

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОКОЛО- И ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ОБЛАСТИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Рябчиков И.В.¹, Панков И.О.²

¹Государственное автономное учреждение здравоохранения «Детская республиканская клиническая больница» Министерства здравоохранения Республики Татарстан, Казань, Россия (420138, г. Казань, Оренбургский тракт, 140), e-mail: healthbringer@gmail.com

²Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница» Министерства здравоохранения Республики Татарстан, Казань, Россия (420087, г. Казань, Оренбургский тракт, 138), e-mail: healthbringer@gmail.com

Исследованы 132 пациента после оперативного лечения около- и внутрисуставных переломов области голеностопного сустава в процессе медицинской реабилитации. Динамическая функция нижних конечностей была исследована на 1 и 14 сутки после медицинской реабилитации (132 пациента); 6, 24 и 36 месяц (20 пациентов) путем аппаратной диагностики на системе BalanceMaster. Пациенты проходили тест Walk Across для вычисления длины, ширины и скорости шага. Все пациенты прошли индивидуальный курс медицинской реабилитации: физиотерапевтическое лечение, пассивная механотерапия, активная механотерапия, лечебная физическая культура, массаж и фармакологическое сопровождение. Определено улучшение ($p < 0,05$) динамической функции нижних конечностей в процессе медицинской реабилитации. Выявлено длительное сохранение клинического эффекта медицинской реабилитации пациентов со сложными переломами дистального суставного конца костей голени.

Ключевые слова: внутрисуставной перелом, динамическая функция, нарушения баланса, комплексное восстановительное лечение.

RESEARCH OF DYNAMIC FUNCTION OF THE LOWER EXTREMITY OF PATIENTS AFTER OPERATIVE TREATMENT OF INTRAARTICULAR FRACTURES OF AREA OF THE KNEE JOINT IN THE COURSE OF COMPLEX REHABILITATIVE TREATMENT

Ryabchikov I.V.¹, Pankov I.O.¹

¹The state independent establishment of public health services «Children republican clinical hospital» of Republic Tatarstan Ministry of Health, Kazan, Russia (420138, Orenburgskiy tr., 140) e-mail: healthbringer@gmail.com

²The state independent establishment of public health services «Republican clinical hospital» of Republic Tatarstan Ministry of Health, Kazan, Russia (420087, Orenburgskiy tr., 138) e-mail: healthbringer@gmail.com

Studied 132 patients after surgical treatment of extra-and intra-articular fractures of the ankle in the process of medical rehabilitation. The dynamic function of the lower extremities was examined at 1 and 14 days after medical rehabilitation (132 patients), 6, 24 and 36 months (20 patients) by the hardware diagnostics on the system BalanceMaster. Patients passed test Walk Across to calculate the length, width and speed steps. All patients underwent an individual course of medical rehabilitation: physical therapy, passive mechanotherapy, active mechanotherapy, therapeutic physical training, massage, and pharmacological support. Improvement ($p < 0,05$) of dynamic function of the lower extremities during medical rehabilitation was defined. Identified long-term preservation of the clinical effect of rehabilitation of patients with complex articular fractures of the distal end of the shin.

Keywords: intraarticular fracture, dynamic function, balance infringements, complex rehabilitative treatment.

Введение

Переломы дистального суставного конца костей голени – один из наиболее распространенных переломов, с которыми сталкиваются в отделениях неотложной травмы в клиниках [1]. Они представляют приблизительно 10 % всех переломов, и предыдущие исследования предполагают, что их уровень повышается [2].

Проблеме лечения сложных переломов дистального суставного конца костей голени посвящена обширная литература [1, 2, 3, 4]. Вопросы изучения механизма повреждения, диагностики и лечения переломов и переломовывихов области голеностопного сустава находились в центре внимания многих ведущих отечественных хирургов и травматологов-ортопедов [1, 2]. Этой проблеме посвящены многие работы, опубликованные в зарубежной печати [6, 8, 9].

Интерес к проблеме переломов дистального суставного конца костей голени не уменьшился и в настоящее время [6, 8, 9]. Немногочисленный ряд отечественных научных работ посвящен исследованию, а также последующему восстановлению опорно-динамической функции конечности у пациентов с переломами костей голени. Однако в отношении пациентов с переломами дистального суставного конца костей голени большинство вопросов остается без ответа.

Пациенты травматолого-ортопедического профиля остаются одним из наиболее сложных контингентов для системы медицинской и социальной реабилитации. Одной из существенных проблем при восстановительном лечении таких пациентов остаётся диагностика имеющихся нарушений двигательной функции и определение динамики их развития. В то же время, последние десятилетия характеризуются прогрессивным развитием новых технологий диагностики нарушений двигательной функции при различных патологических состояниях. Исследование биомеханики походки приобретает всё большее практическое применение [10].

Современный цифровой аппаратно-программный комплекс для диагностики и лечения нарушений баланса и навыков движения позволяет не только выявить нарушения баланса в целом, а также опорной и опорно-динамической функции опорно-двигательного аппарата, в частности, но и производить тренировку таковой посредством использования метода биологической обратной связи [5, 7, 10]. Непосредственно для пациента этот метод диагностики и лечения представляет четкие и достижимые задачи, обеспечивает мотивацию с помощью зрительной обратной связи в режиме реального времени, обеспечивает связь перцепции с движением, включает соответствующий паттерн движения, улучшает произвольный контроль, обеспечивает достоверность проведения ежедневной активности [5].

Цель исследования

Нами была выдвинута нулевая гипотеза, согласно которой комплексное восстановительное лечение пациентов после оперативного лечения около- и внутрисуставных переломов области голеностопного сустава не влияет на восстановление динамической функции нижней конечности.

Целью исследования было определить состояние динамической функции нижней конечности пациентов после оперативного лечения около- и внутрисуставных переломов области голеностопного сустава после комплексного восстановительного лечения на 14 сутки, 6-й, 24-й и 36-й месяцы путем аппаратной диагностики нарушений баланса на системе BalanceMaster® (NeuroCom® International, Inc.).

Материал и методы исследования

Материал исследования составили 132 (1–14 сутки) пациента и 20 пациентов (6, 24, 36 месяц) после оперативного лечения около- и внутрисуставных переломов области голеностопного сустава, прошедших оперативное лечение в ГАУЗ «Республиканская клиническая больница» МЗ РТ и комплексное восстановительное лечение в ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн» г. Казани в 2010–2013 гг.

Комплекс реабилитационных мероприятий подбирался как с учетом индивидуальных характеристик пациента, так и особенностей самой операции остеосинтеза переломов области голеностопного сустава. Он состоял из: физиотерапевтического лечения, пассивной механотерапии, активной механотерапии, лечебной физической культуры, массажа и фармакологического сопровождения.

Аппаратная диагностика нарушений баланса производилась на системе BalanceMaster® (NeuroCom® International, Inc.): исследование после выписки пациентов из стационара – при поступлении в ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн» г. Казани для комплексного восстановительного лечения и по окончании лечения. Исследование Walk Across (WA) – ходьба с переходом – позволяет количественно оценить ряд характеристик ходьбы при переходе пациента с одного конца платформы к другому. Измеряемые параметры – это ширина шага, длина шага, скорость.

Средняя ширина шага (Mean Step Width): среднее латеральное (x-ось) расстояние между успешными шагами, выраженное в сантиметрах. Вычисляется путем сложения расстояния по x-оси в сантиметрах каждого шага и деления на количество шагов.

Средняя длина шага (Mean Step Length): среднее лонгитудинальное (y-ось) расстояние между успешными шагами, выраженное в сантиметрах. Вычисляется путем сложения расстояния по y-оси в сантиметрах каждого шага и деления на количество шагов.

Средняя скорость (Mean Speed): Средняя скорость перемещения вперед, выраженная в сантиметрах в секунду.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты, полученные при проведении теста Walk Across (WA), – ходьба с переходом (удержание веса) у пациентов после оперативного лечения около- и внутрисуставных переломов области голеностопного сустава в процессе медицинской

реабилитации пациентов (1-ый и 14-ый день, 6-й, 24-й, 36-й месяцы) представлены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1

Результаты, полученные при проведении теста Walk Across (WA), – ходьба с переходом (удержание веса) у пациентов после оперативного лечения около- и внутрисуставных переломов области голеностопного сустава в процессе медицинской реабилитации пациентов (1-ый и 14-ый день)

Параметры теста Walk Across	Пациенты до лечения			Пациенты после лечения			t	P****
	M*	s**	m** *	M*	s**	m***		
Ширина шага (см.)	25,56	2,2	0,2	25,59	2	0,2	0,11	p<0,05
Длина шага (см.)	56,7	12,7	1,1	58,1	10,8	1	0,94	p<0,05
Скорость шага (см./сек.)	53,9	10,9	0,9	56	9,4	0,8	1,74	p<0,05

Примечание: уровень значимости $\alpha = 0,05$. Число степеней свободы $\nu = 132$. * Среднее. ** Стандартное отклонение. *** Стандартная ошибка. **** Вероятность α -ошибки.

Таблица 2

Результаты, полученные при проведении теста Walk Across (WA), – ходьба с переходом (удержание веса) у 20 пациентов с около- и внутрисуставными переломами области голеностопного сустава, прошедших курс медицинской реабилитации в ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн» г. Казани МЗ РТ и через 6 мес. и 24 мес.

Параметры теста Walk Across	Через 24 мес.			Через 6 мес.			t	P****
	M*	s**	m** *	M*	s**	m***		
Ширина шага (см.)	25,5	1,4	0,3	25,3	2,7	0,6	0,3	p<0,05
Длина шага (см.)	61	11,7	2,6	57,2	13,7	3,1	0,94	p<0,05
Скорость шага (см./сек.)	58,6	8,5	1,9	54,4	10,1	2,3	1,4	p<0,05

Примечание: уровень значимости $\alpha = 0,05$. Число степеней свободы $\nu = 20$. * Среднее. ** Стандартное отклонение. *** Стандартная ошибка. **** Вероятность α -ошибки.

Таблица 3

Результаты, полученные при проведении теста Walk Across (WA), – ходьба с переходом (удержание веса) у 20 пациентов с около- и внутрисуставными переломами области голеностопного сустава, прошедших курс медицинской реабилитации в ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн» г. Казани МЗ РТ и через 36 мес. и 24 мес.

Параметры теста Walk Across	Через 24 мес.			Через 36 мес.			t	P****
	M*	s**	m*** *	M*	s**	m***		
Ширина шага (см.)	25,5	1,4	0,3	25,3	1,8	0,4	0,4	p<0,05
Длина шага (см.)	61	11,7	2,6	62,2	11,1	2,5	0,33	p<0,05
Скорость шага (см./сек.)	58,6	8,5	1,9	60,7	8,4	1,9	0,78	p<0,05

Примечание: уровень значимости $\alpha = 0,05$. Число степеней свободы $\nu = 20$. * Среднее. ** Стандартное отклонение. *** Стандартная ошибка. **** Вероятность α -ошибки.

Полученные данные были интерпретированы следующим образом.

Ширина шага (Step Width): размер опоры (область между стопами) влияет на сложность контроля центра тяжести. Способность к ходьбе с близким по отношению друг к другу положением стоп указывает на хороший контроль баланса, т.е. в общем, низкие значения являются хорошим показателем, а высокие значения хуже.

Конечно, опора может быть достаточно узкой в случае контакта стоп при их взаимном пересечении. Чем меньше площадь опоры, тем больше требований предъявляется к контролю центра тяжести (для поддержания его над имеющейся и следующей площадью опоры). Увеличение площади опоры снижает потребность в таком точном контроле центра тяжести. Пациенты с проблемами контроля центра тяжести часто компенсируют их, увеличивая ширину шага и соответственно площадь опоры для улучшения баланса.

Длина шага (Step Length): Перемещение вперед при ходьбе сопровождается реципрокным перемещением каждой стопы в направлении границ окружения площади опоры и поступательным движением массы тела путем отталкивания опорной стопой от поверхности для генерации достаточного усилия. Увеличение длины шага позволяет осуществлять более быстрое передвижение вперед, укорочение приведет к замедлению ходьбы. При проведении данного теста пациента просят идти быстро, соответственно большая длина шага является хорошим результатом, более короткая длина шага хуже. Короткая длина шага может быть обусловлена неспособностью перемещать движущуюся ногу, неспособностью оставаться на опорной нижней конечности достаточно долго, чтобы другая нижняя конечность выполнила значительное движение или при сильно ограниченной площади опоры. Длина шага может быть произвольно укорочена (осознанно или неосознанно) при использовании компенсаторного механизма для снижения скорости ходьбы, что позволяет минимизировать смещение центра тяжести при нарушении его контроля и увеличить время для опоры на двух нижних конечностях по сравнению со

стойкой на одной конечности. Такая адаптивная стратегия часто используется пожилыми людьми, у которых часто риск падения.

Скорость (Speed): Скорость ходьбы связана с длиной шага; чем больше длина шага, тем выше скорость ходьбы. При проведении данного теста пациента просят идти быстро насколько возможно, поэтому более высокие значения (в см/сек.) соответствуют хорошим результатам, низкие значения хуже. Показано, что низкая скорость ходьбы связана со слабостью, функциональными нарушениями или риском падения у пожилых пациентов. Неспособность к быстрой ходьбе может быть обусловлена слабостью (разгибателей шеи и туловища, мышц ног), скованностью или расстройствами движения, такими как брадикинезия. Самоограничение скорости может быть обусловлено нарушением сенсорной функции (особенно, зрения), страхом падения или попыткой избежать дискомфорта.

Таким образом, определено длительное сохранение клинического эффекта медицинской реабилитации пациентов после оперативного лечения около- и внутрисуставных переломов области голеностопного сустава; влияние медицинской реабилитации на восстановление динамической функции нижней конечности, выявленное путем аппаратной диагностики нарушений баланса на системе BalanceMaster7.0.

Заключение

Определено улучшение динамической функции нижних конечностей в процессе медицинской реабилитации. Ведется дальнейшая работа на данном научно-исследовательском направлении.

Список литературы

1. Каминский А.В. Современный подход к выбору остеосинтеза при открытых повреждениях голеностопного сустава / А.В. Каминский, А.Г. Истомина // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 142.
2. Ключевский В.В. Лечение повреждений голеностопного сустава отсроченной функциональной гипсовой повязкой / В.В. Ключевский, В.Ю. Краснов, В.В. Даниляк // Ортопед. травматол. – 1991. – № 8 – С. 39-42.
3. Böstman O.M. Biodegradable internal fixation for malleolar fractures. A prospective randomized trial / O.M. Böstman, S. Vainionpea, E. Hirvensalo // J. Bone Joint Surg. – 1987. – V. 69B. – No. 4. – P. 615.
4. Court C. Knee fractures in the adult / C. Court, M. Stronboni, J.Y. Nordin // Rev. Prat. – 1998. – V. 15 (16). – P. 1787-1792.
5. Duncan P., et al: Is there one simple measure for balance? PT Magazine 1:74, 1993.

6. Irwin T.A. Posterior malleolus fracture / T.A. Irwin, J. Lien, A.R. Kadakia // J Am Acad Orthop Surg. – 2013. Jan; 21(1):32-40.
7. Jansen H. Clinical outcome and changes in gait pattern after pilon fractures // H. Jansen, A. Fenwick, S. Doht, S. Frey, R. Meffert // Int Orthop. – 2013 Jan; 37(1):51-8.
8. Pakarinen H. Stability-based classification for ankle fracture management and the syndesmosis injury in ankle fractures due to a supination external rotation mechanism of injury / H. Pakarinen // Acta Orthop Suppl. – 2012 Dec; (347):1-31.
9. Szczęsny G. Minimally invasive osteosynthesis of ankle fractures / G. Szczęsny, J. Janowicz // Pol Orthop Traumatol. – 2012, No. 20; 77:145-50.
10. Winter D. A. A, B, C of balance during standing and walking / D. A. Winter. – Ontario: University of Waterloo press, 1995. 56 p.

Рецензенты:

Ибрагимов Я.Х., д.м.н., профессор, профессор кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ДПО КГМА Минздравсоцразвития России, г. Казань.

Микусев И.Е., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ДПО КГМА Минздравсоцразвития России, г. Казань.