

ПОДБОРКА ОТДЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ДОЛГОСРОЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ БАНДАЖА ДЛЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ХРОНИЧЕСКИ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПЛАСТИКИ ПКС

ПРЕДПОСЫЛКИ

Хирургическая реконструкция разорванной крестообразной связки с последующей реабилитацией является наиболее распространенным методом терапии разрыва связок у молодых, активных пациентов. [1] Годовая частота проведения реконструкции ПКС для 100 000 человек составляет 68,6 случаев в США [2], 58,2 в Новой Зеландии [3], 52,0 в Австралии [4] и 32,0 в Швеции. [5] Частота заболеваемости выше среди людей, занимающихся командными видами спорта, чем в группах населения, не занимающихся никакими видами спорта. [6]

В состоянии после оперативного вмешательства, помимо риска повторного разрыва связки [7] или развития гонартроза [8], также зафиксированы случаи средне- и долгосрочных нарушений и ограничений функциональности коленного сустава.

Клинические исследования показывают, что возможными последствиями реконструкции крестообразной связки могут быть сохраняющаяся слабость мышц бедра [9, 10], изменение походки [11] и снижение уровня физической активности [12]. Уровень активности снижается и с течением времени [13], при этом определенную роль также играет избыточная масса тела. [14]

Долгосрочное снижение качества жизни, связанное с ограничением функциональности колена, страх повторного разрыва крестообразной связки и снижение уверенности пациента в своих силах — таковы возможные последующие изменения, наблюдаемые у пациентов, после разрыва крестообразной связки. [10, 15 – 17] В исследованиях сообщалось об использовании эластичных бандажей у отдельных пациентов после реконструкции ПКС во время реабилитации и на пути возвращения в спорт. [18] Обсуждается, что бандаж может улучшить/нормализовать походку за счет улучшения проприоцептивной чувствительности и сенсомоторного контроля [19, 20], тем самым повышая функциональность коленного сустава и уверенность пациента в собственных силах. [21, 22]

Целью исследования было изучить стабилизирующий эффект бандажа для коленного сустава GenuTrain у пациентов с хроническим нестабильным состоянием (спустя не менее 5 месяцев после операции) после разрыва ПКС и реконструкции связки с последующим ношением бандажа в течение 6 недель.

ИСТОЧНИК

Sole, G., Lamb, P., Pataky, T., Klima, S., Navarres, P. and Hammer, N.
Immediate and 6-week effects of wearing a knee sleeve following anterior cruciate ligament reconstruction: a cross-over laboratory and randomised clinical trial.
BMC Musculoskeletal Disorders (2021) 22:655

ПЛАН ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование перекрестного дизайна в условиях немедленного воздействия, с двумя экспериментальными группами, рандомизированное, контролируемое клиническое, с долгосрочным наблюдением в течение 6 недель (уровень достоверности доказательств 1b)

МЕТОДОЛОГИЯ

Выборка:

n = 34 пациентов;

Часть 1: Немедленное воздействие: n=34 (перекрестное, рандомизированное)

Часть 2: 6 недель ношения:

n = 17 с бандажом = ЭГ = экспериментальная группа,

n = 17 без бандажа = КГ = контрольная группа

Экспериментальная группа:

Возраст: 27 ± 7 лет,

размер $173,0 \pm 10$ см,

вес $72,9 \pm 10,7$ кг

ИМТ $24,4 \pm 3,2$, пол; м:ж=10:7;

Срок после операции: 15 месяцев (7 – 44)

Время ношения бандажа в день: не менее одного часа

*Уровень активности по шкале Тегнера перед травмой: 7 (3 – 10)

*Уровень активности по шкале Тегнера после операции: 4 (2 – 9)

Контрольная группа:

Возраст: 26 ± 7 лет,

размер $173,0 \pm 01$ см,

вес $80,4 \pm 11,1$ кг

ИМТ $26,7 \pm 2,4$, пол; м:ж=8:9;

Срок после операции: 16 месяцев (6 – 53)

*Уровень активности по шкале Тегнера перед травмой: 9 (6 – 10)

*Уровень активности по шкале Тегнера после операции: 5 (3 – 9)

*Шкала Тегнера: 0 — занятия спортом/физические нагрузки невозможны из-за проблем с коленом; 5 — возможны занятия рекреационными видами спорта, бег по неровной поверхности 2 раза в неделю, 10 — возможны занятия национальными или международными соревновательными видами спорта, командными видами спорта (футбол, регби)

МЕТОДОЛОГИЯ

Бандажи для тестирования:

GenuTrain® (Bauerfeind AG)

Измерительные системы

и метод тестирования: Прыжок в длину:
Прыжок на одной ноге из стойки на одной ноге и приземление на одну ногу, в среднем 3 попытки, здоровая сторона, травмированная сторона без бандажа и с бандажом
LSI Lateral Symmetry Index (индекс латеральной симметрии)
(Травмированная сторона / здоровая сторона * 100)
IKDC-SKF International Knee Documentation Classification Subjective Knee Form (Международная классификация документации по коленным суставам — субъективная форма коленного сустава) = Функциональность, макс. балл: 100

Продолжительность исследования:

1-ое измерение:
Немедленное воздействие, измерение на следующий день после выдачи бандажа
6 недель ношения бандажа для ЭГ, n=17 и КГ n=17 без бандажа
2-ое измерение:
6 недель после 1-го измерения

Критерии включения: Пациенты с разрывом ПКС и перенесенной реконструкцией ПКС, проведенной не позднее 5 месяцев, но не ранее 5 лет назад, Функциональная недостаточность, измеренная с помощью параметров IKDC-SKF (Intern. Knee Documentation Committee Subjective Knee Form);
40–80 баллов из 100

Критерии исключения: Пациенты, перенесшие повторное оперативное вмешательство или предшествующий разрыв ПКС на другом колене
Пациенты с проблемами таза, поясничного отдела позвоночника или нижних конечностей.
Пациенты с заболеваниями, которые требовали медицинского лечения в течение последних 6 месяцев или ограничивали их повседневную активность, например, неврологические или сердечно-сосудистые заболевания
ИМТ более 30 или показатель IKDC-SKF <40 или >80

РЕЗУЛЬТАТЫ

Прыжки на одной ноге в длину (горизонтальный прыжок), немедленное воздействие:

При прыжках с бандажом на травмированной ноге значительно увеличилась дистанция на 3,6 % (95-процентный доверительный интервал 0,4–6,8 %, $p=0,025$) по сравнению с прыжками без бандажа на травмированной ноге.

Наблюдалось также снижение разницы в прыгучести между здоровой и травмированной сторонами с -9,3 % (-12,4, -6,1 %) без бандажа до -6,0% (-9,2, -2,8%) с бандажом. При использовании GenuTrain недостаточность травмированной стороны по сравнению со здоровой стороной уменьшается на одну треть. Это соответствует увеличению прыгучести травмированной ноги при ношении бандажа на 5 см. (Рис. 1)

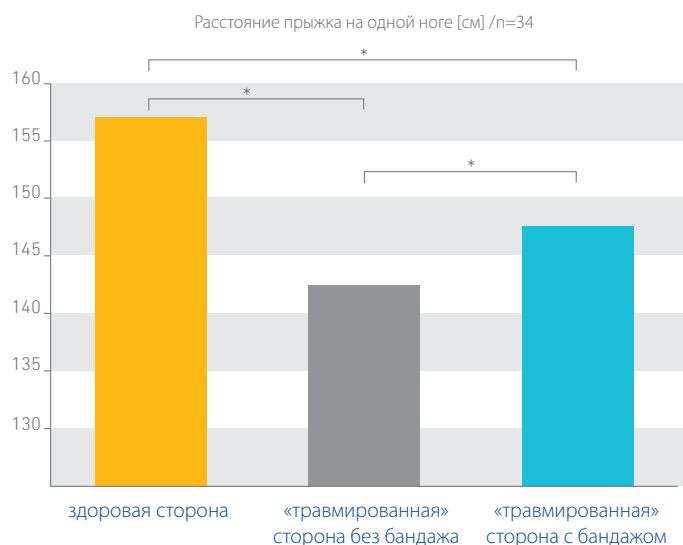


Рис. 1: Расстояние прыжка на одной ноге по оси y=длина прыжка [см], ($\alpha<0,05$; мощность, $\beta=80$ %; однофакторный дисперсионный анализ)

ПРЫЖКИ НА ОДНОЙ НОГЕ В ДЛИНУ (ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПРЫЖОК), ДОЛГОСРОЧНЫЙ ЭФФЕКТ:

В отношении прыжков на одной ноге спустя 6 недель после начала исследования не было отмечено дальнейшего значительного увеличения прыгучести травмированной стороны в состоянии «без» и «с» бандажом. Однако прослеживается тенденция увеличения индекса симметрии в экспериментальной группе с бандажом (прыгучесть; расстояние прыжка травмированной стороны по сравнению со здоровой стороной) с 92,0 до 95,2 процента. (рис. 2)

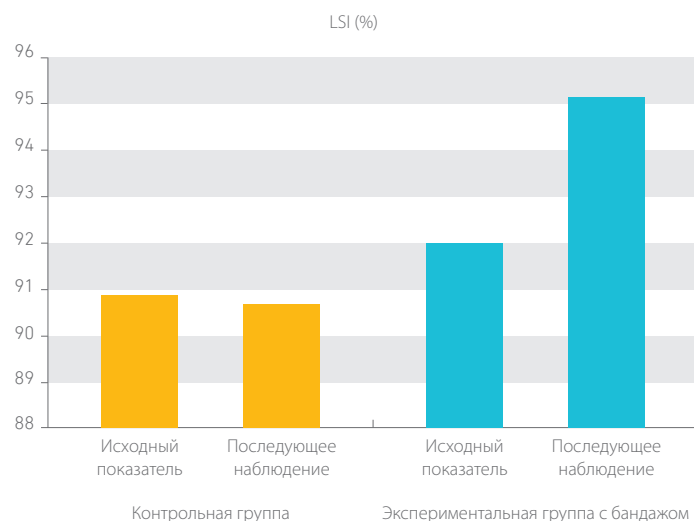


Рис. 2: LSI (индекс латеральной симметрии), сравнение здоровой стороны и травмированной стороны с немедленным применением бандажа (исходный показатель) и после 6 недель ношения бандажа (последующее наблюдение); n=12 КГ; n=12 ЭГ

ПОКАЗАТЕЛЬ IKDC SCORE, ОПРОСНИК ДЛЯ ОЦЕНКИ ПАЦИЕНТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ КОЛЕННОГО СУСТАВА:

По общей оценке IKDC не было выявлено существенных различий между контрольной и экспериментальной группой. Однако при детальном рассмотрении недостаточной функциональности в отношении «заблокированного коленного сустава» и/или щелчков коленного сустава была выявлена значительная разница между контрольной группой и экспериментальной группой с бандажом. В контрольной группе количество проявлений не изменилось, в то время как в экспериментальной группе частота этих проявлений снизилась с 71 % до 27 % после 6 недель ношения бандажа.

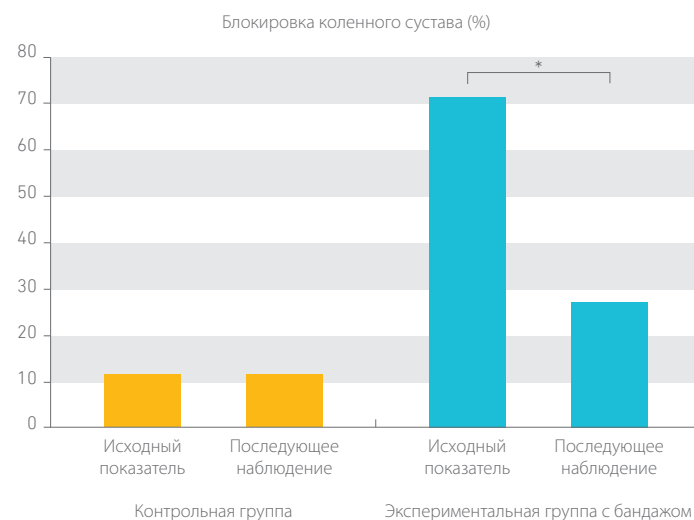


Рис. 3: Сравнение функциональности коленного сустава до применения бандажа (исходный показатель) и функциональности сустава после 6 недель использования бандажа (экспериментальная группа или 6 недель без бандажа (контрольная группа)), ($\alpha < 0,05$; мощность, $\beta = 80\%$; тест Mc Nemar), n=16 КГ; n=15 ЭГ

ОБСУЖДЕНИЕ

Прыжок в длину на одной ноге — это тест, который часто используется для оценки процесса заживления у пациентов, перенесших реконструкцию крестообразных связок. Этот тест используется вместе с рядом других тестов, чтобы определить способы возвращения к занятиям спортом. [23, 24]

Пациенты в этом исследовании имели показатели латеральной симметрии (LSI) для расстояния прыжка $LSI \geq 90$ процентов, что часто считается пороговым значением для возвращения в спорт. Тем не менее, в данном исследовании дистанция прыжка пациентов с травмированной ногой без бандажа была значительно ниже, чем средняя дистанция 187 см у пациентов с сопоставимой травмой и возрастной структурой, о чем сообщалось в других исследованиях. [25]

С одной стороны, ношение бандажа для коленного сустава сразу же повышает работоспособность сустава на 3,6 процента. Это свидетельствует об улучшении функционального состояния «травмированного» коленного сустава.

С другой стороны, был зафиксирован довольно большой разброс индивидуальных данных (стандартное отклонение; стандартная ошибка среднего значения 3 процента). Кроме того, пациенты заявили, что в течение 6 недель они носили бандаж очень разное количество времени в день. Время ношения составляло от 1 до 8 часов в день.

Широкий диапазон оценки уровня активности по шкале Тегнера от 2 до 9 баллов из 10 также показывает определенную неоднородность исследуемых групп: некоторые испытуемые уже повторно начали заниматься соревновательными видами спорта (9/10), другие же были способны лишь к ходьбе по неровной поверхности (2/10).

Это могло повлиять на сравнение показателей между двумя группами, в результате чего значительного долгосрочного увеличения показателей за 6 недель не наблюдалось в целом для всех пациентов в экспериментальной группе. Тем не менее, длительный эффект ношения бандажа в течение 6 недель отразился в тенденции к улучшению симметрии с поврежденной стороны к здоровой, а также в значительно более низком уровне дисфункции коленного сустава после 6 недель ношения бандажа.

Бандажи для коленного сустава могут быть полезным дополнением к лечебным режимам при реабилитации, а также для устойчивого улучшения физической активности.

Исходя из этих данных исследования и других актуальных исследований [18–22] влияния бандажей для коленного сустава, их применение должно основываться на индивидуальной оценке и текущем состоянии восстановления сустава.

ВЫВОД



GenuTrain повышает производительность и координационные способности коленного сустава



Отсутствие снижения эффекта немедленного воздействия после шести недель ношения GenuTrain



Спустя шесть недель ношения GenuTrain уменьшилось количество случаев дисфункции коленного сустава (блокировка колена)

ЛИТЕРАТУРА

- [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, Norlén 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.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Мы благодарим Школу физиотерапии Университета Отаго за проведение исследования.