

8. Usoltseva, S.L. (2006), *Update of dominant physical qualities as means of increase of level of physical preparedness of students*, dissertation, Moscow.

Контактная информация:atevss.75@mail.ru

Статья поступила в редакцию 03.11.2015

УДК 796.422.12

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПРИНТЕРОВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ К ОТВЕТСТВЕННЫМ СОРЕВНОВАНИЯМ

Анатолий Владимирович Шевцов, доктор биологических наук, доцент,

Юрий Юрьевич Жуков, кандидат педагогических наук,

Анастасия Игоревна Черная, кандидат педагогических наук,

Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)

Аннотация

В спринтерском беге важно слаженное взаимодействие всех мышц и мышечных групп, мышечная симметрия для максимально возможного обеспечения биомеханической скоординированности беговых движений. Функциональное состояние мышечной системы легкоатлетов-паралимпийцев в период подготовки к ответственным соревнованиям при интенсификации тренировочных нагрузок зачастую подвержено перетренировкам, приводящим к перенапряжению мышечно-фасциальных тканей. Для максимальной спортивной производительности необходимо прицельное воздействие на перенапряженные ткани немедикаментозными средствами восстановления и в первую очередь спортивным массажем с глубокой послойной проработкой особо нагружаемых звеньев опорно-двигательного аппарата. Целью данной научной работы послужило изучение в естественных тренировочных условиях электронейромиографических характеристик тонуса мышц у спринтеров с нарушением зрения с целью оптимизации мануальных восстановительных воздействий.

Ключевые слова: мышечный тонус, электронейромиография, спринтеры, восстановление спортсменов, спортивный массаж.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.11.129.p254-258

OPTIMIZATION OF REHABILITATION MEASURES IN THE PROCESS OF TRAINING THE SPRINTERS WITH VISUAL IMPAIRMENT TO THE RESPONSIBLE COMPETITIONS

Anatoliy Vladimirovich Shevtsov, the doctor of biological sciences, senior lecturer,

Yuri Yuryevich Zhukov, the candidate of pedagogical sciences,

Anastasia Igorevna Chernaya, the candidate of pedagogical sciences

The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Annotation

In sprinting the harmonious interaction of all muscles and muscle groups is of great importance, including the muscle symmetry to ensure the greatest possible coordination of cross-country biomechanical movements. The functional state of the musculoskeletal system of the Paralympic athletes within preparation period for the responsible competitions at the stage of intensification of the training loads are often subject to overtraining, resulting in strain of the muscle-fascial tissue. For the maximum sport performance it is needed to target and impact with non-drugs means the overstrained tissue recovery, especially applying the sports massage with deep-layered penetration to the especially loaded links of the musculoskeletal system. The aim of this research was the study under the natural training conditions of the electroneuromyography characteristics of the muscle tone of the sprinters with the visual impairment in order to optimize the effects of the manual recovery.

Keywords: muscle tone, electroneuromyography, sprinters, recovery of athletes, sports massage.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие паралимпийской легкой атлетики и постоянно растущая конкуренция в спорте инвалидов ежегодно приводит к повышению международных нормативов вследствие постоянного повышения уровня спортивных результатов, особенно в беговых дисциплинах. Для инвалидов с нарушением зрения тренировочные нагрузки становятся более напряженными и связаны с освоением непрерывно возрастающей интенсивностью выполнения разнонаправленных физических упражнений. В связи с детерминирующими факторами интенсификации тренировочно-соревновательной деятельности спортсменов, имеющих ограниченные возможности здоровья необходимо учитывать инвалидизирующие особенности спортсменов-инвалидов в процессе их подготовки к соревнованиям. Особое значение на тренировочных сборах необходимо придавать созданию в естественной тренировочной среде своевременного восстановления организма спортсменов-инвалидов с использованием эффективных и современных физических немедикаментозных методов [2, 3].

Чрезмерные физические и эмоциональные нагрузки у спортсменов-инвалидов с нарушением зрения на фоне возрастающего нервного напряжения приводят к срывам механизмов адаптации, вызывают быстрое утомление организма и чувство перетренированности, что снижает уровень действия функциональных систем, может приводить к заболеваниям и травмам во время подготовки к ответственным соревнованиям.

Возрастающая частота проявлений дезадаптивных реакций организма, вызванных неадекватными нагрузками спортсменов-инвалидов в беговых дисциплинах, выдвигает на первый план создание новых организационных условий для планирования на тренировочных сборах не только программу нагрузок, но грамотных физиологически обоснованных разгрузок в виде обязательного включения в тренировочный процесс индивидуально разработанных программ восстановления средствами немедикаментозной физической реабилитации.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Во время проведения тренировочного сбора паралимпийской сборной команды по легкой атлетике с нарушением зрения в период подготовки к международным соревнованиям нами в естественных тренировочных условиях проводилась интерференционная электронейромиография (ЭМГ) с помощью электронейромиографа «Нейро МВП Микро» («Нейрософт») с оценкой функционального состояния особо нагружаемых отдельных мышц и мышечных групп в период интенсивных физических нагрузок. С помощью выявленных электронейромиографических параметров было проанализировано функциональное состояние мышечно-фасциальных тканей в покое (в положении лежа на спине) и под влиянием максимального статического напряжения [1, 2, 3]. На основании выявленных мышечных перенапряжений, асимметрий и компенсированных гипертонусов были составлены мышечно-тонические портреты спринтеров с нарушением зрения. Полученная информация послужила своеобразной дорожной картой при разработке индивидуальной программы восстановительных мероприятий, в основе которой был спортивный массаж с проработкой всех ключевых биомеханических звеньев опорно-двигательного аппарата.

Интерференционная активность мышц в покое и при произвольном сокращении мышц при проведении электронейромиографических исследований выражалась максимальной и средней амплитудой колебаний (в мкВ). Для понимания эффективности восстановительных мероприятий мы проводили повторную электронейромиографию.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С целью выявления перенапряжения мышечно-фасциальных тканей, разработки программы восстановительных мероприятий и корректировки тренировочных нагрузок

для тренеров особый интерес представляло функциональное состояние особо нагружаемых мышц и мышечных групп у легкоатлетов-спринтеров с нарушением зрения. Это мышцы паравerteбральных зон шейного, грудного, поясничного отделов позвоночного столба; мышцы задней поверхности бедра и голени; мышцы передней поверхности бедра. С помощью турно-амплитудного анализа в ходе научного исследования нами установлено, что исходный тонус мышечно-фасциальных тканей независимо от локализации был у спортсменов достаточно высоким, о чем говорят выявленные электронейромиографические параметры, отраженные в таблице 1.

Таблица 1

Максимальная амплитуда (мкВ) с мышц у легкоатлетов-спринтеров до и после комплекса восстановительных мероприятий в состоянии покоя

Мышечные группы		Максимальная амплитуда, мкВ (M±m)	
		До восстановления	После восстановления
Шейный отдел	Справа	43,00±5,14	37,80±6,77
	Слева	60,10±6,34	40,44±6,93*
Грудной отдел	Справа	45,43±6,01	32,24±4,71*
	Слева	51,87±6,89	34,21±4,60*
Поясничный отдел	Справа	30,72±4,16	16,64±3,90*
	Слева	33,02±4,67	18,61±3,91*
Мышцы задней поверхности бедра	Справа	25,03±3,61	15,68±3,55*
	Слева	27,00±3,50	16,97±2,68*
Мышцы задней поверхности голени	Справа	28,90±3,88	18,50±3,65*
	Слева	30,67±3,84	20,25±2,44*
Мышцы передней поверхности бедра	Справа	21,89±3,22	14,15±1,68*
	Слева	28,40±2,62	15,65±2,52*

* – $p < 0,05$ – достоверность изменений по t-критерию Стьюдента после восстановительных мероприятий по сравнению с исходными состояниями (до восстановительных мероприятий).

Нами выявлено, что тонус паравerteбральных мышц шейного отдела имеет асимметрию. Большинство спортсменов-спринтеров с нарушением зрения имели выраженный гипертонус слева. Выявленные параметры свидетельствует о цепочке биомеханических нарушений, начиная с верхних позвоночно-двигательных сегментов, формирующие лимитирующие факторы снижения спортивной производительности в период подготовки к ответственным соревнованиям.

В исследуемых мышцах паравerteбральной зоны грудного отдела выявлен мышечный дисбаланс с компенсированной асимметрией. Гипертонус выше с левой стороны. В поясничном отделе электронейромиографическая максимальная амплитуда выявила мышечное перенапряжение, но без значительной асимметрии.

В результате электронейромиографических исследований нижних конечностей спринтеров с нарушением зрения выявлен высокий тонус мышц группы задней поверхности бедра и мышц задней поверхности голени. У мышц передней поверхности бедра наряду с повышенным мышечным тонусом выявлена мышечно-тоническая асимметрия.

Таким образом, в состоянии покоя наряду с повышенным функциональным мышечным тонусом в наиболее нагружаемых мышечных группах у большинства спринтеров с нарушением зрения выявлена асимметрия в шейном, грудном отделах и мышцах передней поверхности бедра. Характеристика исходных состояний основных рабочих мышечных групп спортсменов позволил составить индивидуальный мышечный портрет каждого спринтера, что позволило более точно воздействовать во время выполнения программ спортивного массажа и в целом для разработки индивидуальных восстановительных технологий. Получение во время тренировочного сбора оперативной информации в период интенсивных тренировок, когда накопление мышечного недовосстановления после физической нагрузки чревато преобладанием тормозных процессов над процессами возбуждения в коре головного мозга и преобладанием тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы. Это в итоге приводит к снижению скорости восстанови-

тельных процессов в организме и выводит функциональные системы на неэкономичный уровень деятельности. Высокая максимальная амплитуда в покое отразила перегрузку в обследованных мышечных группах и во всей мышечной системе в целом и свидетельствовала о необходимости оптимизации восстановительных мероприятий.

Зная общую тенденцию функционального состояния мышечного тонуса у спринтеров с нарушением зрения в целом, были разработаны индивидуальные массажные манипуляции, которые были направлены на восстановление мышечно-фасциальных тканей после тренировочных физических нагрузок до оптимальных значений максимальной амплитуды потенциала действия и устранение мышечного дисбаланса с правой и с левой стороны. В результате внедрения комплекса массажных действий с глубокой проработкой миофасциальных тканей по результатам вторичных электронейромиографических исследований выявлены изменения максимальной амплитуды, которые отразили благоприятное воздействие на нервно-мышечную систему спринтеров с нарушением зрения.

Изучая в динамике изменение мышечного тонуса особо нагружаемых спортсменами мышечных группах, нами установлено следующее:

В среднем снижение мышечного тонуса в покое установлено во всех группах исследуемых мышц. В среднем снижение тонуса мышц в шейном отделе справа выявлено по снижению максимальной амплитуды на 12,10% ($p>0,05$), а слева – на 32,70% ($p<0,05$). Такие сдвиги приводят к снижению мышечного дисбаланса и к повышению симметрии в шейном отделе с обеих сторон. Общая картина снижения максимальной амплитуды в некоторой степени нивелировалась более ярко выраженные индивидуальные изменения, которые были характерны большинству спринтеров с нарушением зрения. Полученные изменения в период подготовки к ответственным соревнованиям стали для спортсменов благоприятными, так как повлекли за собой синергию мышечного тонуса, начиная с верхних отделов позвоночного столба. Мышцы данного отдела являются перегружаемыми, потому что ведут к увеличению кривизны шейного лордоза и смещению центра давления тела на плоскость. Перенапряжение паравертебральных мышц шейного отдела в значительной степени ухудшает координационное обеспечение организма спортсмена.

В грудном отделе снижение максимальной амплитуды справа происходит на 29,04% ($p<0,05$), слева – на 34,05% ($p<0,05$). Снижение потенциала действия нервно-мышечного аппарата в покое в среднем свидетельствует о благоприятной реакции нервно-мышечного аппарата на высокоточные восстановительные воздействия. Выявлено, что чем выше исходный тонус, тем заметнее снижение в результате комплекса восстановительных мероприятий, несмотря на то, что в исследуемый период спортсмены не отдыхают, а ежедневно находятся в периоде интенсивных мышечных нагрузок.

В поясничном отделе максимальная амплитуда уменьшается на 45,84% ($p<0,05$) – справа и на 43,68 ($p<0,05$) – слева. Данный факт приводит к минимизации мышечного дисбаланса в поясничном отделе. Мышечный тонус выравнивается с обеих сторон. Функциональное состояние нервно-мышечного аппарата в состоянии покоя отражает замедление проведения, что характерно проявлению воздействия массажных процедур с глубокой проработкой особо нагружаемых сегментов опорно-двигательного аппарата. Это способствует улучшению трофики мышечной ткани и как следствие происходит повышение метаболизма мышц и их оптимального восстановления после интенсивных физических нагрузок.

У мышц задней поверхности голени и задней поверхности бедра снижение максимальной амплитуды наблюдалось в среднем на 37,36% ($p<0,05$) справа и на 37,15% ($p<0,05$) слева. Аналогичная картина выявлена в изменении состояния тонуса мышц задней поверхности голени: снижение максимальной амплитуды справа – на 35,99% ($p<0,05$) и слева – на 33,98%. Тонус мышц передней поверхности бедра снизился, о чем свидетельствовало снижение максимальной амплитуды на 35,36% ($p<0,05$) – справа и на 44,90% ($p<0,05$) – слева.

ВЫВОДЫ

Таким образом, в целом высокий исходный тонус мышц отражал перегрузки нервно-мышечного аппарата в период интенсивных физических нагрузок, замедление восстановительных процессов в нервно-мышечной системе, снижение трофики, преобладание катаболизма над анаболизмом. Постоянное недовосстановление нервно-мышечной системы приводит к снижению обменных процессов в мышцах и как следствие ухудшению проведения нервного импульса по нервному волокну. Уменьшение потенциала действия работающей мышцы отражает преобладание тормозных процессов в коре головного мозга, замедлению процесса возбуждения и неизбежному переутомлению. Хроническое переутомление приводит к срыву защитно-регуляторных механизмов организма и как следствие ухудшению адаптации к физическим нагрузкам, что отражается на снижении спортивных результатов.

В результате применения комплекса восстановительных мероприятий с глубокой проработкой миофасциальных тканей установлено, что независимо от локализации происходит снижение максимальной амплитуды в 100% случаев и в 89% – устраняется мышечный дисбаланс. Как следствие этого происходит снижение мышечного тонуса в покое, улучшение обменных процессов и снижение переутомления. Данный факт благоприятно влияет на адаптацию к физическим тренировкам на фоне повышения физической нагрузки на тренировочных сборах при подготовке к ответственным соревнованиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевцов, А.В. Электронейромиографические характеристики опорно-двигательного аппарата у кикбоксеров до и после восстановительно-адаптационных технологий оздоровления / А.В. Шевцов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Здравоохранение. Физическая культура». – 2005. – Вып. 5. – Т. II. – № 4 (44). – С. 187-190.
2. Шевцов, А.В. Адаптивная восстановительная коррекция мышечной системы легкоатлетов-паралимпийцев с нарушением зрения паравертебральным тренажером и стретч-массажем / А.В. Шевцов, Т.В. Красноперова, П.З. Буйлов // Адаптивная физическая культура. – 2013. – № 1 (53). – С. 29-32.
3. Шевцов, А.В. Метод восстановления мышечно-фасциальных тканей после физических нагрузок в паралимпийском спорте / А.В. Шевцов, В.И. Ивлев // Материалы итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Национального государственного Университета физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – СПб. : [б. и.], 2015. – С. 114-115.

REFERENCES

1. Shevtsov, A.V. (2005), "EMG characteristics of the musculoskeletal system of the kickboxers before and after restoration and adaptive technologies rehabilitation", *Bulletin of SUSU. Series: Education. Health. Physical culture*, Vol. 5, T. II, No. 4 (44), pp. 187-190.
2. Shevtsov, A.V., Krasnoperova T.V. and Builov P.Z. (2013), "Adaptive correction of muscular regenerative system Paralympic athletes with visual impairment paravertebral trainer and stretch massage", *Adaptive physical culture*, No. 1 (53), pp. 29-32.
3. Shevtsov, A.V. and Ivlev, V.I. (2015), "Method of recovery of muscle and fascial tissues after physical exercise in Paralympic sport", *Materials of the scientific-practical conference of the faculty of The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg*, St. Petersburg, pp. 114-115.

Контактная информация: asenka_ru@mail.ru

Статья поступила в редакцию 03.11.2015