

23. Martinchik AN. Actual fluid intake by highly qualified sportsmen in the mode of the training process / AN Martinchik, VS Baeva, EV Peskova, KV Kudryavtseva, NN Denisova, SV Lavrinenko, AO Kambarov, VA Badtieva, DB Nikityuk // Problems of nutrition.- 2018. V. 87, № 3. P. 36–44. doi: 10.24411 / 0042-8833-2018-10029.

Сведения об авторах: **Наталья Николаевна Денисова** - научный сотрудник эпидемиологии питания и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», кандидат медицинских наук, denisova-55@yandex.ru. **Ирина Витальевна Кобелькова** - старший научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН "ФИЦ питания и биотехнологии", кандидат медицинских наук, irinavit66@mail.ru, **Эвелина Эдуардовна Кешабянц** - старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии питания и генодиагностики алиментарнозависимых заболеваний ФГБУН "ФИЦ питания и биотехнологии", кандидат медицинских наук, evk1410@mail.ru, **Вера Сергеевна Баева** - старший научный сотрудник эпидемиологии питания и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», кандидат биологических наук, e-mail: baeva@ion.ru

УДК 616.74

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА CON-TREX MJ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И КОРРЕКЦИИ ДИСБАЛАНСА МЫШЦ ГОЛЕНИ У СПОРТСМЕНОВ ЛЕГКОАТЛЕТОВ

С.М. Абуталимова, Е.В. Костюк, Ю.В. Корягина
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Ессентуки, Россия

Ключевые слова: спортивная медицина, спортивная травма, мышечная сила, легкая атлетика, спортсмены, ахиллотендопатия, лечебная физическая культура.

Аннотация. Дисфункция мышц голени приводит к неравномерной биомеханической нагрузке, следствием чего является ограничение амплитуды движений в голеностопном суставе и неправильной работе мышечно-связочного аппарата суставов нижних конечностей. Цель исследования состоит в выявлении и коррекции дисбаланса мышц сгибателей и разгибателей с помощью роботизированного комплекса (РБК) CON-TREX MJ у спортсменов легкоатлетов на доклиническом этапе. При первичном

обследовании был выявлен дисбаланс силы мышц сгибателей и разгибателей правой и левой ноги, проявляющийся большими показателями максимального крутящего момента силы мышц разгибателей, по сравнению с силой мышц сгибателей стопы левой ног, наоборот, большими показателями крутящего момента силы мышц сгибателей, по сравнению с мышцами разгибателями правой ноги. Применение РБК CON-TREX MJ помогает прогнозировать и предотвратить усталостные травмы ахиллова сухожилия у спортсменов еще на доклиническом этапе. Своевременные профилактические мероприятия будут способствовать оптимизации биокинетической цепочки и устранению мышечного дисбаланса. Лечебная гимнастика на РБК CON-TREX MJ может явиться эффективным методом консервативного лечения повреждений ахиллова сухожилия.

THE USE OF THE ROBOTIC COMPLEX CON-TREX MJ FOR THE DIAGNOSIS AND CORRECTION OF AN IMBALANCE OF LEG MUSCLES IN ATHLETES

S.M. Abutalimova, E.V. Kostiuk, Yu.V. Koryagina

Federal State Budgetary Institution "North Caucasus Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical-Biological Agency", Essentuki, Russia

Keywords: sports medicine, sports injury, muscular strength, athletics, athletes, achillotendopathy, therapeutic physical culture.

Annotation. Dysfunction of the leg muscles leads to an uneven biomechanical load, resulting in a limitation of the amplitude of movements in the ankle joint and a malfunctioning of the muscular-ligamentous apparatus of the joints of the lower extremities. The purpose of the study is to identify and correct the imbalance of flexor and extensor muscles with the help of the CON-TREX MJ robotic complex (RBC) in athletes at the preclinical stage. During the initial examination, muscle imbalance of the flexor and extensor muscles of the right and left legs was revealed, which is manifested by large indicators of the maximal torque of the extensor muscles, compared with the flexors of the muscles of the left foot, by contrast, the extensor muscles of the right leg. The use of RBC CON-TREX MJ helps to predict and prevent fatigue injuries of the Achilles tendon in athletes at the preclinical stage. Timely preventive measures will help optimize the biokinetic chain and eliminate muscle imbalance. Therapeutic gymnastics at RBC CON-TREX MJ can be an effective method of conservative treatment of injuries of the Achilles tendon.

Введение. Для достижения высоких результатов спортсмены постоянно испытывают на себе чрезмерно высокие физические нагрузки, что повышает риск возникновения «усталостных» травм. Адаптация опорно-двигательного аппарата к интенсивной тренировочной деятельности часто сопровождается «функциональными» и структурными изменениями со стороны мышц и связок [1,2]. Основные патологические состояния, являющиеся следствием типичных нагрузочных травм для спортсменов легкой атлетики возникают вследствие дисбаланса мышц голени.

Дисфункция мышц голени приводит к неравномерной биомеханической нагрузке, которая вызывает укорочение икроножной мышцы, следствием которого является ограничение амплитуды движений в голеностопном суставе и перераспределение нагрузочной силы на здоровую ногу.

Лечение спортсменов с патологией ахиллова сухожилия включает в себя как консервативную терапию, так и оперативное вмешательство, с последующей реабилитацией[1,2]. Несмотря на это, результативность высококвалифицированных спортсменов часто ограничивается из-за сохраняющегося болевого синдрома, вследствие чего уменьшается объем движений в голеностопном суставе.

Цель нашей работы - выявить и скорректировать дисбаланс мышц голени на доклиническом этапе у спортсменов легкоатлетов с помощью роботизированного биомеханического диагностического комплекса CON-TREX MJ.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось на базе ФГУП Юг-Спорт г. Кисловодске реабилитационно-восстановительном центре (РВЦ) ФГБУ СКФНКЦ ФМБА РФ. Нами было исследовано 27 спортсменов легкоатлетов квалификации МС, МСМК. Средний возраст спортсменов 20-25 лет.

Клинический осмотр специалиста позволил сделать выводы о том, что жалобы спортсменов на снижение результативности тренировочной работы, являются следствием суммирования микротравм из-за перегрузки и сформированной дисфункцией биокинетической цепочки.

Диагностические исследования и лечебная гимнастика проводились при помощи роботизированного комплекса CON-TREX MJ, путем тыльного и подошвенного сгибания обеих стоп нижних конечностей. Сначала была определена мышечная сила сгибателей и разгибателей обеих голени в изокинетическом баллистическом режиме с заданной скоростью и градусами движения: 20 повторений с паузой 10 с.

1. Тыльная и подошвенные флексии в концентрическом сокращении.

2. Тыльная флексия в эксцентрическом сокращении.

3. Подошвенная флексия в эксцентрическом сокращении.

Оценивались следующие показатели: коэффициент утомления (Дж/с) и максимальный крутящий момент(Н/м).

Для коррекции мышечного дисбаланса сгибателей и разгибателей стопы был назначен курс лечебной гимнастики на CON-TREX MJ. Лечение проводилось в изокинетическом баллистическом режиме с заданной скоростью и с постепенным увеличением градуса флексии. Сначала выполняется разминка в пассивном режиме, а затем тыльная и подошвенная флексии: 20 повторений с паузой 30 с.

1. Концентрические активные сокращения.

2. Эксцентрические сокращения в активном режиме.

3. Концентрические сокращения в активно-пассивном режиме.
4. Смешанные концентрические и эксцентрические сокращения в активном режиме.
5. Эксцентрические активно-пассивные сокращения.
6. Пассивный режим.

Одна процедура занимает 15-20 минут. Мышечные усилия во время лечебной тренировки контролируются и координируются спортсменом. Максимальный крутящий момент также регулируется спортсменом. Во время тренировки усиливается ослабленная мышца и расслабляется спазмированная мышца [3]. После курса лечебной гимнастики также выполняется диагностическое исследование сгибателей и разгибателей обеих стоп. Курс лечения состоял из 10 процедур.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ результатов диагностических измерений при первичном обращении позволил выявить ограничение тыльной флексии. В таблицах 1 и 2 представлены показатели работы мышц сгибателей и разгибателей, у высококвалифицированных легкоатлетов женщин и мужчин до и после лечебной гимнастики на аппарате CON-TREX MJ.

Таблица 1

Показатели работы мышц сгибателей и разгибателей, у высококвалифицированных легкоатлетов женщин до и после лечебной гимнастики на аппарате CON-TREX MJ

	До	После	До	После
Мышцы	Левая нога		Правая нога	
Показатели максимального крутящего момента силы мышц, Нм/кг				
Разгибатели	34,0±13,7	38,5±12,8	45,0±25,7	49,4±22,4
Сгибатели	43,1±16,3	42,7±12,6	51,0±25,5	50,7±22,8
Коэффициент утомления, Дж/с				
Разгибатели	0,1±0,1	0,2±0,2	0,1±0,1	0,1±0,1
Сгибатели	0,1±0,1	0,1±0,1	0,1±0,1	0,1±0,1

Таблица 2

Показатели работы мышц сгибателей и разгибателей, у высококвалифицированных легкоатлетов мужчин до и после лечебной гимнастики на аппарате CON-TREX MJ

Мышцы	До	После	До	После
	Левая нога		Правая нога	
Показатели максимального крутящего момента силы мышц, Нм/кг				
Разгибатели	48,0±10,5	49,1±11,6	69,9±19,8	69,6±18,8
Сгибатели	55,6±16,1	52,1±12,6	73,3±24,4	71,4±21,8
Коэффициент утомления, Дж/с				
Разгибатели	0,1±0,1	0,2±0,2	0,2±0,2	0,3±0,3
Сгибатели	0,2±0,2	0,2±0,2	0,1±0,1	0,2±0,2

После проведенной лечебной гимнастики, результаты диагностического обследования позволили определить явную положительную тенденцию к стабилизации и уменьшению разницы максимального крутящего момента сгибателей и разгибателей голени, увеличению объема движений в голеностопном суставе, снижению перенапряжения (укорочения) разгибателей и усиление ослабленных (растянутых) сгибателей. Оптимизация дисфункции мышц голени приводит к усилению мышечно–сухожильной единицы задней большеберцовой мышцы и длинного сгибателя пальцев, которые подвергались высоким растягивающим усилиям при перенапряжении разгибателей голени. В этот период в мышечно-скелетных тканях разгибателей голени образуются латентные триггерные пункты, ведущие к перегрузке ахиллова сухожилия. Также была найдена взаимосвязь между неправильной биомеханической работой мышц голени и неправильной технической работой спортсмена на тренировке: далекая постановка ноги и раскачивание при стартовом ускорении, что в свою очередь приводит к нарушению техники стартового разгона.

Заключение. Таким образом, была разработана методика консервативного лечения и профилактики повреждения ахиллова сухожилия. Основные принципы методики: ведущие и координирующие стимулы сокращения мышц – это проприоцептивные стимулы. Проприоцептивное или «кинестетическое» осознание – один из аспектов оптимизации достигаемой в результате двигательной активности и воспитания сенсорной обратной связи. Центральное программирование сокращает количество двигательных процедур, упрощает процесс программирования, упрощает процесс мышечной адаптации и сокращает латентные реакции. Лечебная гимнастика на системе CON-TREX MJ позволяет предотвратить «усталостные травмы», увеличить гипертрофию ахиллова сухожилия и улучшить его функцию.

Список литературы

1. Ежов М.Ю. Хирургическое лечение редкой и ятрогенной ортопедической патологии стопы / М.Ю. Ежов, О.А. Баталов // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. - №4. – Р. 979-982.
2. Карданов А.А. Результаты хирургического лечения болезни Хаглунда / А.А. Карданов, Н.М. Буали, В.В. Русанова, И.С. Непомящий // Травматология и ортопедия России. – 2013, №1. – Р. 67-71.
3. Костюк Е.В. Особенности исследования функционального состояния ахиллова сухожилия и мышц голени с помощью комплекса CON-TREX MJ у спортсменов с признаками ахиллотендопатии / Е.В. Костюк, Ю.В. Корягина // Современные вопросы биомедицины. – 2018. – Т.1, №1. – Режим доступа свободный: <http://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/12-vypusk-zhurnala-1-za-2018-god/33-kostyuk-koryagina> (Дата обращения: 23.05.2018)

References

1. Ezhov M.Yu. Surgical treatment of rare and iatrogenic orthopedic foot pathology / M.Yu. Ezhov, O.A. Batalov // Saratov Journal of Medical Scientific Research. - 2012. - №4. - P. 979-982.
2. Kardanov A.A. Results of surgical treatment of Haglund disease / A.A. Kardanov, N.M. Buli, V.V. Rusanova, I.S. Nepomyaschiy // Traumatology and Orthopedics of Russia. - 2013, №1. - P. 67-71.
3. Kostyuk E.V. Peculiarities research of functional state of achilla tendon and shin muscles with Kontrex MG complex at athletes with symptoms of achillotendopathy / E.V. Kostyuk, Yu.V. Koryagina // Modern issues of biomedicine. - 2018. - Т.1, No.1. - Access mode is free: <http://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/12-vypusk-zhurnala-1-za-2018-god/33-kostyuk-koryagina> (Date of circulation: 05/23/2018)

Сведения об авторах: **Сабина Маликовна Абуталимова** - научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, sabina190989@yandex.ru. **Елена Витальевна Костюк** - врач травматолог ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, elena_kostyuk@inbox.ru. **Юлия Владиславовна Корягина** - руководитель центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, д-р биол. наук, профессор, nauka@skfmba.ru