

УДК 616.728.3:616.75]-001-089.844Inlay(045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872019164-71>

## Сравнительный анализ результатов восстановления задней крестообразной связки методиками «Inlay» и транстибиальным проведением канала

М. Л. Головаха <sup>1</sup>, И. В. Диденко <sup>1</sup>, В. Орлянский <sup>2</sup>, К. П. Бенедетто <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Запорожский государственный медицинский университет. Украина

<sup>2</sup> Отдел ортопедической хирургии, Венская частная клиника. Австрия

<sup>3</sup> Privatklinik Hochrum, Фельдкирх. Австрия

*Damage of the posterior cruciate ligament is one of the most challenging in the knee joint. The question of the optimal method of its restoration remains open. Objective: on the basis of comparative analysis of results and complications, to evaluate the effectiveness of posterior cruciate ligament restoration with the graft taken from tibia flexors tendons by the transtibial method «Inlay» using a graft from the tendon quadriceps femoris with retrograde drill of the tibia. Methods: the results of treatment of two groups of patients were analyzed: I (56 patients) were operated with «Inlay» method with retrograde drill of the tibia using graft from the quadriceps muscle tendon (QT, one sheath of the tendon), II (47) — the usual techniques of drilling canals and graft from the semitendinosus and gracilis (single-bundle) were used. The indicators of the VAS, IKDS, Tegner, Lysholm and KOOS scales were evaluated, and we evaluated the progression of arthrosis changes according to Kellgren and Lawrence classification. Results: in group I, a subjective assessment of satisfaction was obtained from 27 (48.21 %) patients. Very satisfied with the result of 12 (21.43 %) patients, satisfied — 9 (16.07 %), conditionally satisfied — 5 (8.93 %), dissatisfied — 1 (1.79 %). The indicator for VAS was  $(2.46 \pm 1.65)$ . In the II group, 27 (57.45 %) patients were evaluated: 12 (25.53 %) — very satisfied, 11 (23.40 %) — satisfied, 2 (4.46 %) — conditionally satisfied, 2 (4.46 %) — not satisfied. The indicator for VAS was  $(2.75 \pm 1.27)$ . Conclusions: arthroscopic posterior cruciate ligament restoration with «Inlay» QT method with the usage of RetroDrill® technology can be recommended as an alternative method. However, attention should be paid to the progression of arthrosis and the possibility of iatrogenic damage a. poplitea that needs to be thoroughly protected during surgery. Key words: knee joint, arthroscopy, posterior instability.*

*Ушкодження задньої схрещеної зв'язки (ЗСЗ) належить до найважчих у колінному суглобі. Наразі питання про оптимальний метод пластики ЗСЗ залишається відкритим. Мета: на підставі порівняльного аналізу результатів і ускладнень оцінити ефективність пластики ЗСЗ трансплантатом із сухожилля згиначів гомілки транстибиальним методом і методикою «Inlay» із використанням трансплантата зі сухожилля чотириголового м'яза стегна з ретроградним свердлінням великогомілкового каналу. Методи: проаналізовано результати лікування двох груп пацієнтів: I (56 осіб) — прооперовані за методом «Inlay» із ретроградним свердлінням великогомілкового каналу зі застосуванням трансплантата з сухожилля чотириголового м'яза стегна (QT, один пучок сухожилля), II (47) — застосовано звичайну техніку свердління каналів і трансплантат із напівсухожилкового та нижнього м'язів (однопучковий). Визначали показники шкал ВАШ, IKDS, Tegner, Lysholm і KOOS, оцінювали динаміку прогресування артрозу за класифікацією Kellgren і Lawrence. Результати: у I групі суб'єктивну оцінку задоволеності отримано від 27 (48,21 %) пацієнтів. Дуже задоволені результатом 12 (21,43 %) осіб, задоволені — 9 (16,07 %), умовно задоволені — 5 (8,93 %), незадоволені — 1 (1,79 %). Показник за ВАШ становив  $(2,46 \pm 1,65)$  бала. У II групі оцінили результат операції 27 (57,45 %) пацієнтів: 12 (25,53 %) — дуже задоволені, 11 (23,40 %) — задоволені, 2 (4,46 %) — умовно задоволені, 2 (4,46 %) — не задоволені. Показник за ВАШ дорівнював  $(2,75 \pm 1,27)$  бала. Висновки: артроскопічна пластика ЗСЗ за методом «Inlay» QT-трансплантатом зі свердлінням каналу великогомілкової кістки з використанням техніки RetroDrill® може бути рекомендована як альтернативний метод заміщення ЗСЗ. Проте слід звернути увагу на прогресування артрозу та можливість ятрогенного ушкодження а. poplitea, яку необхідно ретельно захищати під час хірургічного втручання. Ключові слова: колінний суглоб, артроскопія, задня нестабільність.*

**Ключевые слова:** коленный сустав, артроскопия, задняя нестабильность

## Введение

Диагностика и лечение комбинированных повреждений задней крестообразной связки (ЗКС) — трудная задача. Остается много открытых вопросов в изучении анатомии, биомеханики, методов реконструкции этой структуры и оценки клинических результатов лечения пациентов [1–8]. Повреждения ЗКС встречаются относительно редко — 3–7 % от всех травм коленного сустава [9–12]. По данным разных авторов, не менее чем в 80 % случаев наряду с разрывом ЗКС происходит сопутствующее травмирование структур заднелатерального отдела коленного сустава [13–17].

Повреждение ЗКС относится к наиболее тяжелым в коленном суставе [11, 18–22], а данные о них переменчивы. Такие травмы встречаются чаще, чем о них подозревают. Это объясняется тем, что разрывы ЗКС в клинической практике нередко пропускают, а пациенты лишь спустя годы обращаются по поводу боли в бедре и надколеннике, а также в медиальном отделе коленного сустава [7, 10, 11, 17, 23].

Дискуссия о методе пластики ЗКС обусловлена отсутствием консенсуса относительно наиболее приемлемой методики и малым удельным весом результатов с полным восстановлением стабильности коленного сустава.

Знание анатомии и биомеханики ЗКС имеет большое значение для понимания механизма повреждений и выбора тактики лечения у пациентов с комбинированной заднелатеральной нестабильностью коленного сустава.

Успех восстановления ЗКС оставляет желать лучшего, поэтому поиск альтернативных методов ее пластики продолжается. Применяя относительно новый способ артроскопической пластики ЗКС методом «Inlay» для сверления большеберцового канала, мы получили достаточно хорошие итоги.

*Цель работы:* на основе сравнительного анализа результатов лечения оценить эффективность пластики задней крестообразной связки трансплантатом из сухожилий сгибателей голени транстибиальным методом и методикой «Inlay» с использованием трансплантата из сухожилия четырехглавой мышцы бедра с ретроградным сверлением большеберцового канала.

## Материал и методы

Проанализированы результаты лечения двух групп пациентов:

– I (56 пострадавших) — применен метод «Inlay» с ретроградным сверлением большеберцового канала с техникой RetroDrill®;

– II (47 человек) — обычная техника сверления каналов.

Диагностировали разрывы ЗКС с помощью клинического обследования, рентгенографии и МРТ.

Пациенты I группы, 56 человек (44 мужчины и 12 женщин), прооперированы в период с 2007 по 2013 г. по поводу острой или хронической задней нестабильности. В исследование включены: изолированные реконструкции задней крестообразной связки; комбинированные мультилигаментарные восстановительные операции и ревизионные. У 22 (39,29 %) пострадавших были изолированные, а у 34 (60,71 %) — комбинированные повреждения ЗКС. В 28 (50 %) случаях разрыв связок произошел вследствие спортивных травм, 17 (30,36 %) — в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП), в 11 (19,64 %) — из-за прочих причин. Оперативные вмешательства выполняли артроскопически по методу «Inlay» с помощью реверсивной техники RetroDrill® с использованием трансплантата из сухожилия четырехглавой мышцы бедра (QT, один пучок сухожилия) [24–28]. Далее проводили медикаментозное лечение, иммобилизацию шиной, физиотерапию, восстановительную лечебную физическую культуру (ЛФК).

Пострадавшие II группы, 47 человек (38 мужчин и 9 женщин), прооперированы в период с 2004 по 2015 г. по поводу острой или хронической задней нестабильности. В исследование включены изолированные реконструкции ЗКС и комбинированные мультилигаментарные восстановительные операции. Ревизионных вмешательств не было. У 17 (36,17 %) лиц зафиксированы изолированные разрывы ЗКС, у 30 (63,83 %) — комбинированные повреждения. В 23 (48,94 %) случаях причиной разрыва ЗКС стали спортивные травмы, в 12 (25,53 %) — ДТП, в 12 (25,53 %) — другое. Операции выполняли артроскопически с помощью обычной техники сверления каналов: бедренного — через антеролатеральный портал, большеберцового — по кондуктору с передней поверхности большеберцовой кости [3, 5, 6, 12]. Использовали трансплантат из полусухожильной и нежной мышц (однопучковый). В последующем, как и в I группе, проводили медикаментозное лечение, иммобилизацию шиной, физиотерапию, восстановительную ЛФК.

В рамках обследования в обеих группах пациентов определяли показатели шкал ВАШ, IKDS,

Tegner, Lysholm и KOOS, а также оценивали динамику прогрессирования артроза по классификации Kellgren и Lawtence.

#### *Предшествовавшие операции*

У 20 пациентов (35,71 %) I группы ранее выполнены операции на поврежденном суставе: 6 (10,71 %) — реконструкция ЗКС по поводу разрыва, 1 (1,79 %) — рефиксация ЗКС, 11 (19,64 %) — пластика передней крестообразной связки (ПКС), 2 (3,57 %) — реконструкция заднелатерального угла.

Во II группе только 10 пациентов (21,28 %) ранее перенесли операции на коленном суставе: 4 (8,51 %) — восстановление ПКС; 4 (8,51 %) — ПКС, ЗКС и медиальной коллатеральной связки; 2 (4,46 %) — ЗКС.

#### *Сопутствующие вмешательства*

У 9 (16,7 %) пострадавших I группы наряду с пластикой ЗКС проведены дополнительные операции: 5 (8,93 %) — реконструкция ПКС, 2 (3,57 %) — одновременное удаление металлоконструкции, по одному (1,79 %) — открытая рефиксация четырехглавой мышцы, медиальная пластика боковых связок и удаление латерального мениска.

Во II группе 17 (36,17 %) пациентам выполнены дополнительные хирургические вмешательства: 15 (31,91 %) — реконструкция ПКС и заднелатерального угла, 7 (14,89 %) — пластика заднелатерального угла, 16 (30,04 %) — удаление поврежденных менисков, 1 (2,13 %) — рефиксация поврежденного наружного мениска.

Статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью компьютерного вариационного непараметрического дисперсионного анализа (программы Excel и Statistica 7.0).

Выполнение работы одобрено комиссией по биоэтике Запорожского государственного медицинского университета (протокол № 7 от 26.10.2016).

### **Результаты и их обсуждение**

*I группа.* Возраст пациентов к моменту операции составлял от 13 до 57 лет (в среднем 32,89 года). В 30 (53,57 %) случаях была острая, в 26 (46,43 %) — хроническая нестабильность коленного сустава. Клинически и рентгенологически обследовано 32 (57,14 %) пациента через  $(3,15 \pm 1,56)$  года (от 1,46 до 6,54). Промежуток времени между получением травмы и оказанием первой помощи составил в среднем  $(1,38 \pm 3,91)$  года (от 0 до 20,18), а между датой травмы и реконструктивным вмешательством —  $(1,95 \pm 4,24)$  года (от 0,03 до 20,27). Оценка состояния 19 (33,93 %) из 56 пациентов

осуществляли согласно опросному листу, персональному клиническому обследованию и рентгеновским снимкам. Статус 13 человек (23,21 %) возможно было оценить только по субъективным опросным листам. Не удалось установить связь с 24 (44,46 %) пациентами (умерли, нет адреса или не вышли на контакт по неизвестным причинам). Все операции выполнены одним травматологом. В рамках политравмы 4 пациента (7,14 %) получили повреждения, у 14 (25 %) разрыв ЗКС произошел вследствие вывиха в коленном суставе.

В среднем индекс ВАШ составил  $2,46 \pm 1,65$  (0–7), Tegner — 5 (1–9), Lysholm —  $78,67 \pm 18,98$  (34–100), индекс IKDC —  $78,34 \pm 18,53$  (35,63–100), KOOS для боли —  $81,22 \pm 18,15$  (27,78–100), KOOS для функции —  $77,3 \pm 16,32$  (53,57–100), KOOS для активности в повседневной жизни —  $90,16 \pm 13,09$  (51,47–100), KOOS для спорта и досуга —  $67,74 \pm 29,94$  (0–100). Общий показатель шкалы IKDS составил: A1, B15, C2, D2. Большинство пациентов (87,50 %) результатом лечения весьма или просто удовлетворены. Они подверглись бы хирургическому вмешательству в таком же объеме, зная об итогах, еще раз (табл. 1–3).

Субъективная оценка удовлетворенности результатом лечения получена от 27 (48,21 %) больных: 12 (21,43 %) — очень удовлетворены, 9 (16,07 %) — удовлетворены, 5 (8,93 %) — условно удовлетворены, 1 (1,79 %) — не удовлетворен.

Осложнения после забора QT-трансплантата на коленном суставе оказались незначительными. Ни один из пациентов не предъявлял жалобы на боли в оперированном месте, а также на болезненное ощущение по поводу нарушения рубцевания раны.

*II группа.* Возраст пациентов к моменту операции был от 23 до 46 лет (в среднем — 28,92 года). У 22 (46,81 %) человек отмечена острая нестабильность коленного сустава, 25 (53,19 %) — хроническая. Удалось клинически и рентгенологически обследовать 27 (57,45 %) пациентов спустя  $(4,13 \pm 2,43)$  года (от 1,26 до 8,42). Между получением травмы и оказанием первой помощи прошло в среднем  $(2,18 \pm 2,01)$  года (от 0 до 14,21), а между датой травмы и реконструктивным вмешательством —  $1,47 \pm 4,24$  года (0,02–14,38).

Оценка состояния 16 (34,04 %) пациентов проведена по опросному листу, персональному клиническому обследованию и рентгеновским снимкам. Статус 11 (23,41 %) человек возможно было оценить только по субъективным опросным листам. Не удалось установить связь с 20 (42,55 %) пациентами. Все операции выполнены одним

травматологом. В рамках полученной политравмы у 8 прооперированных (17,02 %) были повреждены, у 11 (23,40 %) разрыв задней крестообразной связки произошел вследствие вывиха в коленном суставе.

В среднем индекс ВАШ составил  $2,75 \pm 1,27$  (0–7), Tegner — 5 (1–9), Lysholm —  $76,75 \pm 17,18$  (38–100), индекс IKDC —  $75,42 \pm 19,35$  (34,36–100), KOOS для боли —  $79,92 \pm 19,75$  (25,83–100), KOOS для функции —  $75,34 \pm 15,26$  (52,71–100), KOOS для активности в повседневной жизни —  $91,62 \pm 15,56$  (52,45–100), KOOS для спорта и досуга —  $65,68 \pm 28,56$  (0–100). Общий показатель шкалы IKDS составил: A2, B15, C8, D2. Большинство пациентов (81,48 %) результатом лечения весьма или просто удовлетворены и согласились бы на такое же вмешательство еще раз (табл. 1–3).

Таблица 1

**Сравнительная субъективная оценка по ВАШ, IKDC, уровень активности по Tenger**

Шкала	Группа пациентов		p
	I	II	
ВАШ	$2,46 \pm 1,65$ (0–7)	$3,75 \pm 1,27$ (0–7)	$> 0,05$
IKDC	$78,34 \pm 18,58$ (35,63–100)	$60,32 \pm 19,35$ (34,36–100)	$< 0,01$
Lysholm&Gillquist	$78,67 \pm 18,98$ (34–100)	$62,75 \pm 17,18$ (38–100)	$> 0,05$
Tegner	5 (1–9)	5 (1–9)	$< 0,01$

Субъективная оценка удовлетворенности результатом лечения получена от 27 (57,45 %) пациентов: 12 (25,53 %) очень удовлетворены, 11 (23,40 %) удовлетворены, 2 (4,46 %) условно удовлетворены, 2 (4,46 %) не удовлетворены.

Осложнения после забора STG-трансплантата на коленном суставе в этой группе оказались незначительными. У одного пациента была нейропатия кожного нерва в области забора подколенных сухожилий, которая купирована в течение 4 мес.

Радиологическую оценку результатов проводили путем сравнения шкалы артроза по Kellgren и Lawrence до и после операции на рентгеновских снимках коленного сустава в двух проекциях в положении стоя.

Из I группы подвергся радиологическому контролю 21 пациент (37,5 %). До операции у 19 (90,48 %) из них изменения в коленном суставе классифицированы как артроз I стадии, у 2 (9,52 %) — II (табл. 4). После хирургического вмешательства состояние указанного сустава расценено следующим образом: 14 (66,7%) артроз I стадии, 6 (28,57 %) — II, 1 (4,76 %) — III (табл. 4).

Из II группы обследованы радиологически 27 пациентов (57,4 %). До операции 11 (40,7 %) из них не имели признаков артроза коленного сустава, у 14 (51,8 %) изменения в нем отнесены к начальным проявлениям артроза I стадии, у 2 (7,4 %) — II (табл. 4). Нет случаев с III и IV стадиями.

Таблица 2

**Оценка результатов по шкале KOOS**

Показатель	Группа пациентов		p
	I	II	
Боль	$81,22 \pm 18,15$ (27,78–100)	$79,92 \pm 19,75$ (25,83–100)	$> 0,05$
Симптомы	$77,30 \pm 16,32$ (53,57–100)	$69,34 \pm 15,26$ (52,71–100)	$< 0,01$
Активность повседневной жизни	$90,16 \pm 13,09$ (51,47–100)	$81,62 \pm 15,56$ (52,45–100)	$> 0,05$
Спорт и свободное время	$67,31 \pm 29,94$ (0–100)	$65,68 \pm 28,56$ (0–100)	$> 0,05$

Таблица 3

**Оценка результатов лечения по шкале IKDC**

Показатель	Группа пациентов	
	I	II
Подвижность	A-17, B-3, C-0, D-0 85,0 %, 15,0 %	A-17, B-8, C-2, D-0 63,0 %, 29,6 %, 7,4 %
Стабильность	A-12, B-6, C-2, D-0 60,0 %, 30,0 %, 10,0 %	A-14, B-9, C-4, D-0 51,9 %, 37,3 %, 14,8 %
Функция	A-1, B-15, C-2, D-2 5,0 %, 75,0 %, 10,0 %, 10,0 %	A-2, B-17, C-6, D-2 7,4 %, 63,0 %, 27,2 %, 7,4 %
Общий результат	A-1, B-15, C-2, D-2 5,0 %, 75,0 %, 10,0 %, 10,0 %	A-2, B-15, C-8, D-2 7,4 %, 55,6 %, 29,6 %, 7,4 %

После хирургического вмешательства у 8 (29,6 %) человек не выявлено рентгенологических признаков артроза, у 13 (48,1 %) нарушения в коленном суставе соответствовали артрозу I стадии, у 4 (14,8 %) — II, у 2 (7,4 %) — III (табл. 4).

#### Осложнения

У 2 (3,58 %) пациентов I группы развились такие осложнения: 1 (1,79 %) — нарушение заживления раны, процесс удалось купировать консервативно с применением антибиотиков; у 1 (1,79 %) произошел продольный перелом надколенника в месте забора трансплантата.

Во II группе осложнения также выявлены у 2 (4,26 %) больных с мультилигаментарными повреждениями. Оба пациента прооперированы в остром периоде после травмы и у них возник реактивный артрит. Бактериологические культуры не обнаружены. Выполнена ревизионная артроскопия с частичной синовэктомией, сохранением имплантатов и курсом антибактериальной терапии.

Возможным осложнением данной операции является повреждение подколенной артерии, которая расположена в зоне работы инструмента (спица, сверло) в области заднего края большеберцовой кости. Защита этого образования является приоритетной при выполнении данного хирургического вмешательства.

#### Повторная травма после реконструкции ЗКС

В I группе 5 (8,95 %) пациентов претерпели повторную травму коленного сустава после реконструкции ЗКС. У каждого из них диагностировано: разрыв ЗКС и ПКС, частичный надрыв ПКС, повреждение латерального или медиального мениска.

Во II группе 4 (8,51 %) пострадавших в результате повторной травмы получили повреждения ЗКС (3) и ПКС (1), латерального мениска (1).

Анализ результатов лечения пациентов исследуемых групп выполнен путем построения сравнительных таблиц с определением значимых

отличий в численных показателях между группами (табл. 1–4).

В целом установлены схожие результаты в обеих группах. Однако сохраняется тенденция к лучшим показателям в I группе. Некоторые показатели например, индекс IKDC, симптоматика по KOOS, а также прогрессирование артроза по Kellgren и Lawrence, отличались более существенно в пользу этой группы пациентов, у которых использован QT-трансплантат для замещения ЗКС с технологией RetroDrill® (табл. 3–4).

Субъективная сравнительная оценка по шкалам ВАШ, IKDC, KOOS, Lysholm&Gillquist и Tegner также показала несколько лучшие результаты в I группе (табл. 1–2). Причем показатели оценивания по шкалам KOOS, Lysholm&Gillquist, рекомендованным для использования при артрозе, не отличались. Активность по Tegner была практически одинаковой. Значимые отличия определяли по шкале IKDC, которая характеризует стабильность коленного сустава и ВАШ, позволяющей субъективно оценивать болевой синдром.

Некоторая неоднородность показателей шкалы IKDC обусловлена тем, что во II группе было больше комбинированных повреждений — 63,83 % против 60,71 % в I. Кроме того, следует отметить, что применение в качестве трансплантата части сухожилия четырехглавой мышцы бедра с костным блоком по методу «Inlay», несомненно, обеспечило лучшую стабильность восстановленной ЗКС в I группе, что и нашло отражение при оценке результатов по шкале IKDC (табл. 3). Четко видно, что показатели стабильности коленного сустава лучше в этой группе.

Прогрессирование артроза было значительнее во II группе пациентов, несмотря на то, что первично среди них было существенно больше свежих повреждений, чем в I группе. Во II группе оказались также худшими показатели стабильности коленного сустава по результатам оценки по IKDC.

Таблица 4

Результаты оценки динамики артроза по Kellgren и Lawrence

Стадия артроза	Группа пациентов				p
	I		II		
	до операции	после	до операции	после	
0	—	—	11 (40,7 %)	8 (29,6 %)	—
I	19 (90,48 %)	14 (66,7 %)	14 (51,8 %)	13 (48,1 %)	> 0,05
II	2 (9,52 %)	6 (28,57 %)	2 (7,4 %)	4 (14,8 %)	< 0,01
III	—	1 (4,76 %)	—	2 (7,4 %)	> 0,05
IV	—	—	—	—	—

Реконструкции задней крестообразной связки приводят только к весьма приблизительному восстановлению неповрежденных соотношений [4, 7, 20, 29–34]. Существенным фактором, влияющим на функциональный результат, является правильное положение (позиционирование) трансплантата ЗКС.

Идеально просверленный канал имеет направление спереди назад через большеберцовую кость к месту прикрепления на ЗКС. Протягивание трансплантата через задний отдел под острым углом к площадке большеберцовой кости в открывающийся тоннель иногда проблематично из-за острого края верхней части канала, на котором трансплантат впоследствии может перетереться. В биомеханических работах отмечено, что вследствие этого происходит ранняя потеря натяжения трансплантата, его истончение и несостоятельность [4, 7, 9, 20, 33].

Большое разнообразие хирургических методик, широкий выбор трансплантатов, малое количество наблюдений и нередко относительно кратковременный период обследования после операции ограничивают убедительность полученных результатов.

Идеальный объем помощи при разрыве ЗКС в отношении операционной техники и выбора трансплантата имеет диаметрально различные подходы. Артроскопическое вмешательство по технологии RetroDrill® с использованием трансплантата из сухожилия четырехглавой мышцы бедра (техника одиночного трансплантата) комбинируется с минимально инвазивной артроскопической техникой «все внутри» на большеберцовой кости. Для выбора трансплантата в распоряжении имеются сухожилие четырехглавой мышцы бедра, аллотрансплантат из ахиллова сухожилия, сухожилия подколенной ямки как альтернатива. При этом допустимо выкраивание как одно-, так и двухпучкового трансплантата. Целью реконструкции ЗКС является восстановлении функции коленного сустава. В то же время известны многочисленные методы лечения (консервативные и оперативные), экспериментальные концепции и рекомендации (ESSKA) касательно оптимального устранения задней нестабильности. Результаты данной работы аргументируют хорошую стабильность анатомической реконструкции. Артроскопическая техника вмешательства «все внутри» с помощью RetroDrill® может быть рекомендована как ценный альтернативный метод пластики ЗКС. Усредненные по срокам субъективные и объективные результаты являются многообещающими. В основе этого субъективное удовлетворение, объективная ста-

бильность, возвращение к занятиям спортом и низкий удельный вес артрозной дегенерации. Количество осложнений вполне приемлемо. Следует, однако, указать на необходимость особой защиты нервно-мышечных структур.

Результаты представленной работы основаны на небольшом количестве неоднородной группы пациентов с относительно высоким процентом выхода из исследования при отсутствии контрольной группы, поэтому допустима только осторожная их интерпретация.

## Выводы

Итоги восстановления ЗКС трансплантатом из сухожилия четырехглавой мышцы бедра по методике «Inlay» оказались довольно многообещающими: общий показатель шкалы IKDS составил A1, B15, C2, D2. Большинство пациентов (87,50 %) результатом лечения весьма или просто удовлетворены.

Результаты восстановления ЗКС трансплантатом из сухожилий сгибателей голени со сверлением транстибиального канала также в большинстве позитивные. Общий показатель шкалы IKDS составил A2, B15, C8, D2. Большинство пациентов (81,48 %) лечением весьма или просто удовлетворены.

Сравнительный анализ функциональных и радиологических результатов показал, что стабильность коленного сустава на основе оценивания по шкале IKDS была лучше в группе пациентов с восстановлением ЗКС трансплантатом из сухожилия четырехглавой мышцы бедра по методике «Inlay», в этой группе также меньший удельный вес прогрессирования артроза коленного сустава.

Артроскопическая пластика ЗКС по методу «Inlay» QT-трансплантатом со сверлением канала в большеберцовой кости с использованием техники RetroDrill® может быть рекомендована как альтернативный метод замещения ЗКС. Количество осложнений невелико, но следует указать на прогрессирование артроза и возможность ятрогенного повреждения *a. poplitea*, соответственно, необходимо тщательно защищать ее во время хирургического вмешательства.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

## Список литературы

1. Головаха М. Л. Повреждения задней крестообразной связки / М. Л. Головаха, В. Орлянский, К. П. Бенедетто. — Запорожье, 2017. — 92 с.
2. Заирный И. М. Повреждение задней крестообразной связки — есть ли консенсус лечения (обзор литературы) /

- И. М. Заирный // Вісник ортопедії, травматології та протезування. — 2014. — № 1 (80). — С. 72–75.
3. Лінько Я. В. Посттравматична задня нестабільність колінного суглоба : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.21 / Я. В. Лінько. — Київ, 2004. — 16 с.
  4. Anatomic is better than isometric posterior cruciate ligament tunnel placement based upon in vivo simulation / W. A. Kernkamp, A. J. Jens, N. H. Varady [et al.] // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. — 2018. — DOI: 10.1007/s00167-018-5233-7 [Epub ahead of print].
  5. Isolated AL bundle reconstruction of the PCL / M. Lahner, T. Vogel, L. V. von Engelhardt [et al.] // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. — 2012. — Vol. 132 (3). — P. 363–370. — DOI: 10.1007/s00402-011-1403-5.
  6. Outcome 4 years after isolated single-bundle posterior cruciate ligament reconstruction / M. Lahner, T. Vogel, M. S. Schulz, M. J. Strobel // *Orthopäde*. — 2012. — Vol. 41 (3). — P. 206–211. — DOI: 10.1007/s00132-012-1898-7.
  7. Outcomes of an anatomic posterolateral knee reconstruction / R. F. LaPrade, S. Johansen, J. Agel [et al.] // *The Journal of Bone and Joint Surgery. Am.* — 2010. — Vol. 92 (1). — P. 16–22. — DOI: 10.2106/JBJS.I.00474.
  8. Surgical management of PCL injuries: indications, techniques, and outcomes / S. R. Montgomery, J. S. Johnson, D. R. McAllister, F. A. Petrigliano // *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. — 2013. — Vol. 6 (2). — P. 115–123. — DOI: 10.1007/s12178-013-9162-2.
  9. Moulton S. G. A systematic review of the outcomes of posterolateral corner knee injuries, part 2: surgical treatment of chronic injuries / S. G. Moulton, A. G. Geeslin, R. F. LaPrade // *The American Journal of Sports Medicine*. — 2016. — Vol. 44 (6). — P. 1616–1623. — DOI: 10.1177/0363546515593950.
  10. Posterior cruciate ligament: current concepts review / S. Pache, Z. S. Aman, M. Kennedy [et al.] // *The Archives of Bone and Joint Surgery*. — 2018. — Vol. 6 (1). — P. 8–18.
  11. Russe K. Epidemiologie der hinteren Kreuzbandverletzung / K. Russe, M. S. Schulz, M. J. Strobel // *Arthroskopie*. — 2006. — Vol. 19 (3). — P. 215–220. — DOI: 10.1007/s00142-006-0354-2.
  12. Strobel M. J. Therapie der chronischen HKB-Läsion / M. J. Strobel, A. Weiler // *Arthroskopie*. — 2006. — Vol. 19 (3). — P. 243–257. — DOI: 10.1007/s00142-006-0360-4.
  13. Заирный И. М. Биомеханика коленного сустава с дефектом задней крестообразной связки (обзор литературы) / И. М. Заирный // Вісник ортопедії, травматології та протезування. — 2015. — № 4 (83). — С. 73–79.
  14. Posterolateral corner of the knee: an expert consensus statement on diagnosis, classification, treatment, and rehabilitation / J. Chahla, I. R. Murray, J. Robinson [et al.] // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. — 2018. — DOI: 10.1007/s00167-018-5260-4 [Epub ahead of print].
  15. Posteromedial corner knee injuries: diagnosis, management, and outcomes: a critical analysis review / M. E. Cinque, J. Chahla, B. M. Kruckeberg [et al.] // *JBJS Reviews*. — 2017. — Vol. 5 (11). — P. e4. — DOI: 10.2106/JBJS.RVW.17.00004.
  16. Contribution of posterolateral corner structures to knee joint translational and rotational stabilities: a computational study / Y. H. Kim, T. Purevsuren, K. Kim, K. J. Oh // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*. — 2013. — Vol. 227 (9). — P. 968–975. — DOI: 10.1177/0954411913490456.
  17. Emerging updates on the posterior cruciate ligament: a review of the current literature / C. M. LaPrade, D. M. Civitarese, M. T. Rasmussen, R. F. LaPrade // *The American Journal of Sports Medicine*. — 2015. — Vol. 43 (12). — P. 3077–3092. — DOI: 10.1177/0363546515572770.
  18. Дубров В. Э. Хирургическая коррекция крестообразных и коллатеральных связок коленного сустава в остром периоде травмы: Клинико-экспериментальное исследование: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / В. Э. Дубров. — М., 2003. — 48 с.
  19. Кузнецов И. А. Топографо-анатомические подходы к разработке системы защиты подколенной артерии при проведении артроскопической пластики задней крестообразной связки / И. А. Кузнецов, Н. Ф. Фомин, Д. А. Шулепов // *Травматология и ортопедия России*. — 2012. — № 4. — С. 26–32.
  20. Geeslin A. G. A systematic review of the outcomes of posterolateral corner knee injuries, part I: surgical treatment of acute injuries / A. G. Geeslin, S. G. Moulton, R. F. LaPrade // *The American Journal of Sports Medicine*. — 2016. — Vol. 44 (5). — P. 1336–1342. — DOI: 10.1177/0363546515592828.
  21. Classification of knee ligament instabilities. Part II. The lateral compartment / J. C. Hughston, J. R. Andrews, M. J. Cross, A. Moschi // *The Journal of Bone and Joint Surgery. Am.* — 1976. — Vol. 58 (2). — P. 173–179. — DOI: 10.2106/00004623-197658020-00002.
  22. The effect of posterior cruciate ligament deficiency on knee kinematics / M. Logan, A. Williams, J. Lavelle [et al.] // *The American Journal of Sports Medicine*. — 2004. — Vol. 32 (8). — P. 1915–1922.
  23. Jordan S. S. Posterior cruciate ligament reconstruction using a new arthroscopic tibial inlay double-bundle technique / S. S. Jordan, R. B. Campbell, J. K. Sekiya // *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. — 2007. — Vol. 15 (4). — P. 176–183. — DOI: 10.1097/jsa.0b013e3181595b95.
  24. Margheritini F. Posterior cruciate ligament reconstruction using an arthroscopic femoral inlay technique / F. Margheritini, F. Frascari, Diotallevi, P. P. Mariani // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. — 2011. — Vol. 19 (12). — P. 2033–2035. — DOI: 10.1007/s00167-011-1469-1.
  25. Mariani P. P. Full arthroscopic inlay reconstruction of posterior cruciate ligament / P. P. Mariani, F. Margheritini // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. — 2006. — Vol. 14 (11). — P. 1038–1044. — DOI: 10.1007/s00167-006-0086-x.
  26. The arthroscopic all-inside tibial-inlay reconstruction of the posterior cruciate ligament: medium-term functional results and complication rate / M. Osti, D. Hierzer, F. J. Seibert, K. P. Benedetto // *J. Knee Surg.* — 2017. — Vol. 30 (3). — P. 238–243. — DOI: 10.1055/s-0036-1584185.
  27. The predictive effect of anatomic femoral and tibial graft tunnel placement in posterior cruciate ligament reconstruction on functional and radiological outcome / M. Osti, D. Hierzer, A. Krawinkel [et al.] // *International Orthopaedics*. — 2015. — Vol. 39 (6). — P. 1181–1186. — DOI: 10.1007/s00264-014-2565-x.
  28. Salata M. J. Arthroscopic posterior cruciate ligament tibial inlay reconstruction: a surgical technique that may influence rehabilitation / M. J. Salata, J. K. Sekiya // *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. — 2010. — Vol. 3 (1). — P. 52–58. — DOI: 10.1177/1941738110385308.
  29. A biomechanical comparison of posterior cruciate ligament reconstruction techniques / J. A. Bergfeld, D. R. McAllister, R. D. Parker [et al.] // *The American Journal of Sports Medicine*. — 2001. — Vol. 29 (2). — P. 129–36. — DOI: 10.1177/03635465010290020401.
  30. Comparison of tibial graft fixation between simulated arthroscopic and open inlay techniques for posterior cruciate ligament reconstruction / R. B. Campbell, A. Torrie, A. Hecker, J. K. Sekiya // *The American Journal of Sports Medicine*. — 2007. — Vol. 35 (10). — P. 1731–1738. — DOI: 10.1177/0363546507302216.
  31. Single-bundle and double-bundle posterior cruciate ligament reconstructions: a systematic review and meta-analysis of 441 patients at a minimum 2 years' follow-up / J. Chahla, G. Moatshe, M. E. Cinque [et al.] // *Arthroscopy*. — 2017. — Vol. 33 (11). — P. 2066–2080. — DOI: 10.1016/j.arthro.2017.06.049.
  32. Double-bundle PCL reconstruction using autogenous quadri-

- ceps tendon and semitendinous graft: surgical technique with 2-year follow-up clinical results / P. Cury Rde, M. B. Mestri-ner, C. C. Kaleka [et al.] // Knee. — 2014. — Vol. 21 (3). — P. 763–768. — DOI: 10.1016/j.knee.2014.02.021.
33. Posterior cruciate ligament injuries of the knee at the National Football League Combine: an imaging and epidemiology study / C. A. Logan, B. R. Beaulieu-Jones, G. Sanchez [et al.] // Arthroscopy. — 2018. — Vol. 34 (3). — P. 681–686. — DOI: 10.1016/j.arthro.2017.08.304.
34. Autograft Anatomic, Double-Bundle Posterior Cruciate Ligament Reconstruction / M. I. Kennedy, R. F. LaPrade, N. Ponzo, J. Del Castillo, J. Fregeiro [et al.] // Arthroscopy Techniques. — 2018. — Vol. 7 (9). — P. e957–e962. — DOI: 10.1016/j.eats.2018.05.00.

Статья поступила в редакцию 18.02.2019

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE POSTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RESTORATION WITH «INLAY» METHODS AND TRANSTIBIAL CANAL CONDUCTION

M. L. Golovakha <sup>1</sup>, I. V. Didenko <sup>1</sup>, W. Orljanski <sup>2</sup>, K. P. Benedetto <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zaporizhzhia State Medical University. Ukraine

<sup>2</sup> Vienna Private Clinic. Austria

<sup>3</sup> Privatklinik Hochrum, Feldkirch. Austria

✉ Maksim Golovakha, MD, Prof. in Traumatology and Orthopaedics: golovaha@ukr.net MD

✉ Inna Didenko: didenkoinna1991@gmail.com

✉ Weniamin Orljanski, MD, Prof. in Traumatology and Orthopaedics: orljanski@hotmail.com

✉ Karl Benedetto, MD, Prof. in Traumatology and Orthopaedics: karl.benedetto3@lkhf.at

### ДО УВАГИ СПЕЦІАЛІСТІВ

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України» проводить післядипломну підготовку фахівців на курсах інформації та стажування з актуальних питань ортопедії та травматології (ліцензія Міністерства освіти і науки України АЕ № 285527 від 27.11.2013)

**Курси для середнього медичного персоналу:**

№	Назва	Керівники
1.	Гіпсово-ортопедична техніка та лікування хворих з ортопедо-травматологічною патологією	Д. м. н. Мателенок С. М. Д. м. н. Мезенцев А. О.
2.	Лікувальний масаж	К. м. н. Стауде В. А.

Телефон для довідок: (057) 725-14-77