

Результаты восстановления передней крестообразной связки по технологии «все внутри» Головаха М.Л.<sup>1</sup>, Касноперов С.Н.<sup>1</sup>, Титарчук Р.В., Забелин И.Н.<sup>3</sup>, Твердовский А.О.<sup>3</sup>, Орлянский В.<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup>Клиника «Гарвис». Днепропетровск. Украина

<sup>3</sup>КУ «Запорожская областная клиническая больница». Запорожье. Украина

<sup>4</sup>Венская частная клиника. Вена. Австрия

**Ключевые слова: коленный сустав, передняя нестабильность, пластика связок**

## **Введение**

Несмотря на появление новых технологий, удельный вес неудовлетворительных результатов восстановления передней крестообразной связки (ПКС) не имеет тенденции к снижению. По данным разных авторов рецидивы, связанные с повреждением трансплантата ПКС достигают 9-24% [13, 19, 20, 22, 26,29]. Возвращение пациента на прежний уровень физической активности после операции еще меньше от 54 до 86% [11, 22, 23, 26].

Причины повреждений трансплантата приводят самые различные. Чаще всего говорят о нарушении позиции трансплантата, причиной которой является неправильное позиционирование каналов в бедренной и реже в большеберцовой кости [12,13, 19, 20]. Идет дискуссия вокруг выбора трансплантата для пластика ПКС [2,17,21,29]. Немаловажный фактор - недостаточно большой диаметр трансплантата [4,6,29]. Есть указания о слабой фиксации трансплантата по причине неправильного применения имплантата, либо вследствие воспаления в месте его контакта с костью [1,10,14]. Нельзя не сказать о необходимости учитывать строение ПКС в свете двухпучковой концепции, игнорирование которой также обуславливает некоторую долю неудач [12, 13, 16, 24, 29].

Следует отметить и роль комплексных повреждений связочного аппарата. Сочетание повреждений других мягкотканых структур с разрывом ПКС широко обсуждается в литературе, однако четкой концепции их лечения не выработано [4, 6, 22]. Немало работ свидетельствуют о важной роли правильного послеоперационного восстановительного лечения [2,3,6,11]. Следует отметить и ряд работ о роли тиббиального слопа, как фактора врожденной предрасположенности к повреждению ПКС. Есть указания на фактор конституциональной варусной деформации в возникновении повреждения трансплантата ПКС [4, 8, 9, 22].

Перечень получается достаточно длинный. Наряду с основным фактором, неправильным выбором мест крепления трансплантата, достаточно много других и причин, которые приводят к неудачам.

Тем не менее, основное внимание, все-таки, уделяют правильному выбору мест крепления трансплантата и виду фиксации. Мы убеждены, что, наряду с этим, выбор достаточно толстого и прочного трансплантата не менее важен. Считаем также, что способ фиксации трансплантата может повлиять на геометрическую позицию точки крепления трансплантата. Например, при широко распространенной фиксации интерферирующим винтом трансплантат смещается по сечению канала, а неполное заполнение канала трансплантатом может привести к попаданию синовиальной жидкости рядом с трансплантатом. Это несколько нарушает интеграцию, и несет дополнительный риск расширения канала.

Совершенствование методики пластики ПКС идет по следующим направлениям [2,3,4, 7, 10, 14, 20,21,22, 24,27,30]: 1) уменьшение операционной травмы; 2) улучшение анатомической позиции трансплантата; 3) повышение прочности крепления трансплантата; 4) стимуляция регенерации мест крепления трансплантата; 5) модификация послеоперационного восстановительного лечения.

В этой связи нас заинтересовала методика «All-inside», которая отвечает большинству этих требований. Она позволяет установить трансплантат без имплантатов в области мест выхода каналов в полости сустава и полностью заполнить каналы трансплантатом. Метод не требует длинного трансплантата, что позволяет сделать его толще. В подавляющем числе случаев, достаточно одного сухожилия полусухожильной мышцы и нет необходимости полностью просверливать в наружу канал большеберцовой кости.

Цель работы: провести анализ результатов применения методики «All-inside» при пластике передней крестообразной связки.

Задачи работы:

1. Оценить динамику болевого синдрома и восстановления функции в послеоперационном периоде.
2. Изучить ранние и поздние осложнения применения методики «All-inside» для пластики ПКС.
3. Провести антопометрическое исследование длины и толщины трансплантата для пластики ПКС из одной полусухожильной мышцы

### **Материалы методы**

Проведен анализ ближайших и отдаленных результатов восстановления ПКС методом «All-inside» у 346 пациентов, оперированных в период с начала 2013 по декабрь 2015 года включительно. Пациенты оперированы 3 ортопедами, выполняющими пластику

ПКС более 50 операций в году на протяжении 5 лет и более. Операции проводили под регионарной или общей анестезией. В группу вошли пациенты, которым кроме пластики ПКС выполняли удаление менисков, шов мениска, шейвинг хряща и микрофрактуризацию небольших его дефектов (не более 3 см<sup>2</sup>). Пациентов с сопутствующими повреждениями других связочных структур в данную группу не включали.

Мужчин – 201, женщин – 145. Распределение по возрасту: до 20 лет – 75 (21,7%), 21 – 30 лет – 116 (33,5%), 31 – 40 лет – 101 (29,2%), старше 40 лет – 54 пациентов (15,6%). Каналы сверлили инструментом RetroDrill или FlipCutter. Фиксация в бедренной и большеберцовой костях была подвесной системой TightRope или ее аналогом (рис. 1,2).

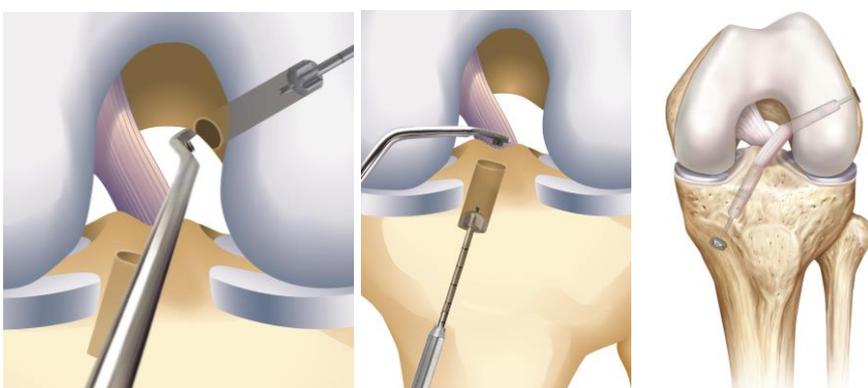


Рис. 1 Этапы реконструкции ПКС по технологии «All-inside»

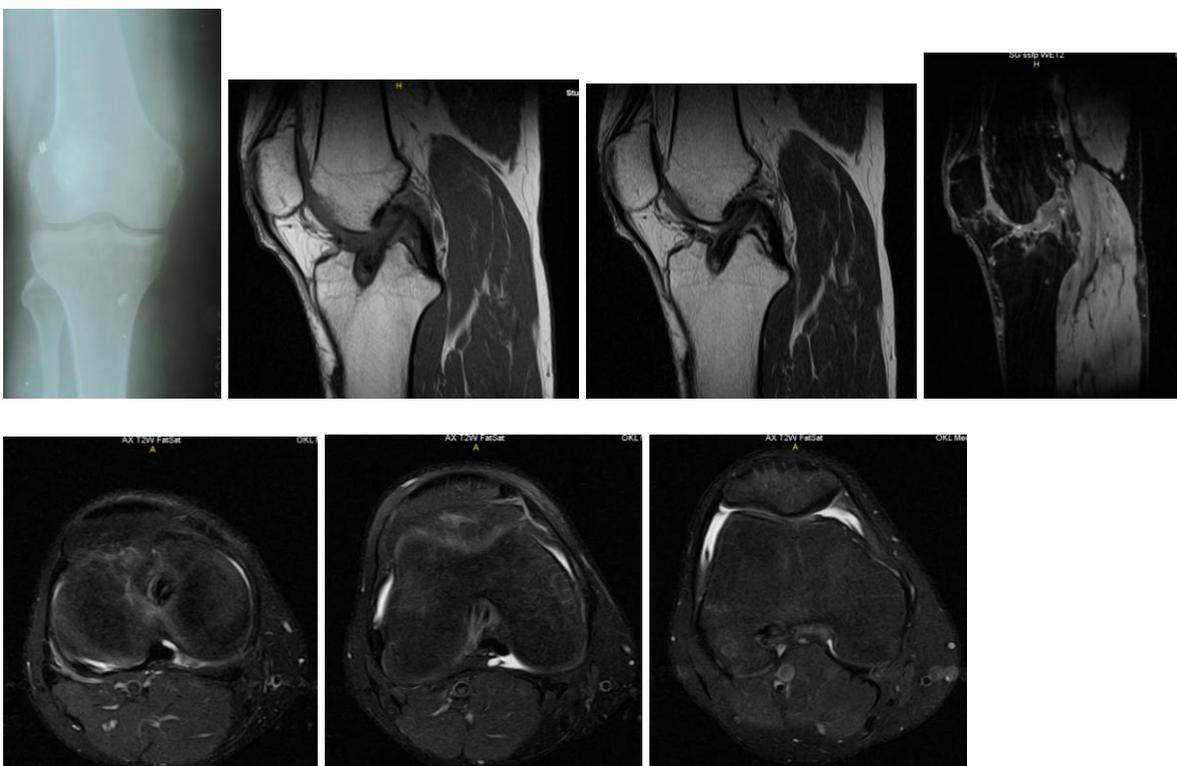


Рис. 2 МРТ и рентгенография пациентки К. 34 л. (рентгенография через 4 мес. и МРТ через 6 мес. после операции)

*Профилактику тромбоемболических осложнений* проводили на основе расчета риска по шкале «Саріні» [15]. При умеренном риске старт профилактики был после операции. При высоком риске тромбоемболических осложнений ее начинали за 12 часов до вмешательства. Все пациенты получали препарат низкомолекулярного гепарина. Кроме медикаментозной профилактики использовали эластическую компрессию и ЛФК для мобилизации мышечного тонуса.

*Антибактериальная профилактика.* За 30 минут до операции в/в вводили цефазолин 2,0г., и продолжали в течение 72 часов – 1,0 г 3 раза в сутки.

*Дренирование сустава* после операции ранее использовали рутинно. В последнее время дренажи в суставе не оставляем. В данной группе у 264 был дренаж в суставе 1-2 суток, в 82 случаев дренирование не проводилось.

*Послеоперационный протокол* восстановительного лечения был типичным [Монография], пациенты находились в больнице 2 суток после операции и продолжали реабилитацию амбулаторно.

*Обследование после операции*

Пациентов осматривали в сроки: 2,3 сутки, 1 нед., 3 нед., 1,5 мес, 2,5 мес., 4 мес., 6 мес., 9 мес., 12 мес. после операции. Часть пациентов не удалось обследовать в сроки позже 3 суток, эту группу составил 81 больной (23%), которые проходили восстановительное лечение по месту жительства.

*Оценка боли* в послеоперационном периоде проведена по ВАШ.

*Оценку функции* поводили по сроку восстановления сгибания 90°, наличию синовита и сроку его купирования, началу ходьбы без дополнительной опоры. Функциональный результат лечения в сроки 12 мес. оценивали по шкалам IKDC, KOOS и Tegner.

*Динамику регенерации трансплантата* анализировали по МРТ в сроки от 3 до 12 мес.[5].

Проводили учет *осложнений и случаев рецидива* нестабильности до 12 мес.

*Интраоперационно измеряли диаметр и длину трансплантата* (рис. 3.

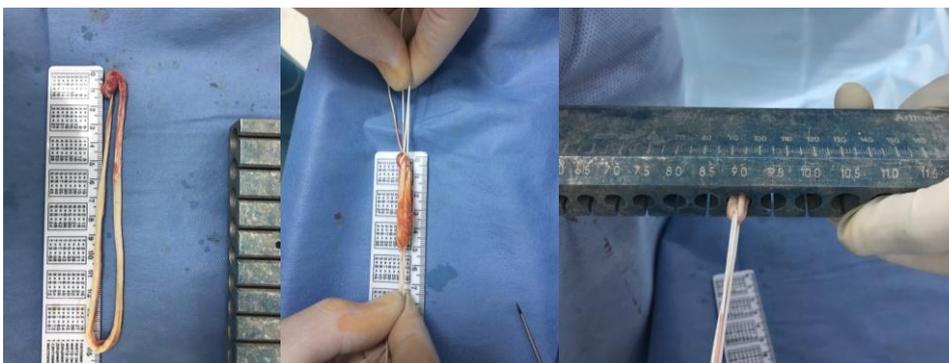


Рис. 3 Измерения трансплантата

### Результаты и обсуждение

Ни в одном из случаев не возникла необходимость сверления сквозного канала в большеберцовой кости из-за проблем проведением трансплантата или его фиксации.

*Анализ динамики болевого синдрома по ВАШ* проведен на протяжении 6 нед. Оценку выполняли в сроки: 2,3 сутки, 1 нед., 3 нед., 6 нед. Часть пациентов 81 (23%) не удалось обследовать полностью. Результаты приведены по 265 больным, что составило 77%. По демографическим показателям и характеру повреждений обследованная группа достоверно не отличается от всех прооперированных 346 пациентов. Результаты, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о боли умеренной и небольшой. Большой разброс показателей на 2 сутки обусловлен видом анестезии при операции (спинальная, проводниковая или общая). Аналогичную ситуация через 1 неделю после операции объяснить сложнее, возможно, это обусловлено возрастными различиями в группе пациентов.

Динамика болевого синдрома после операции по ВАШ

Таблица 1

Срок после операции	2 сутки	3 сутки	1 нед.	3 нед.	6 нед.
Оценка по ВАШ	2-7 4,35±1,75 P>0,05	2-5 3,11±1,03 P<0,01	0-4 2,73±0,89 P>0,05	0-4 2,03±0,23 P<0,01	0-3 1,11±0,24 P<0,01

*Определение срока восстановления сгибания до угла 90°* выполнено в те же сроки у того же количества пациентов 265 (77%). В табл. 2 указано число пациентов, у которых было восстановлено активное сгибание до угла 90°. Отмечаем, что уже через 1 нед. у 121 пациента (45,7%) уже было восстановлено сгибание до угла 90°, к 3 нед. оно восстановилось у 242 больных (91,3%). Это свидетельствует как о малой травматичности, так и об отсутствии реактивного воспаления в суставе.

### Срок восстановления сгибания до угла 90°

Таблица 2

Срок после операции	2 сутки	3 сутки	1 нед.	3 нед.	6 нед.
Число больных (%)	11 (4,2%)	23 (8,6%)	121 (45,6%)	242 (91,3%)	265 (100,0%)

*Оценка синовита* проводили при клиническом обследовании (табл. 3) по наличию выпота. Учитывали пациентов, у которых на момент визита была выпот в коленном суставе. Всего таких больных было 34 человека (12,8%). Некоторые из них имели выпот в суставе только при одном визите – 19 человек. Остальные 15 пациентов (9,4 %) регистрировались два и более раз ( в этом связана общая сумма 34 в табл. 3).

Отдельно приведено число пункций для эвакуации экссудата в эти же сроки (табл. 4). Все проведено 57 пункций в разные сроки после операции.

### Динамика наличия выпота после операции

Таблица 3

Срок после операции	2 сутки	3 сутки	1 нед.	3 нед.	6 нед.	Всего
Число пациентов с выпотом в суставе при посещении клиники	5	5	29	18	14	71

### Количество пункций для эвакуации экссудата из коленного сустава

Таблица 4

Срок после операции	2 сутки	3 сутки	1 нед.	3 нед.	6 нед.	Всего
Пункции	0	0	21	25	12	57

*Ходьбу без дополнительной опоры разрешали* после купирования синовита и достижения угла сгибания в колене 90° (табл. 4). К 3 нед. после операции 59% пациентов, а к 6 нед. уже 100% ходили без дополнительной опоры. Данные приведены по 265 обследованных пациентов.

### Срок начала ходьбы без дополнительной опоры

Таблица 5

Срок после операции	2 сутки	3 сутки	1 нед.	3 нед.	6 нед.	Всего
Ходьба без дополнительной опоры (%)	0	0	0	156 59%	265 100%	265 100%

Анализ результатов показал, что сроки купирования синовита, коррелировали с полной нагрузкой на конечность (коэффициент корреляции 0,69) и достижением сгибания в колено 90°(коэффициент корреляции 0,57).

*Анализ продолжительности оперативного вмешательства* показал, что редко оно продолжалось более 60 минут. Длительность большинства 196 (74 %) процедур была 30-45 мин. Это показатель сильно зависел объема оперативного вмешательства, когда выполняли другие манипуляции кроме пластики ПКС.

#### *Диаметр и длина трансплантата*

Измерения трансплантатов их сухожилия полусухожильной мышцы проведено у 150 пациентов. В 138 случаях (92%) диаметр трансплантата был 8 мм и более (табл. 6). При этом длина трансплантата варьировала от 60 до 75 мм (табл. 7). У остальных 12 пациентов дополнительно выполняли забор сухожилия нежной мышцы для формирования трансплантата достаточного диаметра.

Таблица 6

Диаметр трансплантата из одного сухожилия полусухожильной мышцы  
(150 случаев)

Диаметр трансплантата	7 мм	8 мм	9 мм	10мм
Количество (%:)	12 (8,0%)	49 (32,7%)	56 (37,3%)	33 (22,0%)

Таблица 7

Длина трансплантата из одного сухожилия полусухожильной мышцы  
(138 случаев)

Диаметр трансплантата	60-65 мм	66-70 мм	71-75 мм
Количество (%)	68 (49,3%)	42 (30,4%)	28 (20,3%)

*Расширение каналов* по данным МРТ в срок до 9 мес. после операции зарегистрировано у 1 пациента (0,3%).

#### *Осложнения*

Тромбоз глубоких вен оперированной конечности имел место у 2 больных (0,7%), несмотря на стандартную профилактику, согласно общепринятого протокола.

Рецидив нестабильности возник у 3 пациентов. Один случай связан с неудачным позиционированием трансплантата (повреждение через 14 мес.). Второй пациент получил повторную травму (через 18 мес.). Третий случай, пациент С. 21 года, через 4 мес. после операции упал, поскользнувшись на льду при пешем восхождении на гору. При осмотре обнаружена небольшая 5-7 мм передняя трансляция голени при тесте Лахмана. На МРТ трансплантат не поврежден. Через 6 мес. после операции получил еще раз травму при падении на мотоцикле. Клиническая стабильность колена не поменялась, остается переднемедиальная нестабильность, которая проявляется субъективными проявлениями неустойчивости при игре в футбол. МРТ через 8 мес. – на рис. 4, видна нормальная

перестройка трансплантата, нет отека кости и синовита в местах крепления в костных каналах.

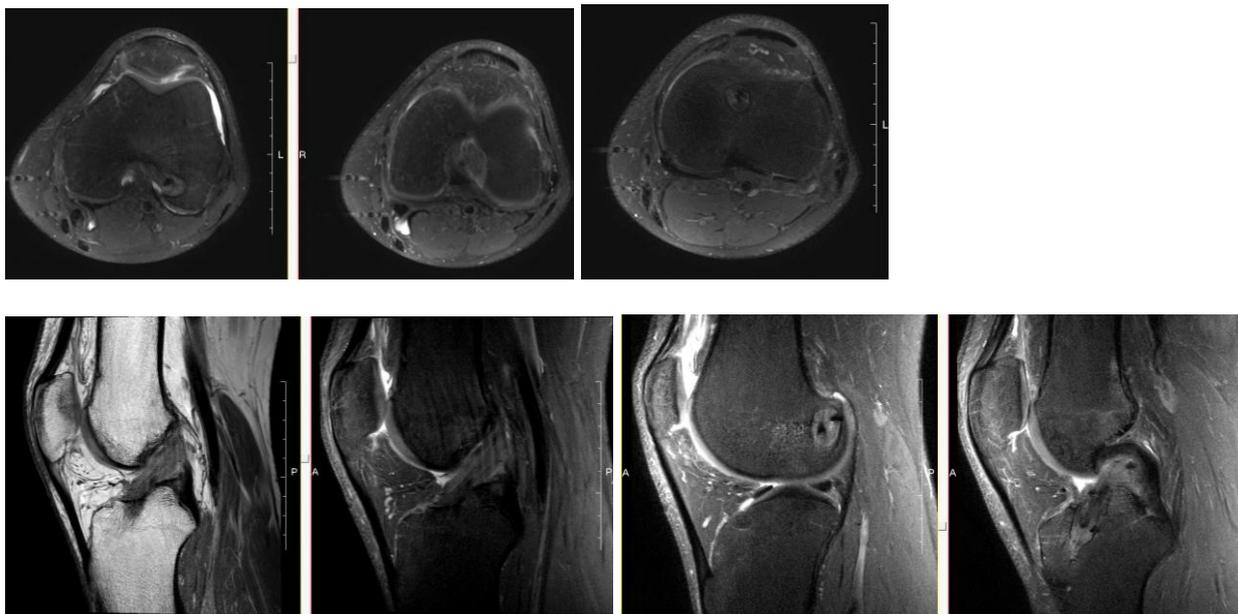


Рис. 4 МРТ пациента С., 21 год через 8 мес. после операции, после двух повторных травм коленного сустава

У 2 больных (0,7%) развился стойкий реактивный синовит к 3 нед., который был расценен как проявления артрита. Бактериологические культуры были отрицательные. Процесс был купирован путем ревизионной артроскопии с частичной синовэктомией, сохранением имплантатов и курсом антибактериальной терапии. Удельный вес инфекции после пластика ПКС по данным разных авторов колеблется в пределах 0,2-0,6% [4,25].

Боли в местах расположения имплантатов не было. Удалений имплантатов не было.

#### *Функциональные результаты через 12 мес. после операции*

Через 12 мес. после операции удалось обследовать 214 из 346 пациентов (70,0%). По шкале Tegner показатели распределялись от 4 до 9, в среднем около  $8,23 \pm 0,95$  баллов ( $P < 0,01$ ).

Оценка по шкале KOOS приведена в табл. 8. Результаты оценки свидетельствуют о показателях восстановления функции коленного сустава, которые существенно не отличаются от литературных данных. Необходимо отметить, что показатели болевого синдрома и занятий спортом широко распределились. Их средние величины, указанные в табл. 8, не могут отражать всю совокупность показателей пациентов. Это подтверждает многочисленные публикации о недостаточно высоких результатах возвращения больных на прежний физический уровень, что колеблется от 54 до 86% по различным данным.

Таблица 8

## Оценка результатов по шкале KOOS

Боль	89,22±9,15 (77,78-100)	P>0,05
Симптомы	81,30±6,32 (83,57-100)	P<0,01
Активность повседневной жизни	94,16±13,09 (71,47-100)	P<0,01
Спорт и свободное время	72,31±29,94 (42,34 – 100)	P>0,05

Оценка по шкале IKDC проведена также в срок 12 мес. после операции и представлена в табл. 9.

Таблица 9

## Оценка результат по шкале IKDC

Подвижность	A-187, 87,4%,	B-13, 6,1%	C-12, 5,6%	D-2 0,9
Стабильность	A-175, 81,8%,	B-21, 9,8%,	C-15, 7,0%	D-3 1,4%
Функция	A-138 64,9%,	B-55, 25,8%,	C-17, 7,9%,	D-3 1,4%
Общий результат	A-162, 75,7%,	B-34, 15,9%,	C-15, 7,0 %,	D-3 1,4%

**Обсуждение результатов**

Стоит указать на технические особенности данной методики, которые необходимо учитывать при выполнении операции. Метод требует четкого соответствия трансплантата и каналов как по диаметру, так и по длине. Любая ошибка черевата затруднениями. Трансплантат не должен оказаться тоще канала, а его общая длина не больше, чем сумма длин обоих каналов и внутрисуставной части ПКС.

Несмотря на большой объем исследований и новых технологий, полное восстановление функции после пластика ПКС остается проблематичным [5, 11], о чем свидетельствуют литературные данные. Поэтому новая, менее травматичная методика «All-inside», все больше и больше применяется в клинической практике [30]. По данным [27] в последние 4 года ежегодно на 12-13% увеличивается использование подвесных методов фиксации трансплантата, к которым относится этот метод.

Технология «All-inside» показала функциональные результаты сравнимые с другими методиками. Такие показатели как объем движений, стабильность сустава, восстановление функции с возвращением к прежнему уровню физической активности не отличаются от литературных данных. При оценке по шкале KOOS возвращение на

прежний уровень составило 72 балла из 100 в среднем, однако, разброс этого показателя значительный 42-100.

Основные преимущества метода заключаются в его меньшей травматичности. В 92% случаев, сохранилась функция *m.gracilis*. По данным [18] забор этой мышцы приводит к достоверному снижению силы сгибания при больших углах более 90°. При этом мы получили трансплантаты достаточно большого диаметра (59,3% – 9-10 мм). Необходимо учитывать, что проводили измерения по средней непрошитой ничем части трансплантата.

Методика сохраняет костную ткань большеберцовой кости, так как канал полного диаметра не сверлится насквозь. По этой же причине не встречаются гематомы в области выхода канала на передней поверхности большеберцовой кости.

Немаловажным фактом является отсутствие как в полости сустава, так и в костных каналах имплантатов. То есть площадь контакта трансплантата с костным каналом больше. Кроме того, в случае ревизионной операции не нужно будет удалять имплантаты и легче заполнить канал в большеберцовой кости. Костный блок с наружной ее поверхности до канала может быть забран корончатой фрезой.

Динамическое наблюдение за трансплантатом по МРТ показало, что расширение каналов не характерно для данной методики (0,3%). По данным [5, 17] расширение каналов происходит в период 3-6 мес. после операции.

Отличительной особенностью метода является низкий показатель боли (по ВАШ на 2-3 сутки 3-4 балла) после операции, раннее восстановление функции и опороспособности конечности (в 91,3% случаев 90° сгибания восстановлено к 3 нед, а полная нагрузка на конечность в 59% начата также с 3 нед). а удельный вес осложнений не отличается от данных литературы.

## **Выводы**

1. Отличительной особенностью метода является низкий показатель боли после операции (по ВАШ на 2-3 сутки 3-4 балла).
2. Удельный вес осложнений не отличается от данных литературы
3. Метод позволяет больше чем в половине случаев получить трансплантат диаметром 9мм и более при использовании одного сухожилия полусухожильной мышцы
4. Методика восстановления ПКС по технологии «все внутри» с фиксацией системой типа TightRope не уступает другим технологиям и обеспечивает позитивные результаты лечения пациентов.

## Литература

1. Анализ результатов применения различных методов фиксации трансплантата при пластике передней крестообразной связке коленного сустава / Головаха М.Л., Орлянский В., Титарчук Р.В., Засыпко И.А., Банит О.В., Бенедетто К.П // Ортопедия, травматология и протезирование. – №2. – 2015. – С. 53 – 59.
2. Коструб Монография реабилитация
3. Лікування патело-фemorального больового синдрому у хворих після ревiзiйної пластики передньої хрестоподiбної зв'язки / Рой І.В., Богдан С.В., Баяндiна О.І., Костогриз О.О.// Вісник ортопедії травматології та протезування.- 2015 №1.- С. 21-26.
4. Орлянский В. Головаха М.Л. Руководство по артроскопии коленного сустава.- Запоріжжя: Просвіта, 2016.- 264 с.
5. Перестройка трансплантата передней крестообразной связки по данным МРТ / Красноперов С.Н., Диденко И.В., Титарчук Р.В., Гриценко А.А., Головаха М.Л. // Ортопедия, травматология и протезирование. – №4. – 2016. – С. 48-54.
6. Результаты восстановления комплексных повреждений связочного аппарата коленного сустава / М.Л.Головаха, О.В.Банит, Р.В. Титарчук, И.А.Засыпко, И.В.Диденко, В.Орлянский // Ортопедия, травматология и протезирование. – №3. – 2015. – С. 76-86.
7. Результаты консервативного лечения повреждений связочного аппарата коленного сустава / Климовицкий В.Г., Тяжелов А.А., Гончарова Л.Д., Щикота Р. // Травма. - 2012. - Том 13 №1. - С. 79 - 82.
8. Результаты моделирования повреждений связочного аппарата коленного сустава / Карпинский М.Ю., Карпинская Е.Д., Щикота Р.А., Тяжелов А.А., Гончарова Л.Д. // Травма. - 2012. - Том 13 №3. - С. 1645 - 171.
9. Страфун С. Прогнозирование результатов лечения больных с переднемедиальной нестабильностью коленного сустава / С. Страфун, Р.Сергиенко, А.Страфун // Ортопедия, травматология и протезирование. - №2. - 2012. - С.64-67
10. A comparison between a retrograde interference screw, suture button, and combine fixation on the tibial side in all-inside anterior cruciate ligament reconstruction: a biomechanical study in a porcine model / M.P. Walsh, C.A. Wijdicks, J.B. Parker et al. // Am J Sport Med.- 2009.- Vol. 37.- P. 160-167.
11. Anterior cruciate ligament reconstruction, rehabilitation, and return to play: 2015 update / Nyland J1, Mattocks A2, Kibbe S3, Kalloub A4, Greene JW5, Caborn DN4 // Open

- Access J Sports Med. 2016 Feb 24;7:21-32. doi: 10.2147/OAJSM.S72332. eCollection 2016.
12. Arthroscopic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: an anatomic approach / Cha PS<sup>1</sup>, Brucker PU, West RV, Zelle BA, Yagi M, Kurosaka M, Fu FH // Arthroscopy. 2005 Volume 21, Issue 10, Pages 1275.e1–1275.e8
  13. Arthroscopic anatomic double bundle anterior cruciate ligament reconstruction: Our experience with follow-up of 4 years / Morey VM<sup>1</sup>, Nag HL<sup>2</sup>, Chowdhury B<sup>3</sup>, Pannu CD<sup>1</sup>, Meena S<sup>1</sup>, Kumar K<sup>1</sup>, Palaniswamy A<sup>1</sup>. // J Clin Orthop Trauma. 2016 Jan-Mar;7(1):17-22. doi: 10.1016/j.jcot.2015.06.003. Epub 2015 Jul 20.
  14. Bioabsorbable versus metallic interference screws for graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction / Debieux P<sup>1</sup>, Franciozi CE, Lenza M, Tamaoki MJ, Magnussen RA, Faloppa F, Belloti JC // Cochrane Database Syst Rev. 2016 Jul 24;7:CD009772. doi: 10.1002/14651858.CD009772.pub2.
  15. Caprini J.A. Identification of patient venous thromboembolism risk across the continuum of care // Clin Appl Thromb Hemost.- 2011.- Vol. 17.- Iss. 6.- P.590-599. doi: 10.1177/1076029611404217.
  16. Comparison of Anatomic Double- and Single-Bundle Techniques for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendon Autografts: A Prospective Randomized Study With 5-Year Clinical and Radiographic Follow-up. / Karikis I<sup>1</sup>, Desai N<sup>2</sup>, Sernert N<sup>3</sup>, Rostgard-Christensen L<sup>4</sup>, Kartus J<sup>5</sup>. // Am J Sports Med. 2016 May;44(5):1225-36. doi: 10.1177/0363546515626543. Epub 2016 Mar 6.
  17. Correlation of tunnel widening and tunnel positioning with short-term functional outcomes in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon versus hamstring graft: a prospective study / Biswal UK<sup>1</sup>, Balaji G<sup>2</sup>, Nema S<sup>1</sup>, Poduval M<sup>1</sup>, Menon J<sup>1</sup>, Patro DK<sup>1</sup>. // Eur J Orthop Surg Traumatol. 2016 Aug;26(6):647-55. doi: 10.1007/s00590-016-1809-4. Epub 2016 Jul 4.
  18. Does Gracilis Preservation Matter in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Systematic Review / Sharma A<sup>1</sup>, Flanigan DC<sup>2</sup>, Randall K<sup>3</sup>, Magnussen RA<sup>4</sup>. // Arthroscopy. 2016 Jun;32(6):1165-73. doi: 10.1016/j.arthro.2015.11.027. Epub 2016 Feb 10.
  19. Long-term follow-up of ACL reconstruction with hamstring autograft / J. R.S. Leiter, R. Gourlay, S. McRae et al. // Knee Surg. Sports. Traumatol. Arthrosc.- 2014.- V. 22.- P. 1061-1069. тут все отдаленные результаты и артрозы до 25% и возвращение в спорт через 12 лет не более 50% и сужение щели

20. Papalia R. The Anterior Cruciate Ligament Remnant: To Leave It or Not? / R. Papalia, N. Maffulli, V. Denaro // *Arthroscopy*.- 2013.- Vol. 29.- № 11.- P. 1736–1737.
21. Patellar tendon versus hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament rupture in adults / N.G. Mohtadi, D.S. Chan, K.N. Dainty et al. // *Cochrane Database Syst Rev*.- 2011.- V.9. doi:10.1002/14651858.CD005960.
22. Patient-Reported Outcomes and Their Predictors at Minimum 10 Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review of Prospectively Collected Data / Magnussen RA1, Verlage M1, Flanigan DC1, Kaeding CC1, Spindler KP2. // *Orthop J Sports Med*. 2015 Mar 10;3(3):2325967115573706. doi: 10.1177/2325967115573706. eCollection 2015.
23. Prevalence of Radiographic Knee Osteoarthritis After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, With or Without Meniscectomy: An Evidence-Based Practice Paper / Ruano JS1, Sitler MR1, Driban JB2. // *J Athl Train*. 2016 Mar 1. [Epub ahead of print].
24. Prospective Randomized Study of Objective and Subjective Clinical Results Between Double-Bundle and Single-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction / Sasaki S1, Tsuda E2, Hiraga Y2, Yamamoto Y2, Maeda S2, Sasaki E2, Ishibashi Y2. // *Am J Sports Med*. 2016 Apr;44(4):855-64. doi: 10.1177/0363546515624471. Epub 2016 Feb 2.
25. Risk Factors for Surgical Site Infections Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction / Murphy MV1, Du DT2, Hua W2, Cortez KJ3, Butler MG4, Davis RL4, DeCoster TA5, Johnson L6, Li L1, Nakasato C7, Nordin JD8, Ramesh M6, Schum M9, Von Worley A9, Zinderman C2, Platt R1, Klompas M1. // *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016 Jul;37(7):827-33. doi: 10.1017/ice.2016.65.
26. Return to Sports After Arthroscopic Anterior Stabilization in Patients Aged Younger Than 25 Years / B. Y. Ozturk, T. G. Maak, P. Fabricant, D. W. Altchek, R. J. Williams, R. F. Warren, F. A. Cordasco, A. A. Allen // *Arthroscopy*.- 2013.- Vol.29, № 12.- P. 1922–1931.
27. Surgical Technique Trends in Primary ACL Reconstruction from 2007 to 2014 / Tibor L1, Chan PH2, Funahashi TT3, Wyatt R4, Maletis GB5, Inacio MC2 // *J Bone Joint Surg Am*. 2016 Jul 6;98(13):1079-89. doi: 10.2106/JBJS.15.00881.
28. The concept of individualized anatomic anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction / M. Hofbauer, B. Muller, C.D. Murawski // *Knee Surg. Sports. Traumatol. Arthrosc.*- 2014.- V. 22.- P. 979-986.
29. Twenty-Year Outcome of a Longitudinal Prospective Evaluation of Isolated Endoscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Patellar Tendon or

Hamstring Autograft / Thompson SM1, Salmon LJ2, Waller A1, Linklater J3, Roe JP1, Pinczewski LA1,4 // Am J Sports Med. 2016 Dec;44(12):3083-3094. Epub 2016 Aug 4.

30. Yoshiya S. Editorial Commentary: All-Inside Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Can Afford Satisfactory Clinical Outcome and Functional Stability // Arthroscopy. 2016 Feb;32(2):338. doi: 10.1016/j.arthro.2015.12.016.

## Literature

1. Results damage modeling ligamentous apparatus of the knee / M.Yu. Karpinski , E.D. Karpinskaya, R.A. Schikota, A.A. Tjzhelov, L.D. Goncharova // Trauma. - 2012 . – Vol. 13, № 3. - P. 164 - 171.
2. Strafun S.S. Prediction of treatment outcomes in patients with knee instability perednemedialnoy / S.S. Strafun, R.A. Sergienko , A.S. Strafun // Orthopedics , Traumatology and Prosthetics . - № 2 . - 2012. - P.64 -67.

## The results of ACL-reconstruction by technology "all inside"

Golovakha M.L.<sup>1</sup>, Kasnoporov S.N.<sup>1</sup>, Titarchuk R.V.<sup>2</sup>, Zabelin I.N.<sup>3</sup>, Tverdovski A.O.<sup>3</sup>, Orlyansky W.<sup>4</sup>

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

Department of Orthopaedic Surgery, Zaporozhye State Medical University, Mayakovski avenue, 26. 69035. Zaporozhye. Ukraine

<sup>2</sup> Clinic "Garvis". Dnipro. Ukraine

<sup>3</sup> Zaporozhye Regional Clinical Hospital". Zaporozhye. Ukraine

<sup>4</sup> Vienna Private Clinic. Vienna. Austria

Keywords: knee, anterior instability, ligaments reconstruction

Clinic "Garvis". St. Batumskaya, 7a. Dnipro. Ukraine

Department of Arthrology and Sport Trauma. Zaporozhye Regional Clinical Hospital. Orekhovskoye Shosse, 10. 69600. Zaporozhye. Ukraine

Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria

Key words: knee, anterior instability, ligaments reconstruction

**Introduction.** Despite the emergence of new technologies, the proportion of unsatisfactory results of anterior cruciate ligament does not have a tendency to decrease. Improved techniques are in two main areas: 1) decrease in operative trauma; 2) improvement of the anatomical graft position. Methods of recovery ACL-reconstruction "all inside" like no other meets these requirements.

**Purpose of work:** To assess the effectiveness of ACL-reconstruction by "all inside" technology.

**Objectives of work:** 1) to assess the dynamics of pain syndrome and recovery of function in the postoperative period; 2) to study the early and late complications of the application of the "All-inside" technique for PKS plastics; 3) to conduct an anthropometric study of the length and thickness of the graft for plastics PKS from one semitendinous muscle. **Materials methods.** The analysis of the results of ACL-reconstruction by "all inside" method in 346 patients operated between Jan 2013 and Dec 2015. Men - 201, Women - 145. The age distribution of up to 20 years - 75, 21-30 - 116, 31-40 - 101, over 40 - 54 patients. Drilling tool for channels were RetroDrill or FlipCutter. Fixing system – TightRope or analog.

**Results and discussion.** Recurrence of instability was in 3 patient. In 2 cases, there was a persistent reactive synovitis. Pain at the site of the implant was not. Removal of the implant was not. On a scale IKDC – A-162, B-34, C-15, D-3.

**The main advantages of the method:** a significant decrease in pain (on the 2<sup>nd</sup> day VAS -3 points); rapid restoration range of motion; no bruising at the tibial site; you need only one tendon in 92% of cases, the function m.gracilis is saved; in the projection of channels in the bones are no implants, which is very important when performing revision surgery in the case of graft failure.

**Conclusion.** Methods of "all inside" ACL-reconstruction with the TightRope fixation system or it's analog not inferior to other technologies and provides positive patient outcomes.

Результаты восстановления передней крестообразной связки по технологии «все внутри»  
Головаха М.Л.<sup>1</sup>, Касноперов С.Н.<sup>1</sup>, Титарчук Р.В.,<sup>2</sup> Забелин И.Н.<sup>3</sup>, Твердовский А.О.<sup>3</sup>, Орлянский В.<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup>Клиника «Гарвис». Днепро. Украина

<sup>3</sup>КУ «Запорожская областная клиническая больница». Запорожье. Украина

<sup>4</sup>Венская частная клиника. Вена. Австрия

**Введение.** Несмотря на появление новых технологий, удельный вес неудовлетворительных результатов восстановления передней крестообразной связки не имеет тенденции к снижению. Совершенствование методики идет по двум основным направлениям: 1) уменьшение операционной травмы; 2) улучшение анатомической позиции трансплантата. Методика восстановления ПКС по технологии «все внутри» как никакая другая отвечает этим требованиям.

**Цель работы:** оценить эффективность восстановления ПКС методом «все внутри»

**Задачи работы:** 1) оценить динамику болевого синдрома и восстановления функции в послеоперационном периоде; 2) изучить ранние и поздние осложнения применения методики «All-inside» для пластики ПКС; 3) провести антопометрическое исследование длины и толщины трансплантата для пластики ПКС из одной полусухожильной мышцы

**Материалы методы.** Проведен анализ результатов восстановления ПКС методом «все внутри» у 346 пациентов, оперированных в период с начала 2013 по декабрь 2015 года включительно. Мужчин – 201, женщин – 145. Распределение по возрасту: до 20 лет – 75, 21 – 30 лет – 116, 31 – 40 лет – 101, старше 40 лет – 54 пациентов. Сверление каналов инструментом RetroDrill или FlipCutter. Фиксация в бедренной и большеберцовой костях подвешной системой TightRope или ее аналогом.

**Результаты и обсуждение.** Рецидив нестабильности возник у 3 пациентов. В 2 случаях имел место стойкий реактивный синовит. Боли в месте имплантатов не было. Удалений имплантатов не было. По шкале IKDC – A-162, B-34, C-15, D-3.

Основные преимущества метода: существенное уменьшение боли, по ВАШ на 2 сутки 1-3 балла; быстрое восстановление объема движений; нет гематом в месте выхода канала на большеберцовой кости; нужно только одно сухожилие в 92% случаев, сохраняется функция m.gracilis; в проекции каналов в костях нет имплантатов, что очень важно при выполнении ревизионной операции в случае несостоятельности трансплантата.

**Вывод.** Методика восстановления ПКС по технологии «все внутри» с фиксацией системой типа TightRope не уступает другим технологиям и обеспечивает позитивные результаты лечения пациентов.

Результати відновлення передньої хрестоподібної зв'язки за технологією «все всередині»  
Головаха М.Л.<sup>1</sup>, Касноперов С.Н.<sup>1</sup>, Титарчук Р.В.<sup>2</sup>, Забелін І.М.<sup>3</sup>, Твердовський А.О.<sup>3</sup>,  
Орлянський В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Запорізький державний медичний університет. Запоріжжя. Україна

<sup>2</sup> Клініка «Гарвіс». Дніпро. Україна

<sup>3</sup> КУ «Запорізька обласна клінічна лікарня». Запоріжжя. Україна

<sup>4</sup> Венская приватна клініка. Відень. Австрія

Ключові слова: колінний суглоб, передня нестабільність, пластика зв'язок

Вступ. Незважаючи на появу нових технологій, питома вага незадовільних результатів відновлення передньої хрестоподібної зв'язки не має тенденції до зниження.

Удосконалення методики йде за двома основними напрямками: 1) зменшення операційної травми; 2) поліпшення анатомічної позиції трансплантата. Методика відновлення ПКС за технологією «все всередині» як ніяка інша відповідає цим вимогам.

Мета роботи: оцінити ефективність відновлення ПКС методом «все всередині»

Завдання роботи: 1) оцінити динаміку болювого синдрому і відновлення функції в післяопераційному періоді; 2) вивчити ранні та пізні ускладнення застосування методики «All-inside» для пластики ПКС; 3) провести антопометрическое дослідження довжини і товщини трансплантата для пластики ПКС з однієї полусухожильної м'язи.

Матеріали методи. Проведено аналіз результатів відновлення ПКС методом «все всередині» у 346 пацієнтів, оперованих в період з початку 2013 по грудень 2015 року включительно. Мужчін - 201, жінок - 145. Розподіл за віком: до 20 років - 75, 21 - 30 років - 116, 31 - 40 років - 101, старше 40 років - 54 пацієнтів. Свердління каналів інструментом RetroDrill або FlipCutter. Фіксація в стегнової і великогомілкової кістках підвісною системою TightRope або її аналогом.

Результати та обговорення. Рецидив нестабільності виник у 3 пацієнтів. У 2 випадках мав місце стійкий реактивний синовіт. Болі в місці імплантатів не було. Вилучень імплантатів не було. За шкалою IKDC – A-162, B-34, C-15, D-3.

Основні переваги методу: істотне зменшення болю, по ВАШ на 2 добу 1-3 бали; швидке відновлення обсягу рухів; немає гематом в місці вихода каналу на великогомілкової кістки; потрібно тільки одне сухожилля в 92% випадків, зберігається функція m.gracilis; в проекції каналів в кістках немає імплантатів, що дуже важливо при виконанні ревізійної операції в разі неспроможності трансплантата.

Висновок. Методика відновлення ПКС за технологією «все всередині» з фіксацією системою типу TightRope не поступається іншим технологіям і забезпечує позитивні результати лікування пацієнтів

## **Сведения об авторах**

Головаха Максим Ленонидович, доктор медицинских наук, профессор, зав. каф. ортопедии и травматологии Запорожского государственного медицинского университета, пр. Маяковского, 26, 69035. Запорожье. E-mail: [golovaha@ukr.net](mailto:golovaha@ukr.net) (**автор для переписки**)

Красноперов Сергей Николаевич, к. мед. н., асс. кафедры ортопедии и травматологии Запорожского государственного медицинского университета, пр. Маяковского, 26, 69035. Запорожье. E-mail: [krasnoперovserg@gmail.com](mailto:krasnoперovserg@gmail.com)

Титарчук Ростислав Вадимович, врач ортопед-травматолог, клиника современной хирургии «Гарвис», ул. Батумская, 7а, 49074, г. Днепр, Украина. E-mail: [ros.titarchuk@rambler.ru](mailto:ros.titarchuk@rambler.ru)

Забелин Иван Николаевич к. мед. н., заведующий отделения ортопедии, артрологии и спортивной травмы Запорожской областной клинической больницы. Ореховское шоссе, 10. 69600. Запорожье. Украина. E-mail: [zabelin-ne@inbox.ru](mailto:zabelin-ne@inbox.ru).

Твердовский Анатолий Олегович, врач ортопед-травматолог отделения ортопедии, артрологии и спортивной травмы Запорожской областной клинической больницы. Ореховское шоссе, 10. 69600. Запорожье. Украина. E-mail: [tverdovskyi.a.o@gmail.com](mailto:tverdovskyi.a.o@gmail.com).

Орлянский Вениамин, доктор медицины, профессор. Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria. Email: [orljanski@hotmail.com](mailto:orljanski@hotmail.com).

### **Information about authors:**

Golovakha Maksym Loenidovich, MD, Professor, Head of the Department of Orthopedics and Traumatology of the Zaporozhye State Medical University, prospect Mayakovskogo, 26, 69035 Zaporozhye, Ukraine. E-mail: [golovaha@ukr.net](mailto:golovaha@ukr.net) (**correspondent author**)

Krasnopyorov Sergiy Nikolayevich, MD PhD, Assistant Department of Orthopedics and Traumatology of the Zaporozhye State Medical University,

prospect Mayakovskogo, 26, 69035 Zaporozhye, Ukraine. E-mail: krasnoperovserg@gmail.com

Tytarchuk Rostislav Vadimovich, doctor orthopedist - traumatologist, Clinic of modern surgery "Garvis", Batumkaya Str., 7a, 49074 Dnipro, Ukraine. E-mail: ros.titarchuk@rambler.ru

Zabelin Ivan Nikolaevich to. MD PhD Head of the Department of Orthopedics, Arthrology and Sports Trauma of the Zaporozhye Regional Clinical Hospital. Orekhovskoe highway, 10. 69600. Zaporozhye. Ukraine. E-mail: zabelin-ne@inbox.ru.

Anatoly Olegovich Tverdovsky, MD, orthopedic and traumatologist of the Department of Orthopedics, Arthrology and Sports Trauma of the Zaporozhye Regional Clinical Hospital. Orekhovskoe highway, 10. 69600. Zaporozhye. Ukraine. E-mail: [tverdovskyi.a.o@gmail.com](mailto:tverdovskyi.a.o@gmail.com).

Orljanski Weniamin, MD, Professor. Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria. Email: orljanski@hotmail.com

### **Відомості про авторів:**

Головаха Максим Леонідович, доктор медичних наук, професор, зав. каф. ортопедії і травматології Запорізького державного медичного університету, пр. Маяковського 26, 69035, Запоріжжя, Україна. E-mail: golovaha@ukr.net **(автор для листування)**

Краснопьоров Сергій Миколайович, к. мед. н., ас. кафедри ортопедії і травматології Запорізького державного медичного університету, пр. Маяковського 26, 69035, Запоріжжя, Україна. E-mail: krasnoperovserg@gmail.com

Титарчук Ростіслав Вадимович, лікар ортопед - травматолог, клініка сучасної хірургії «Гарвіс», вул. Батумська, 7а, 49074, м. Дніпро, Україна. E-mail: ros.titarchuk@rambler.ru

Забелін Іван Миколайович к. Мед. н., завідувач відділення ортопедії, артрології і спортивної травми Запорізької обласної клінічної лікарні. Оріхівське шосе, 10. 69600. Запоріжжя. Україна. E-mail: zabelin-ne@inbox.ru.

Твердовський Анатолій Олегович, лікар ортопед-травматолог відділення ортопедії, артрології і спортивної травми Запорізької обласної клінічної лікарні. Оріхівське шосе, 10. 69600. Запоріжжя. Україна. E-mail: tverdovskyi.a.o@gmail.com.

Орлянський Веніамін, доктор медицины, профессор. Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria. Email: orljanski@hotmail.com