

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ОБЛАСТИ КОЛЕННОГО СУСТАВА В ПРОЦЕССЕ КОМПЛЕКСНОГО ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Рябчиков И.В., Панков И.О.

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

Исследованы 20 пациентов с внутрисуставными переломами области коленного сустава в процессе комплексного восстановительного лечения. Пациентам был применен чрескостный остеосинтез спице-стержневыми аппаратами внешней фиксации. Выявлена потребность пациентов после оперативного лечения внутрисуставных переломов области коленного сустава в восстановлении динамической функции нижней конечности путем аппаратной диагностики нарушений баланса на системе BalanceMaster 7.0. При проведении модифицированного клинического теста сенсорного взаимодействия баланса (mCTISB) у пациентов до восстановительного лечения были получены следующие индексы скорости перемещения центра тяжести пациента (град./сек.) (M±m): Firm-EO 0,37±0,04, Firm-EC 0,55±0,09, Foam-EO 1,04±0,12, Foam-EC 2,12±0,16, Comp 1,04±0,08. После восстановительного лечения (M±m): Firm-EO 0,37±0,04, Firm-EC 0,55±0,09, Foam-EO 1,04±0,12, Foam-EC 2,12±0,16, Comp 1,04±0,08. Определено улучшение (p<0,05) динамической функции нижней конечности в процессе комплексного восстановительного лечения.

Ключевые слова: внутрисуставной перелом, динамическая функция, нарушения баланса.

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., Pankov I.O.

The 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

20 patients patients with intraarticular fractures of area of a knee joint in the course of complex rehabilitative treatment are investigated. To patients has been applied intraosseal osteosynthesis to a spoke-rod by devices of external fixing. The requirement of patients after operative treatment of patients with intraarticular fractures of area of a knee joint in restoration of dynamic function of the bottom extremity by hardware diagnostics of infringements of balance on system BalanceMaster 7.0 is revealed. At carrying out of the test of the modified clinical test of touch interaction of balance (mCTISB) at patients before rehabilitative treatment following indexes of speed of moving of the center of gravity the patient (hailstones/sek) (M±m) have been received: Firm-EO 0,37±0,04, Firm-EC 0,55±0,09, Foam-EO 1,04±0,12, Foam-EC 2,12±0,16, Comp 1,04±0,08. After rehabilitative treatment (M±m): Firm-EO 0,37±0,04, Firm-EC 0,55±0,09, Foam-EO 1,04±0,12, Foam-EC 2,12±0,16, Comp 1,04±0,08. Improvement (p<0,05) of dynamic function of the bottom extremity in the course of complex regenerative treatment is defined.

Key words: intraarticular fracture, dynamic function, balance infringements.

Введение

Внутрисуставные переломы области коленного сустава представляют особую категорию тяжелых и сложных травматических повреждений, что связано с определенными биомеханическими особенностями этого вида травм. Независимо от локализации и сегмента

конечности внутрисуставные переломы имеют ряд характерных признаков, обуславливающих необходимость выделения их в особую группу повреждений костно-суставной системы [4].

Среди таких особенностей необходимо выделить следующие: расположение плоскости перелома внутри сустава и часто сопутствующие такому перелому повреждения капсулярно-связочного аппарата сустава; нарушение конгруэнтности суставных поверхностей; оскольчатый и импрессионно-компрессионный характер переломов; внутрисуставные гематомы, значительно замедляющие процесс восстановления [1; 2].

К особенностям внутрисуставных переломов также следует отнести трудности репозиции и обеспечения адекватной стабильной фиксации отломков на период срастания, что объясняется биомеханическими особенностями сегмента нижней конечности и наличием неравноплечных рычагов в области повреждения. Таким образом, около-, внутрисуставная локализация перелома значительно осложняет лечение и медицинскую реабилитацию пациента [2; 5].

Проблема изучения баланса и навыков движения у пациентов травматолого-ортопедического профиля, имеющих стойкие нарушения и/или функциональные ограничения, является актуальной для многих отраслей знания. Имеющиеся в руках врача травматолога-ортопеда и врача восстановительной медицины технологии восстановления или изменения анатомии и функции опорно-двигательного аппарата не соответствуют средствам оценки его функциональной активности [3].

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 [7; 8]. 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 [6].

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 внутрисуставными переломами области коленного сустава большинство вопросов остается без ответа.

Цель исследования

Определить потребность пациентов после оперативного лечения внутрисуставных переломов области коленного сустава в восстановлении динамической функции нижней конечности путем аппаратной диагностики нарушений баланса на системе BalanceMaster® (NeuroCom® International, Inc.).

Материал и методы исследования

Основная группа: 20 пациентов с переломами области коленного сустава, прошедших оперативное лечение в ГАУЗ «Республиканская клиническая больница» МЗ РТ и комплексное восстановительное лечение в ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн» г. Казани в 2010–2011 гг.

Пациентам был применен чрескостный остеосинтез спице-стержневыми аппаратами внешней фиксации (типы переломов B₁, C₁, C₂ и C₃ по международной классификации переломов).

Операция чрескостного остеосинтеза проводилась на операционном ортопедическом столе. Метод обезболивания – центральная сегментарная блокада. По достижении обезболивающего эффекта осуществлялась умеренная тракция по оси нижней конечности и проводилось артроскопическое исследование с промыванием и ревизией коленного сустава. После этого проводилась контрольная рентгенография коленного сустава в 2 проекциях. По достижении репозиции с устранением грубых смещений отломков применялся закрытый чрескостный остеосинтез аппаратом внешней фиксации. Репозиция при этом достигалась за счет натяжения и напряжения капсульно-связочного аппарата коленного сустава. В случаях безуспешности закрытой репозиции, что имело место при значительных по величине вдавлениях, а также раздроблениях суставной поверхности плато большеберцовой кости применялось открытое оперативное вмешательство с костной аутопластикой и остеосинтезом аппаратом внешней фиксации. В мыщелки бедренной кости, диафиз и крупные фрагменты мыщелков большеберцовой кости проводились спицы с упором во встречных направлениях. Все элементы фиксации к кости закреплялись на опорах аппарата с возможностью коррекции фрагментов в процессе лечения.

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.

Наиболее важными компонентами системы BalanceMaster® являются компьютер и платформа (рис. 1).



Рис. 1. Система BalanceMaster® (NeuroCom® International, Inc.).

Платформа смонтирована на основании. Пациент стоит на двойной пластине платформы лицом к монитору. Датчики движения под платформой измеряют вертикальные движения, обусловленные давлением стоп пациента. По кабелю эта информация передается от платформы к компьютеру. Компьютер получает данные измерений из платформы, анализирует информацию и генерирует отображение на экране и/или печатный отчет. Данные и результаты каждого теста сохраняются на жестком диске компьютера в файле, имеющем уникальное имя.

Клинический тест сенсорного взаимодействия баланса (СТИСВ) был разработан Shumway-Cook и Horak и опубликован в 1986 г. Целью исследования является выявление нарушений влияния трех сенсорных систем на постральный контроль: соматосенсорной, зрительной и вестибулярной. Тест СТИСВ позволяет дифференцировать патологию от нормы, но не позволяет определять специфические паттерны соматосенсорной, зрительной и вестибулярной дисфункций.

Каждое исследование mСТИСВ содержит три пробы с открытыми глазами и три с закрытыми. Уровень сложности увеличивается путем изменения поддерживающей поверхности с твердой до мягкой пенистой.

При проведении теста mСТИСВ (модифицированный клинический тест сенсорного взаимодействия баланса) проводилась количественная оценка скорости раскачивания в

положении, когда пациент спокойно стоит на платформе вначале с открытыми, а затем с закрытыми глазами. Относительное отсутствие раскачивания отражало «стабильность», например, при инструкции «сохранять равновесие», большее раскачивание указывало на меньшую стабильность, в то время как меньшее раскачивание – на большую стабильность. Длительность каждой пробы составляла 10 секунд.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты, полученные при проведении теста mCTISB у пациентов после оперативного лечения внутрисуставных переломов области коленного сустава в процессе медицинской реабилитации пациентов (1-й и 14-й день), представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты, полученные при проведении теста mCTISB у пациентов после оперативного лечения внутрисуставных переломов области коленного сустава в процессе медицинской реабилитации пациентов (1-й и 14-й день)

Показатели теста mCTISB	До лечения			После лечения			t	P*****
	M*	s**	m***	M*	s**	m***		
Firm-EO (град./сек.)	0,37	0,19	0,04	0,33	0,18	0,04	0,7	<0,05
Firm-EC (град./сек.)	0,55	0,41	0,09	0,43	0,26	0,06	1,11	<0,05
Foam-EO (град./сек.)	1,04	0,52	0,12	0,83	0,5	0,11	1,29	<0,05
Foam-EC (град./сек.)	2,12	0,7	0,16	1,82	0,6	0,13	1,46	<0,05
Comp	1,04	0,27	0,08	0,87	0,27	0,06	1,7	<0,05

Уровень значимости $\alpha = 0,05$. Число степеней свободы $\nu = 20$.

* Среднее.

** Стандартное отклонение.

*** Стандартная ошибка.

**** Вероятность α -ошибки.

В норме баланс включает в себя способность сохранять равновесие в различных ситуациях. Для описания того, насколько хорошо субъект может сохранять равновесие, используется термин «статичный баланс», хотя никто на самом деле не может стоять или сидеть абсолютно неподвижно. При проведении тестов позы пациента просят сохранять неподвижность, т.е. минимизировать перемещение центра тяжести. Полученные индексы скорости перемещения центра тяжести пациента, измеренные на различных типах поверхностей, отражают насколько хорошо пациент выполняет эти требования. Небольшие

значения индексов отражают небольшие перемещения, большие значения отражают большие движения и могут свидетельствовать о патологии – сохраняющемся нарушении динамической функции оперированной нижней конечности.

При проведении исследования и на твердой, и на пенистой поверхности как с открытыми, так и с закрытыми глазами было установлено уменьшение смещения пациентов после оперативного лечения внутрисуставных переломов области коленного сустава в процессе медицинской реабилитации пациентов (1-й и 14-й день).

Eyes Open, Firm Surface (Глаза открыты, Твердая поверхность) – информация доступна для всех трех сенсорных систем – соматосенсорной, зрительной и вестибулярной. Это «референтное» состояние, с которым сравниваются остальные три состояния. Здоровые люди очень стабильны в этом состоянии.

Eyes Closed, Firm Surface (Глаза закрыты, Твердая поверхность) – зрительная информация недоступна при доступности соматосенсорной и вестибулярной информации. Для того чтобы сохранять стабильное состояние, пациенту приходится в основном полагаться на соматосенсорную информацию и в меньшей степени на вестибулярную. Высокие значения отклонения в этом состоянии отражают проблемы с проведением или восприятием соматосенсорной информации. У здоровых испытуемых нет значительной разницы в отклонении с открытыми и с закрытыми глазами на твердой поверхности.

Eyes Open, Foam Surface (Глаза открыты, Пенистая поверхность) – соматосенсорная информация доступна, но неточна, так как податливая пенистая поверхность приводит к дополнительным трудностям скелетномышечной системы. Зрительная и вестибулярная информация доступна и точна. Для того чтобы сохранять стабильное состояние, пациенту приходится в основном полагаться на зрительную информацию и в меньшей степени на вестибулярную. Даже у здоровых испытуемых отклонение больше на пенистой поверхности, чем на твердой, но нестабильность у них не возникает.

Eyes Closed, Foam Surface (Глаза закрыты, Пенистая поверхность) – зрительная информация недоступна. Соматосенсорная информация доступна, но неточна, так как податливая пенистая поверхность приводит к дополнительным трудностям скелетномышечной системы. Только вестибулярная информация доступна и точна. Для того чтобы сохранять стабильное состояние, пациенту приходится в основном полагаться на вестибулярную информацию. Даже у здоровых испытуемых отклонение больше с закрытыми, чем с открытыми глазами на пенистой поверхности, но нестабильность у них не возникает.

Заключение

Современный цифровой аппаратно-программный комплекс для диагностики и лечения нарушений баланса и навыков движения позволяет не только выявить нарушения баланса в целом, а также динамической функции опорно-двигательного аппарата в частности, но и производить тренировку таковой посредством использования метода биологической обратной связи. Ведется дальнейшая работа на данном научно-исследовательском направлении.

Список литературы

1. Бейдик О.В. Остеосинтез стержневыми и спице-стержневыми аппаратами внешней фиксации / О.В. Бейдик, Г.П. Котельников, Н.В. Островский. – Самара, 2002. – 234 с.
2. Епифанов В.А. Средства ЛФК в реабилитации больных с повреждением коленного сустава // Коленный сустав : сб. материалов зимнего Всерос. симпоз. (Москва, 7–8 декабря 1999 г.). – М., 1999. – С. 73–74.
3. Ключкова Е.В. Развитие физической терапии в России / Е.В. Ключкова, С. Бистон, М.Д. Дидур // ЛФК и массаж. – 2003. – № 5 (8). – С. 28–30.
4. Тошев Б.Р. Механизм развития и лечение пациентов с последствиями внутрисуставных переломов пяточной кости / Б.Р. Тошев, Ш.Ш. Хамраев // Гений ортопедии. – 2009. – № 1. – С. 37–40.
5. Цыкунов М.Б. Компенсация и восстановление функции коленного сустава при повреждениях его капсульно-связочных структур средствами функциональной терапии : дисс. ... докт. мед. наук. – М., 1997. – 398 с.
6. Duncan P. et al. Is there one simple measure for balance? // PT Magazine. – 1993. – 1:74.
7. Nashner L.M., Shupert C.K., Horak F.B. et al. Organization of posture controls: An analysis of sensory and mechanical constraints // Pro Brain Res. – 1990. – 80:411-418.
8. Nashner L.M. Sensory, neuromuscular, and biomedical contributions to human balance. Balance // Proceedings of the APPTA Forum. – 1989. – P. 5–12.

Рецензенты:

Ибрагимов Я.Х., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России, г. Казань.

Микусев И.Е., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России, г. Казань.