

УДК 616.718.49-001.6:616.72-018.38-089.844

АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО МЕТОДА ПЛАСТИКИ ВНУТРЕННЕЙ БЕДРЕННО-НАДКОЛЕННИКОВОЙ СВЯЗКИ ПРИ ПРИВЫЧНОМ ВЫВИХЕ НАДКОЛЕННИКА

Д.А. Новиков, Д.А. Маланин, И.А. Сучилин,

ГОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет»,
Волгоградский медицинский научный центр

Новиков Дмитрий Александрович - e-mail: novikov_trauma@mail.ru

Изучены варианты анатомического строения и топографической ориентации внутренней бедренно-надколенниковой связки. Проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения пациентов с хронической нестабильностью надколенника. Пластика бедренно-надколенниковой связки является эффективным способом хирургического лечения, позволяющим восстановить конгруэнтность бедренно-надколенникового сочленения, минимизировать травматичность операции и способствует ранней послеоперационной реабилитации пациентов.

Ключевые слова: наружная нестабильность надколенника, внутренняя бедренно-надколенниковая связка, пластика внутренней бедренно-надколенниковой связки, транспозиция бугристости большеберцовой кости.

We explore anatomic structure and topographic orientation of the medial patellofemoral ligament, carry out an comparative analysis of results of surgical treatment of patients with chronic patellar instability. Medial patellofemoral ligament recostruction is an effective method of surgical treatment, allowing to restore congruency – femoro-patellar joint, minimize the surgery trauma and promotes early postoperative rehabilitation of patients.

Key words: lateral patellar instability, medial patellofemoral ligament, medial patellofemoral ligament recostruction, tibial tuberosity transfer.

Частота вывихов надколенника составляет 0,3–1% всех травматических вывихов. Примерно в 24% случаев вывихи нормального надколенника происходят в силу травматических обстоятельств, чаще при занятиях спортом. В 10,4% случаев вывихам сопутствует хрящевой перелом надколенника со смещением фрагмента в полость коленного сустава, причем рентгенологическим способом удается диагностировать только около 18% таких переломов. Наиболее частым механизмом возникновения надколенника является прямой удар по его краю или резкое сокращение четырехглавой мышцы бедра при наружной ротации и отведении голени. При этом, как правило, происходит разрыв внутренних поддерживающих связок надколенника, в том числе бедренно-надколенниковой связки. Более 100 различных способов хирургического лечения хронической нестабильности надколенника были описаны за последние 100 лет [1]. Такое большое количество способов говорит об актуальности исследования проблемы и об отсутствии эффективных путей ее решения. Перемещение надколенника обеспечивается комплексным взаимодействием мышц, связок и костных структур [2]. При полном сгибании в коленном суставе надколенник прочно фиксируется за счет конгруэнтности суставных поверхностей бедренно-надколенникового отдела коленного сустава. Однако при сгибании меньше 30° роль костных структур по обеспечению стабильности надколенника уменьшается. На первое место выходит капсульно-связочный аппарат, включающий в себя динамический и статический компоненты. По данным ряда современных исследований, устойчивость надколенника более чем на 50% обеспечивается внутренней бедренно-надколенниковой связкой [3]. Однако в исследованиях Fithian D.C. et al. (2010) было установлено, что у людей с явлениями дисплазии бедренно-надколенникового сочленения (сглаженность блоковидной ямки бедренной кости, диспластический тип строения надколенника и др.) частота вывихов надколенника не зависела от состояния медиального поддерживающего аппарата [4]. Возможно, внутренняя бедренно-надколенниковая связка изначально имеет особое строение при соединительнотканной дисплазии.

Целью исследования являлось улучшение результатов лечения пациентов с посттравматической и диспластической наружной нестабильностью надколенника путем совершенствования способа пластики капсульно-связочного аппарата.

В задачи исследования входило изучение вариантов анатомического строения внутренней бедренно-надколенниковой связки и анализ результатов лечения пациентов, страдающих хронической нестабильностью надколенника.

Материалы и методы

Экспериментальная часть включала в себя исследование 27 коленных суставов (16 левых, 11 правых) на аутопсийном материале у лиц мужского (17) и женского (10) пола, средний возраст которых составлял 75 лет (от 68 до 85 лет.) Доступ к внутренним стабилизаторам надколенника осуществлялся следующим образом: проводили две виртуальные линии, первая – в косом направлении параллельно и выше на 1 см паховой складки, вторая – в горизонтальном направлении через бугристость большеберцовой кости – от внутреннего до наружного края голени. Разрез шел продольно от середины верхней горизонтальной линии до середины

нижней линии через надколенник от точки, проходящей на 4–5 см выше надколенника до бугристости большеберцовой кости. Последовательно была препарирована кожа, подкожная жировая клетчатка. После выделения внутренней головки m. vastus medialis obliquus, ее пересекали на уровне прикрепления к надколеннику и отодвигали. После выделения ВБНС проводили подробное измерение длины, ширины, толщины, формы, угла наклона, изучение мест её прикрепления.

Клиническая часть работы была основана на анализе результатов лечения 29 пациентов (12 мужчин и 17 женщин), в возрасте от 15 до 35 лет, разделенных на две группы, по 18 и 11 человек, соответственно, в зависимости от хирургического способа коррекции привычного вывиха надколенника. Методы обследования пациентов включали физикальное исследование, рентгенографию, КТ, МРТ, УЗИ, артроскопию, оценку по шкалам IKDC, Kujala. Диагноз привычного вывиха надколенника был установлен на основании положительных тестов наклона, медиального и латерального смещения надколенника, тестов на определение эластичности передней, задней групп мышц бедра, увеличения угла Q на стороне повреждения, положительного J-теста, увеличенной наружной ротации надколенника. Предоперационное рентгенологическое исследование включало в себя передне-заднюю и боковую укладки для коленного сустава и рентгенографию надколенника в тангенциальной проекции Merchant при сгибании голени под углом 35°. Определяли следующие рентгенометрические показатели: угол борозды блоковидной ямки, угол конгруэнтности, индекс Insall-Salvati, индекс Blackmore-Peale. Также проводили определение величины латеропозиции бугристости большеберцовой кости, о чем свидетельствовало отклонение центра бугристости от линии гребня большеберцовой кости более, чем на 10 мм. Уточнению указанных показателей способствовала КТ-диагностика. У 8 пациентов был установлен 1-й тип по Shcutzer – наличие подвывиха надколенника при сохранении параллельности его к бедренной кости, у 2 пациентов – 2-й тип – наличие латеропозиции и наклона надколенника. Правильному выбору точек прикрепления трансплантата помогает интраоперационное использование электронно-оптического преобразователя.

Все пациенты были оперированы одним хирургом. В основной группе пациентам выполняли пластику бедренно-надколенниковой связки, в контрольной – транспозицию бугристости большеберцовой кости. Пластическому этапу операции у пациентов обеих групп предшествовала артроскопия коленного сустава, во время которой уточняли диагноз, выполняли дебридмент хрящевых повреждений, исключали сочетанную внутрисуставную патологию и контролировали бедренно-надколенниковые взаимоотношения при пластике. Пластику ВБНС осуществляли следующим образом. Из линейного разреза по внутренней поверхности верхней трети левой голени с помощью сухожильного стриппера осуществлялось взятие сухожильного трансплантата из сухожилия полусухожильной мышцы (рис. 1А). Далее из разреза в области верхней трети внутреннего края надколенника осуществлялся доступ к надколеннику, где в дальнейшем формировалось костное углубление, к которому с помощью чрескостных швов фиксировался на протяжении вдвое сложенный трансплантат из сухожилия

полусухожильной мышцы (рис. 1В). В области приводящего бугорка бедренной кости выполнялся линейный разрез мягких тканей. С помощью канюлированного сверла по спице Киршнера формировался слепой костный канал, куда помещался конец трансплантата. После его натяжения осуществлялся артроскопический контроль расположения надколенника в блоковидной ямке для исключения наличия латеропозиции. Конец трансплантата фиксировался интерферентным рассасывающимся винтом (рис. 1Г).

Оценки результатов проводили разные хирурги по шкале IKDC, Kujaala в сроки от 2 месяцев до 3 лет (в среднем 1,5 года). Протокол послеоперационного ведения больных включал ранние движения в суставе с использованием аппарата СРМ. Имобилизацию в обеих группах пациентов осуществляли съемным ортопедическим ортезом в течение 5–6 недель, осевую нагрузку разрешали со 2-й недели после операции.

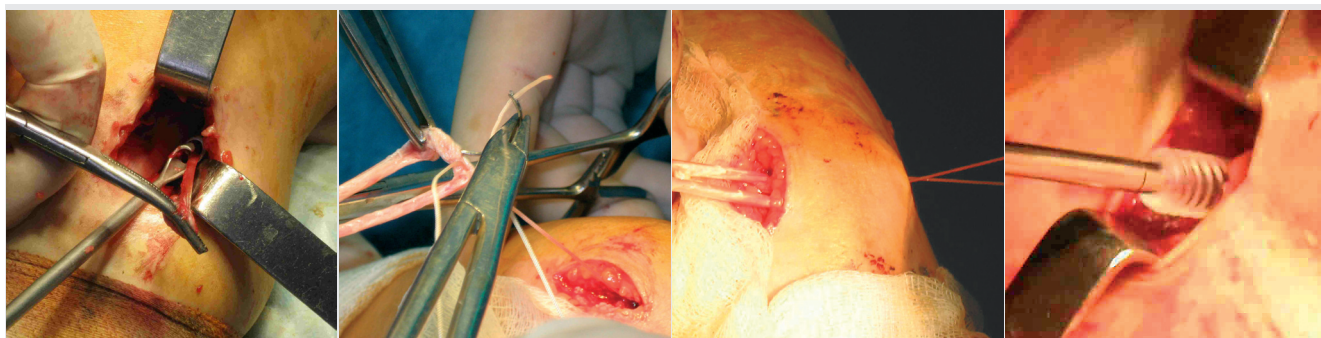
Результаты и их обсуждение

Согласно ряду экспериментальных работ по исследованию анатомии поддерживающего аппарата надколенника, ВБНС была описана как компонент II слоя трехслойной системы мягких тканей коленного сустава [5, 6, 7, 8, 9]. Однако в исследовании T. Conlan et al. (1993) связка была определена лишь в 35% коленных суставах [5], B. Reider et al. (1981) на основании данных своего исследования считали, что связка является частью капсулы [10]. В нашем исследовании внутренняя бедренно-надколенниковая связка (ВБНС) была выделена в 22 суставах (82%). В 9 (40%) суставах она имела однопучковое строение, в 11 (50%) суставах двухпучковое, в 2 суставах (9%) – трехпучковое. В 3 (14%) суставах связка была выражена слабо, в виде одного истонченного пучка,

прикрепляющегося к верхней трети надколенника. В 2 (9%) суставах ВБНС отсутствовала, ее функцию, по видимому, выполняли поверхностные волокна конечного сухожилия медиальной широкой мышцы бедра, расходящиеся веерообразно и прикрепляющиеся ко всему внутреннему краю надколенника. Там, где связка отсутствовала или была выражена слабо, в ее образовании также принимали участие волокна дистальной части сухожилия латеральной широкой мышцы бедра, которые направлялись с противоположной стороны надколенника. При этом эти волокна не фиксировались к надколеннику с наружной стороны, а перекидывались через него.

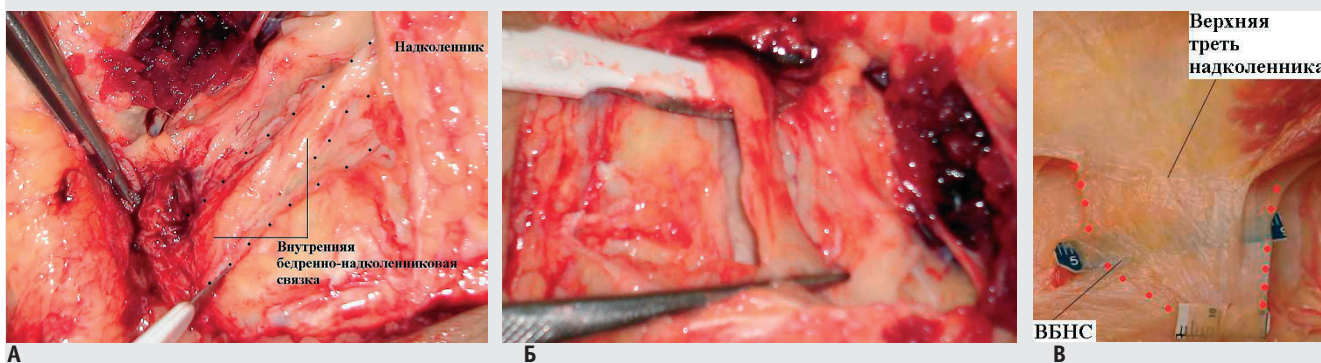
В 12 (55%) суставах местом дистального прикрепления ВБНС оказалась верхняя 1/3 надколенника, в 9 (41%) суставах – верхние 2/3, в 4 (18%) суставах ВБНС прикреплялась ко всему внутреннему краю надколенника.

На сегодняшний день существуют различные мнения о том, где находится проксимальная область прикрепления ВБНС. J.A. Feller et al. (1993) определяли начало связки на приводящем бугорке бедренной кости [7]. S.M. Desio et al. (1998) вообще считали, что ВБНС берет начало от внутренней боковой связки [10]. В исследованных нами коленных суставах ВБНС прикреплялась к приводящему бугорку в 8 (36%) случаях, в 17 (78%) суставах место прикрепления оказалось расположено на $4,43 \pm 0,6$ мм проксимальнее и на $5,89 \pm 0,62$ мм дистальнее приводящего бугорка. Угол, образованный ВБНС и линией, перпендикулярной вертикальной оси бедренной кости, был равен от $15,6 \pm 2,3^\circ$. Средняя длина ВБНС достигала $61,4 \pm 2,3$ мм, ширина ВБНС – $12,9 \pm 4,2$ мм, толщина ВБНС – $0,39 \pm 0,001$ мм. Кроме



А
РИС. 1.

Основные этапы операции пластики внутренней бедренно-надколенниковой связки. А. Забор ауто трансплантата сухожилия полусухожильной мышцы. **Б.** Прошивание трансплантата на протяжении 1 см для фиксации его к верхней трети надколенника. **В.** Фиксация трансплантата к надколеннику чрескостными швами. **Г.** Фиксация концов трансплантата к бедренной кости интерферентным винтом.



А
РИС. 2.

Экспериментальное исследование анатомии ВБНС на аутопсийном материале. А. Исследование места прикрепления связки к бедренной кости. **Б.** Определение анатомических взаимоотношений с окружающими мягкими тканями. **В.** Измерение размеров ВБНС.

этого, связка была визуализирована при сонографическом исследовании (рис. 3).

При оценке результатов лечения у пациентов основной группы по стандартной системе IKDC к группе «норма» были отнесены 12 больных и к группе «почти норма» – 6 больных. По шкале Kujala 6 больных показали отличные результаты, 7 – хороший результат, 5 больных – удовлетворительный результат. У пациентов, показавших хорошие и удовлетворительные результаты по шкале Kujala, имела место хондромалиция внутренней фасетки надколенника II степени, размером до 3 см², выявленная при артроскопии коленного сустава. Субъективно все пациенты отмечали улучшение состояния и функции коленного сустава. У пяти пациентов с хорошим и удовлетворительным результатом определяли уменьшение угла сгибания по сравнению со здоровым суставом. У одного больного отмечали уменьшение угла сгибания на 15°, а у четырех – на 10°. Жалоб на дефицит разгибания и двигательной функции не было. Тест «мрачного предчувствия» был отрицательным у 13 пациентов, слабоположительным у 5 больных. В послеоперационном периоде воспалительных осложнений не наблюдали. Был отмечен один рецидив подвывиха надколенника, связанный с повторной травмой пациентки, падением на оперированный сустав.

При оценке результатов лечения у пациентов контрольной группы по стандартной системе IKDC к группе «норма» отнесены 5 больных и к группе «почти норма» – 6 больных. По шкале Kujala 4 больных показали отличные результаты, 4 больных – хороший результат, 3 больных – средний результат. Тест «мрачного предчувствия» оказался положительным у 6 пациентов. В послеоперационном периоде воспалительных осложнений не наблюдали. Рецидивов подвывиха надколенника не было.

Заключение

Внутренняя бедренно-надколенниковая связка имеет несколько вариантов анатомического строения и топогра-

фической ориентации, которые целесообразно учитывать в хирургической технике пластики, особенно при использовании артроскопически вспомогательного метода. Один из вариантов анатомического строения можно отнести к диспластическим, при котором связка перестает быть главным статическим стабилизатором надколенника. Пластика бедренно-надколенниковой связки при наружной нестабильности надколенника является эффективным способом хирургического лечения, позволяющим восстановить конгруэнтность бедренно-надколенникового сочленения, минимизировать травматичность операции и способствует ранней послеоперационной реабилитации пациентов. Использование данного метода лечения хронической нестабильности надколенника ограничено степенью дисплазии бедренно-надколенникового сочленения. При выраженной степени дисплазии возможно сочетание с другими способами коррекции разгибательного аппарата, например транспозицией бугристости большеберцовой кости.

МА

ЛИТЕРАТУРА

1. Mikashima Y., Kimura M., et al. Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar instability. Acta Orthop. Belg. 2004. Vol. 70. P. 545-550.
2. Grelsamer R.P., Weinstein C.H. Applied biomechanics of the patella. Clin. Orthop. 2001. Vol. 389. P. 9-14.
3. Panagiotopoulos E., Strzelczyk P. et al. Cadaveric study on static medial patellar stabilizers: the dynamizing role of the vastus medialis obliquus on medial patellofemoral ligament. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthroscopy. 2006. Vol. 14. P. 7-12.
4. Fithian D.C., Paxton E.W., Cohen A.B. Indications in the treatment of patellar instability. J. Knee Surg. 2004. Vol. 17. P. 47-56.
5. Conlan T., Garth J., Lemons J.E. Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. J. Bone Joint Surg. (Am.) 1993. Vol. 75. P. 682-693.

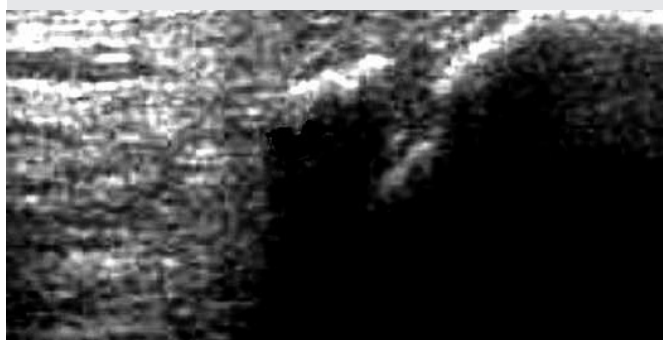


РИС. 3. Ультразвуковая диагностика повреждения ВБНС. **А.** Повреждение ВБНС с отрывом костного фрагмента надколенника. **Б.** Послеоперационное ультразвуковое исследование, визуализируется пластически восстановленная связка.

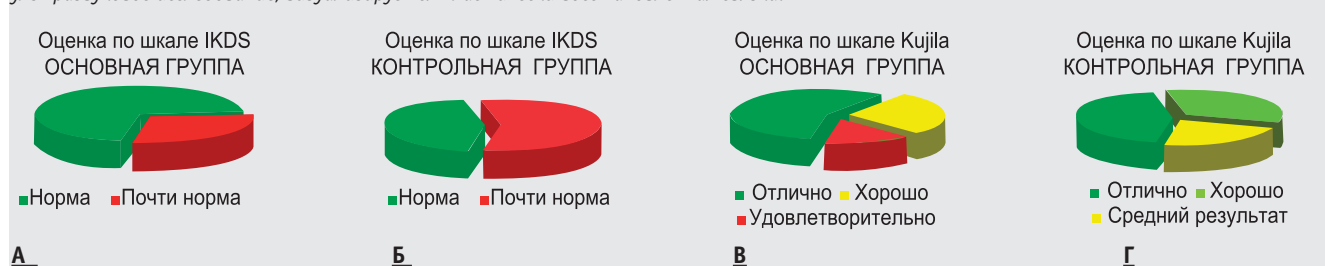


РИС. 4. Результаты лечения пациентов с привычной нестабильностью надколенника. **А.** Оценка по шкале IKDC основная группа. **Б.** Оценка по шкале IKDC контрольная группа. **В.** Оценка по шкале Kujala основная группа. **Г.** Оценка по шкале Kujala контрольная группа.

6. Warren L.F., Marshall J.L. The supporting structures and layers on the medial side of the knee: an anatomical analysis. *J. Bone Joint Surg.* 1979. Vol. 61. P. 56–62.

7. Feller J.A., Feagin J.A., Garrett W.E. The medial patellofemoral ligament revisited: an anatomical study. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthroscopy.* 1993. Vol. 1. P. 184.

8. Hautamaa P.V., Fithian D.C., et al. Medial soft tissue restraints in lateral patellar instability and repair. *Clinical orthopedics and related research.* 1998. Vol. 349. P. 174.

9. Nomura E., Horiuchi Y., Kihara M. Medial patellofemoral ligament restraint in lateral patellar translation and reconstruction. *Knee.* 2000. Vol. 7. P. 121–7.

10. Desio S.M., Burks R.T., Bachus K.N. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *The American journal of sports medicine.* 1998. Vol. 26. P. 59–65.

11. Reider B., Marshall J.L., et al. The anterior aspect of the knee joint. *J. Bone Joint Surg.* 1981. Vol. 63. P. 351.