

Изменение показателей миотонометрии под влиянием программы физической реабилитации у футболистов с повреждением передней крестообразной связки

Париш Мохаммадреза

Національний університет фізичного виховання і спорту України
Тегеранський університет медичинських наук, Іран

Аннотации:

Рассмотрен вопрос эффективности применения разработанной программы физической реабилитации с включением лечебной гимнастики, специальных проприоцептивных упражнений и функциональной тренировки, направленных на восстановление стабильности и подвижности в суставе, мышечного тонуса, межмышечной координации, проприоцептивной функции коленного сустава и профилактики рецидивных повреждений у футболистов после реконструктивного восстановления передней крестообразной связки. Проанализированы данные миотонометрии четырехглавой мышцы бедра травмированной конечности 58 обследованных футболистов. Установлено, что снижение двигательной активности приводит к трофическим изменениям и снижению мышечного тонуса травмированной конечности. Использование разработанной программы физической реабилитации позволило констатировать ее высокую эффективность.

Париш Мохаммадреза. Зміна показників миотонометрії під впливом програми фізичної реабілітації у футболістів з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки. Розглянуто питання ефективності застосування розробленої програми фізичної реабілітації з включенням лікувальної гімнастики, спеціальних проприоцептивних вправ і функціонального тренування, спрямованих на відновлення стабільності та рухливості у суглобі, м'язового тонуса, міжм'язової координації, проприоцептивної функції колінного суглоба та профілактику рецидивних пошкоджень у футболістів після реконструктивного відновлення передньої хрестоподібної зв'язки. Проаналізовані дані миотонометрії чотириголового м'яза стегна травмированої кінцівки 58 обстежених футболістів. Встановлено, що зниження рухової активності призводить до трофічних змін і зниження м'язового тонуса травмированої кінцівки. Використання розробленої програми фізичної реабілітації дозволило констатувати її високу ефективність.

Parish Mohammadreza. Change indicators of miotonometry under the influence of physical rehabilitation programs for football players with anterior cruciate ligament damage. The question of the effectiveness of physical rehabilitation program designed to include physiotherapy, special proprioceptive exercises and functional training, aimed at restoring stability and mobility in the joint, muscle tone, intermuscular coordination, proprioception of the knee joint and the prevention of recurrent injuries in football players after ACL reconstruction. The data miotonometry quadriceps injured extremity surveyed 58 players. Found that decreasing physical activity leads to trophic changes and decrease in muscle tone of the injured extremity. The use of the physical rehabilitation program possible to state its high efficiency.

Ключевые слова:

реабилитация, связка, футболист, миотонометрия, артроскопия, восстановление.

реабілітація, зв'язка, футболіст, миотонометрія, артроскопія, відновлення.

rehabilitation, ligament, football player, miotonometry, arthroscopy.

Введение.

По данным отечественных и зарубежных авторов [4, 7], повреждения коленного сустава у футболистов включают 47-55 % повреждений передней крестообразной связки, что приводит к возникновению нестабильности сустава. При этом, по мнению ряда авторов [3, 8-11], одним из важнейших признаков нестабильности является атрофия мышц травмированной нижней конечности, особенно четырехглавой мышцы бедра.

Методом выбора при лечении нестабильности коленного сустава, связанного с разрывами передней крестообразной связки в спортивной травматологии, являются реконструктивные артроскопические операции с использованием сухожилия полусухожильной и нежной мышцы и последующая послеоперационная реабилитация спортсменов [1]. Артроскопия коленного сустава, являясь современным малоинвазивным методом лечения, тем не менее, требует ограничения спортивной деятельности, сроком на 6-8 месяцев [7].

Длительное снижение физической активности, болевой синдром и контрактура в коленном суставе приводят к нарушению тонуса четырехглавой мышцы бедра у травмированных футболистов [4]. Использование метода миотонометрии для определения функциональных возможностей мышц травмированной конечности, по мнению многих авторов [2, 6], необходимо не только как дополнение к клинической картине, но и как важный этап оценки критериев возвращения к тренировочным занятиям.

Как правило, указанная категория больных нуждается в реабилитации, эффективность которой заключается в своевременном начале восстановительных мероприятий и применении возможно более полного сбалансированного комплекса средств и методов восстановления. Неполное восстановление двигательной функции является причиной рецидива спортивных травм [5].

Программа реабилитации должна быть специфичной и предусматривать постепенное увеличение нагрузок на поврежденную конечность, восстановление специфических двигательных качеств, а также поэтапную адаптацию игрока к возвращению на футбольное поле [6]. В связи с этим, разработка эффективной программы физической реабилитации является актуальной проблемой современной спортивной науки.

Работа выполнена по плану НИР Национального университета физического воспитания и спорта Украины.

Цель, задачи работы, материал и методы.

Целью работы является оптимизация влияния разработанной программы физической реабилитации на показатели тонуса четырехглавой мышцы бедра в динамике восстановления у футболистов с повреждением передней крестообразной связки коленного сустава после артроскопической реконструкции на амбулаторном этапе.

Результаты исследования.

Исследование проводилось на базе отделения травматологии и ортопедии Городской клинической больницы № 7 г. Киева. Было обследовано 58 футбо-

листов с изолированным разрывом передней крестообразной связки коленного сустава. Спортсмены были разделены методом случайной выборки на 2 группы: основную (30 человек) – занимавшиеся в дальнейшем по разработанной программе физической реабилитации и контрольную (28 человек) – занимавшиеся по стандартной программе отделения в котором находились на лечении.

Так как, при повреждении капсульно-связочного аппарата коленного сустава возникает нарушение тонуса, снижение силовых возможностей четырехглавой мышцы бедра, изменение статокINETической устойчивости и характера движения, нами использовался метод миоэлектрографии, который позволил проследить и провести сравнительный анализ двигательных возможностей обследуемых футболистов с признаками мышечной патологии и без нее. Мышечный тонус имеет безусловнорефлекторную природу и является важным показателем, отражающим динамику функционального восстановления.

Измерение мышечного тонуса проводилось путем определения упругости четырехглавой мышцы бедра. Для регистрации показателей, характеризующих тонус, нами использовался миоэлектрометр Сирмаи, который относится к классу приборов рычажно-механического дискретного (прерывистого) действия. Принцип действия его основан на глубине погружения металлического штока в мышечную ткань, что находит отражение на шкале прибора. Величина тонуса на приборе выражается в условных единицах – миотонах. Тонус мышцы определялся при полном ее расслаблении и при максимальном напряжении. Разность между данными величинами представляет собой один из функциональных показателей, повышающийся с ростом тренированности.

Всем пациентам основной и контрольной групп выполнялась артроскопическая реконструкция передней крестообразной связки с дальнейшим проведением реабилитационных мероприятий.

Предложенную нами программу физической реабилитации от стандартных, имеющихся программ, отличал комплексный подход, так как она включала в себя средства и методы, направленные на укрепление вновь образованной связки после ее артроскопического ремоделирования с помощью аутотрансплантата из сухожилий подколенной области.

В данной программе впервые был предложен комплекс лечебной гимнастики, специальных проприоцептивных упражнений и функциональной тренировки, направленный на восстановление стабильности и подвижности сустава, мышечного тонуса, межмышечной координации, восстановление проприоцептивной функции коленного сустава, специальных двигательных навыков и профилактику рецидивных повреждений у футболистов.

Методика миоэлектрографии проводилась в 3 этапа:

При переводе больных в вертикальное положение, на 2 день после операции, что соответствовало раннему послеоперационному периоду.

В конце 7-й недели после операции для коррекции программы физической реабилитации, что соответствовало позднему послеоперационному периоду.

Непосредственно после окончания курса реабилитации (5-й месяц), что соответствовало тренировочному периоду.

Все периоды были идентичны у больных основной и контрольной групп. Основное отличие между группами заключалось в наполнении программ физической реабилитации предложенными нами средствами восстановления двигательной функции и методическом построении занятий.

Полученные результаты обследования у спортсменов обеих групп сравнивали между собой.

На первом этапе обследования тонус четырехглавой мышцы бедра у пациентов обеих групп был повышен вследствие болевых ощущений в коленном суставе. В дальнейшем тонус снизился вследствие снижения двигательной активности.

Результаты анализа динамики показателей миоэлектрографии приведены в табл. 1 и на рис. 1.

Из приведенных данных видно, что, если показатели миоэлектрографии у больных основной и контрольной групп при исходном обследовании (на 2-й день после операции) статистически значимо не различались, то результаты второго (к концу позднего послеоперационного периода) и третьего, заключительного обследования (к концу 5-го месяца после операции) статистически значимо ($p \leq 0,01$) различаются.

Восстановление показателей, характеризующих функциональное состояние нервно-мышечной системы в большей мере произошло у больных основной группы.

Таким образом, изменения тонуса четырехглавой мышцы бедра, произошедшие под влиянием средств и методов физической реабилитации, в основной группе пациентов занимавшихся по разработанной нами программе были выше и имели более стойкий эффект по сравнению с группой, занимавшихся по стандартной методике лечебного заведения. Это особенно актуально с учетом того, что тематические больные – спортсмены-футболисты, планирующие продолжить занятия спортом.

Указанные изменения подтверждают преимущество разработанной нами программы физической реабилитации футболистов с повреждением передней крестообразной связки коленного сустава, создавая для них возможность возвращения к полноценным тренировочным занятиям.

Выводы.

Длительное снижение физической активности, болевой синдром и контрактура в коленном суставе, вызванные повреждением передней крестообразной связки у футболистов, приводят к нарушению тонуса четырехглавой мышцы бедра.

Использование метода миоэлектрографии для определения функциональных возможностей мышц травмированной конечности необходимо не только как дополнение к клинической картине, но и как важный

Таблица 1

Динамика показателей миотонометрии четырехглавой мышцы бедра у футболистов основной и контрольной групп (n=58)

Группы больных	Показатели миотонометрии мышц, у.е.					
	Статистические показатели	A – тонус в покое	B – тонус в состоянии изотонического напряжения	C – тонус в состоянии максимального расслабления	K1 – коэф. сократительной способности	K2 – коэф. «дополнительного расслабления»
Ранний послеоперационный период (I)						
ОГ, (n=30)	\bar{x}	58,20	65,50	56,70	7,30	0,97
	S	2,3	2,3	2,3	0,7	0,0
	m	0,42	0,42	0,42	0,12	0,00
КГ, (n=28)	\bar{x}	57,70	64,80	56,20	7,00	0,97
	S	2,0	2,1	2,0	0,6	0,0
	m	0,38	0,41	0,38	0,12	0,00
Достоверность различий	t-кр.	0,88	1,19	0,88	1,79	0,00
Поздний послеоперационный период (II)						
ОГ, (n=30)	\bar{x}	47,70	64,80	45,50	17,10	0,95
	S	0,8	2,3	0,6	2,0	0,0
	m	0,14	0,41	0,11	0,37	0,00
КГ, (n=28)	\bar{x}	50,60	57,10	49,10	6,60	0,97
	S	1,0	1,3	1,0	0,7	0,0
	m	0,19	0,25	0,19	0,13	0,00
Достоверность различий	t-кр.	12,25*	15,85*	16,39*	26,83*	9,69*
Тренировочный период (III)						
ОГ, (n=30)	\bar{x}	49,70	67,40	48,30	17,70	0,97
	S	1,0	1,1	1,0	0,8	0,0
	m	0,19	0,20	0,19	0,14	0,00
КГ, (n=28)	\bar{x}	47,30	58,20	46,10	10,90	0,97
	S	0,7	0,9	0,8	0,7	0,0
	m	0,13	0,17	0,15	0,13	0,00
Достоверность различий	t-кр.	10,33*	35,47*	9,27*	35,78*	0,00

Примечание: * – различия статистически значимы на уровне $p \leq 0,01$.

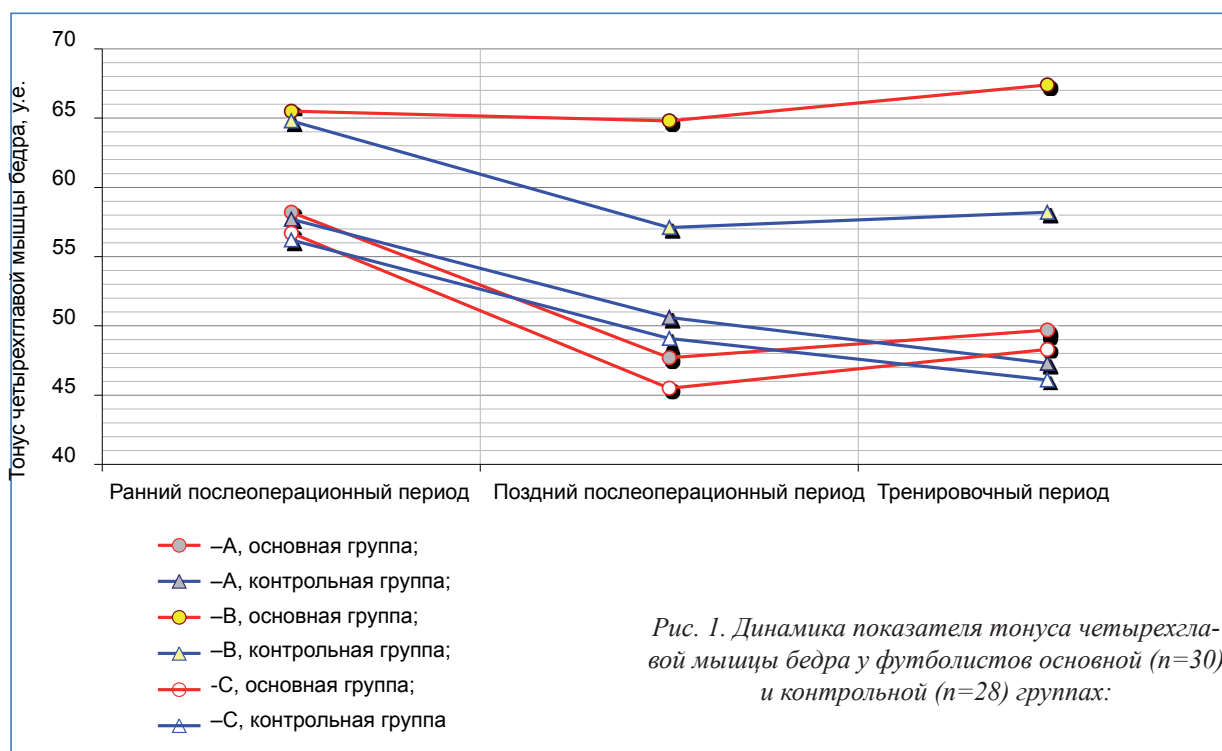


Рис. 1. Динамика показателя тонуса четырехглавой мышцы бедра у футболистов основной (n=30) и контрольной (n=28) групп:

этап оценки критериев возвращения к тренировочным занятиям.

Восстановление показателей миотонометрии четырехглавой мышцы бедра травмированной конечности под влиянием разработанной программы физической реабилитации в большей мере произошло

у пациентов основной группы, что подтверждает ее эффективность.

Дальнейшие исследования предполагается провести в направлении разработки программы физической реабилитации футболистов с повреждением передней крестообразной связки коленного сустава на санаторно-курортном этапе.

Литература.

1. Королев А.В. Физическая реабилитация пациентов после артроскопических операций на коленном суставе. – М.: Скорая мед. помощь, 2003. – №1. – С.48-51.
2. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. – М.: ФиС, 1982. – 200 с.
3. Миронов С.П., Орлецкий А.К., Ветрилэ В.С. Повреждения коленного сустава. – М.: Вестн. травматол. ортопед., 2001. – №3. – С. 26-28.
4. Ренстрем П.А.Ф.Х. Спортивные травмы. Клиническая практика предупреждения и лечения. – Киев: Олимпийская литература, 2003. – 431 с.
5. Цыкунов М.Б., Синицина Т.В. Опыт функционального восстановительного лечения спортсменов при некоторых повреждениях ОДА. Актуальные проблемы спортивной медицины и лечебной физкультуры. – Каунас, 2000. – Ч.2. – С.58-60.
6. Черкасов А.А. Педагогические технологии реабилитации футболистов после артроскопической аутопластики крестообразных связок. Автореф. дис. канд. пед. наук. – Москва, 2002. – 25 с.
7. Bollen S. Epidemiology of knee injuries: diagnosis and triage. *Br J Sports Med.* – 2000. – №4. – P.227-228.
8. Edson C. Postoperative rehabilitation of the multiple-ligament reconstructed knee. *Oper. Tech. Sports Med.* – 2003. – №11. – P. 294-301.
9. Lindsay Thomson, Helen HG Handoll, Aileen A Cunningham and P Catrina Shaw. Physiotherapist-led programmes and interventions for rehabilitation of anterior cruciate ligament, medial collateral ligament and meniscal injuries of the knee in adults. *Intervention Review.* 2005, vol.7, pp. 96-101.
10. Risberg M.A., Holm I., Steen H., Eriksson J., Ekelenad A. The effect of knee bracing after anterior cruciate ligament reconstruction – A prospective, randomized study with two years' follow up. *American Journal of Sports Medicine.* 1999, vol.27(1), pp. 76-83.
11. Wiger P., Brandsson S., Kartus J., Eriksson B. I., Karlsson J. A comparison of results after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction in female and male competitive athletes A two- to five-year follow-up of 429 patients. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.* 1999, vol. 9(5), pp. 290–295.

Информация об авторе:

Париш Мохаммадреза

nikanorov@ukr.net

Тегеранский университет медицинских наук

Азар, 16, г. Тегеран, 14174, Иран.

Поступила в редакцию 28.08.2012г.

References:

1. Korolev A.B. *Skoraia medicinskaia pomoshch'* [Medical first-aid], 2003, vol.1, pp. 48-51.
2. Martirosov E.G. *Metody issledovaniia v sportivnoj antropologii* [Research methods in sporting anthropology], Moscow, Physical Culture and Sport, 1982, 200 p.
3. Mironov S.P., Orleckij A.K., Vetrile V.S. *Vestnik travmatologii i ortopedii* [Announcer of traumatology and orthopaedy], 2001, vol.3, pp. 26-28.
4. Renstrem P.A.F.Kh. *Sportivnye travmy* [Sporting traumas], Kiev, Olympic Literature, 2003, 431 p.
5. Cykunov M.B., Sinicina T.V. *Aktual'nye problemy sportivnoj mediciny i lechebnoj fizkul'tury* [Issues of the day of sporting medicine and medical physical education], 2000, vol.2, pp. 58-60.
6. Cherkasov A.A. *Pedagogicheskie tekhnologii rehabilitacii futbolistov posle artroskopicheskoy autoplastiki krestoobraznykh svyazok* [Pedagogical technologies of rehabilitation of footballers after arthroscopy autoplasty of cruciform copulas], Cand. Diss., Moscow, 2002, 25 p.
7. Bollen S. Epidemiology of knee injuries: diagnosis and triage. *British Journal of Sports Medicine.* 2000, vol.4, pp. 227-228.
8. Edson C. Postoperative rehabilitation of the multiple-ligament reconstructed knee. *Operative techniques in sports medicine.* 2003, vol.11, pp. 294-301.
9. Lindsay Thomson, Helen HG Handoll, Aileen A Cunningham and P Catrina Shaw. Physiotherapist-led programmes and interventions for rehabilitation of anterior cruciate ligament, medial collateral ligament and meniscal injuries of the knee in adults. *Intervention Review.* 2005, vol.7, pp. 96-101.
10. Risberg M.A., Holm I., Steen H., Eriksson J., Ekelenad A. The effect of knee bracing after anterior cruciate ligament reconstruction – A prospective, randomized study with two years' follow up. *American Journal of Sports Medicine.* 1999, vol.27(1), pp. 76-83.
11. Wiger P., Brandsson S., Kartus J., Eriksson B. I., Karlsson J. A comparison of results after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction in female and male competitive athletes A two- to five-year follow-up of 429 patients. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.* 1999, vol. 9(5), pp. 290–295.

Information about the author:

Parish Mohammadreza

nikanorov@ukr.net

University of Tehran

Azar ST 16, Tehran, 14174, Iran.

Came to edition 28.08.2012.