

## ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СШИВАНИЯ МЕНИСКОВ ПРИ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ ПЛАСТИКЕ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ

А.В. Королев<sup>1,2</sup>, М.С. Рязанцев<sup>1,2</sup>, Н.Е. Магнитская<sup>1,2</sup>, А.П. Афанасьев<sup>1</sup>, Д.О. Ильин<sup>1</sup>, А.В. Фролов<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO) Орловский пер., д. 7, Москва, Россия, 129110

<sup>2</sup> ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов» Ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Россия, 117198

### Реферат

*Цель исследования* – оценить отдаленные результаты сшивания менисков при артроскопической пластике передней крестообразной связки (ПКС).

*Материал и методы.* Были проанализированы отдаленные результаты лечения 45 пациентов, которым было выполнено сшивание 50 менисков (26 медиальных и 24 латеральных) в сочетании с пластикой ПКС в период с 2007 по 2013 г. одним и тем же хирургом. Пяти пациентам было выполнено сшивание обоих менисков. При сшивании менисков использовали от одного до четырех фиксаторов Fast-Fix (Smith & Nephew). Анализ отдаленных результатов оперативного лечения проводили по ортопедическим шкалам Cincinnati, IKDC и Lysholm.

*Результаты.* В группу исследования вошли 19 мужчин и 26 женщин, средний возраст которых составил  $33,2 \pm 1,5$  года (от 15 до 59 лет). Медиана времени, прошедшего с момента травмы до оперативного лечения, составила 0 месяцев (интерквартильный размах от 0 до 1). Средний период от момента операции до оценки по ортопедическим шкалам составил  $55,9 \pm 3$  месяцев (от 20 до 102 месяцев). При анализе отдаленных результатов по шкале Cincinnati медиана составила 97 баллов (интерквартильный размах от 90 до 100 баллов), отличные результаты были получены у 42 пациентов (93%), хорошие – у 3 (7%). При анализе отдаленных результатов по шкале IKDC медиана составила 90,8 баллов (интерквартильный размах от 86,2 до 95,4 баллов); у 23 пациентов (51%) были получены отличные результаты, у 15 (33%) – хорошие, у 7 (16%) – удовлетворительные. При анализе отдаленных результатов по шкале Lysholm медиана составила 95 баллов (интерквартильный размах от 90 до 100 баллов); у 34 пациентов (76%) результаты были оценены как отличные, у 11 (24%) – как хорошие. При сравнении результатов лечения по данным субъективных опросников статистически достоверных различий в зависимости от возраста, пола пациентов, а также времени, прошедшего с момента травмы до операции, выявлено не было.

*Заключение.* Сшивание менисков одновременно с пластикой ПКС является эффективной операцией с хорошими отдаленными результатами, которая может применяться у пациентов разных возрастных групп. Отличные и хорошие результаты получены при сшивании менисков как в ранние, так и в поздние сроки после травмы.

**Ключевые слова:** шов мениска, реконструкция мениска, пластика передней крестообразной связки.

DOI 10.21823/2311-2905-2016-22-3-44-53

### Введение

Несмотря на то, что первые данные о сшивании менисков Thomas Annandale опубликовал более 100 лет назад, повсеместное распространение данная процедура получила лишь в последние 15–20 лет [10].

Высокая частота повреждений менисков у лиц трудоспособного возраста и рост травматизма в целом, а также появление новых методов и хорошие отдаленные результаты – все это

способствовало популяризации операций с сохранением менисков [1–5].

В настоящее время используются три основные техники сшивания менисков: «out-in» (снаружи-внутри), «in-out» (изнутри-кнаружи) и «in-in» (все внутри). Техника «все внутри» занимает одну из лидирующих позиций и с каждым годом становится все популярнее. Это связано с простотой выполнения манипуляции и небольшим риском нейроваскулярных осложнений [13, 16].

Королев А.В., Рязанцев М.С., Магнитская Н.Е., Афанасьев А.П., Ильин Д.О., Фролов А.В. Отдаленные результаты сшивания менисков при артроскопической пластике передней крестообразной связки. *Травматология и ортопедия России*. 2016;22(3):44-53. DOI 10.21823/2311-2905-2016-22-3-44-53.

Рязанцев Михаил Сергеевич. Орловский пер., 7, Москва, Россия, 129110; e-mail: 79268112899@yandex.ru

Рукопись поступила: 01.06.2016; принята в печать: 18.08.2016

Пик популярности биodeградируемых имплантатов, которые использовались при данной технике, пришелся на конец 1990-х – начало 2000-х годов. Неудовлетворительные биомеханические свойства этих имплантатов [11] и информация об осложнениях, полученная в результате ряда исследований [9,15], приостановили использование данных фиксаторов.

Устройства второго поколения для сшивания менисков по технике «in-in» представляют собой низкопрофильные гибкие фиксаторы, в основе которых лежат самозатягивающиеся узлы (Fast-Fix, Smith & Nephew; RapidLock, Mitek; The Meniscal Cinch, Arthrex и др.), что дает возможность создавать необходимые компрессию и натяжение нитей фиксатора при сшивании мениска.

Частота повреждения менисков в сочетании с разрывом передней крестообразной связки, по некоторым данным, варьирует от 55 до 65% [20, 27, 29]. Как изолированные повреждения ПКС, так и их сочетание с разрывом менисков, в отдаленном периоде приводят к развитию и прогрессированию остеоартроза. Систематический обзор литературы, выполненный F.R. Noyes с соавторами, показал, что при реконструкции ПКС резекция менисков выполняется в 2–3 раза чаще, чем сшивание менисков [22]. Аналогичные данные представлены в исследовании V. Musahl [21]: в 70% случаев пациентам при выполнении пластики ПКС проводилась резекция менисков, и только в 30% – их сшивание. Это можно объяснить тем, что не все разрывы менисков поддаются сшиванию в связи с особенностями кровоснабжения данной области, различными формами разрывов менисков, а также выраженностью дегенеративных процессов.

Результаты ряда исследований показали, что шов менисков с одномоментной пластикой передней крестообразной связки дает лучшие отдаленные результаты в сравнении с изолированным сшиванием менисков [7, 25, 30]. L. Girolamo с соавторами предположили, что это может быть связано с высоким интраартикулярным содержанием факторов роста после формирования костных каналов и резекции культи передней крестообразной связки [17].

**Цель исследования** – оценить отдаленные результаты сшивания менисков при артроскопической пластике ПКС.

### Материал и методы

В исследование были включены пациенты, которым выполнялось сшивание менисков по технике «все внутри» (in-in) с использованием

фиксатора Fast-Fix (Smith & Nephew) с одномоментной пластикой передней крестообразной связки аутооттрансплантатом из сухожилий подколенных сгибателей.

В период с 2007 по 2013 г. 80 пациентам было выполнено сшивание 44 медиальных и 45 латеральных менисков. Все оперативные вмешательства были выполнены одним хирургом на базе ГKB № 31 Москвы и в Европейской клинике спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO). У 75 пациентов одномоментно со сшиванием менисков была выполнена пластика ПКС аутооттрансплантатом из сухожилий подколенных сгибателей. Пяти пациентам выполнено изолированное сшивание мениска без пластики ПКС, эти пациенты были исключены из исследуемой группы.

Критериями включения в исследуемую группу были:

- 1) одномоментное сшивание одного/обоих менисков с пластикой передней крестообразной связки аутооттрансплантатом из сухожилий подколенных сгибателей;
- 2) горизонтальные, паракапсулярные, полные/неполные, нестабильные разрывы медиального/латерального менисков;
- 3) сшивание мениска при помощи фиксатора Fast-Fix (Smith & Nephew);
- 4) первичная операция на коленном суставе;
- 5) отсутствие признаков инфекционного процесса в суставе.

Критериями исключения считали:

- 1) изолированное сшивание мениска;
- 2) повторная травма оперированного коленного сустава;
- 3) травма коленного сустава с контралатеральной стороны;
- 4) наличие воспалительного процесса в области оперируемого коленного сустава.

К сожалению, 30 пациентов были потеряны на момент последнего контрольного осмотра.

Таким образом, в исследуемую группу вошли 45 пациентов (19 мужчин и 26 женщин), которым было выполнено сшивание 50 менисков (26 медиальных и 24 латеральных). Пяти пациентам было выполнено сшивание обоих менисков. Все пациенты соответствовали критериям отбора, описанным выше. Трем пациентам была выполнена повторная артроскопия (Second Look): у одного пациента – по поводу повторной травмы, у двух пациентов – по поводу развившегося артрофиброза.

Средний возраст пациентов составил 33,2 года ± 1,5 (минимальный – 15 лет; максимальный – 59 лет). Распределение пациентов по возрастным группам: <20 лет – 11%; 21–30 лет – 30%; 31–40 лет – 37%; >40 лет – 22%.

На дооперационном этапе у всех пациентов проводился стандартный осмотр коленного сустава с выполнением функциональных тестов. Также в качестве предоперационной подготовки всем пациентам была выполнена МРТ коленного сустава, результаты которой подтверждали разрыв ПКС и повреждение мениска(ов) (рис. 1). Решение о возможности сшивания мениска принималось во время операции после оценки характера и формы разрыва, а также выраженности дегенеративных изменений.



**Рис. 1.** МР-томограммы правого коленного сустава в сагиттальной плоскости:  
 а – T1-ВИ, продольный разрыв заднего рога латерального мениска (стрелка);  
 б – PD-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани, полный отрыв передней крестообразной связки от бедренной кости (стрелка)

Медиана времени, прошедшего с момента травмы до оперативного лечения, составила 28 дней (интерквартильный размах от 14 до 59). В отдаленном послеоперационном периоде проводилась оценка результатов хирургического лечения пациентов по субъективным ортопедическим шкалам – IKDS, Cincinnati и Lysholm. Среднее время от момента операции до опроса по шкалам составило  $55,9 \pm 3$  месяцев (от 20 до 102 месяцев).

*Статистический анализ*

Все пациенты были распределены на три возрастные категории: категория 1 – младше 20 лет, категория 2 – от 21 до 35 лет, категория 3 – старше 35 лет.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи статистической программы STATISTICA 12.0, StatSoft, Inc.

Количественные данные представлены в виде диаграмм размаха.

Нормальность распределения определяли по критерию Шапиро – Уилка. При нормальном распределении данные представлены в виде средних значений  $\pm$  ошибки с указанием минимального и максимального значений; при распределении, отличном от нормального, данные представлены в виде медианы с указанием интерквартильного размаха.

Критический уровень статистической значимости принимали 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Интерпретация отдаленных результатов по ортопедическим шкалам представлена в таблице.

*Таблица*

**Интерпретация отдаленных результатов оперативного лечения по ортопедическим шкалам**

Оценка	Шкала		
	IKDS	Cincinnati	Lysholm
Отличная	90–100	>80	>90
Хорошая	80–89	55–79	84–90
Удовлетворительная	70–79	30–54	65–83
Неудовлетворительная	<70	<30	<65

Выделяли свежие и застарелые разрывы менисков в зависимости от давности травмы. Разрывы менисков считали «свежими», если от момента травмы до операции прошло менее 1 месяца; «застарелыми» – если от момента травмы до операции прошло более 1 месяца.

### Хирургическая техника

В положении пациента лежа на спине с использованием фиксаторов для нижних конечностей и пневматического турникета, под спинальной анестезией, выполняли трёхкратную обработку операционного поля. Формировали стандартные артроскопические порты, осуществляли тщательную ревизию коленного сустава, при помощи щупа осматривали и пальпировали мениски, связки, суставные поверхности, завороты. При невозможности сшивания менисков выполняли их резекцию, при сужении межмышечкового пространства – нотч-пластику, при возможности сшивания мениска – освежение краев мениска в области разрыва рашпилем (рис. 2).



**Рис. 2.** Артроскопия коленного сустава, интраоперационное изображение. Обработка зоны разрыва мениска рашпилем

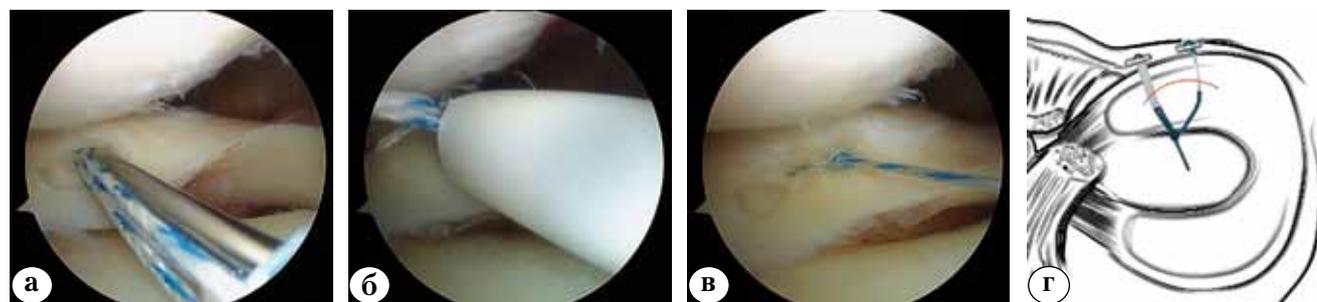
Далее по стандартной методике выполняли сшивание мениска горизонтальными швами. В зависимости от длины и характера разрыва использовали от 1 до 4 фиксаторов Fast-Fix (Smith & Nephew) (рис. 3), до достижения стабильности мениска; последняя проверялась щупом.

Затем выполняли пластику ПКС аутоотсплантатом из сухожилий подколенных сгибателей с фиксацией в бедренной кости подвешивающим кортикальным фиксатором-пуговицей Endobutton CL (Smith & Nephew) и фиксацией в большеберцовой кости биодеградируемым винтом с гильзой Biointrafix (DePuy Mitek). Производился артроскопический контроль, во время которого оценивали натяжение трансплантата, анатомичность и изометричность положения, отсутствие признаков ущемления при всех углах сгибания в коленном суставе. Полость сустава обильно промывали физиологическим раствором, устанавливали вакуум-дренаж. Послеоперационные раны послойно ушивали. Нижнюю конечность забинтовывали эластичным бинтом, выполняли иммобилизацию в прямом тугоре.

### Послеоперационное ведение

В послеоперационном периоде проводилась иммобилизация нижней конечности в прямом ортезе в течение 3 недель. Во время реабилитации со 2-й по 4-ю недели после операции, разрешали сгибание в коленном суставе до 90°, с 5-й по 8-ю неделю – до 110°, с 9-й по 12-ю неделю допустимый объем движений в коленном суставе увеличивали до 135°.

Также в период с 1-й по 3-ю недели пациенту разрешали ходьбу при помощи дополнительной опоры (костыли) без нагрузки на оперированную нижнюю конечность. С 4-й недели разрешалась нагрузка 20 кг, с 5-й недели – 40 кг, с 6-й недели – полная нагрузка на оперированную



**Рис. 3.** Сшивание заднего рога латерального мениска при помощи фиксатора Fast-Fix (Smith & Nephew): а – этап установки первого фиксатора; б – этап установки второго фиксатора; в – затягивание скользящего узла; г – схематичное изображение данного метода сшивания мениска

нижнюю конечность. Всем пациентам проводилась профилактика тромбоэмболических осложнений в течение всего срока иммобилизации коленного сустава и отсутствия нагрузки на оперированную конечность.

### Результаты

Средний срок от момента операции до оценки по ортопедическим шкалам составил  $55,9 \pm 3$  месяцев (от 20 до 102 месяцев).

При анализе отдаленных результатов по шкале Cincinnati медиана составила 97 баллов (интерквартильный размах от 90 до 100 баллов). Отличные результаты были получены у 42 пациентов (93%), хорошие – у 3 (7%) (рис. 4). При анализе отдаленных результатов по шкале IKDC медиана составила 90,8 баллов (интерквартильный размах от 86,2 до 95,4 баллов); у 23 (51%) пациентов получены отличные результаты, у 15 (33%) – хорошие, у 7 (16%) – удовлетворительные; неудовлетворительные результаты отсутствовали (рис. 5).

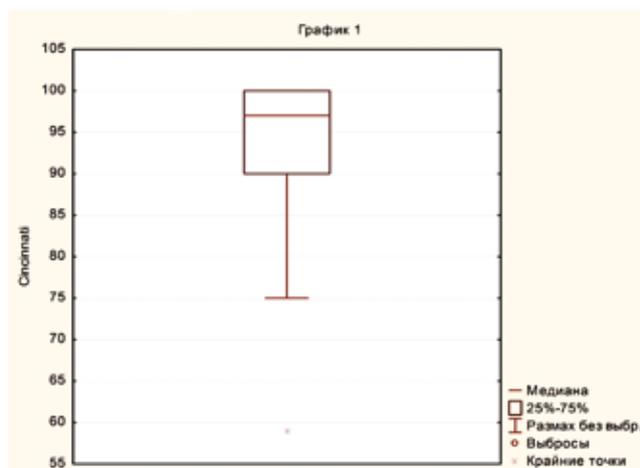


Рис. 4. Оценка результатов по шкале Cincinnati

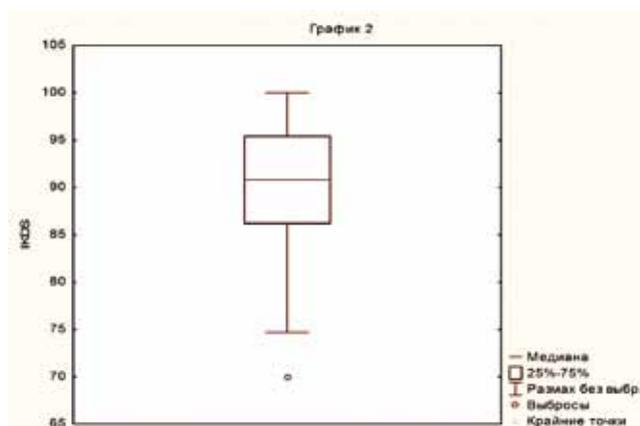


Рис. 5. Оценка результатов по шкале IKDC

При анализе отдаленных результатов по шкале Lysholm медиана составила 95 баллов (интерквартильный размах от 90 до 100 баллов); у 34 (76%) пациентов результаты были оценены как отличные, у 11 (24%) – как хорошие (рис. 6).

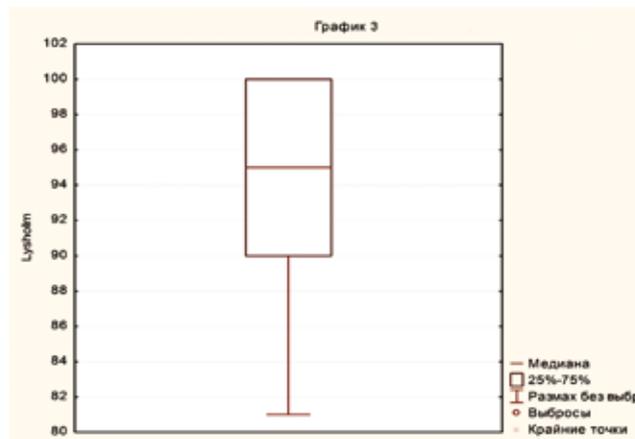
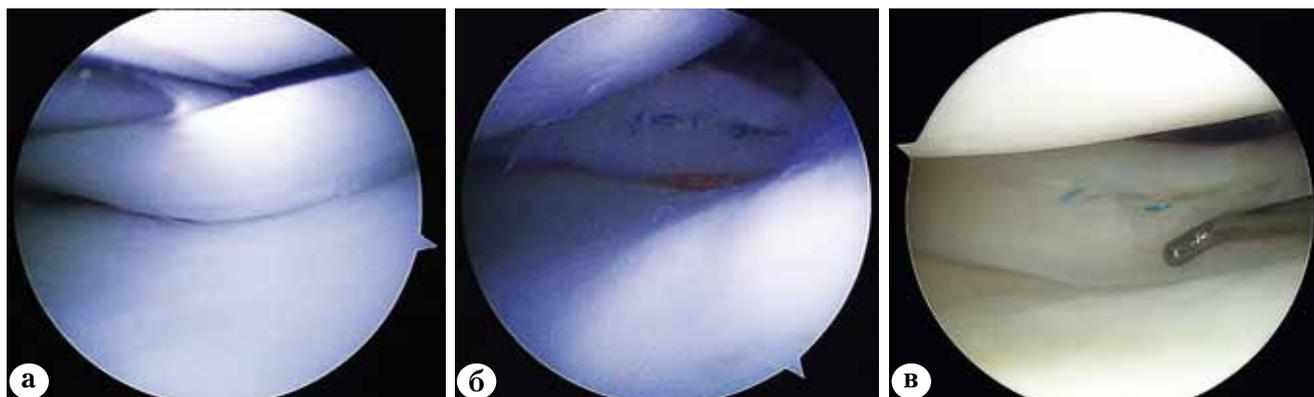


Рис. 6. Оценка результатов по шкале Lysholm

Осложнения развились у 5 из 45 пациентов. У двух пациентов в раннем послеоперационном периоде выполняли пункцию коленного сустава в связи с напряженным гемартрозом. У одного пациента на 5-е сутки после операции образовалась массивная подкожная гематома по передне-внутренней поверхности голени. В связи с этим проводился курс консервативной терапии и более щадящие реабилитационные мероприятия (рис. 8).

Одному пациенту после повторной травмы через 3 года после первичной операции была выполнена повторная артроскопическая ревизия (на 2-е сутки после новой травмы): резекция медиального мениска (при первичной операции медиальный мениск не был поврежден), при этом сшитый ранее латеральный мениск имел признаки полного заживления.

Двум пациентам в связи с развившимся артрофиброзом на фоне отсутствия эффекта от консервативного лечения потребовалось выполнение повторного артроскопического вмешательства. Из них одному пациенту был выполнен артролиз, редрессация оперированного коленного сустава в срок до года после первичной операции. Другому пациенту была выполнена аналогичная операция в другой клинике. В обоих случаях сшитые мениски были также интактными и имели признаки заживления (рис. 7).



**Рис. 7.** Разрыв заднего рога латерального мениска, первичная операция (а); финальный этап сшивания латерального мениска, первичная операция (б); латеральный мениск через год после операции, повторная ревизия в связи с развившимся артрофиброзом (в)

Все возникшие осложнения были связаны не со сшиванием, а с реконструкцией переднего крестообразной связки. Дополнительных хирургических вмешательств пациентам обеих групп не потребовалось.

Все пациенты, прошедшие повторную артроскопию, полностью восстановились, и поскольку сшитые мениски не были затронуты, эти пациенты не были исключены из группы наблюдения и участвовали в статистическом анализе.

При сравнении результатов лечения по данным субъективных опросников статистически значимых различий в зависимости от возраста и пола пациентов выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Статистической значимости при оценке сроков, прошедших с момента травмы до операции, также получено не было ( $p > 0,05$ ).

### Обсуждение

Мениски играют существенную роль в распределении нагрузки в коленном суставе. Значительное увеличение контактного давления было выявлено даже при частичной резекции менисков. Удаление всего лишь от 15 до 34% мениска приводит к увеличению контактного давления до 350% [12, 26].

За последние 23 года произошел огромный скачок в совершенствовании хирургической техники и инструментария для сшивания менисков, в результате чего количество таких операций резко возросло. В 1996 г. в США было выполнено 136 000 операций по сшиванию менисков, из них в 3% случаев выполнялась операция по методике «все внутри». Однако уже к 2000 г. количество сшиваний менисков увеличилось до 200 000, из них в 43% случаев применялась техника «все внутри» [18]. Стоит также отметить

увеличение количества сшиваний менисков с 2005 по 2011 г. в 2 раза и общего числа сшитых изолированных разрывов мениска [7].

В настоящее время разработано большое количество фиксаторов последнего поколения для сшивания менисков по методике «все внутри». В нашем исследовании мы использовали фиксатор Fast-Fix, который был выпущен в 2001 г. фирмой «Smith & Nephew» (Андовер, США). На данный момент имеется большой опыт его практического применения, опубликованы отдаленные результаты операций с его применением. Так, например, G.R. Varret с соавторами при сроке наблюдения не менее одного года после операции получили удовлетворительные результаты в 81–92% случаев в зависимости от зоны разрыва [14]. При исследовании среднесрочных результатов в течение не менее 2,5 лет хорошие результаты были получены в 83% случаев [13].

По данным авторов из Бразилии, в отдаленном периоде после операции удовлетворительные результаты были получены в 73% (16/22) случаев [8].

В нашем исследовании было проведено три повторных артроскопии по поводу артрофиброза и повторной травмы. Во всех трех случаях сшитые мениски не были вовлечены и имели признаки полного заживления. В исследовании Y. Tachibana с соавторами проведена повторная артроскопия после сшивания менисков и пластики ПКС [29]. У 83 (38%) пациентов полученные результаты были расценены как успешные, из них в 74% случаев мениски имели признаки полного заживления.

Другие осложнения, выявленные при использовании фиксатора Fast-Fix, такие как миграция, разрыв нитей или повреждение фиксатора, нами выявлены не были. Стоит отметить,

что развитие послеоперационного гемартроза, гематомы и артрофиброза, скорее всего, было связано с сопутствующей пластикой передней крестообразной связки. Так, например, по данным E.S. Kotsovolos с соавторами, в 7% случаев (4 из 58 пациентов) были проблемы с разработкой движений в послеоперационном периоде [19].

Существует множество факторов, которые могут оказывать влияние на заживление мениска. К таким факторам относят возраст, пол, время, прошедшее с момента травмы, а также местоположение и протяженность разрыва мениска. Имеются данные о лучших результатах при сшивании мениска в остром периоде у молодых пациентов [30].

В нашем исследовании, как и в работе E.S. Kotsovolos с соавторами [18], статистически значимых различий между возрастными группами, а также различий в зависимости от пола пациентов выявлено не было. Возможно, это было связано с ограничениями данного исследования, а также небольшой выборкой.

Сшивание мениска по методике «все внутри» является эффективным методом лечения повреждения менисков [13, 26, 29, 30]. Метаанализ, проведенный С. Хи с соавторами, показал, что в отдаленном периоде после реконструктивной операции на мениске у пациентов результаты были лучше, чем у пациентов после резекции мениска [31]. Стоит также отметить, что после сшивания мениск уменьшается в ширину на 9–15% [24], на что необходимо обращать внимание при оценке отдаленных результатов и прогрессировании остеоартроза на более поздних сроках у данных пациентов.

### Заключение

Результаты проведенного исследования, а также опубликованные результаты говорят в пользу того, что сшивание менисков является целесообразной и эффективной операцией с хорошими отдаленными результатами. Данную технику операции можно использовать у пациентов разных возрастных групп, а также в отдаленном периоде после травмы. Тем не менее, пациенты после реконструктивных операций на менисках требуют дальнейшего наблюдения в долгосрочном периоде после операции для оценки состояния и функции коленного сустава.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Источник финансирования:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

### Литература

1. Авраменко В.В., Кузнецов И.А. Артроскопия при внутренних повреждениях коленного сустава у детей и подростков (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2011;(4):131-139.
2. Заирный И.М., Шмигельски Р.Я. Трансплантация мениска коленного сустава: современное состояние проблемы. Обзор литературы. Часть 1. *Травма*. 2015;(6):81-94.
3. Зедгенидзе И., Прохоренко В. Лечебная тактика при повреждениях менисков. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН*. 2011;(4-1):76-79.
4. Колмаков Д.О. Современные подходы к сохранению мениска коленного сустава: артроскопическое восстановление мениска. В кн.: VIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием «Цивьяновские чтения». Т. 1. Новосибирск; 2015. С. 283-286. Режим доступа: [http://rass.pro/files/materials/sb\\_viii\\_konf\\_1.pdf](http://rass.pro/files/materials/sb_viii_konf_1.pdf)
5. Королев А.В., Кузьмина О.Ю. Травматические повреждения связочно-капсульного аппарата коленного сустава у пациентов, занимающихся горнолыжным спортом. *Скорая медицинская помощь*. Специальный выпуск; 2003;49-50.
6. Abdelkafy A., Aigner N., Zada M., Elghoul Y., Abdelsadek H., Landsiedl F. Two to nineteen years follow-up of arthroscopic meniscal repair using the outside-in technique: a retrospective study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2007;127(4):245-252.
7. Abrams G.D., Frank R.M., Gupta A.K., Harris J.D., McCormick F.M., Cole B.J. Trends in meniscus repair and meniscectomy in the United States, 2005-2011. *Am J Sports Med*. 2013;41(10):2333-2339.
8. Albertoni L.J.B., Schumacher F.C., Ventura M.H.A., da Silveira Franciozi C.E., Debieux P., Kubota M.S. et al. Meniscal repair by all-inside technique with Fast-Fix device. *Rev Bras Ortop Engl Ed*. 2013;48(5):448-454.
9. Anderson K., Marx R.G., Hannafin J., Warren R.F. Chondral injury following meniscal repair with a biodegradable implant. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 2000;16(7):749-753.
10. Annandale T. An operation for displaced semilunar cartilage. *Br Med J*. 1885;1(1268):779.
11. Arnoczky S.P., Lavagnino M. Tensile fixation strengths of absorbable meniscal repair devices as a function of hydrolysis time An in vitro experimental study. *Am J Sports Med*. 2001;29(2):118-123.
12. Baratz M.E., Fu F.H., Mengato R. Meniscal tears: The effect of meniscectomy and of repair on intraarticular contact areas and stress in the human knee. A preliminary report. *Am J Sports Med*. 1986;14(4):270-275.
13. Barber F.A., Schroeder F.A., Barrera Oro F., Beavis R.C. FasT-Fix meniscal repair: mid-term results. *Arthroscopy*. 2008;24(12):1342-8. doi: 10.1016/j.arthro.2008.08.001.
14. Barrett G.R., Treacy S.H., Ruff C.G. Preliminary results of the T-fix endoscopic meniscus repair technique in an anterior cruciate ligament reconstruction population. *Arthroscopy*. 1997;13(2):218-223.
15. Bonshahi A.Y., Hoppgood P., Shepard G.J. Migration of a broken meniscal arrow: a case report and review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2004;12(1):50-51.
16. Coen M.J., Caborn D.N., Urban W., Nyland J., Johnson D.L. An anatomic evaluation of T-Fix suture device placement for arthroscopic all-inside meniscal repair. *Arthroscopy*. 1999;15(3):275-280.

17. de Girolamo L., Galliera E., Volpi P., Denti M., Dogliotti G., Quaglia A. et al. Why menisci show higher healing rate when repaired during ACL reconstruction? Growth factors release can be the explanation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;23(1):90-96.
18. Haas A.L., Schepesis A.A., Hornstein J., Edgar C.M. Meniscal repair using the FasT-Fix all-inside meniscal repair device. *Arthroscopy.* 2005;21(2):167-175.
19. Kotsovolos E.S., Hantes M.E., Mastrokalos D.S., Lorbach O., Paessler H.H. Results of all-inside meniscal repair with the FasT-Fix meniscal repair system. *Arthroscopy.* 2006;22(1):3-9.
20. Lohmander L.S., Englund P.M., Dahl L.L., Roos E.M. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries osteoarthritis. *Am J Sports Med.* 2007;35(10):1756-1769.
21. Musahl V., Citak M., O'Loughlin P.F., Choi D., Bedi A., Pearle A.D. The effect of medial versus lateral meniscectomy on the stability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med.* 2010;38(8):1591-1597.
22. Noyes F.R., Barber-Westin S.D. Treatment of meniscus tears during anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2012;28(1):123-130.
23. Perdue P.S. et al. Meniscal repair: outcomes and clinical follow-up. *Arthroscopy.* 1996;12(6):694-698.
24. Pujol N., Panarella L., Selmi T.A.S., Neyret P., Fithian D., Beaufils P. Meniscal Healing After Meniscal Repair: A CT arthrography assessment. *Am J Sports Med.* 2008;36(8):1489-1495.
25. Sampathkumar K., Draviraj K.P., Rees A.J. Evaluation of fast-fix meniscal repair system. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(Suppl II):151-151.
26. Seedhom B.B., Hargreaves D.J. Transmission of the load in the knee joint with special reference to the role of the menisci part II: experimental results, discussion and conclusions. *Eng Med.* 1979;8(4):220-228.
27. Shelbourne K.D., Gray T. Minimum 10-year results after anterior cruciate ligament reconstruction how the loss of normal knee motion compounds other factors related to the development of osteoarthritis after surgery. *Am J Sports Med.* 2009;37(3):471-480.
28. Stone R.G., Frewin P.R., Gonzales S. Long-term assessment of arthroscopic meniscus repair: a two-to six-year follow-up study. *Arthroscopy.* 1990;6(2):73-78.
29. Tachibana Y., Sakaguchi K., Goto T., Oda H., Yamazaki K., Iida S. Repair integrity evaluated by second-look arthroscopy after arthroscopic meniscal repair with the FasT-Fix during anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2010;38(5):965-971.
30. Tengrootenhuysen M., Meermans G., Pittoors K., Van Riet R., Victor J. Long-term outcome after meniscal repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19(2):236-41.
31. Xu C., Zhao J. A meta-analysis comparing meniscal repair with meniscectomy in the treatment of meniscal tears: the more meniscus, the better outcome? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;23(1):164-170.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Королёв Андрей Вадимович* – д-р мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», главный врач Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO)

*Рязанцев Михаил Сергеевич* – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и артрологии ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», ортопед-травматолог Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO)

*Магнитская Нина Евгеньевна* – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и артрологии ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», ортопед-травматолог Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO)

*Афанасьев Алексей Павлович* – канд. мед. наук, ортопед-травматолог Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO)

*Ильин Дмитрий Олегович* – канд. мед. наук, ортопед-травматолог Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO)

*Фролов Александр Владимирович* – канд. мед. наук, ортопед-травматолог, заведующий травматологическим отделением в Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO)

## LONG-TERM OUTCOMES OF ALL-INSIDE MENISCAL REPAIR DURING ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION

A.V. Korolev<sup>1,2</sup>, M.S. Ryazantsev<sup>1,2</sup>, N.E. Magnitskaya<sup>1,2</sup>, A.P. Afanasyev<sup>1</sup>,  
D.O. Ilyin<sup>1</sup>, A.V. Frolov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO)*  
Orlovsky per., 7, Moscow, Russia, 129110

<sup>2</sup> *Peoples Friendship University of Russia,*  
Ul. Miklukho-Maklaya, 6, Moscow, Russia, 117198

**Abstract**

**Purpose:** to evaluate long-term results of meniscal repair during arthroscopic ACL reconstruction.

**Materials and methods:** 45 patients who underwent meniscal repair during arthroscopic ACL reconstruction between 2007 and 2013 by the same surgeon were included in the study. In total, fifty meniscus were repaired (26 medial and 24 lateral). Procedures included use of one up to four Fast-Fix implants (Smith & Nephew). In five cases both medial and lateral meniscus were repaired. Cincinnati, IKDC and Lysholm scales were used for long-term outcome analysis.

**Results:** 19 male and 26 female patients were included in the study aging from 15 to 59 years (mean age 33,2±1,5). Median time from injury to surgical procedure was zero months (ranging zero to one). Mean time from surgery to scale analysis was 55,9±3 months (ranged 20–102). Median Cincinnati score was 97 (ranged 90–100), with excellent results in 93% of cases (43 patients) and good results in 7% (3 patients). Median IKDC score was 90,8 (ranged 86,2–95,4), with excellent outcomes in 51% of cases (23 patients), good – in 33% (15 patients) and satisfactory – in 16% (7 patients). Median Lysholm score was 95 (ranged 90–100), with excellent outcomes in 76% of cases (34 patients) and good in 24% (11 patients). Authors identified no statistical differences when comparing survey results in age, sex and time from trauma to surgery.

**Conclusions:** Results of the present study match the data from orthopedic literature that prove meniscal repair as a safe and efficient procedure with good and excellent outcomes. All-inside meniscal repair can be used irrespectively of patients' age and is efficient even in case of delayed procedures.

**Keywords:** ACL reconstruction, meniscus repair.

DOI 10.21823/2311-2905-2016-22-3-44-53

**Competing interests:** the authors declare that they have no competing interests.

**Funding:** the authors have no support or funding to report.

**References**

1. Avramenko VV, Kuznetsov IA. The use of arthroscopy for internal knee injuries in children and adolescents (review) *Traumatalogija i ortopedija Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2011;(4):62
2. Zazrnyi IM, Smigielski RJ Meniscal transplantation: current state of the problem, literature review. Part 1. *Trauma* [Trauma]. 2015;(6):81-94.
3. Zedgenidze IV, Prokhorenko VM. Treatment tactics at the injuries of meniscus [Bjulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra SO RAMN]. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Academy of Medical Sciences*. 2011;(4-1):4.
4. Kolmakov DO. Modern approaches to the preservation of the meniscus: arthroscopic meniscus repair. In: [VIII Vserossijskaja nauchno-prakticheskaja konferencija molodyh uchenyh s mezhdunarodnym uchastiem «Civ'janovskie chtenija». T. 1. Materialy konferencii v 2 tomah pod obshhej redakciej Sadovogo M.A., Mamonovoj E.V.]. VIII scientific conference of young scientists with international participation «Tsivyanovskie chtenija» Volume 1 / Proceedings of the conference in 2 volumes, edited by M. Garden, Mamonova EV. [http://rass.pro/files/materials/sb\_viii\_konf\_1.pdf]. Novosibirsk;2015;283-286.
5. Korolev AV, Kuz'mina OYu. Travmaticheskiye povrezhdeniya svyazочно-kapsul'nogo apparata kolennogo sustava u paciyentov, zanimayushchikhsya gornolyzhnym sportom. *Skoraya meditsinskaya pomoshch'*. Special'nyi vypusk [Emergency. Special issue]. 2003;49-50.
6. Abdelkafy A, Aigner N, Zada M, Elghoul Y, Abdelsadek H, Landsiedl F. Two to nineteen years follow-up of arthroscopic meniscal repair using the outside-in technique: a retrospective study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2007;127(4):245-252.
7. Abrams GD, Frank RM, Gupta AK, Harris JD, McCormick FM, Cole BJ. Trends in meniscus repair and meniscectomy in the United States, 2005-2011. *Am J Sports Med*. 2013;41(10):2333-2339.
8. Albertoni LJB, Schumacher FC, Ventura MHA., da Silveira Franciozi CE, Debieux P, Kubota MS et al. Meniscal repair by all-inside technique with Fast-Fix device. *Rev Bras Ortop Engl Ed*. 2013;48(5):448-454.

**Cite as:** Korolev AV, Ryazantsev MS, Magnitskaya NE, Afanasyev AP, Ilyin DO, Frolov AV. [Long-term outcomes of all-inside meniscal repair during anterior cruciate ligament reconstruction]. *Traumatalogija i ortopedia Rossii*. 2016;22(3):44-53 [in Russian]. DOI 10.21823/2311-2905-2016-22-3-44-53.

✉ *Ryazantsev Mikhail S.* Orlovsky per., 7, Moscow, Russia, 129110; e-mail: 79268112899@yandex.ru

1 Received: 01.06.2016; Accepted for publication: 18.08.2016

9. Anderson K, Marx RG, Hannafin J, Warren RF. Chondral injury following meniscal repair with a biodegradable implant. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 2000;16(7):749-753.
10. Annandale T. An operation for displaced semilunar cartilage. *Br Med J*. 1885;1(1268):779.
11. Arnoczky SP, Lavagnino M. Tensile fixation strengths of absorbable meniscal repair devices as a function of hydrolysis time An in vitro experimental study. *Am J Sports Med*. 2001;29(2):118-123.
12. Baratz ME, Fu FH, Mengato R. Meniscal tears: The effect of meniscectomy and of repair on intraarticular contact areas and stress in the human knee. A preliminary report. *Am J Sports Med*. 1986;14(4):270-275.
13. Barber FA, Schroeder FA, Barrera Oro F, Beavis RC. FasT-Fix meniscal repair: mid-term results. *Arthroscopy*. 2008;24(12):1342-8. doi: 10.1016/j.arthro.2008.08.001.
14. Barrett GR, Treacy SH, Ruff CG. Preliminary results of the T-fix endoscopic meniscus repair technique in an anterior cruciate ligament reconstruction population. *Arthroscopy*. 1997;13(2):218-223.
15. Bonshahi AY, Hopgood P, Shepard GJ. Migration of a broken meniscal arrow: a case report and review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2004;12(1):50-51.
16. Coen MJ, Caborn DN, Urban W, Nyland J, Johnson DL. An anatomic evaluation of T-Fix suture device placement for arthroscopic all-inside meniscal repair. *Arthroscopy*. 1999;15(3):275-280.
17. de Girolamo L, Galliera E, Volpi P, Denti M, Dogliotti G, Quaglia A et al. Why menisci show higher healing rate when repaired during ACL reconstruction? Growth factors release can be the explanation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(1):90-96.
18. Haas AL, Schepsis AA, Hornstein J, Edgar CM. Meniscal repair using the FasT-Fix all-inside meniscal repair device. *Arthroscopy*. 2005;21(2):167-175.
19. Kotsovolos ES, Hantes ME, Mastrokalos DS, Lorbach O, Paessler HH. Results of all-inside meniscal repair with the FasT-Fix meniscal repair system. *Arthroscopy*. 2006;22(1):3-9.
20. Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries osteoarthritis. *Am J Sports Med*. 2007;35(10):1756-1769.
21. Musahl V, Citak M, O'Loughlin PF, Choi D, Bedi A, Pearle AD. The effect of medial versus lateral meniscectomy on the stability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med*. 2010;38(8):1591-1597.
22. Noyes FR, Barber-Westin SD. Treatment of meniscus tears during anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2012;28(1):123-130.
23. Perdue PS et al. Meniscal repair: outcomes and clinical follow-up. *Arthroscopy*. 1996;12(6):694-698.
24. Pujol N, Panarella L, Selmi TAS., Neyret P, Fithian D, Beaufils P. Meniscal Healing After Meniscal Repair: A CT arthrography assessment. *Am J Sports Med*. 2008;36(8):1489-1495.
25. Sampathkumar K, Dravariaraj KP, Rees AJ. Evaluation of fast-fix meniscal repair system. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(Suppl II):151-151.
26. Seedhom BB, Hargreaves DJ. Transmission of the load in the knee joint with special reference to the role of the menisci part II: experimental results, discussion and conclusions. *Eng Med*. 1979;8(4):220-228.
27. Shelbourne KD, Gray T. Minimum 10-year results after anterior cruciate ligament reconstruction how the loss of normal knee motion compounds other factors related to the development of osteoarthritis after surgery. *Am J Sports Med*. 2009;37(3):471-480.
28. Stone RG, Frewin PR, Gonzales S. Long-term assessment of arthroscopic meniscus repair: a two-to six-year follow-up study. *Arthroscopy*. 1990;6(2):73-78.
29. Tachibana Y, Sakaguchi K, Goto T, Oda H, Yamazaki K, Iida S. Repair integrity evaluated by second-look arthroscopy after arthroscopic meniscal repair with the FasT-Fix during anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2010;38(5):965-971.
30. Tengroottenhuysen M, Meermans G, Pittoors K, Van Riet R, Victor J. Long-term outcome after meniscal repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(2):236-41.
31. Xu C, Zhao J. A meta-analysis comparing meniscal repair with meniscectomy in the treatment of meniscal tears: the more meniscus, the better outcome? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(1):164-170.

---

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Korolev Andrey V.* – professor of department of traumatology and orthopaedics; Peoples Friendship University of Russia; chief doctor, medical director of European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO)

*Ryazantsev Mikhail S.* – postgraduate student, department of traumatology, orthopaedics and arthrology, Peoples Friendship University of Russia

*Magnitskaya Nina E.* – postgraduate student, department of traumatology, orthopaedics, Peoples Friendship University of Russia

*Afanasyev Aleksey P.* – orthopaedics trauma surgeon of European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO)

*Ilyin Dmitriy O.* – orthopaedics trauma surgeon of European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO)

*Frolov Aleksandr V.* – chief of trauma department in European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO)