учреждение «Крымский государственный медицинский университет  
имени С.И. Георгиевского», Симферополь, Украина  
E-mail: syshko@list.ru*

Изучено влияние тонуса паравертебральных мышц в рефлексогенной кардио-респираторной зоне (сегменты С3-Th8) на работоспособность спортсменов, занимающихся футболом (n=30) и тяжелой атлетикой (n=30). Показано, что тракции шейно-грудного отдела позвоночника, в условиях водной среды, повышают физическую работоспособность (PWC170) пропорционально величине снижения гипертонуса паравертебральных мышц у спортсменов, независимо от направленности их тренировочного процесса. Гармонизация тонуса паравертебральных мышц в области рефлекторных зон кардио-респираторной системы приводит к увеличению аэробной работоспособности у тяжелоатлетов значительно больше, чем у футболистов.

**Ключевые слова:** тонус мышц, паравертебральная миорелаксация, физическая работоспособность.

**ВВЕДЕНИЕ**

Повышение уровня физической работоспособности является одной из ключевых проблем спортивной медицины и спортивной физиологии, поскольку пути ее решения являются базовыми для теории и практики спорта высоких достижений. Как известно, физическая работоспособность в значительной мере определяется продуктивностью кардио-респираторной и утилизирующей систем, так как аэробная работа мышц лимитируется доставкой кислорода к тканям с одной стороны [1], и уровнем потребления кислорода митохондриальным аппаратом мышц, с другой [2]. В ряде видов спорта (тяжелая атлетика, борьба и др.) специфические тренировочные и соревновательные нагрузки предъявляют высокие требования к опорно-двигательному аппарату (ОДА) спортсменов, которые зачастую превышают резервные возможности организма. Результатом этого является ряд травматических изменений ОДА, проявляющихся в нарушениях двигательных стереотипов, нарушении координации и биомеханики движений и позных реакций, гипермобильности позвоночных сегментов и т.д. Компенсаторно развивающиеся при этом гипертонусы паравертебральных и корпусных мышц, формирующиеся в зонах дестабилизации и нарушений моторных паттернов ОДА, приводят к снижению аэробного потенциала мышц и периартикулярных тканей, что в значительной мере снижает как специфическую, так и общую работоспособность спортсменов [3, 4]. Однако, дистрофия мышц и нарушение координации движений -

это лишь одно из звеньев (а именно, т.н. «моторное» [5]) дезадаптивных изменений в цепи мио-висцеральных рефлексов, нарушающихся при развитии локальных мышечных гипертонусов (ЛМГ) и распространенных мышечных гипертонусов (РМГ) при перетренированности и травме. Выраженность же и клиника висцерального компонентов в развитии «отрицательных» рефлекторных связей обусловлены локализацией ЛМГ и РМГ в соматических рецептивных полях соответствующих внутренних органов [4]. Наиболее яркие проекционные поля, представленные в зонах Захарьина-Геда, Маккензи, мезодермальных паравертебральных образованиях Дитмара, Гансена Стаа и т.д. [11, 14], известны в практике физиотерапии при лечении внутренних болезней с использованием этих биологически активных зон и биологически активных точек [6]. Тренировочные и соревновательные нагрузки в зонах интенсивности, превышающей резервные возможности ОДА спортсменов (в том числе при перетренированности и построении тренировочных программ без учета их индивидуальных возможностей) приводят к компенсаторному корсетированию или функциональному замещению дисбалансных элементов ОДА путем формирования ЛМГ и РМГ. Последние, в свою очередь, инициируют развитие отрицательных влияний по путям мио-висцеральных рефлексов на проекционные внутренние органы, снижая эффективность и экономичность их работы. Результатом таких нарушений как моторных, так и висцеральных компонентов двигательных навыков, является снижение физической работоспособности и здоровья спортсмена в целом [7, 8]. С этих позиций, перспективным для реабилитации уровня работоспособности представляется устранение ЛМГ и РМГ в рецептивных проекционных зонах, восстановление оптимальной кортикопетальной афферентации от мышц для нормализации центрального контроля над вегетативными компонентами мио-висцеральных рефлексов. Как известно, существует ряд методов, направленных на нормализацию миотонуса, усиление тканевого кровотока, увеличение количества функционирующих трофических капилляров, ведущее к повышению оксигенации подлежащих и проекционных тканей и улучшению координационных способностей мышц. В настоящее время, одним из наиболее эффективных методов, непосредственно воздействующих на мишень ЛМГ, являются тракционные техники. Показано, что тракция мезодермальных образований зон С3-Th8, осуществляемая разными методами, приводит к снижению симпатических влияний на показатели работы сердца [9], повышению содержанию кислорода в тканях конечностей, улучшению показателей работы респираторной системы [10]. Авторы пришли к выводу, что в основе обнаруженных кардио-васкулярных и респираторных эффектов на разных ступенях кислородного каскада является гармонизация миотонуса в проекционных областях С3-Th8 и нормализация афферентаций от мышц в цепях мио-кардиальных, мио-васкулярных и мио-респираторных рефлексов [11]. Следует отметить, что до настоящего времени неизученным остается вопрос о влиянии тракционной миорелаксации сегментов С3-Th8 на интегративный показатель работы кислород-транспортной и кислород- утилизирующей систем, в том числе - на показатель аэробной работоспособности организма, что и послужило целью нашего исследования.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В обследовании принимали участие 60 спортсменов в возрасте 18-25 лет, имеющие квалификацию от 1 разряда до мастера спорта. Из них у 30 спортсменов (футболисты) тренировочный эффект имел преимущественно аэробный характер и был направлен на ведущую группу мышц нижних конечностей и пояса нижних конечностей (группа-1), а 30 спортсменов (тяжелоатлеты) тренировали преимущественно анаэробную выносливость с основными нагрузками на пояс верхних конечностей, верхние конечности и шейно-грудной отдел позвоночника (группа-2). У всех спортсменов проводили коррекцию тонуса паравертебральных мышц методом постуральной фиксированной тракции (ПФТ) в бассейне с применением нудла (специальный паралоновый валик, используемый для поддержки различных биомеханических звеньев тела на воде) [12]. До и после сеанса ПФТ проводили инструментальное обследование тонуса паравертебральных мышц в сегментах С3-Th8, а также определяли уровень физической работоспособности по PWC170 - тесту [13]. Для функциональной диагностики состояния мезодермальных образований сегментов С3-Th8 применяли метод электромионометрии. При этом пальпаторно определяли локализацию ЛМГ (или РМГ) в паравертебральных зонах С3-Th8, измеряли величину его миотонуса и отмечали на коже место проведения замера (как правило в центре ЛМГ). Для объективизации феномена миорелаксации в той же точке измеряли величину миотонуса после проведения сеанса ПФТ. Функциональную диагностику уровня аэробной работоспособности по PWC170 – тесту проводили методом степ-эргонометрии [14].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

До сеанса ПФТ, по данным электромионометрии обнаружены существенные различия в функциональном состоянии интактных паравертебральных тканей сегментов С3-Th8 у спортсменов-футболистов и спортсменов-тяжелоатлетов. Так, у штангистов распространенность и выраженность ЛМГ в шейно-грудной зоне была значительно больше, чем у футболистов, вероятно вследствие характера тренировочных нагрузок, приходящихся у тяжелоатлетов, в основном, на шейно-грудные соматические сегменты. Как показано в табл.1, до сеанса ПФТ величина ЛМГ у обследованных группы-1 варьировала от 32,6 ед. до 48,5 ед., в среднем  $36,91 \pm 3,22$  ед., а у спортсменов группы-2 была существенно больше и составила  $39,8$  ед.-  $65,2$  ед., в среднем  $50,43 \pm 6,16$  ед. ( $p < 0,05$ ). Вероятно, корсетирование гипертонусом позвоночных двигательных сегментов шейно-грудного отдела носит охранительный характер в ответ на гипермобильность и функциональную несостоятельность ОДА зоны С3-Th8 в связи со значительными специфическими нагрузками у тяжелоатлетов. Уровень аэробной работоспособности по PWC170-тесту у спортсменов разных групп составлял:  $12,11 \pm 0,089$  кГм/мин/кг у футболистов и  $11,93 \pm 0,06$  кГм/мин/кг у тяжелоатлетов ( $p < 0,05$ ), что объективно отражает специфику долговременной адаптации энергетических систем в соответствии с преимущественно аэробным или анаэробным характером

тренировочного процесса, соответственно. После сеанса паравертебральной миорелаксации было обнаружено существенное снижение выраженности гипертонусов в сегментах С3-Th8 у спортсменов в обеих групп (табл.1), что свидетельствует о высокой эффективности метода ПМ не только для больных сколиозом, на которых этот метод был впервые опробован [10], но также и для спортсменов, ОДА которых отличается большей силой и тренированностью, а двигательные навыки (в том числе и постуральные) - большей устойчивостью. Следует отметить, что после паравертебральной миорелаксации тонус мышц сегментов С3-Th8 гомогенизировался, приобрел относительную симметричность в паравертебральных точках, а его величина у футболистов и тяжелоатлетов утратила существенность различий ( $p > 0,05$ ), связанных со спецификой тренировочных нагрузок.

**Таблица 1**

**Влияние сеанса паравертебральной миорелаксация (ПМ) на функциональное состояние мышц и работоспособность спортсменов футболистов и тяжелоатлетов ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ ;  $n_1=30$ ;  $n_2=30$ )**

Показатели	До ПМ	После ПМ	$\Delta\%$ до-после	p
	группа-1 (футболисты)			
Мышечн. Тонус (ед.)	36,91 $\pm$ 3,22	25,63 $\pm$ 3,71	33,04 $\pm$ 5,15	<0,05
PWC170 (кГм/мин/кг)	12,11 $\pm$ 0,09	14,14 $\pm$ 0,08	18,03 $\pm$ 0,67	<0,01
	группа-2 (тяжелоатлеты)			
Мышечн. Тонус (ед.)	50,43 $\pm$ 6,16	27,12 $\pm$ 4,06	48,35 $\pm$ 6,91	<0,05
PWC170 (кГм/мин/кг)	11,93 $\pm$ 0,06	15,32 $\pm$ 0,09	29,08 $\pm$ 0,48	<0,01

Можно предположить, что нормализация афферентного потока от мышечных рецептивных полей в шейно-грудной зонах рефлекторного представительства кардио-респираторной системы, повысила эффективность регуляторных механизмов срочной адаптации кислород-транспортной системы к кислородному запросу ОДА при выполнении нагрузки степ-эргометрии. Объективизацией этого феномена послужило значительное увеличение аэробной работоспособности как у футболистов ( $p < 0,01$ ), так и у тяжелоатлетов ( $p < 0,01$ ) по результатам PWC170-теста, выполненного после сеанса ПФТ в бассейне (табл.1). Сравнительный анализ изменений уровня физической работоспособности у спортсменов разных групп показал, что у футболистов сеанс ПФТ привел к увеличению PWC170 на 18,03 $\pm$ 0,67%, в то время как у тяжелоатлетов эта величина составила 29,08 $\pm$ 0,48% ( $p < 0,001$ , табл.1). При этом прослеживается корреляционная связь между величиной повышения уровня PWC170 и снижения ЛМГ (коэффициент корреляции 0,57) вне зависимости от спортивной специализации обследуемых. Это позволяет

предположить прямую причинно-следственную связь между функциональным состоянием мезодермальных образований рецептивных полей мио-висцеральных рефлексов, эффективностью работы их проекционных висцеральных систем и работоспособностью организма в целом. Причем эта связь носит преимущественный характер в сравнении с характером долговременной адаптации энергосистем, обеспечивающих аэробную или анаэробную нагрузку, т.к. обследуемые спортсмены разных специализаций (и возможно, с разной композицией мышц) отреагировали на паравертебральную миорелаксацию однонаправлено. Существенно больший прирост уровня PWC170 у спортсменов группы-2 (на  $29,08 \pm 0,48\%$  против  $18,03 \pm 0,67\%$  в группе-1, ( $p < 0,01$ ), вероятно, обусловлен тем, что у тяжелоатлетов высокий интактный исходный уровень ЛМГ в сегментах С3-Тн8 ( $50,43 \pm 6,16$  ед.) вызвал выраженные нарушения в механизмах регуляции кардио-респираторных функций, в значительно большей мере снижая их фоновую работоспособность, чем у футболистов. После сеанса ПФТ гармонизация и снижение их ЛМГ до  $27,12 \pm 4,06$  ед., т.е. практически до величины миотонуса у футболистов (т.е. до  $25,63 \pm 3,71$  ед., ( $p > 0,05$ )) минимизировало разницу в относительной аэробной производительности у спортсменов разных специализаций (рис.1), независимо от направленности тренировочного процесса.

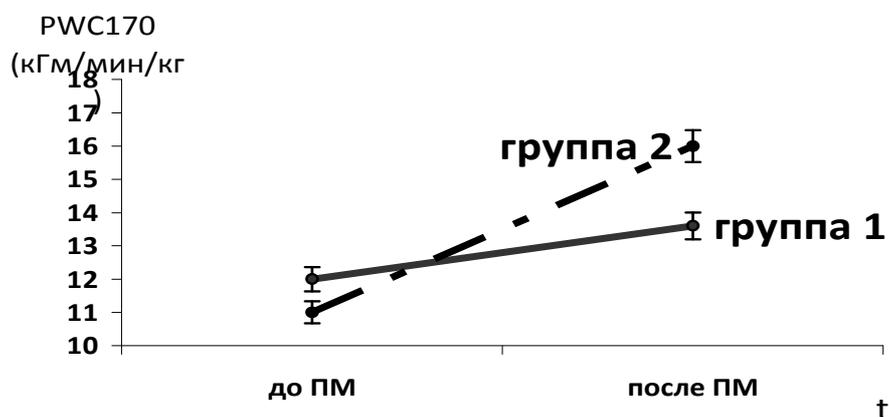


Рис.1. Изменение PWC170 (кгм/мин/кг) под влиянием сеанса паравертебральной миорелаксации у футболистов и тяжелоатлетов

( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ ) – приведены значения средней и ошибки средней арифметической; группа 1 – футболисты,  $n_1 = 30$ ; группа 2,  $n_2 = 30$ . – тяжелоатлеты; ПМ – паравертебральная миорелаксация)

Полученные данные позволяют предполагать, что у спортсменов исследуемой квалификации (от первого разряда до мастера спорта) уровень физической работоспособности в большей мере определяется характером морфо-функциональных нарушений в рефлекторных паттернах регуляции мио-висцеральных отношений, чем тренированностью систем энергообеспечения, видом

гипертрофии и композицией мышц. Эти особенности следует учитывать при планировании объема и интенсивности тренировочных нагрузок во избежание перетренированности, спортивных травм и снижения уровня адаптивных возможностей спортсменов. Без формирования «физиологического оптимума» в соматических рефлексогенных зонах тренировка, направленная на повышение функционального потенциала проекционных висцеральных систем и органов, будет малоэффективна.

### ВЫВОДЫ

1. У тяжелоатлетов, тренировочные нагрузки которых преимущественно направлены на верхние конечности и мышцы плечевого пояса, наблюдаются явления перетренированности в виде паравертебральных мышечных гипертонусов сегментов С3-Th8. Эти гипертонусы имеют существенно более выраженный характер, а показатели аэробной работоспособности спортсменов данной группы понижены в сравнении с футболистами ( $p < 0,01$ ).
2. Гармонизация тонуса паравертебральных мышц в области рефлекторных зон кардио-респираторной системы приводит к увеличению аэробной работоспособности у всех спортсменов, причем у тяжелоатлетов показатели по тесту РWC170 повышаются значительно больше, чем у футболистов ( $p < 0,01$ ).
3. Прирост относительной аэробной работоспособности пропорционален величине снижения паравертебрального мышечного гипертонуса в сегментах С3-Th8 (коэффициент корреляции 0,57), независимо от направленности тренировочного процесса спортсменов.

### Список литературы

1. Граевская Н.Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему. / Граевская Н.Д. // М: «Медицина», 1995. – 278 с.
2. Платонов В.Н. Построение спортивной тренировки в циклических видах спорта / Платонов В.Н. // К: КГИФК, 1978. – 160 с.
3. Ласская Л.А. Реабилитация спортивной работоспособности после травм опорно-двигательного аппарата / Ласская Л.А. // М: «Медицина», 1991. – 88 с.
4. Чоговадзе А.В. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте / Чоговадзе А.В. // М: «Медицина», 1979. – 176 с.
5. Никифоров Ю.В. Построение и планирование тренировок в боксе / Ю.В. Никифоров, И.Б. Виктор – М: «Физ-ра и спорт», 1990. – 216 с.
6. Потапченко И.П. Влияние различных средств восстановления на результативность бегунов на средние дистанции: Пути повышения мастерства квалифицированных спортсменов / И.П. Потапченко, С.С. Крючек – Л: ЛНИИФК, 1995. – С. 43-47.
7. Платонов В.В. Современная спортивная тренировка / Платонов В.В. – К: «Здоров'я», 1980. – 336 с.
8. Тальшев В.М. О возможности целенаправленного повышения способности к восстановлению. Исследование современных средств восстановления в подготовке высококвалифицированных спортсменов и методы оценки их эффективности / В.М Тальшев, В.И. Аванесова // Тр. Всесоюз. НИИ физкультуры. – М., 1979. – С. 39.
9. Мельниченко Е.В. Изменение оксигенации тканей васкулярных проекционных зон у спортсменов различных специализаций при тракционной миорелаксации С3-Th8 / Е.В. Мельниченко, А.И. Пархоменко, П.В. Снапков // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского, серия «Биология, химия». – 2008. – Т. 21(60), №3. – С. 81-87.

10. Мельніченко О.В. Спосіб корекції респіраторної системи при сколіотичній хворобі. / О.В. Мельніченко, О.І. Пархоменко, О.Б. Маметова – Патент UA №37217 А61Н23/00 Бюл.22. від 25.11.2008
11. Мельниченко Е.В. Электрокардиографические и гемодинамические реакции у спортсменов при тракции мезодермальных образований С3-Th8 / Е.В. Мельниченко, А.И. Пархоменко А.М. Єфименко // Сб. науч. Трудов Крымского факультета физической культуры и спорта Запорожского национального университета, 2007.-Т.3.-С.60-64
12. Тракционная миорелаксация С3-Th8, как метод реабилитации при гипоксических состояниях периферических тканей / Е.В. Мельниченко, А.И. Пархоменко, П.В. Снапков [и др.] // Міжн.наук.практ.конф. «Реабілітація. Валеологія. Народна і нетрадиційна медицина. Опит. Проблеми. Перспективи розвитку» – Сімферополь, 2008. – С. 19.
13. Мельниченко Е.В. Гемодинамические реакции в условиях тракции мезодермальных образований С3-Th8 у спортсменов с разным типом кровообращения / Е.В. Мельниченко, Н.П. Мишин, А.М. Ефименко [и др.] // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского, серия «Биология, химия». – 2006. – Т. 19 (58), №3. – С. 37-42.
14. Мельниченко Е.В. Эффект тракционной миорелаксации на реактивность нейронов головного мозга у спортсменов / Е.В. Мельниченко, А.М. Ефименко, Л.А. Озерова [и др.] // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского, серия «Биология, химия». – 2005. – Т. 18 (57), №2. – С. 69-74.

**Маметова О.Б. Ефективність паравертебральної міорелаксації в оптимізації стану м'язів та підвищення фізичної працездатності спортсменів / О.Б. Маметова // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2013. – Т. 26 (65), № 1. – С. 98-104.**

Вивчений вплив тонусу паравертебральних м'язів в рефлексогенній кардио-респіраторній зоні (сегменти С3-Th8) на працездатність спортсменів, що займаються футболом (n=30) і важкою атлетикою (n=30). Показано, що тракції шийно-грудного відділу хребта, в умовах водного середовища, підвищують фізичну працездатність (PWC170) пропорційно величині зниження гіпертонусу паравертебральних м'язів у спортсменів, незалежно від спрямованості їх тренувального процесу. Гармонізація тонусу паравертебральних м'язів в області рефлекторних зон кардио-респіраторної системи приводить до збільшення працездатності аероба у важкоатлетів значно більше, ніж у футболістів.

**Ключові слова:** тонус м'язів, паравертебральна миорелаксація, фізична працездатність.

**Mametova O.B. Effect of paravertebral miorelax in optimization of function muscles and physical capacity of sportsmen / O.B. Mametova // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2013. – Vol. 26 (65), No. 1. – P. 98-104.**

The influence of the tonus of the paravertebral muscles were shidiet in the reflex genes cardio-respirator area (segments С3-Th8 ) with the puzpose to determine the active ability of aerobics sportsmen (footballers) and anaerobics sportsmen (field athletics), It was determined that the traction of the cervikal and thoracic regions increase PWC170 (p<0,001) proportionally to the index of the decrease of the hippertonus of the paravertebrals muscle (index of correlation 0,57) in sportsmen without dependency from the direction of their training process.

**Keywords:** tonus muscles, paravertebral miorelax, physical capacity.

*Поступила в редакцію 15.02.2013 г.*