

Адаптивная восстановительная коррекция мышечной системы легкоатлетов-паралимпийцев с нарушением зрения паравертебральным тренажером и стретч-массажем

Шевцов А. В., доктор биологических наук, доцент,
Красноперова Т. В., кандидат биологических наук,
ФГБУ СПбНИИФК

Буйлов П. З., старший тренер паралимпийской сборной команды России по легкой атлетике с нарушением зрения

Ключевые слова: легкоатлеты с нарушением зрения, армос, паравертебральный тренажер, стретч-массаж, электронейромиография.

Аннотация. комплексный анализ функционального состояния мышечной системы у легкоатлетов-паралимпийцев показал, что у всех спортсменов беговых дисциплин с нарушением зрения под воздействием тренировочных нагрузок и специфических инвалидизирующих факторов формируются мышечно-тонические асимметрии в виде функционального биомеханического блокирования позвоночно-двигательных сегментов и перенапряжения мышечно-фасциальных тканей ежедневно нагружаемых звеньев опорно-двигательного аппарата. Разработанная комплексная методика адаптивной восстановительной коррекции мышечной системы, применяемая в паралимпийской сборной команде России по легкой атлетике по данным электронейромиографии и соревновательной результативности показала свою высокую степень эффективности.

Контакт: info@spbniifk.ru

Adaptive regenerative correction of muscular system at paralympic athletes with visual impairments using paravertebral training simulator and stretch-massage

Dr. Shevtcov A. V., PhD, Assistant Professor,
Krasnoperova T. V., PhD.,

Federal State Budget Institution «St. Petersburg Scientific-Research Institute for Physical Culture».

Builov P. Z., Head coach of Russian national paralympic track and field athletic team (visual impairments)

Keywords: track and field athlete with visual impairments, Armos, paravertebral training simulator, stretch-massage, electroneuromyography

Abstract: The complex analysis of a muscular system functional status at paralympic athletes has shown, that at all athletes of running disciplines with visual impairments under the influence of training process and specific disabling factors are formed muscular-tonic asymmetries in the form of functional biomechanical blocking of vertebral-impellent segments and an overstrain muscular-fascial tissues of daily used parts of the musculoskeletal system. The developed complex methodology of adaptive regenerative correction of the muscular system, applied in paralympic track and field athletics national team of Russia has shown high degree of efficiency by electroneuromyography data and competitive results.

В беговых дисциплинах легкой атлетике наиболее важна мышечная симметрия, синергическое взаимодействие мышц в целях обеспечения биомеханической оптимальности беговых движений. Мышечная система легкоатлетов, испытывающая ежедневные стереотипные двигательные нагрузки, подвергается перенапряжению, микротравматизации и ухудшению вегетативного обеспечения организма спортсмена. Для повышения спортивной результативности и сохранения здоровья спортсмена необходимо системно применять после

каждой тренировки специально адаптированные индивидуально направленные немедикаментозные средства восстановления функционального состояния мышечной системы.

Разработанная авторская методика адаптивной восстановительной коррекции мышечной системы паравертебральным тренажером «Армос» и стретч-массажем, воздействующая на глубокую постуральную мускулатуру, применяемая в паралимпийской сборной команде России по легкой атлетике позволит ускорить восстановительные процессы в организме

спортсменов после тренировочных нагрузок, снять напряжение с отдельных мышц и мышечных групп, удержать мышечно-тоническую асимметрию.

Цель данной работы: физиологическая характеристика функционального состояния мышечной системы у спортсменов-паралимпийцев под воздействием тренировочных нагрузок и в результате применения методики адаптивной восстановительной коррекции с обоснованием эффективности ее применения.

Общий анализ функционального состояния костно-мышечной системы у легкоатлетов-паралимпийцев показал, что у всех наблюдались биомеханические нарушения функционального состояния опорно-двигательного аппарата. Постуральная мускулатура находилась в фиксированном функциональном гипертонусе: с преимущественным перенапряжением верхней половины трапециевидных мышц, паравертебральных мышц грудного и поясничного отделов позвоночно-двигательных сегментов, одностороннее перенапряжение подвздошно-поясничных мышц, бедренных, икроножных и камбаловидных мышц.

Выявлено хроническое перенапряжение в околоуставных тканях плечевых и тазобедренных суставов. В мышцах спины выявлены множественные миогелозы и зоны миофиброза в глубоких паравертебральных тканях преимущественно в зоне позвоночно-двигательных сегментов Th3–Th8 грудного отдела позвоночного столба. В период учебно-тренировочного сбора у многих спортсменов были жалобы на боли в области коленных суставов и мышцах спины.

Перегрузки опорно-двигательного аппарата и как следствие снижение уровня действия функциональных систем у легкоатлетов с нарушением зрения с различной инвалидностью могли иметь разное происхождение:

- постоянное увеличение тренировочных нагрузок не соответствующих функциональным возможностям спортсмена-инвалида;
- резкое повышение интенсивности нагрузок;

– изменение техники спортивно-го навыка без достаточной адаптации организма;

– наличие в опорно-двигательном аппарате слабого звена, в котором происходит концентрация напряжений при физической нагрузке и как следствие этого перезагрузка тканей и их травма.

Механизм возникновения перегрузок из-за относительной слабости какого-либо звена опорно-двигательного аппарата спортсмена-инвалида довольно сложен. В процессе тренировки одни отделы опорно-двигательного аппарата оказываются более упражняемыми и сильными, другие – менее упражняемыми и относительно слабыми. В развитии патологических явлений, возникающих на основе перегрузок тканей, имеют значение, как микротравмы, так и дегенеративно-дистрофические изменения, вызванные биомеханическими нарушениями у спортсменов-инвалидов. Одним из наиболее важных условий, предрасполагающих к возникновению микротравм, является относительная слабость некоторых отделов опорно-двигательного аппарата, которая проявляется при больших тренировочных нагрузках.

Функциональные перегрузки, микротравмы и влияние уже имеющихся статико-динамических нарушений опорно-двигательной системы у легкоатлетов-паралимпийцев без системных средств восстановления приводят к возникновению дегенеративных изменений позвоночника, способствуют преждевременному изнашиванию дисков, суставов и связок и провоцируют регулярные миофасциальные болевые синдромы, которые ограничивают уровень работоспособности спортсмена.

Важнейшим моментом в разгрузке опорно-двигательного аппарата должно стать восстановление нормальных взаимоотношений позвоночного столба с окружающими структурами, направленное на снятие локального мышечного гипертонуса. Это обеспечит ликвидацию микроциркуляторных и мышечно-тонических нарушений, позволит улучшить трофику мышечной ткани.

В целях улучшения и повышения уровня действия функциональных

систем организма спортсмена, состояния опорно-двигательного аппарата, статокинетической устойчивости, профилактики перенапряжения, микротравм и различных биомеханических нарушений, а также в целях снижения дезадаптационных последствий тренировочных нагрузок предлагалась комплексная восстановительно-адаптивная коррекция функционального состояния костно-мышечной системы легкоатлетов с нарушением зрения.

Спортсменам-паралимпийцам ежедневно в вечернее время во время тренировочного сбора поводились восстановительные мероприятия, включающие применение паравертебрального тренажера «Армос» и стретч-массаж с глубокой проработкой миофасциальных и околоуставных тканей, которые составили комплексную восстановительно-адаптивную коррекцию функционального состояния костно-мышечной системы легкоатлетов с нарушением зрения.

Основной задачей применения метода было снятие нервно-мышечного напряжения с устранением функциональных статико-динамических биомеханических нарушений, вызванных спортивными перегрузками опорно-двигательного аппарата.

Паравертебральный тренажер «Армос» позволяет методичными упражнениями достигать разгрузки поочередно шейного, грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника, что приводило к уменьшению и ликвидации болезненности в позвоночнике, увеличению его подвижности, ослаблению напряженных мышц.

В основе механизма коррекционного воздействия паравертебрального тренажера «Армос» положен принцип глубокого проникновения выступов устройства в мышечно-фасциальных ткани позвоночной системы, растягивание укороченных мышц и открытие дугоотростчатых суставов, тем самым, восстанавливая их подвижность. Воздействие устройством осуществлялось как на сегментарном, так и на суставном уровнях, что позволило снять напряжение с разгибателей спины и открыть заблокированные позвоночно-двигательные сегменты (Шевцов А. В., Красноперова Т. В., Буйлов П. З., 2012).

Для обоснования эффективности комплексной восстановительно-адаптивной коррекции костно-мышечной системы у легкоатлетов-паралимпийцев проводилась интерференционная электронейромиография (ЭМГ) с помощью электронейромиографа «Нейро МВП Микро» («Нейрософт») (Шевцов А. В., Красноперова Т. В.).

Аналізу подвергались амплитудно-частотные характеристики, отражающие изменения функционального состояния нервно-мышечного аппарата спортсменов-паралимпийцев в условиях относительного покоя (лежа) и при выполнении максимального статического напряжения справа и слева (шейный, грудной, пояснично-крестцовый отделы, мышцы задней поверхности бедра, мышцы задней поверхности голени, мышцы передней поверхности бедра).

Интерференционная активность мышц в покое и при произвольном сокращении мышц выражалась следующими параметрами: максимальная и средняя амплитуда колебаний (в мкВ), суммарная амплитуда (в мВ/с), средняя частота основных колебаний (в 1/с), отношение амплитуды к частоте (в мкВ·с).

Для оценки эффективности реабилитационного воздействия на мышечную систему мы использовали динамику выраженности изменений результатов параметров повторной электронейромиографии.

При анализе изучаемых параметров применяли стандартные методы статистической обработки данных. Результаты исследования отражены в таблицах 1, 2, 3.

Выявлено, что наибольшее напряжение у легкоатлетов – спринтеров испытывают мышцы шейного и грудного отделов позвоночно-двигательных сегментов. Исходная максимальная амплитуда потенциала действия мышц показала в большинстве случаев наличие различного тонуса мышц с правой и с левой стороны в мышцах шейного, грудного отделах и передней поверхности бедра.

В состоянии статического напряжения мышечный дисбаланс наблюдался в грудном и поясничном отделах, задней поверхности бедра и задней поверхности голени, передней

Таблица 1
Максимальная амплитуда (мкВ) мышц у легкоатлетов-спринтеров в покое до и после восстановительных мероприятий (мышцы спины)

	Шейный отдел справа	Шейный отдел слева	Грудной отдел справа	Грудной отдел слева	Поясничный отдел справа	Поясничный отдел слева
До восстановительных мероприятий						
M	33,00	52,10	35,43	41,87	20,72	23,02
±m	±5,46	±7,34	±6,82	±7,71	±6,34	±5,21
После восстановительных мероприятий						
M	37,80	40,44	32,24	34,21	16,64	18,61
±m	±8,56	±6,08	±2,26	±6,99	±3,86	±4,39

Таблица 2
Максимальная амплитуда (мкВ) мышц у легкоатлетов-спринтеров в покое до и после восстановительных мероприятий (мышцы ног)

	Задняя поверхность голени справа	Задняя поверхность голени слева	Передняя поверхность бедра справа	Передняя поверхность бедра слева	Задняя поверхность бедра справа	Задняя поверхность бедра слева
До восстановительных мероприятий						
M	20,90	22,67	11,89	16,40	19,03	19,00
±m	±3,26	±3,49	±0,62	±1,52	±3,69	±4,51
После восстановительных мероприятий						
M	18,50	20,25	14,15	15,65	15,68	14,97
±m	±3,31	±2,37	±1,62	±2,16	±3,38	±2,02

Таблица 3
Максимальная амплитуда и средняя частота мышц у легкоатлетов-спринтеров при статической нагрузке до и после восстановительных мероприятий

	Шейный отдел справа		Шейный отдел слева		Грудной отдел справа		Грудной отдел слева	
До восстановительных мероприятий								
	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с
M	396,56	68,58	387,47	80,45	442,30	98,27	310,34	75,69
±m	±72,46	±14,85	±56,03	±18,66	±105,32	±17,56	±51,79	±11,89
После восстановительных мероприятий								
	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с
M	492,50	90,30	456,57	69,55	451,95	92,02	458,84	64,41
±m	±186,13	±24,16	±118,69	±18,16	±55,72	±10,82	±61,38	±14,53
	Поясничный отдел справа		Поясничный отдел слева		Задняя поверхность бедра справа		Задняя поверхность бедра слева	
До восстановительных мероприятий								
	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с
M	408,33	80,32	615,44	115,80	318,44	66,58	730,27	102,13
±m	±93,65	±21,72	±186,05	±30,77	±109,03	±22,39	±338,79	±28,05
После восстановительных мероприятий								
	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с
M	503,94	87,29	535,17	99,73	629,64	112,86	741,66	143,61
±m	±121,00	±29,17	±104,18	±27,67	±121,98	±25,72	±162,43	±29,32
	Задняя поверхность голени справа		Задняя поверхность голени слева		Передняя поверхность бедра справа		Передняя поверхность бедра слева	
До восстановительных мероприятий								
	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с
M	541,90	118,30	612,75	129,97	581,67	128,38	699,40	121,56
±m	±125,94	±24,28	±127,54	±22,93	±120,18	±25,42	±161,59	±20,82
После восстановительных мероприятий								
	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с	Максим. ампл. мкВ	Средняя частота 1/с
M	792,12	141,98	868,54	157,32	632,71	135,48	662,16	135,34
±m	±248,74	±36,83	±294,16	±20,25	±105,32	±20,02	±102,04	±23,01

поверхности бедра, наиболее существенной асимметрия тонуса была у мышц задней поверхности бедра.

Восстановительные мероприятия, а именно, комплексная восстановительно-адаптивная коррекция функционального состояния костно-мышечной системы легкоатлетов с нарушением зрения паралимпийской сборной команды России показали свою эффективность, которая выразилась в тенденции снижения амплитуды потенциала действия в покое (лежа), устранении мышечного дисбаланса, а так же тенденции незначительного увеличения максимальной амплитуды и средней частоты в ответ на статическую нагрузку.

После комплексной восстановительно-адаптивной коррекции функционального состояния костно-мышечной системы после статической нагрузки наблюдалось увеличение максимальной амплитуды и средней частоты, что также отразило эффективность физических методов восстановления не только в состоянии мышечного покоя, но и при выполнении статической нагрузки.

У легкоатлетов – спринтеров с нарушением зрения комплексная восстановительно-адаптивная коррекция функционального состояния костно-мышечной системы способствует значительному ускорению восстановительных процессов в мышцах, что особенно актуально. Снижение и устранение мышечного дисбаланса способствует лучшей статокINETической устойчивости при выполнении специальных упражнений, лучшей двигательной координации и, как следствие, повышению скорости бега, что особенно важно для спортсменов с нарушениями зрения.

Таким образом, в правильной системной организации восстановительных мероприятий, а именно, комплексной восстановительно-адаптивной коррекции функционального состояния костно-мышечной системы легкоатлетов с нарушением зрения заложены резервы профилактики мышечно-суставных повреждений, и, как следствие, освоение больших нагрузок с достижением высоких результатов в адаптивной легкой атлетике.

В настоящее время комплексная восстановительно-адаптивная коррекция функционального состояния костно-мышечной системы должна являться неотъемлемой частью в подготовительном периоде спортивной подготовки, как и сама тренировочная нагрузка (Шевцов А. В., Емельянов В. Д., Красноперова Т. В., 2012). В правильно организованном комплексном методе восстановления организма, в частности его опорно-двигательной системы кроются большие адап-

тационные резервы опорно-двигательного аппарата спортсмена, его спортивное долголетие. Системное и плановое применение физических методов восстановления в значительной степени определяет культуру спортивной подготовки спортсмена-инвалида.

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. Здоровоохранение. Физическая культура. – Вып. 5, Т. II, №4 (44). – 2005. – С. 187-190.

2. Шевцов А. В., Красноперова Т. В., Буйлов П. З. Устранение энергозатратных мышечных компенсаций у легкоатлетов с нарушением зрения физическими адаптационными методами восстановления // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды». – Челябинск. – 2012 – С. 358-361.

3. Шевцов А. В., Емельянов В. Д., Красноперова Т. В. Комплексная методика оценки и коррекции адаптационных резервов в инвалидном спорте // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды». – Челябинск. – 2012 – С. 361-366.