

в діапазонах, відповідно: 83,9–75,1 мм, 56,9–51,2 мм, 45,0–37,7 мм, 122–114°, 145–154° (по додатковому куту — діапазон 35–26°) і 108–121°.

2. Значення ДПК, ШПК, УБ і УГ неповрежденної ПК в умовах різної ступеня вираженості плоско-стопія практично не змінюються; лише значення ВПК і УН ЗОПК зменшуються.

3. Значення ДПК пошкодженої ПК, порівняно з неповрежденною стопою одного і того ж постраждалого, може як зменшуватися, так і збільшуватися. При цьому зменшується ВПК і УН ЗОПК, але збільшується ШПК.

4. При переломах ПК збільшується власне УБ (відповідно — зменшується додатковий кут до нього). Цей параметр залишається одним з найважливіших в рентгенологічній характеристиці ПК.

5. Найчастіше при переломах ПК спостерігається варусне відхилення заднього відділу по відношенню до переднього. Значення УО ЗОПК коливається в межах від 5 до 39° в варусному напрямку.

6. Депресії ПК характерні великим розмахом значень: мінімальні значення ГД ЗОПК і РД ЗОПК становлять 2,7 мм і 15,4%, відповідно; максимальні — 17,5 мм і 61,4%.

## Література

1. Анкин Л. Н. Травматология (Европейские стандарты) / Л. Н. Анкин, Н. Л. Анкин. — М.: МЕДпресс-информ, 2005. — С. 471–482.
2. Дюльдин А. А. Коэффициент вариации и аллометрия / А. А. Дюльдин // Экология. — 1973. — № 6. — С. 97–99.
3. Лябах А. П. Клінічна діагностика деформацій стопи / А. П. Лябах. — К.: ЗАТ «АтлантЮЕМС», 2003. — С. 33–36.
4. Нікітін П. В. Діагностика та лікування пошкоджень кісток стопи / П. В. Нікітін. — К.: Фенікс, 2005. — С. 11–46.
5. Травматология и ортопедия : [учебник] / под ред. проф. В. М. Шаповалова, А. И. Грицанова, доц. А. Н. Ерохова. — СПб.: ООО «Изд-во Фолиант», 2004. — С. 506–510.
6. Черкес-Заде Д. И. Хирургия стопы / Д. И. Черкес-Заде, Ю. Ф. Камениев. — М.: Медицина, 1995. — С. 51–68.
7. Displaced intra-articular calcaneal fractures: 15-year follow-up of a randomized controlled trial of conservative versus operative treatment / Ibrahim T., Rowsell M., Rennie W. [et al.] // Injury. — 2007. — Vol. 38, № 7. — P. 848–855.
8. Minimally-invasive treatment of calcaneal fractures / Rammelt S., Amlang M., Barthel S., Zwipp H. // Injury. — 2004. — Vol. 35. — P. B55–B63.
9. Minimally Invasive surgical techniques for the reconstruction of calcaneal fractures / Stein H., Rosen N., Lerner A., Kaufman H. // Orthopedics. — 2003. — Vol. 26. — P. 1053–1056.
10. Rammelt S. Calcaneus fractures: Facts, controversies and recent developments / S. Rammelt, H. Zwipp // Injury. — 2004. — Vol. 35. — P. 443–461.
11. Schepers T. Treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures by ligamentotaxis: Current concepts review / T. Schepers, P. Patka // Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. — 2009. — Vol. 129. — P. 1677–1683.
12. Schubert J. M. Minimally Invasive Arthroscopic-Assisted Reduction with Percutaneous Fixation in the Management of Intra-Articular Calcaneal Fractures: A Review of 24 Cases / Schubert J. M., Cobb M. D., Talarico R. H. // J. Foot Ankle Surg. — 2009. — Vol. 48. — P. 315–322.
13. Treatment of intraarticular calcaneal fractures in adults. A treatment algorithm / Thermann H., Hfner T., Schrott H. E., Albrecht K., Tscherne H. // Unfallchirurg. — 1999. — Bd. 102, № 3. — S. 152–166.
14. Tscherne H. Calcaneus fracture / H. Tscherne, H. Zipp // Major fractures of the pilon, the talus and calcaneus. Current concepts of treatment / Ed. H. Tscherne, J. Schatzker. — Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest: Springer Verlag, 1993. — P. 153–174.

УДК 616.728.3-001-089

## ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ И МЕДИАЛЬНОГО КАПСУЛЯРНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

И. Е. Комогорцев

Иркутский государственный медицинский университет, Россия

### **SURGICAL TREATMENT OF INJURIES OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT AND MEDIAL CAPSULAR AND LIGAMENOUS APPARATUS OF THE KNEE JOINT**

I. Ye. Komogortsev

*The article deals with treatment results of two patient groups with fresh injuries of medial capsular and ligamentous apparatus and anterior cruciate ligament. The control group includes 51 patients undergone medical and diagnostic arthroscopy without knee joint stabilization with following immobilization within*

3 week after injury. The basic group consisted of 49 patients which in the same period underwent the arthroscopy with stabilization of the joint. The analysis of remote results showed significant advantage of the early arthroscopic stabilization in comparison with medical and diagnostic arthroscopy and following immobilization of the knee joint.

*Key words: knee joint, anterior cruciate ligament, medial capsular and ligamentous apparatus.*

### **ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ І МЕДІАЛЬНОГО КАПСУЛЯРНО-ЗВ'ЯЗКОВОГО АПАРАТУ КОЛІННОГО СУГЛОБА**

*I. Є. Коломозцев*

*Представлені результати лікування двох груп хворих зі свіжими пошкодженнями медіального капсулярно-зв'язкового апарату і передньої хрестоподібної зв'язки. У контрольну групу ввійшов 51 хворий, яким у строки до 3 тижнів після травми виконано лікувально-діагностичну артроскопію без стабілізації суглоба, з наступною іммобілізацією. Основна група становила 49 хворих, яким у такі ж строки виконано артроскопію зі стабілізацією суглоба. Аналіз віддалених результатів показав значну перевагу ранньої артроскопічної стабілізації порівняно з лікувально-діагностичною артроскопією й наступною стабілізацією колінного суглоба.*

*Ключові слова: колінний суглоб, передня хрестоподібна зв'язка, медіальний капсулярно-зв'язковий апарат.*

## **Введение**

Разрывы медиальных структур капсулярно-связочного аппарата (КСА) и передней крестообразной связки (ПКС) встречаются от 13 до 59% среди поврежденных стабилизирующих структур коленного сустава [1, 3, 6, 8]. Неполная диагностика в остром периоде травмы и последующее неадекватное лечение приводят к развитию хронической многоплоскостной переднемедиальной вальгусной нестабильности, быстрому прогрессированию дегенеративных процессов в суставе, значительному снижению трудоспособности больных [2, 4, 5, 9].

Лечение таких повреждений до настоящего времени остается сложной задачей. Отсутствуют единые взгляды на показания к оперативному лечению в зависимости от тяжести травмы, степени нестабильности, на сроки и объемы оперативного вмешательства.

**Цель** работы — обосновать тактику раннего оперативного лечения при свежих разрывах медиальных структур капсулярно-связочного аппарата и передней крестообразной связки, позволяющую предупредить формирование хронической многоплоскостной переднемедиальной вальгусной нестабильности коленного сустава.

## **Материалы и методы**

Представлены результаты лечения двух групп больных (100 человек) со свежими повреждениями медиального КСА и ПКС:

- в *I* группу (контрольную) вошел 51 больной, которым в сроки до 3 недель после травмы выполнена лечебно-диагностическая артроскопия (вмешательства на менисках, поврежденных участках хряща, резекция разволокненных культи ПКС, ирригация) без стабилизации сустава, с последующей иммобилизацией в течение 4 недель (ношение ортеза с боковыми шарнирами), ограничением осевой нагрузки (ходьба на костылях, с тростью), ЛФК, физиолечение;

- во *II* группу (основную) вошло 49 больных, которым в те же сроки выполнена оперативная артроскопия со стабилизацией сустава.

*Показания к оперативному лечению:*

- 1) разрывы медиальных структур КСА и ПКС с острой многоплоскостной нестабильностью II (++) или III (+++) степени;

- 2) разрывы медиальных структур КСА и отрывные переломы межмыщелкового возвышения со смещением костного фрагмента;

- 3) отрывы большеберцовой (медиальной) коллатеральной связки (БКС) с костным фрагментом.

*Противопоказания к раннему оперативному вмешательству:*

- 1) сопутствующие повреждения, требующие первоочередного лечения, или состояния, угрожающие жизни больного;

- 2) травматизация кожных покровов в области коленного сустава.

При обследовании больных оценивали тесты Slocum-Larson, Lachman, бокового “качания голени” при полном разгибании и сгибании в коленном суставе на 20–30°. Также проводилась стрессовая рентгенография, магнитно-резонансная томография и артроскопия коленного сустава.

## **Результаты и их обсуждение**

*Применение эндоскопической техники* значительно расширило показания к раннему оперативному лечению повреждений КСА и ПКС, так как уменьшает травматичность вмешательства и вероятность осложнений.

*Разрывы бокового КС*

Разрывы бокового КСА позволяли расширить медиальный отдел сустава, осуществить полноценную ревизию мениска и оперативные манипуляции. Выбор метода (резекция, шов) зависел от локализации разрыва в кровоснабжаемой или бессосудистой области мениска.

*Свежие отрывы ПКС с межмышцелковым возвышением*

При свежих отрывах ПКС с межмышцелковым возвышением консервативное лечение возможно только при отсутствии смещения костного фрагмента — тип 1 по классификации Meyers, McKeeveer (1959, 1970). При смещении фрагмента (тип 2–3) закрытая репозиция не позволяет добиться его вправления. Поэтому, несмотря на иммобилизацию, формируется ложный сустав с уменьшением расстояния между местами прикрепления связки, что ослабляет ее натяжение и тонус. При этом связка сохраняется как структура, но функционально становится неполноценной. При таких переломах у 5 больных выполнен П-образный трансоссальный шов возвышения, с укрытием места перелома синовиальным аутоотрансплантатом для изоляции от синовиальной жидкости, оказывающей сдерживающий эффект на консолидацию.

Для выполнения П-образного шва применялось устройство для артроскопических операций, позволяющее осуществить репозицию и фиксацию костного фрагмента. У 10 больных выполнен остеосинтез компрессирующим винтом. После репозиции межмышцелковое возвышение фиксировалось спицей. По направляющей спице в сустав вводился канюлированный винт, длиной 3–5 см. Стабильный остеосинтез позволял избежать длительной иммобилизации сустава. Для удаления винта после консолидации перелома под контролем артроскопа вводилась спица в канал винта и он выкручивался. Наличие спицы исключало соскальзывание винта с отвертки и выпадение в сустав.

*Отрывы ПКС от бедренной кости*

При лечении отрывов ПКС от бедренной кости (7 больных) предпочтение отдавали П-образному адаптирующему шву с усилением тонким биоинертным полиэфировым протезом “LARS” — 60 волокон (Франция). Культи связки покрывала сверху продольные волокна имплантата.

У 11 больных при технической невозможности подшивания связки полиэфировый имплантат проводили через толщу ее культи, чтобы ткань связки окутывала имплантат и защищала от агрессивного воздействия синовиальной жидкости. Это усиливает фибробластическую реакцию вокруг имплантата и индуцирует рост коллагена между его волокнами.

*Разрывы ПКС на протяжении*

При разрывах ПКС на протяжении (16 больных) обычно имеется значительное разволокнение ее культей. Шов таких разрывов практически невозможен. Поэтому выполнялось протезирование связки полиэфировыми имплантатами (от 60 до 100 волокон).

*Вальгусная нестабильность медиального КСА*

• При вальгусной нестабильности II (++) степени у 4 больных с невысокими функциональными требованиями и старше 50 лет выполнялся погружной шов медиального КСА, на трех уровнях под эндоскопическим контролем. Шов выполнялся так же, как шов по Yomamoto

при свежих вывихах надколенника, но параллельно БКС при устранении вальгусного положения голени. У одного больного с высокими функциональными требованиями выполнялось протезирование боковой связки полиэфировым имплантатом (32 волокна).

• При вальгусной нестабильности III (++++) степени у 20 больных с невысокими функциональными требованиями протезирование БКС проводилось одним полиэфировым имплантатом (32 волокна) в сочетании с погружными швами медиального КСА. У 5 больных выполнена фиксация БКС трансоссальными П-образными швами.

У 19 больных с высокими функциональными требованиями применялся “Способ лечения поврежденной медиального КСА коленного сустава” (патент на изобретение РФ № 2 389 438), сущность которого заключается в замещении БКС и задней кривой связки (*posterior oblique ligament*) плоскими полиэфировыми имплантатами “LARS” (32 волокна). Для этого в области прикрепления БКС и задней кривой связки (от надмыщелка бедра до приводящего бугорка) проводится разрез длиной 1,5 см. Формируются костные каналы для проксимальных концов имплантатов БКС и задней кривой связки. В проекции дистального прикрепления БКС выполняется разрез длиной 1 см, через который формируется костный канал. Такой же разрез выполняется в заднемедиальном отделе на 1,5 см ниже суставной щели и формируется костный канал для дистального конца имплантата задней кривой связки. Имплантаты проводятся закрыто в проекции и в толще продольного пучка БКС и задней кривой связки, не проникая в полость сустава, что контролируется артроскопом. Имплантат БКС натягивают при угле сгибания в суставе 20°, задней кривой связки (*posterior oblique ligament*) — при угле сгибания 60°.

Формирование каналов при протезировании ПКС и БКС проводится с помощью специальных направителей и канюлированных сверл, что обеспечивает точность расположения выходных отверстий в местах бывшего крепления связок. Фиксация имплантатов осуществлялась канюлированными конусовидными винтами с завальцованными краями. Такие винты не оказывают режущего воздействия на синтетический имплантат и плотно фиксируют его в канале. Имплантат ПКС фиксировался в тибальном канале винтом диаметром на 1 мм больше, чем — в бедренном. Прочная фиксация имплантатов позволяет начать ранние движения и сократить период реабилитации.

**Реабилитационный период**

Ранние реабилитационные программы после открытых операций включали период длительной иммобилизации [2, 3, 7].

За последние 10–15 лет реабилитационные программы претерпели значительные изменения. Применение малотравматичной эндоскопической техники операций, биоинертных прочных и эластичных эндопротезов связок, принципов их изометрического расположения и стабильной фиксации, иммобилизация с помощью брейсов с регулируемым объемом движений позволяют

проводить более активно реабилитационный период. Так, изометрическое сокращение мышц бедра и голени, движения в голеностопном суставе, кратковременную ходьбу на костылях без опоры на оперированную конечность начинаем на 2–3 сутки (табл. 1).

**Анализ отдаленных результатов лечения**

Результаты лечения изучены у 92 больных в сроки от 1 до 3 лет по стандартной системе (IKDC) Международного комитета по документации обследования коленного сустава (2000), с регистрацией основных показателей (боли, реактивные синовиты, амплитуда движений, стабильность) функционального состояния коленного сустава. Согласно рекомендациям IKDS, больные были распределены на четыре группы: А, В, С и D:

- больных с *отличным* результатом лечения (n=26) относили к группе А (норма);

- с *хорошим* (n=16) — к группе В (почти норма);
- с *удовлетворительным* (n=18) — к группе С (аномалия);
- с *неудовлетворительным* (n=32) — к группе D (выраженная аномалия).

Анализ отдаленных результатов лечения показал, что после лечебно-диагностических артроскопий (без стабилизации) в *I группе* отсутствовали больные с полной нормализацией функционального состояния коленного сустава (группа А); во *II группе* после ранних артроскопических стабилизаций при свежих повреждениях медиального КСА и ПКС отсутствовали больные с выраженной аномалией (группа D).

Отдаленные результаты лечения больных по IKDS представлены в табл. 2.

На основании проведенных исследований разработаны алгоритмы диагностики и лечения в зависимости от типа, вида, степени нестабильности.

Таблица 1

**Реабилитационная программа после оперативного лечения повреждений КСА и ПКС с применением эндоскопической техники**

Время начала нагрузки	Объем физической нагрузки
На 2–3 сутки	Изометрические сокращения мышц бедра и голени, движения в голеностопном суставе. Кратковременная ходьба на костылях без опоры на оперированную конечность
На 4–7 сутки	Более продолжительная ходьба на костылях без опоры на оперированную конечность, активные движения в тазобедренном суставе, поднимание выпрямленной конечности, круговые движения
На 8–14 сутки	Статические упражнения для укрепления мышц. Брейс 0/20/30°
На 15–21 сутки	Брейс 0/20/40°. Ходьба на костылях с дозированной нагрузкой — 15% веса тела
На 21–28 сутки	Брейс 0/20/50°. Опора — 25% веса тела. Активные динамические упражнения, массаж мышц бедра и голени
На 5 неделе	Брейс 0/10/60°. Опора — 50% веса тела, ЛФК, физиолечение
На 6 неделе	Брейс 0/0/80°. Ходьба с тростью, опора — 75% веса тела. Активные упражнения с отягощениями (мешочки с песком от 0,5 до 1,5 кг). Количество упражнений и груз увеличивались постепенно
На 7–8 неделе	Ходьба с тростью с полной нагрузкой на конечность. Брейс снимается, сгибание до 90–100°. Велотренажер, лежа и сидя “велосипед”. Возвращение к труду, не связанному с большими физическими нагрузками
На 3 месяце	Ходьба с полной нагрузкой. Достижение полного объема движений. Тренировка мышц на аппаратах с элементами “биологической обратной связи”. Для спортсменов медленный бег по прямой
На 4 месяце	Упражнения с отягощениями (от 2 до 5 кг), велотренажер, плавание. Для спортсменов увеличение тренировочных нагрузок, бег по пересеченной местности с изменениями направления
На 5 месяце	Полная физическая и спортивная нагрузка в зависимости от специфики вида спорта

Таблица 2

**Отдаленные результаты лечения больных в I и II группах по IKDS**

Группы больных	n	Распределение больных по IKDS			
		группа А	группа В	группа С	группа D
I группа (контрольная)	47	—	1 (2,1)	14 (29,8)	32 (68,1)
II группа (основная)	45	26 (57,8)	15 (33,3)	4 (8,9)	—
<b>Всего:</b>	<b>92</b>	<b>26 (28,3)</b>	<b>16 (17,4)</b>	<b>18 (19,5)</b>	<b>32 (34,8)</b>

Примечание. В скобках указаны проценты (%).

## Выводы

1. Ранние артроскопические стабилизации коленного сустава при свежих повреждениях медиального КСА и ПКС с восстановлением или имитацией строения и функции разорванных структур позволяют нормализовать или приблизить к норме его биомеханику и тем самым предупредить формирование патологических компенсаторно-приспособительных механизмов в опорно-двигательной системе, развивающихся в связи с хронической нестабильностью и нарушениями кинематики сустава.

2. Применение разработанных малоинвазивных способов стабилизации коленного сустава с использованием артроскопической техники и биоинертных имплантатов позволяет выбрать оптимальные варианты лечения различных типов многоплоскостной нестабильности с реконструкцией не только ПКС, но и медиальных структур КСА, снизить травматичность операции, сократить сроки реабилитации.

## Литература

1. Гиришин С. Г. Коленный сустав (повреждения и болевые синдромы) / С. Г. Гиришин, Г. Д. Лазивили. — М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2007. — 352 с.
2. Дубров В. Э. Хирургическая коррекция крестообразных и коллатеральных связок коленного сустава в остром периоде травмы: автореф. дис. на соискание уч. степени доктора мед. наук: спец. 14.00.22 “Травматология и ортопедия” / В. Э. Дубров. — М., 2003. — 48 с.
3. Кологорцев И. Е. Посттравматическая нестабильность коленного сустава (лечение и реабилитация) / И. Е. Кологорцев. — Иркутск: РИО НЦ РВХ СО РАМН, 2010. — Ч. 2. — 196 с.
4. Миронов С. П. Способ артроскопической фиксации крестообразных связок коленного сустава при их остром повреждении / Миронов С. П., Орлецкий А. К., Ветрилэ В. С. // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н. Н. Приорова. — 2001. — № 3. — С. 26–28.
5. Новиков О. Е. Показания, анатомо-биомеханические обоснования и выбор методов оперативного лечения острых повреждений боковых стабилизаторов коленного сустава: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед. наук: спец. 14.00.22 “Травматология и ортопедия”. — М., 2002. — 20 с.
6. Чемирис А. И. Реконструкция острой неустойчивости коленного сустава // Коленный и плечевой сустав — XXI век: сб. матер. Зимнего всерос. симпозиума. — М., 2000. — С. 212–213.
7. Acute grade III medial collateral ligament of the knee associated with anterior cruciate ligament tear / N. Nakamura, S. Horibe, Y. Toritsuka [et al.] // Am. J. Sports Medicine. — 2003. — Vol. 31. — P. 261–267.
8. Early ACL reconstruction in combined ACL–MCL injuries / Millet P. J., Pemock A. T., Sterett W. I., Steadman J. R. // J. Knee Surg. — 2004. — Vol. 17, № 2. — P. 94–98.
9. Frolke J. P. Primary reconstruction of the medial collateral ligament in combined injury of the medial collateral and anterior cruciate ligaments. Short-term results / Frolke J. P., Oskam J., Vierhout P. A. // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy — 1998. — Vol. 6, № 2. — P. 103–106.

УДК 616.728.3-018.3-089

## ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХІД ХІРУРГІЧНОЇ ТАКТИКИ ПРИ ПОВНОШАРОВИХ ТРАВМАТИЧНИХ ДЕФЕКТАХ СУГЛОБОВОГО ХРЯЩА КОЛІННОГО СУГЛОБА

О. А. Костобрыз

ДУ “Інститут травматології та ортопедії АМН України”, м. Київ

### **THE DIFFERENTIAL APPROACH TO SURGICAL TACTICS IN FULL-THICKNESS TRAUMATIC DEFECTS OF KNEE JOINT CARTILAGE**

O. A. Kostobryz

*In the article it is reported about treatment results of 34 patients with articular cartilage lesions and meniscus injuries. In the first group of patients the cartilage defects were treated by means of osteoperforation, and in the second group microfracture forming was used. In the remote period the treatment results in the second group were worse than in the first one. The choice of treatment method was influenced by the time passed from the injury to the surgery and by the presence of subchondral bone injury.*

*Key words: arthroscopy, articular cartilage lesion, knee joint, osteoperforation, microfractures.*