

ПУБЛИКАЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕМЕДЛЕННЫЕ И СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАКОЛЕННИКА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПОСЛЕ ПЛАСТИКИ ПКС

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Восстановление после разрыва крестообразной связки и пластики ПКС с последующей реабилитацией чаще всего используется как метод лечения у молодых активных пациентов [1]. Ежегодная частота операций по восстановлению ПКС на 100 000 человек составляет 68,6 в США [2], 58,2 в Новой Зеландии [3], 52,0 в Австралии [4] и 32,0 в Швеции [5]. Ее частота выше среди групп населения, занимающихся командными видами спорта, чем среди людей, которые не занимаются спортом [6].

В послеоперационном периоде прослеживается среднесрочное и долгосрочное ограничение функциональности коленного сустава в дополнение к риску повторного разрыва [7] или развития остеоартроза коленного сустава [8].

Клинические исследования показывают, что потенциальные последствия после пластики ПКС могут включать стойкое нарушение работы мышц бедра [9, 10], нарушение походки [11] и снижение физической активности [12]. Уровень физической активности также, по-видимому, со временем снижается [13], при этом определенную роль играет и избыточная масса тела [14].

Долгосрочное снижение качества жизни, связанное с функцией коленного сустава, беспокойство по поводу повторных разрывов крестообразной связки и снижение уверенности в себе наблюдались у пациентов после разрыва крестообразной связки [10, 15–17].

В исследованиях сообщается об использовании эластичных бандажей у отдельных пациентов на этапе реабилитации и при возвращении к физическим нагрузкам после пластики ПКС [18]. В литературе обсуждается, что бандажи могут улучшать/нормализовать походку за счет улучшения проприоцепции и сенсомоторного контроля [19, 20], что оптимизирует функцию коленного сустава и придает чувство уверенности в колене во время ходьбы [21, 22].

Целью исследования было изучение немедленного и среднесрочного стабилизирующего эффекта бандажа-наколенника GenuTrain у пациентов с хронической нестабильностью (не менее 6 месяцев после пластики ПКС вследствие ее повреждения).

ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

Перекрестное исследование для изучения немедленного эффекта; рандомизированное контролируемое клиническое исследование в двух группах с 6-недельным наблюдением (уровень доказательности 1b).

МЕТОДЫ

Выборка:

n = 34 пациента

Часть 1: немедленный эффект: n = 34 (перекрестное рандомизированное исследование).

Часть 2: ношение изделия в течение 6 недель:
n = 17 с бандажом = Б = экспериментальная группа;
n = 17 без бандажа = КГ = контрольная группа.

Экспериментальная группа (Б)

Возраст: 27 ± 7 лет.

Рост: $173,0 \pm 10$ см.

Масса тела: $72,9 \pm 10,7$ кг.

ИМТ: $24,4 \pm 3,2$, пол: м:ж = 10:7.

Время с момента операции: 15 месяцев (7–44).

Продолжительность ношения бандажа/день: не менее одного часа.

* Активность по шкале Тегнера до повреждения: 7 (3–10).

* Активность по шкале Тегнера с момента повреждения, после операции: 4 (2–9).

Контрольная группа (КГ)

Возраст: 26 ± 7 лет.

Рост: $173,0 \pm 1$ см.

Масса тела: $80,4 \pm 11,1$ кг.

ИМТ: $26,7 \pm 2,4$, пол: м:ж = 8:9.

Время с момента операции: 16 месяцев (6–53).

* Активность по шкале Тегнера до повреждения: 9 (6–10).

* Активность по шкале Тегнера с момента повреждения, после операции: 5 (3–9).

* Балльная оценка по шкале Тегнера: 0 — не может заниматься спортом/физической активностью из-за проблем с коленными суставами; 5 — возможны оздоровительные упражнения, бег по пересеченной местности 2 раза в неделю, 10 — участие в спортивных соревнованиях национального или международного уровня, командные виды спорта (футбол, регби).

ИСТОЧНИК

Г. Соле, П. Лэмб, Т. Патаки, Ш. Клима, П. Наварр и Н. Хаммер

Немедленный эффект и эффект через 6 недель ношения наколенника после пластики передней крестообразной связки: перекрестное лабораторное и рандомизированное клиническое исследование.

BMC Musculoskeletal Disorders (2021) 22:655

МЕТОДЫ

Испытуемые бандажи	GenuTrain® (Bauerfeind AG)
Системы измерения и методики испытаний	Прыжок в длину: прыжок на одной ноге из положения стоя на одной ноге и приземление на одну ногу, средний результат на основании 3 попыток, здоровая сторона, поврежденная сторона без бандажа и с бандажом. Индекс латеральной симметрии (ИЛС) (поврежденная сторона/здоровая сторона x 100) IKDC-SKF (Шкала субъективной оценки Международного комитета по документации обследования коленного сустава) — функция, макс. балл: 100.
Период проведения исследования	Измерение 1: немедленный эффект, измерение в день выдачи бандажа с последующим 6-недельным ношением бандажа в группе Б (n = 17) и КГ (n = 17) (без бандажа). Измерение 2: через 6 недель после 1-го измерения.
Критерии включения	Пациенты с разрывом ПКС, которые перенесли операцию по восстановлению ПКС не менее 6 месяцев и не более 5 лет назад, функциональные нарушения, измеренные с использованием шкалы IKDC-SKF: 40–80 из 100 баллов.
Критерии не включения	Пациенты, которым выполняли ревизионную пластику ПКС, или с предсуществующим разрывом ПКС на другом коленном суставе. Пациенты с заболеваниями и повреждениями в области таза, поясницы, нижних конечностей. Состояния, которые потребовали лечения в течение последних 6 месяцев или вызвали ограничение повседневной деятельности. Неврологические или сердечно-сосудистые заболевания. ИМТ выше 30 или значение по IKDC-SKF < 40 или > 80.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Прыжок в длину на одной ноге, немедленный эффект
Во время прыжков с бандажом на поврежденной ноге дистанция значительно увеличилась на 3,6 % (95%-й ДИ: 0,4–6,8 %, p = 0,025) по сравнению с прыжками без бандажа на поврежденной ноге.

Дефицит дистанции прыжка уменьшился при сравнении между здоровой и поврежденной стороной от –9,3 % (–12,4 %, –6,1 %) без бандажа до –6,0 % (–9,2 %, –2,8 %) при ношении бандажа. Таким образом, выраженность нарушения функции поврежденной конечности по сравнению со здоровой уменьшается на треть при ношении изделия GenuTrain. Это соответствует увеличению дальности прыжка на поврежденной ноге на 5 см при ношении бандажа (рис. 1).

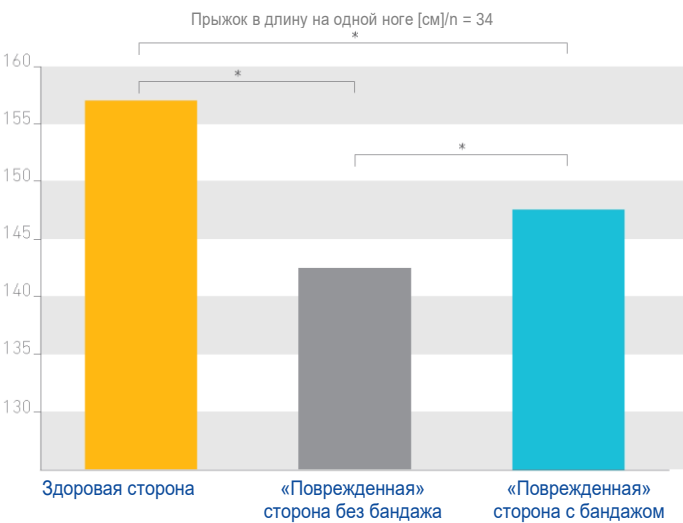


Рис. 1. Прыжок в длину на одной ноге, ось Y = длина прыжка [см].
* p < 0,05; мощность, β = 80 %, однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA)

ПРЫЖОК В ДЛИНУ НА ОДНОЙ НОГЕ, СРЕДНЕСРОЧНЫЙ ЭФФЕКТ

Спустя 6 недель после вмешательства значимого дополнительного улучшения прыжка на поврежденной конечности при сравнении «с бандажом» и «без бандажа» не отмечено. Тем не менее можно отметить тенденцию к увеличению индекса симметрии в экспериментальной группе (способность к прыжку; дистанция прыжка с поврежденной стороны по сравнению со здоровой стороной) с 92,0 до 95,2 % (рис. 2).

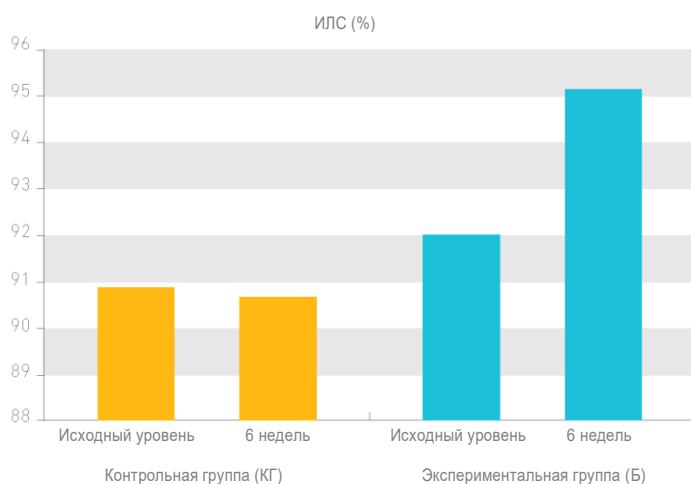


Рис. 2. ИЛС (индекс латеральной симметрии), сравнение здоровой стороны с поврежденной стороной на исходном уровне и после 6 недель ношения бандажа; n = 12 (КГ); n = 12 (Б)

БАЛЛЬНАЯ ОЦЕНКА IKDC, ОПРОСНИК ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ФУНКЦИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Значимых различий в общей оценке по шкале IKDC между контрольной группой и экспериментальной группой не отмечено. Тем не менее при подробном рассмотрении наблюдалось значимое межгрупповое различие при ответах на вопрос о нарушении функции, связанной с «тугоподвижностью коленного сустава» и/или щелчками в коленном суставе. В контрольной группе количество подобных событий не изменилось, тогда как в экспериментальной группе частота событий значительно снизилась с 71 до 27 % после 6 недель ношения бандажа ($p < 0,05$).

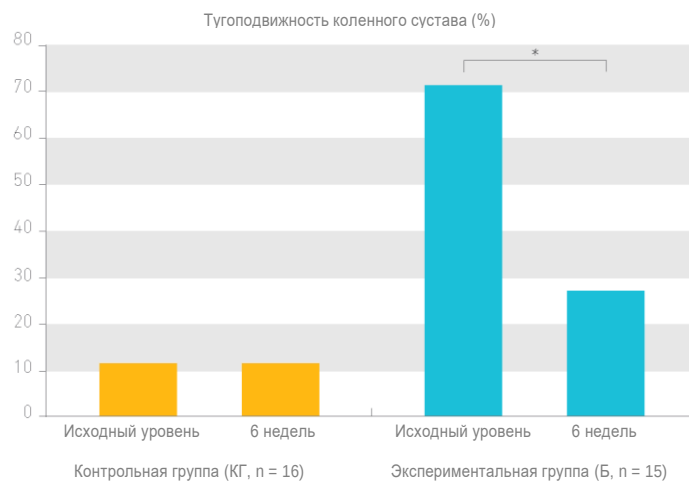


Рис. 3. Сравнение функции коленного сустава на исходном уровне и после 6 недель ношения бандажа

* $p < 0,05$; мощность, $\beta = 80\%$; тест Мак-Немара

ОБСУЖДЕНИЕ

Прыжок в длину на одной ноге часто используется для оценки выздоровления у пациентов после пластики ПКС. Он также используется в сочетании с дополнительными тестами для определения сроков безопасного возвращения к занятиям спортом [23, 24].

Пациенты в этом исследовании продемонстрировали латеральную симметрию (ИЛС $\geq 90\%$) в отношении дистанции прыжка, которая часто используется в качестве контрольного показателя для оценки возможности возвращения к физическим упражнениям. Однако в данном исследовании дистанция прыжка у пациентов с поврежденной ноги в отсутствие бандажа была значимо меньше, чем средняя дистанция, равная 187 см, которая указана в других исследованиях с участием пациентов с сопоставимыми повреждениями и возрастным распределением [25].

С одной стороны, ношение бандажа-наколенника может улучшать функциональные характеристики нижней конечности на 3,6 % в ближайшее время после начала использования. Это свидетельствует об улучшении функционального состояния «поврежденного» коленного сустава.

С другой стороны, задокументирован довольно большой разброс индивидуальных данных (стандартное отклонение; SEM 3 %). Кроме того, пациенты сообщали о разной длительности ношения бандажа в течение дня в течение 6 недель исследования. Диапазон времени ношения составлял от 1 до 8 часов в день.

Широкий разброс балльной оценки по шкале Тегнера от 2 до 9 из 10 также свидетельствует об определенной неоднородности обследованных групп: некоторые участники возвращались к участию в спортивных соревнованиях (9/10), в то время как другие могли только ходить по неровным поверхностям (2/10).

Это может быть причиной, повлиявшей на сравнение двух групп, в результате чего на контрольном осмотре в экспериментальной группе не наблюдалось дополнительного значимого повышения функциональных характеристик после ношения наколенника в течение 6 недель.

Единственный эффект, который сохранялся на протяжении 6 недель, заключался в улучшении симметрии движения на поврежденной стороне по сравнению со здоровой стороной, а также в значительно более низком уровне тугоподвижности коленного сустава после 6 недель ношения бандажа-наколенника.

Бандажи-наколенники могут быть полезным дополнением к режиму лечения во время реабилитации, а также для дальнейшего улучшения физической активности.

Основываясь на данных настоящего исследования и проведенных к настоящему времени исследований [18–22] по изучению эффективности бандажей-наколенников, их использование должно определяться на основании индивидуальных оценок и текущего прогресса в выздоровлении пациента.

ВЫВОДЫ



GenuTrain улучшает функциональные характеристики и координацию движений в коленных суставах.



Позитивный немедленный эффект при ношении GenuTrain сохраняется в течение 6 недель.



После 6 недель была отмечена меньшая частота тугоподвижности коленного сустава при использовании GenuTrain.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Rahardja R, Zhu M, Love H, Clatworthy MG, Monk AP, Young SW: Effect of graft choice on revision and contralateral anterior cruciate ligament reconstruction: Results from the New Zealand ACL registry. *The American Journal of Sports Medicine* 2019, 48:63-69.
- [2] Sanders TL, Maradit Kremers H, Bryan AJ, Larson DR, Dahm DL, Levy BA, Stuart MJ, Krych AJ: Incidence of anterior cruciate ligament tears and reconstruction: a 21-year population-based study. *American Journal of Sports Medicine* 2016, 44:1502-1507.
- [3] Sutherland K, Clatworthy M, Fulcher M, Chang K, Young SW: Marked increase in the incidence of anterior cruciate ligament reconstructions in young females in New Zealand. *Australian New Zealand Journal of Surgery* 2019, 89:1151-1155.
- [4] Janssen KW, Orchard JW, Driscoll TR, van Mechelen W: High incidence and costs for anterior cruciate ligament reconstructions performed in Australia from 2003–2004 to 2007–2008: time for an anterior cruciate ligament register by Scandinavian model? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 2012, 22:495-501.
- [5] Granan LP, Forssblad M, Lind M, Engebretsen L: The Scandinavian ACL registries 2004–2007: baseline epidemiology. *Acta Orthopaedica* 2009, 80:563-567.
- [6] Moses B, Orchard J, Orchard J: Systematic review: Annual incidence of ACL injury and surgery in various populations. *Research in Sports Medicine* 2012, 20:157-179.
- [7] Paterno MV, Rauh MJ, Schmitt LC, Ford KR, Hewett TE: Incidence of second ACL injuries 2 years after primary ACL reconstruction and return to sport. *American Journal of Sports Medicine* 2014, 42:1567-1573.
- [8] Barenius B, Ponzer S, Shalabi A, Bujak R, Norlen L, Eriksson K: Increased risk of osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: a 14-year follow-up study of a randomized controlled trial. *American Journal of Sports Medicine* 2014, 42:1049-1057.
- [9] Petersen W, Taheri P, Forkel P, Zantop T: Return to play following ACL reconstruction: a systematic review about strength deficits. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* 2014, 134:1417-1428.
- [10] Kaur M, Ribeiro DC, Lamb P, Webster K, Sole G: Low knee-related quality of life and persistent physical asymmetries in participants up to 10 years post-ACL reconstruction — a cross-sectional study. *Physical Therapy in Sport* 2020, In press: Accepted 11/12/20.
- [11] Kaur M, Ribeiro DC, Theis JC, Webster KE, Sole G: Movement patterns of the knee during gait following ACL reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine* 2016, 46:1869-1895.
- [12] Bell DR, Pfeiffer KA, Cadmus-Bertram LA, Triggsted SM, Kelly A, Post EG, Hart JM, Cook DB, Dunn WR, Kuenze C: Objectively measured physical activity in patients after anterior cruciate ligament reconstruction. *American Journal of Sports Medicine* 2017, 45:1893-1900.
- [13] Spindler KP, Huston LJ, Chagin KM, Kattan MW, Reinke EK, Amendola A, Andrich JT, Brophy RH, Cox CL, Dunn WR et al: Ten-year outcomes and risk factors after anterior cruciate ligament reconstruction: A MOON Longitudinal Prospective Cohort Study. *American Journal of Sports Medicine* 2018, 46:815-825.
- [14] de Oliveira FCL, Roy J-S, Pappas E: ACL injury, physical activity, and overweight/ obesity: a vicious cycle? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2019, 28:667-669.
- [15] Filbay SR, Ackerman IN, Dhupelia S, Arden NK, Crossley KM: Quality of life in symptomatic individuals after anterior cruciate ligament reconstruction, with and without radiographic knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2018, 48:398-408.
- [16] Filbay SR, Ackerman IN, Russell TG, Macri EM, Crossley KM: Health-Related quality of life after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *American Journal of Sports Medicine* 2013, 42:1247-1255.
- [17] Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE: Fear of re-injury in people who have returned to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2012, 15:488-495.
- [18] Kaur M, Ribeiro DC, Theis JC, Webster KE, Sole G: Individuals' experiences of the consequences of anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *New Zealand Journal of Physiotherapy* 2019, 48:76-93.
- [19] Van Tiggelen D, Coorevits P, Witvrouw E: The use of a neoprene knee sleeve to compensate the deficit in knee joint position sense caused by muscle fatigue. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 2008, 18:62-66.
- [20] Schween R, Gehring D, Gollhofer A: Immediate effects of an elastic knee sleeve on frontal plane gait biomechanics in knee osteoarthritis. *PLoS One* 2015, 10:e0115782.
- [21] Birmingham TB, Bryant DM, Giffin JR, Litchfield RB, Kramer JF, Donner A, Fowler PJ: A randomized controlled trial comparing the effectiveness of functional knee brace and neoprene sleeve use after anterior cruciate ligament reconstruction. *American Journal of Sports Medicine* 2008, 36:648-655.
- [22] Mohd Sharif NA, Goh S-L, Usman J, Wan Safwani WKZ: Biomechanical and functional efficacy of knee sleeves: A literature review. *Physical Therapy in Sport* 2017, 28:44-52.
- [23] Edwards PK, Ebert JR, Joss B, Ackland T, Annear P, Buelow J-U, Hewitt B: Patient Characteristics and Predictors of Return to Sport at 12 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: The Importance of Patient Age and Postoperative Rehabilitation. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2018, 6:2325967118797575
- [24] Ebert JR, Webster KE, Edwards PK, Joss BK, D'Alessandro P, Janes G, Annear P: Current perspectives of Australian therapists on rehabilitation and return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: A survey. *Physical Therapy in Sport* 2019, 35:139-145.
- [25] Swearingen J, Lawrence E, Stevens J, Jackson C, Waggy C, Davis DS: Correlation of single leg vertical jump, single leg hop for distance, and single leg hop for time. *Physical Therapy in Sport* 2011, 12:194-198.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность факультету физиотерапии Университета Отаго за проведение исследования.