

ВЫБОР ХИРУРГИЧЕСКОГО ДОСТУПА ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ЛАТЕРАЛЬНОГО МЫШЦЕЛКА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8);

²Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Байкова, д. 8);

³Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);

⁴Городская больница № 38 им. Н.А. Семашко (Россия, Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, д. 7/2);

⁵Всеволожская клиническая межрайонная больница (Россия, Ленинградская обл., г. Всеволожск, Колтушское шоссе, д. 20)

Цель – провести сравнительный анализ динамики сращения внутрисуставных переломов заднелатеральных отделов латерального мышцелка большеберцовой кости, а также ближайших анатомических и функциональных исходов оперативного лечения профильных пациентов после остеосинтеза пластинами из традиционного переднелатерального и заднелатерального трансмалоберцового хирургических доступов.

Методология. Проведено сравнительное проспективное исследование эффективности остеосинтеза у пациентов с переломами заднелатеральных отделов латерального мышцелка большеберцовой кости в двух сопоставимых клинических группах в динамике: 7–10 сут, 1, 3, 6 и 9 мес после операций. В 1-й группе (25 больных) наkostный остеосинтез проводили из традиционного переднелатерального доступа, а во 2-й (20 больных) – из заднелатерального трансмалоберцового доступа. Сравнивали среднюю продолжительность операций остеосинтеза. Оценивали смещения фрагментов суставной поверхности латерального мышцелка большеберцовой кости, показатели шкал KSS и Lysholm, результаты измерений угла сгибания и вальгус-стресс теста в коленном суставе. Обработку данных выполняли с использованием модулей «Анализ данных» и «Мастер диаграмм» (Excel), а также модуля Basic Statistics / Tables (Statistica for Windows).

Результаты и их анализ. Во 2-й группе пострадавших среднее время операции составило ($81,0 \pm 8,5$) мин (от 67 до 96 мин), в 1-й – длительность операций была больше на 35,8 % и в среднем достигала ($110 \pm 5,2$) мин (от 82 до 125 мин) ($p < 0,05$). Значения шкал KSS и Lysholm в динамике показали устойчивое и статистически достоверное ($p < 0,01$) их возрастание по мере увеличения сроков после операций без достоверных различий между группами. Угол сгибания в коленном суставе более стремительно увеличивался в течение первых 3 мес, затем темп снижался в промежутке от 6 до 9 мес ($p < 0,05$) без достоверных различий между группами. Частота смещений фрагментов суставной поверхности в 1-й группе статистически достоверно ($p < 0,05$) была выше, чем во 2-й. Различия в показателях вальгус-стресс теста в обеих группах достигали максимума через 9 мес – 52 и 30 % соответственно.

Заключение. Остеосинтез перелома латерального мышцелка большеберцовой кости из заднелатерального трансмалоберцового доступа позволяет сократить время операции, выполнить более качественную репозицию фрагментов суставной поверхности и уменьшить вероятность последующего их смещения на этапах лечения, поэтому представляется предпочтительным для остеосинтеза переломов заднелатеральных отделов латерального мышцелка большеберцовой кости.

Ключевые слова: травматология, травма, перелом большеберцовой кости, остеосинтез, трансмалоберцовый хирургический доступ.

✉ Беленький Игорь Григорьевич – д-р мед. наук, проф. каф. травматологии и ортопедии, Первый Санкт-Петербург. мед. ун-т им. акад. И.П. Павлова (Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8), e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru;

Кочиш Александр Юрьевич – д-р мед. наук проф., зам. директора по науч. и учеб. работе, Нац. мед. исслед. центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена (Россия, 195427, Санкт-Петербург, ул. Акад. Байкова, д. 8); проф. каф. оперативной хирургии и топографической анатомии, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: auk1959@mail.ru;

Кислицын Михаил Андреевич – врач травматол. отд-ния, Городская больница № 38 им. Н.А. Семашко (Россия, 196600, Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, д. 7/2); соискатель ученой степени, Нац. мед. исслед. центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена (Россия, 195427, Санкт-Петербург, ул. Акад. Байкова, д. 8), e-mail: 89111664610@mail.ru;

Майоров Борис Александрович – канд. мед. наук, зав. травматол.-ортопед. отд-нием № 2, Всеволожская клинич. межрайон. больница (Россия, 188603, Ленинградская обл., г. Всеволожск, Колтушское шоссе, д. 20); ассистент каф. травматологии и ортопедии, Первый Санкт-Петербург. мед. ун-т им. акад. И.П. Павлова (Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8), e-mail: bmayorov@mail.ru

Введение

Проблема лечения переломов проксимального эпифиза (плато) большеберцовой кости (ББК) многогранна и далека от своего окончательного решения. Такие травмы составляют от 2 до 5 % от переломов костей конечностей всех локализаций, до 30 % – от переломов нижней конечности и до 60 % – от внутрисуставных переломов в области крупных суставов [1]. При этом отдаленные результаты лечения пострадавших с переломами рассматриваемой локализации в 6–39 % случаев оказываются неблагоприятными и могут приводить к стойкой утрате трудоспособности [6].

Следует отметить, что переломы плато ББК часто происходят в результате высокоэнергетических повреждений при различных катастрофах, нередко являются одним из компонентов политравмы и подлежат этапному лечению в соответствии с протоколами оказания помощи при множественных и сочетанных повреждениях [4]. При этом для полноценного восстановления функции все внутрисуставные переломы области коленного сустава требуют скорейшего и возможно более полного воссоздания суставных поверхностей [5]. Таким образом, при выборе метода лечения необходимо ориентироваться на наименее травматичный способ операции, который, в то же время, позволяет адекватно выполнить репозицию и фиксацию костных отломков, включающих суставные поверхности. Решение этих двух задач напрямую зависит от правильного выбора хирургического доступа к зоне перелома.

По современным представлениям доступ должен обеспечивать кратчайший путь к зоне перелома, хорошую визуализацию всех отломков и создавать условия для надежной их фиксации с межфрагментарной компрессией суставных компонентов [4, 5, 7]. Визуализация может быть улучшена посредством интраоперационного рентгенологического контроля, однако из-за сложной анатомической конфигурации мыщелков ББК плоскостное изображение монитора электронно-оптического преобразователя не дает достоверной информации о качестве репозиции костных отломков [8]. Использование артроскопического контроля за репозицией отломков плато ББК целесообразно только в случаях исключительно импрессионных переломов, так как при наличии раскалывания суставной поверхности возрастает риск развития компартмент-синдрома из-за попадания жидко-

сти в фасциальные футляры голени при артроскопии [15].

С учетом сказанного, наиболее эффективным способом визуализации зоны перелома плато ББК является прямой ее осмотр из адекватного хирургического доступа. В отношении переломов латерального мыщелка ББК, обсуждаемых в настоящей статье, для репозиции костных отломков и накостного остеосинтеза наиболее часто применяется традиционный переднелатеральный доступ (ТПЛД), который обеспечивает хорошую визуализацию костных отломков при их локализации в переднем и переднелатеральном отделах этого мыщелка [2, 5]. Однако в случаях расположения основных костных отломков в заднелатеральных отделах латерального мыщелка ББК ТПЛД не обеспечивает хороший обзор зоны костных повреждений и, кроме того, не позволяет осуществить остеосинтез опорной пластиной [2, 4, 9].

Указанные ранее обстоятельства обусловили поиск альтернативных оперативных доступов, позволяющих точно репонировать и надежно фиксировать костные отломки латерального мыщелка ББК, локализующиеся в его заднелатеральных отделах. Благодаря проведенным исследованиям рядом авторов на протяжении последних 10 лет были предложены различные модификации заднелатерального доступа с остеотомией малоберцовой кости и без нее [9–11, 13, 16]. Среди них наиболее перспективным, на наш взгляд, является заднелатеральный трансмалоберцовый доступ (ЗЛТМБД), предполагающий выполнение в ходе операции косой остеотомии головки малоберцовой кости с последующей фиксацией остеотомированного фрагмента отдельным винтом после установки опорной пластины [13, 16]. Однако общее число профильных пациентов, прооперированных одной травматологической бригадой из этого доступа, пока невелико. Поэтому после проведенных нами прикладных топографо-анатомических исследований, показавших безопасность ЗЛТМБД в отношении риска повреждения важных анатомических структур [3], нами было предпринято сравнительное клиническое исследование двух обсуждаемых хирургических доступов применительно к операциям остеосинтеза опорными пластинами у профильных пациентов.

Следует также отметить, что в предыдущих наших публикациях представлены аналитический обзор научных работ по теме лечения пациентов с переломами мыщелков ББК [1],

анализ собственного клинического материала об использовании ТПЛД [2] и обоснование применения ЗЛТМБД [3] для операций остеосинтеза при переломах задних отделов латерального мыщелка ББК. Однако целенаправленный сравнительный анализ двух клинических групп профильных пациентов, прооперированных из ТПЛД и ЗЛТМБД, ранее нами не проводился, а его результаты не публиковались.

Цель – провести сравнительный анализ динамики сращения внутрисуставных переломов заднелатеральных отделов латерального мыщелка большеберцовой кости, а также ближайших анатомических и функциональных исходов оперативного лечения профильных пациентов после остеосинтеза пластинами из традиционного переднелатерального и заднелатерального трансмалоберцового хирургических доступов.

Материал и методы

Для реализации цели исследования было проведено сравнительное проспективное клиническое исследование эффективности операций остеосинтеза у пациентов с переломами заднелатеральных отделов латерального мыщелка большеберцовой кости в двух сопоставимых клинических группах. В 1-й группе (25 больных) наkostный остеосинтез проводили из ТПЛД по известной методике [2, 4, 5], а во 2-й – (20 больных) – из ЗЛТМБД с использованием ранее описанной нами хирургической техники [3]. В качестве имплантатов в обеих сравниваемых клинических

группах применяли опорные Т- или L-образные пластины, которые фиксировали винтами для губчатой кости, стандартными или с угловой стабильностью различных размеров. Такой подход позволил, на наш взгляд, оценить влияние фактора хирургического доступа на динамику восстановления функций и исходы лечения наших пациентов.

В исследование были включены пациенты старше 18 лет без хронических заболеваний в стадии декомпенсации, онкологической патологии и очагов хронической инфекции, у которых по результатам рентгенологического исследования и данных компьютерной томографии был диагностирован изолированный перелом латерального мыщелка ББК с наиболее значимыми повреждениями в заднелатеральном его отделе. Переломы у всех наших пациентов были классифицированы как 41B1–41B3 по Ассоциации остеосинтеза (АО) или отнесены к типам 1–3 по J. Schatzker [1, 5]. Кроме того, для отбора профильных пациентов использовали модифицированную 4-колонную классификацию переломов плато ББК по Shi-Min Chang и соавт. [7], основанную на данных компьютерной томографии. В соответствии с этой классификацией, схема которой представлена на рис. 1, на основании анализа аксиальных томографических срезов субхондрального слоя проксимального эпифиза ББК в исследование включали пациентов с переломами заднелатеральной колонны плато ББК (темный сегмент II).

В двух сравниваемых клинических группах учитывали и сопоставляли среднюю продолжительность операций остеосинтеза с использованием двух разных хирургических доступов на основании анализа данных протоколов анестезиологического пособия. Далее в динамике изучали целый ряд показателей в определенные сроки наблюдения: через 7–10 сут, 1, 3, 6 и 9 мес после проведенных операций. При этом оценивали в сравнительном плане показатели двух балльных оценочных шкал: KSS – по D.B. Kettelkamp и соавт. [12] и Lysholm – по Y. Tegner, J. Lysholm [17], а также результаты измерений углов сгибания в коленном суставе и итоги проведения специального вальгус-стресс теста в разные сроки после оперативного лечения. Вальгус-стресс тест выполняли при полностью разогнутых коленных суставах обеих нижних конечностей, а его показатели оценивали по разнице углов латеральной девиации голени на здоровой и поврежденной конечностях в трех выбранных нами интервалах: не бо-

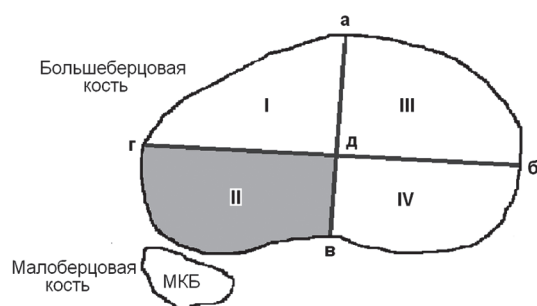


Рис. 1. Схема аксиального томографического среза субхондрального слоя проксимального метаэпифиза левой большеберцовой кости.

а – вентральная точка переднего гребня ББК; в – точка на заднем крае межмыщелкового возвышения; д – точка на середине отрезка ав; бг – отрезок, перпендикулярный ав, проходящий через точку д, к латеральным (г) и медиальным (б) краям среза большеберцовой кости; МБК – аксиальный срез головки левой малоберцовой кости; I – переднелатеральная колонна; II – заднелатеральная колонна; III – переднемедиальная колонна; IV – заднемедиальная колонна.

лее 5°, от 5° до 10° и более 10°. Помимо этого, тщательно отслеживали по контрольным рентгенограммам возникавшие в разные сроки наблюдения смещения фрагментов суставной поверхности латерального мыщелка ББК различной степени выраженности в трех определенных интервалах: менее 2 мм, от 2 до 5 мм и более 5, но менее 10 мм.

Все полученные нами количественные данные были тщательно зафиксированы и подвергнуты математико-статистической обработке. Ввод, накопление, хранение и первичная сортировка данных исследования были проведены с использованием персонального компьютера и табличного редактора Excel из состава офисного приложения Windows.

Математико-статистическую обработку количественных данных осуществляли с помощью известных методик, включавших: расчет средних значений показателей, определение характеристик колеблемости признаков; частотную и структурную характеристику показателей; вычисление стандартных ошибок средних значений и относительных частот, а также их доверительных интервалов. Изучение связи между качественными признаками осуществлялось на основе непараметрического критерия χ^2 Пирсона. При этом использовались модули «Анализ данных» и «Мастер диаграмм» табличного редактора Excel, а также модуль «Базовые статистики и таблицы» (Basic Statistics / Tables) пакета программ по статистической обработке данных Statistica for Windows.

Результаты и их анализ

Проведенный анализ собранного клинического материала позволил сделать вывод о сопоставимости пациентов 1-й и 2-й группы по гендерному и возрастному составу, что подтверждается данными табл. 1.

По характеру переломов в 1-й группе большинство пациентов (56 %) имели сравнительно более простые повреждения латерального мыщелка ББК типа 41B1 (по классификации АО) или I типа (по J. Schatzker) по сравнению со 2-й, где наиболее частыми (70 %) были более сложные переломы типа 41B3 (по классификации АО) или II типа (по J. Schatzker), что видно из табл. 2.

Однако указанная выше разница, на наш взгляд, не являлась решающей. С учетом сопоставимости больных обеих групп по полу и возрасту, а также ввиду единых подходов к оценке исходов оперативного лечения и сроков наблюдения, собранный нами клинический материал вполне позволял выявить различия, связанные, прежде всего, с двумя разными хирургическими доступами, использовавшимися в двух сравниваемых клинических группах.

В ходе сравнения продолжительности операций остеосинтеза, выполненных из двух разных хирургических доступов, было установлено, что во 2-й группе, в которой применялся ЗЛТМБД, среднее значение указанного показателя составило $(81,0 \pm 8,5)$ мин (от 67 до 96 мин). В 1-й же группе, в которой

Таблица 1

Сведения о гендерных и возрастных характеристиках пациентов двух групп, n (%)

Пол пациентов	Возраст пациентов, лет						Всего
	20–29	30–39	40–49	50–59	60–69	70 и более	
1-я группа							
Мужчины		1 (4)	3(12)	3 (12)	2 (8)	2 (8)	11 (44)
Женщины			3(12)	4 (16)	5 (20)	2 (8)	14 (56)
Итого		1 (4)	6 (24)	7 (28)	7 (28)	4 (16)	25 (100)
2-я группа							
Мужчины	2 (10)	2 (10)	2 (10)	2 (10)			8 (40)
Женщины				8 (40)	4 (20)		12 (60)
Итого	2 (10)	2 (10)	2 (10)	10 (50)	4 (20)		20 (100)

Таблица 2

Частота встречаемости и классифицирование по АО и J. Schatzker переломов заднелатеральной колонны плато ББК у пациентов двух клинических групп

Классификация		Группа, n (%)	
АО	J. Schatzker	1-я	2-я
41B1	Тип I	14 (56)	4 (20)
41B2	Тип III	4 (16)	2 (10)
41B3	Тип II	7 (28)	14 (70)
Итого		25 (100)	20 (100)

Таблица 3

Динамика балльной оценки по шкалам KSS и Lysholm и угла сгибания в коленном суставе за период наблюдения

Группа	Срок наблюдения	Шкала KSS, (M ± m) балл	Шкала Lysholm, (M ± m) балл	Угол, (M ± m) ⁰
1-я	7–10 сут	39,8 ± 1,1	37,6 ± 1,0	3,5 ± 3,4
	1 мес	44,2 ± 1,1	41,3 ± 1,0	54,6 ± 3,4
	3 мес	48,8 ± 1,1	46,5 ± 1,0	97,9 ± 3,4
	6 мес	69,3 ± 1,1	67,9 ± 1,0	111,3 ± 3,4
	9 мес	82,6 ± 1,1	86,8 ± 1,0	120,6 ± 3,4
2-я	7–10 сут	40,5 ± 1,2	38,7 ± 1,1	10,7 ± 3,8
	1 мес	46,0 ± 1,2	42,0 ± 1,1	59,6 ± 3,8
	3 мес	50,5 ± 1,2	46,9 ± 1,1	99,7 ± 3,8
	6 мес	72,2 ± 1,2	69,0 ± 1,1	113,7 ± 3,8
	9 мес	84,5 ± 1,2	90,2 ± 1,1	125,9 ± 3,8

использовался ТПД, длительность оперативных вмешательств была больше на 35,8% и в среднем достигала (110 ± 5,2) мин (от 82 до 125 мин). При этом выявленные различия в значениях обсуждаемого показателя оказались статистически значимыми ($p < 0,05$).

Динамика показателя по балльной оценочной шкале KSS была изучена в двух сравниваемых группах наших пациентов на 5 сроках наблюдения: через 7–10 сут, 1, 3, 6 и 9 мес. Соответствующие данные представлены в табл. 3.

Результаты проведенного анализа балльного показателя по шкале KSS в динамике показали устойчивое и статистически достоверное ($p < 0,01$) его возрастание по мере увеличения сроков, прошедших после выполненных операций остеосинтеза: с (39,8 ± 1,1) – в 1-й группе и (40,5 ± 1,2) – во 2-й группе до (82,6 ± 1,1) – в 1-й группе и (84,5 ± 1,2) – во 2-й группе соответственно. При этом за первые 3 мес после выполненных вмешательств увеличение балльного показателя происходило в меньших размерах, чем за второй и третий 3-месячные промежутки. В частности, за первые 3 мес этот показатель по шкале KSS увеличился в среднем на 9–10 баллов в каждой из групп, за следующие 3 мес это увеличение составило в среднем около 20 баллов, а за последние 3 мес наблюдения – в среднем на 12–13 баллов. При этом статистически достоверных различий между двумя клиническими группами по этому показателю во все сроки наблюдения не выявлено ($p > 0,05$).

Весьма сходные тенденции были отмечены так же и при изучении динамики показателя по балльной оценочной шкале Lysholm (см. табл. 3). Этот балльный оценочный показатель достоверно ($p < 0,05$) увеличивался в обеих сравниваемых клинических группах с первого к третьему сроку наблюдения, а в дальнейшем темп его увеличения оказался еще более

высоким ($p < 0,001$). При этом выявленные закономерности динамики показателя по шкале Lysholm оказались сходными с таковыми показателями по шкале KSS. Следует также отметить, что достоверных различий между двумя группами ни в один из сроков наблюдения не отмечено ($p > 0,05$).

Динамика угла сгибания в коленном суставе у пациентов клинических групп выглядела несколько по-другому. В частности, более быстро этот показатель увеличивался в течение первых 3 мес и особенно – в 1-й месяц наблюдения. В частности, за 1-й месяц после операции увеличение обсуждаемого угла составляло более 50°, а за 2-й и 3-й месяцы прирост был в среднем около 40° в обеих сравниваемых клинических группах ($p < 0,001$). Затем темп увеличения угла сгибания снижался в среднем примерно на 10° в промежутке от 6 до 9 мес наблюдения ($p < 0,05$). При этом различия между двумя группами наших пациентов во все изученные сроки не были статистически достоверными ($p > 0,05$).

Результаты целенаправленного изучения частоты встречаемости и величины смещения отломков суставной поверхности латерального мыщелка ББК на контрольных рентгенограммах в разные сроки после остеосинтеза у пациентов двух сравниваемых клинических групп представлены на диаграмме (рис. 2).

Было установлено, что во все сроки наблюдения в обеих клинических группах преобладали минимальные смещения в пределах не более 2 мм. При этом частота таких смещений в 1-й группе всегда превышала таковую у больных 2-й группы, и эта разница была статистически достоверной ($p < 0,05$) уже на 7–10-е сутки наблюдения. В этот же срок статистически значимо ($p < 0,05$) различались также доли пациентов со всеми выявленными смещениями в 1-й (48%) и во 2-й (20%)

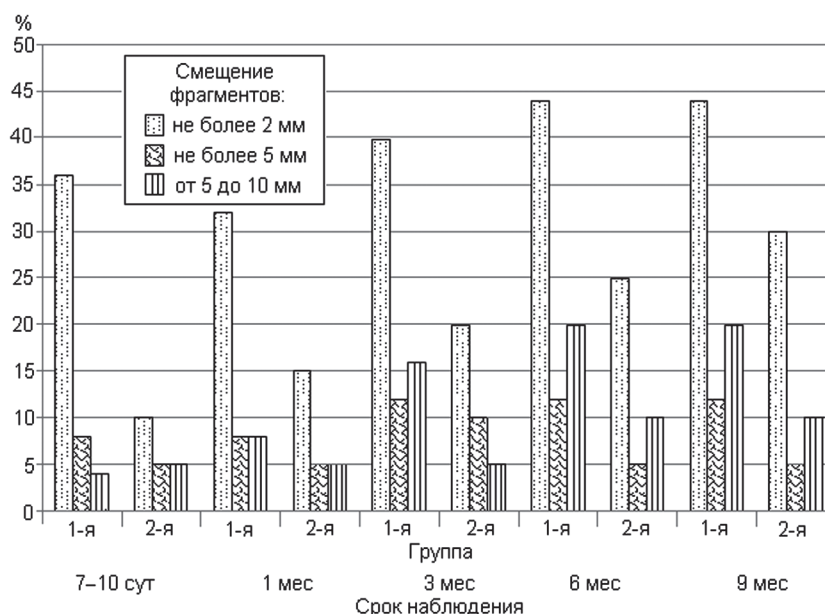


Рис. 2. Частота смещения фрагментов суставной поверхности латерального мыщелка большеберцовой кости различной степени выраженности во все сроки наблюдения.

клинических группах. На наш взгляд, это однозначно свидетельствует о более качественной первичной репозиции костных отломков из ЗЛТМБД по сравнению с ТПЛД.

Следует также отметить, что в 1-й группе доля пациентов с наиболее значимыми смещениями костных отломков (от 5 до 10 мм) возрастала на протяжении 9 мес наблюдения в 5 раз (с 4 до 20%), а во 2-й группе – только в 2 раза (с 5 до 10%), что подтверждает наше предположение об относительно лучшей фиксации костных отломков из ЗЛТМБД по сравнению с ТПЛД.

Результаты изучения в динамике показателя углового вальгусного отклонения голени в коленном суставе при проведении вальгус-стресс теста у пациентов двух сравниваемых групп в обобщенном виде представлены на рис. 3. Проведенные тесты показали, что в ранние сроки после операций остеосинтеза (7–10 сут и 1 мес) наблюдались только сравнительно небольшие доли пациентов (до 10%) с малыми углами отклонения в пределах не более 5°. Однако по мере увеличения сроков наблюдения доля пациентов с такими смещениями (не более 5°) достоверно возрастала ($p < 0,05$) в 1-й группе до 40% к 6-месячному сроку наблюдения. Через полгода после оперативного лечения доля таких больных в этой группе несколько снижалась – до 36%, но появлялись пациенты с умеренными (от 5° до 10°) – 12% и значительными вальгусными отклонениями (более 10°) – 4%.

Во 2-й группе доля больных с малыми вальгусными отклонениями при тестировании (до 5°) в различные сроки наблюдения варьировала от 0 до 20%, а соответствующие различия по срокам наблюдения не были статистически достоверными ($p > 0,05$). Кроме того, значительные вальгусные отклонения (более 10°) у пациентов 2-й группы вообще отсутствовали, а умеренные (от 5° до 10°) были отмечены в конечный срок наблюдения (9 мес) только у двух наших больных (10%).

Необходимо отметить, что частота встречаемости и величина вальгусных отклонений голени при выполнении вальгус-стресс теста не имели статистически значимых различий ($p > 0,05$) в двух сравниваемых группах пациентов во все сроки наблюдения. Однако в каждый из сроков во 2-й группе доля пациентов с такими отклонениями всегда была меньше, чем в 1-й, а к концу обследования (через 9 мес) эти различия достигали максимума при соответствующих долях больных со всеми отклонениями – 52 и 30%.

Обсуждение. Проведенный сравнительный анализ особенностей выполнения и результатов операций остеосинтеза пластинами в двух сопоставимых группах пациентов с переломами заднелатеральных отделов латерального мыщелка ББК позволил выявить ряд существенных различий, связанных, на наш взгляд, с проведением указанных вмешательств из двух различных хирургических доступов: ТПЛД и ЗЛТМБД.

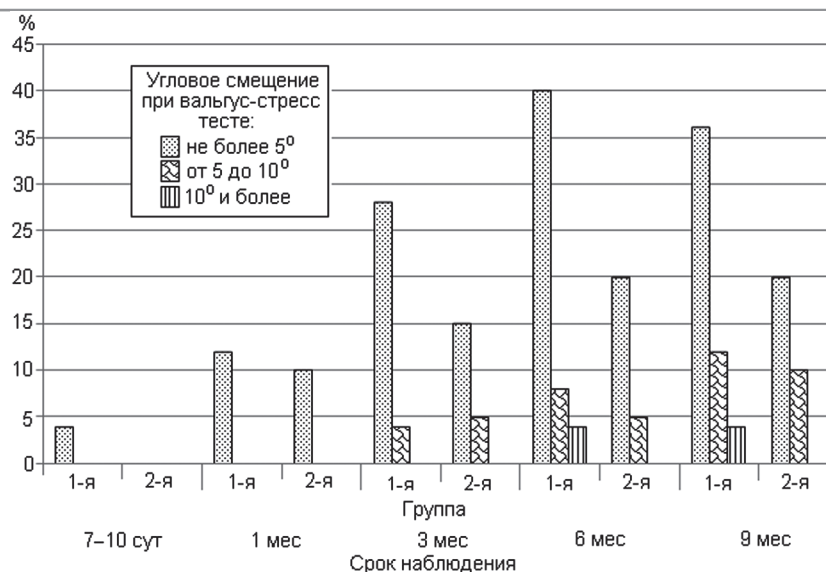


Рис. 3. Частота проявления и величина смещений при вальгус-стресс тесте у пациентов двух сравниваемых групп во все сроки наблюдения.

Прежде всего было показано, что в 1-й группе, в которой применялся ТПЛД, средняя продолжительность операций оказалась больше на 29 мин (35,8%), чем во 2-й группе, в которой использовался другой доступ – ЗЛТМБД. Эти статистически достоверные различия ($p < 0,05$) были обусловлены, по нашему мнению, лучшей визуализацией костных отломков у профильных пациентов, а также большими удобствами для их репозиции и фиксации при использовании ЗЛТМБД.

Сравнительная оценка качества репозиции костных отломков во время выполненных операций позволила сделать вывод о преимуществах ЗЛТМБД перед ТПЛД. В частности, прицельный анализ рентгенограмм через 7–10 сут после проведенных вмешательств показал, что доли пациентов с подтвержденными смещениями костных фрагментов различались в двух сравниваемых клинических группах более чем вдвое и составили 48% в 1-й группе и 20% во 2-й группе. Важно также, что указанные различия оказались статистически значимыми ($p < 0,05$). На наш взгляд, выявленное преимущество ЗЛТМБ обусловлено тем, что он обеспечивает сравнительно лучшие условия для установки опорной пластины по латеральной поверхности латерального мыщелка ББК [1, 3, 7, 13, 16].

Проведенные нами исследования показали, что, помимо сравнительно лучшей по качеству репозиции костных отломков, ЗЛТМБД обеспечивает так же и более надежную их фиксацию. Так, доли пациентов с наличием

смещений фрагментов суставной поверхности латерального мыщелка ББК во все сроки наблюдения в 1-й группе значительно превосходили таковые у пациентов 2-й группы, а через 9 мес после остеосинтеза составляли: 76% – в 1-й и 45% – во 2-й группе соответственно. Кроме того, в 1-й группе доля больных с наиболее значимыми смещениями (от 5 до 10 мм) возрастала на протяжении 9 мес наблюдения в 5 раз (с 4 до 20%), а во 2-й группе – только в 2 раза (с 5 до 10%). На наш взгляд, это однозначно свидетельствует об относительно лучшей фиксации костных отломков опорными пластинами из ЗЛТМБД по сравнению с ТПЛД. Следует отметить, что мнения, приведенного ранее, придерживаются также многие зарубежные травматологи [1, 3, 7, 13, 16].

Вывод о более надежной фиксации костных отломков у профильных пациентов при остеосинтезе из ЗЛТМБД по сравнению с ТПЛД был подтвержден в нашем исследовании также результатами проведенного вальгус-стресс теста. В частности, к окончательному сроку наблюдения через 9 мес после остеосинтеза положительный вальгус-стресс тест в 1-й группе наблюдался у 13 больных (52%), при этом отклонение более 5° было диагностировано у 4 из них (16%). Во 2-й группе в такой же срок наблюдения рассматриваемый тест был положительным у 8 наших пациентов (40%), а вальгусное отклонение голени более 5° было отмечено только у 2 больных (10%). В целом же разница по результатам вальгус-стресс теста

в двух группах наших пациентов всегда была в пользу ЗЛТМБД по сравнению с ТПЛД, а отсутствие статистически значимых различий между ними можно объяснить относительно небольшим количеством наблюдений.

Помимо перечисленных выше различий, связанных с двумя применявшимися хирургическими доступами к латеральному мыщелку ББК, проведенное нами сравнительное клиническое исследование показало сопоставимость ЗЛТМБД и ТПЛД. Так, значимые сосудистые, неврологические и инфекционные осложнения отсутствовали у всех пациентов обеих наших клинических групп. Известные опасения некоторых травматологов в отношении возможностей повреждения общего малоберцового нерва и магистральных сосудов, а также несращения остеотомированной головки малоберцовой кости при выполнении ЗЛТМБД оказались преувеличенными [3, 14, 16]. По сути, было подтверждено мнение о том, что ЗЛТМБД безопасен и удобен для остеосинтеза при условии соблюдения рациональной техники оперативного вмешательства [3].

В отношении функциональных результатов операций остеосинтеза в двух сравниваемых клинических группах, которые оценивались по балльным шкалам KSS и Lysholm, следует отметить, что они не различались существенно на протяжении всех 9 мес наблюдения. Однако с учетом того, что полноценное восстановление анатомии суставной поверхности латерального мыщелка ББК является важнейшим фактором профилактики посттравматического деформирующего артроза, можно предположить, что при оценке отдаленных результатов лечения ЗЛТМБД будет иметь преимущества перед ТПЛД по доле больных с посттравматическим деформирующим артрозом, а также в отношении тяжести его проявлений. Указанные отдаленные последствия, безусловно, требуют дальнейшего изучения.

Заключение

Подытоживая данные проведенного анализа результатов лечения пациентов 1-й и 2-й клинической группы, можно заключить, что в практическом отношении заднелатеральный трансмалоберцовый доступ при остеосинтезе переломов заднелатеральных отделов латерального мыщелка большеберцовой кости позволяет выполнять более качественную репозицию фрагментов его суставной поверхности и уменьшает вероятность последующего их смещения на этапах лечения. Это достигается, на наш взгляд, за счет лучшей прямой визуализации зоны перелома из этого доступа и более надежной фиксации отломков при смещении пластины кзади, что позволяет сделать ее опорной.

С учетом приведенных выше фактов, установленных в ходе проведенного нами сравнительного клинического исследования, заднелатеральный трансмалоберцовый доступ представляется предпочтительным для остеосинтеза при изолированных переломах заднелатеральных отделов латерального мыщелка большеберцовой кости. Традиционный переднелатеральный доступ является в таких клинических ситуациях возможным, но менее обоснованным. Необходимо также отметить, что для реализации всех преимуществ, которыми обладает заднелатеральный трансмалоберцовый доступ к латеральному мыщелку большеберцовой кости, травматологи должны обладать достаточным опытом остеосинтеза и необходимым оснащением, а также хорошо ориентироваться в анатомии коленного сустава. Кроме того, применение исследуемого хирургического доступа в случаях локализации перелома в заднелатеральных отделах латерального мыщелка большеберцовой кости у пострадавших с множественными и сочетанными повреждениями позволит улучшить как качество их лечения за счет сокращения времени операции, так и конечные функциональные результаты.

Литература

1. Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Кислицын М.А. Переломы мыщелков большеберцовой кости: современные подходы к лечению и хирургические доступы (обзор литературы) // Гений ортопедии. 2016. № 4. С. 114–122. DOI: 10.18019/1028-4427-2016-4-114-122.
2. Кислицын М.А., Беленький И.Г., Майоров Б.А., Кочиш А.Ю. Результаты остеосинтеза переломов заднего отдела латерального мыщелка большеберцовой кости с использованием переднелатерального хирургического доступа // Кафедра травматологии и ортопедии. 2019. № 2. С. 48–56. DOI: 10.17238/issn2226-2016.2019.2.48-56.
3. Кочиш А.Ю., Кислицын М.А., Беленький И.Г. [и др.]. Анатомо-клиническое обоснование заднелатерального трансмалоберцового доступа для остеосинтеза переломов заднелатеральной колонны плато большеберцовой кости // Травматология и ортопедия России. 2019. № 25 (3). С. 112–123. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-112-123.

4. Малышев Е.Е., Воронкевич И.А., Втюрин А.И. Выбор доступа при хирургическом лечении внутрисуставных переломов проксимального отдела большеберцовой кости // *Современные проблемы науки и образования*. 2019. № 2. С. 127. DOI: 10.17513/spno.28674.
5. Мюллер М.Е., Альговер М., Шнайдер Р., Виллинеггер Х. Руководство по внутреннему остеосинтезу. Springer-Verlag, 1996. 750 с.
6. Шаповалов В.М., Хоминец В.В., Рикун О.В., Гладков Р.В. Хирургическое лечение переломов мыщелков большеберцовой кости // *Травматология и ортопедия России*. 2011. № 1. С. 53–60. DOI: 10.17686/sced_rusnauka_2011-1591.
7. Chang S.M., Hu S.J., Zhang Y.Q. [et al.]. A surgical protocol for bicondylar four-quadrant tibial plateau fractures // *Int. Orthop.* 2014. Vol. 38, N 12. P. 2559–2564. DOI: 10.1007/s00264-014-2487-7.
8. Chen H.W., Liu G.D., Ou S. [et al.]. Comparison of three fixations for tibial plateau fractures by biomechanical study and radiographic observation // *Int. J. Surg.* 2015. Vol. 13, N 11. P. 292–296. DOI: 10.1016/j.ijsu.2014.11.013.
9. Chen H.W., Zhou S.H. An extended anterolateral approach for posterolateral tibial plateau fractures // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2014. Vol. 8, N 8. P. 13 708–13 715. DOI: 10.1007/s00167-014-3304-y.
10. Chu X., Liu X., Chen W. [et al.]. Clinical study on treatment of posterolateral fracture of tibial plateau via superior fibular head approach // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2013. Vol. 27, N 2. P. 155–159.
11. Hu S.J., Chang S.M. The anterolateral supra-fibular-head approach for plating posterolateral tibial plateau fractures: A novel surgical technique // *Injury*. 2016. Vol. 47, N 2. P. 502–507. DOI: 10.1016/j.injury.2015.11.010.
12. Kettelkamp D.B., Thompson C. Development of a knee scoring scale // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1975. Vol. 107. P. 93–99. DOI: 10.1097/00003086-197503000-00011.
13. Lobenhoffer P. Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures // *J. Orthop. Trauma*. 2011. Vol. 25, N 3. P. e31. DOI: 10.1097/BOT.0b013e31820b809a.
14. Pires R.E.S., Giordano V. Complications and outcomes of the transfibular approach for posterolateral fractures of the tibial plateau // *Injury*. 2016. Vol. 47, N 10. P. 2320–2325. DOI: 10.1016/j.injury.2016.07.010.
15. Shen G., Zhou J. Comparison study on effectiveness between arthroscopy assisted percutaneous internal fixation and open reduction and internal fixation for Schatzker types II and III tibial plateau fractures [Article in Chinese] // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2011. Vol. 25, N 10. P. 1201–1204.
16. Solomon L.B., Stevenson A.W. Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures: technique, results, and rationale // *J. Orthop. Trauma*. 2010. Vol. 24, N 8. P. 505–514. DOI: 10.1097/BOT.0b013e3181c-cba4b.
17. Tegner Y., Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1985. N 198. P. 43–49. DOI: 10.1097/00003086-198509000-00007.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.
Поступила 20.04.2020 г.

Участие авторов: И.Г. Беленький – разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, проведение операций, написание текста и окончательная редакция статьи; А.Ю. Кочиш – разработка дизайна исследования, окончательная редакция статьи; М.А. Кислицын – обзор публикаций по теме статьи, проведение операций, сбор и анализ данных, написание текста статьи; Б.А. Майоров – сбор и анализ данных.

Для цитирования. Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Кислицын М.А., Майоров Б.А. Выбор хирургического доступа для остеосинтеза при переломах латерального мыщелка большеберцовой кости // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2020. № 2. С. 10–20. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-2-10-20

A choice of surgical approach for osteosynthesis in fractures of the lateral tibial condyle

Belenky I.G.¹, Kochish A.Yu.^{2,3}, Kislitsyn M.A.^{2,4}, Mayorov B.A.^{1,5}

¹ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (19, L'va Tolstogo Str., St. Petersburg, 197092, Russia);

² Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics
(8, Academica Baykova Str., St. Petersburg, 195427, Russia);

³ Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., Saint Petersburg, 194044, Russia);

⁴ Semashko City Hospital N 38 (7/2, Gospital'naya Str., Saint Petersburg, 196600, Russia);

⁵ Vsevolozhsk Clinical Inter-District Hospital (20, Koltushskoe Shosse, Vsevolozhsk, Leningrad region, 188603, Russia)

✉ Igor' Grigor'evich Belenky – Dr. Med. Sci., Prof. of the Department of Traumatology and Orthopaedics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (19, L'va Tolstogo Str., St. Petersburg, 197092, Russia), e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru;

Aleksandr Yur'evich Kochish – Dr. Med. Sci. Prof., Deputy Director for Scientific and Educational Work, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics (8, Academica Baykova Str., St. Petersburg, 195427, Russia); Prof. Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: auk1959@mail.ru;

Mikhail Andreevich Kislitsyn – Doctor of Department of Traumatology, Semashko City Hospital N 38 (7/2, Gospital'naya Str., St. Petersburg, 196600, Russia); PhD Student, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics (8, Academica Baykova Str., St. Petersburg, 195427, Russia), e-mail: 89111664610@mail.ru;

Boris Aleksandrovich Mayorov – PhD Med. Sci., Head of Department of Traumatology N 2, Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital (20, Koltushskoe Shosse, Vsevolozhsk, Leningrad region, 188603, Russia); assistant, Department of Traumatology and Orthopaedics, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (19, L'va Tolstogo Str., St. Petersburg, 197092, Russia), e-mail: bmayorov@mail.ru

Abstract

Intention. To conduct a comparative analysis of the dynamics of the consolidation of intraarticular fractures of the posterolateral parts of the lateral tibial condyle, the anatomical and functional outcomes of surgical treatment of these patients after plate osteosynthesis with traditional anterolateral and posterolateral transfibular surgical approaches as well.

Methodology. A comparative prospective study of the effectiveness of osteosynthesis in patients with fractures of the posterolateral part of lateral tibial condyle in two compatible clinical groups was performed in dynamics for periods of 7–10 days, 1, 3, 6 and 9 months after surgery. In the first group (25 patients), bone osteosynthesis was performed from traditional anterolateral approach (TALA), and in the second group (20 patients), from the posterolateral transfibular approach (PLTFA). The average duration of osteosynthesis operations was compared. The displacements of fragments of the articular surface of the lateral tibial condyle, the indices of the KSS and Lysholm scales, the results of measurements of the angle of flexion and valgus stress test of the knee joint were evaluated. Data processing was performed using the Data Analysis and Chart Master modules (Excel), the Basic Statistics / Tables module (Statistic for Windows) as well.

Results and Discussion. In the PLTFA group, the average operation time was (81.0 ± 8.5) minutes (from 67 to 96 minutes), in the TALA group, the duration of operations was 35.8 % longer and averaged (110 ± 5.2) minutes (from 82 to 125 minutes) ($p < 0.05$). The values of the KSS and Lysholm scales in dynamics showed a steady and statistically significant ($p < 0.01$) increase with increasing time after surgery without significant differences between the groups. The angle of flexion of the knee joint increased more rapidly during the first three months, then the rate decreased from 6 to 9 months ($p < 0.05$) without significant differences between the groups. The frequency of displacements of fragments of the articular surface in the first group was statistically significantly ($p < 0.05$) higher than in the second group. Differences in the valgus-stress test indices in both groups reached a maximum after 9 months – 52 and 30 %, respectively.

Conclusion. With PLTFA, surgery duration decreases, articular surface fragments are better reduced, and their subsequent displacement at the stages of treatment is less likely; therefore, this approach is preferable for osteosynthesis of fractures of the posterolateral parts of the lateral tibial condyle.

Keywords: trauma care, trauma, tibial plateau fracture, osteosynthesis, transfibular surgical approach.

References

1. Belenky I.G., Kochish A.Yu., Kislitsyn M.A. Perelomy myshchelkov bol'shebertsovoi kosti: sovremennye podkhody k lecheniyu i khirurgicheskie dostupy (obzor literatury). [Fractures of the tibial condyles: current treatment methods and surgical approaches (literature review)]. *Genii ortopedii. [Orthopaedic Genius]*. 2016. N 4. Pp. 114–122. DOI: 10.18019/1028-4427-2016-4-114-122. (In Russ.)
2. Kislitsyn M.A., Belenky I.G., Mayorov B.A., Kochish A.Yu. Rezul'taty osteosinteza perelomov zadnego otdela lateral'nogo myshchelka bol'shebertsovoi kosti s ispol'zovaniem perednelateral'nogo khirurgicheskogo dostupa. [The results of posterior fragments of lateral tibial condyle osteosynthesis using anterolateral surgical approach]. *Kafedra travmatologii i ortopedii*. [Department of traumatology and orthopaedics]. 2019. N 2. Pp. 48–56. DOI: 10.17238/issn2226-2016.2019.2.48-56. (In Russ.)
3. Kochish A.Yu., Kislitsyn M.A., Belenky I.G. [et al.]. Anatomico-klinicheskoe obosnovanie zadnelateral'nogo transalob-ertsovogo dostupa dlya osteosinteza perelomov zadnelateral'noi kolonny plato bol'shebertsovoi kosti. [Anatomical and clinical rationale for posterolateral transfibular approach for internal fixation of the posterolateral column of the tibial plateau]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2019. N 25. Pp. 112–123. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-112-123. (In Russ.)
4. Malyshev E.E., Voronkevich I.A., Vtyurin A.I. Vybora dostupa pri khirurgicheskom lechenii vnutrisustavnykh perelomov proksimal'nogo otdela bol'shebertsovoi kosti. [The choice of surgical approach in tibial plateau fractures]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. [Modern problems of science and education]. 2019. N 2. Pp. 127. DOI: 10.17513/spno.28674. (In Russ.)
5. Myuller M.E., Al'gov M., Shnaider R., Villinegger Kh. Rukovodstvo po vnutrennemu osteosintezu. [Manual of Internal Fixation]. Springer-Verlag. 1996. 750 p. (In Russ.)
6. Shapovalov V.M., Khominets V.V., Rikun O.V., Gladkov R.V. Khirurgicheskoe lechenie perelomov myshchelkov bol'shebertsovoi kosti. [Surgical treatment of the tibial plateau fractures]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2011. N 1. Pp. 53–60. DOI: 10.17686/sced_rusnauka_2011-1591. (In Russ.)
7. Chang S.M., Hu S.J., Zhang Y.Q. [et al.]. A surgical protocol for bicondylar four-quadrant tibial plateau fractures. *Int. Orthop*. 2014. Vol. 38, N 12. Pp. 2559–2564. DOI: 10.1007/s00264-014-2487-7.
8. Chen H.W., Liu G.D., Ou S. [et al.]. Comparison of three fixations for tibial plateau fractures by biomechanical study and radiographic observation. *Int. J. Surg*. 2015. Vol. 13, N 11. Pp. 292–296. DOI: 10.1016/j.ijsu.2014.11.013.

9. Chen H.W., Zhou S.H. An extended anterolateral approach for posterolateral tibial plateau fractures. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2014. Vol. 8, N 8. Pp. 13708–13715. DOI: 10.1007/s00167-014-3304-y.
10. Chu X., Liu X., Chen W. [et al.] Clinical study on treatment of posterolateral fracture of tibial plateau via superior fibular head approach. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2013. Vol. 27, N 2. Pp. 155–159. (In Chinese)
11. Hu S.J., Chang S.M. The anterolateral supra-fibular-head approach for plating posterolateral tibial plateau fractures: A novel surgical technique. *Injury.* 2016. Vol. 47, N 2. Pp. 502–507. DOI: 10.1016/j.injury.2015.11.010
12. Kettelkamp D.B., Thompson C. Development of a knee scoring scale. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1975. Vol. 107. Pp. 93–99. DOI: 10.1097/00003086-197503000-00011.
13. Lobenhoffer P. Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures. *J. Orthop. Trauma.* 2011. Vol. 25, N 3. Pp. e31. DOI: 10.1097/BOT.0b013e31820b809a.
14. Pires R.E.S., Giordano V. Complications and outcomes of the transfibular approach for posterolateral fractures of the tibial plateau. *Injury.* 2016. Vol. 47, N 10. Pp. 2320–2325. DOI: 10.1016/j.injury.2016.07.010.
15. Shen G., Zhou J. Comparison study on effectiveness between arthroscopy assisted percutaneous internal fixation and open reduction and internal fixation for Schatzker types II and III tibial plateau fractures [Article in Chinese] / *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2011. Vol. 25, N 10. Pp. 1201–1204. (In Chinese)
16. Solomon L.B., Stevenson A.W. Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures: technique, results, and rationale. *J. Orthop. Trauma.* 2010. Vol. 24, N 8. Pp. 505–514. DOI: 10.1097/BOT.0b013e3181ccba4b.
17. Tegner Y., Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1985. N 198. Pp. 43–49. DOI: 10.1097/00003086-198509000-00007.

Received 20.04.2020

For citing. Belenky I.G., Kochish A.Yu., Kislitsyn M.A., Mayorov B.A. Vybory khirurgicheskogo dostupa dlya osteosinteza pri perelomakh lateral'nogo myshchelka bol'shebertsovoi kosti. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh.* 2020. N 2. Pp. 10–20. (In Russ.)

Belenky I.G., Kochish A.Yu., Kislitsyn M.A., Mayorov B.A. A choice of surgical approach for osteosynthesis in fractures of the lateral tibial condyle. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations.* 2020. N 2. Pp. 10–20. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-2-10-20