



ВОЗМОЖНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ НАДКОЛЕННИКА

*Э.И. Солод^{1,2}, Н.В. Загородний^{1,2}, А.Ф. Лазарев¹, М.Б. Цыкунов^{1,3}, М.А. Абдулхабилов², В.Х. Хиджазин²*¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия;²ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия;³Кафедра медицинской реабилитации Факультет дополнительного профессионального образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Актуальность. Переломы надколенника составляют около 1% всех переломов костей скелета. Среди хирургов нет единого подхода к лечению пациентов с многофрагментарными и сложными переломами надколенника, и на практике врачи-травматологи применяют разные методы его остеосинтеза. После хирургического лечения пациентов наблюдаются осложнения (миграция спиц, нагноение, контрактуры в коленном суставе и др.). Таким образом, изучение отдаленных результатов лечения пациентов после переломов надколенника приобретает особую актуальность.

Цель исследования: анализ наблюдения пациентов, перенесших хирургическое лечение переломов надколенника, для выработки наиболее оптимальных методик его остеосинтеза.

Пациенты и методы. Обследовали 78 пациентов с переломами надколенника. В зависимости от вида хирургического вмешательства и характера перелома были выделены следующие группы: остеосинтез по Weber при 2-фрагментарных переломах; «крестообразный остеосинтез» и другие идентичные варианты остеосинтеза спицами и проволоками при 3- и более фрагментарных переломах надколенника; комбинированный остеосинтез (по Weber с дополнительной фиксацией винтом или серкляжом); частичная пателлэктомия при оскольчатых переломах дистального полюса надколенника; остеосинтез нижнего полюса двойными лавсановыми нитями с частичным армированием собственной связки надколенника с обеих сторон. Проведен сравнительный анализ результатов лечения пациентов после частичной пателлэктомии и остеосинтеза надколенника спицами и стягивающими проволочными петлями. Оценку результатов проводили с помощью Шкалы исхода травмы и остеоартроза коленного сустава шкалы (The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score — KOOS) с клиническим осмотром и рентгенологическим исследованием пациентов. Кроме того, учитывалось собственное мнение пациентов об эффективности лечения.

Результаты. Средний срок наблюдения за пациентами составил 1 год и 10 мес. Сравнительный анализ групп пациентов после хирургического лечения переломов надколенника по шкале KOOS показал наилучшие результаты (72%) при остеосинтезе поперечных двухфрагментарных переломов надколенника по Weber. Эффективность лечения пациентов с многофрагментарными переломами надколенника с использованием 3–5 спиц и 2–3 проволочных составила 64%; после восстановления нижнего полюса — 68%, после частичной пателлэктомии — 51%.

Заключение. При 3-фрагментарных переломах надколенника хорошие результаты достигаются использованием 3 спиц и 2 стягивающих проволочных петель. При 4- и более фрагментарных переломах надколенника оптимальным для его остеосинтеза является применение «крестообразного» способа с 4 и более спицами в сочетании с 2–3 проволочными петлями. Применения пателлэктомии с последующей фиксацией блокирующей проволочной петлей следует избегать при всех видах переломов надколенника, в том числе при переломах нижнего полюса и многооскольчатых переломах надколенника. При переломах нижнего полюса надколенника предпочтительна его фиксация к основному фрагменту двойными лавсановыми нитями с боковым армированием собственной связки надколенника с обеих сторон.

К л ю ч е в ы е с л о в а : перелом надколенника, остеосинтез, хирургическое лечение

К о н ф л и к т и н т е р е с о в : не заявлен

И с т о ч н и к ф и н а н с и р о в а н и я : исследование проведено без спонсорской поддержки

КАК ЦИТИРОВАТЬ: Солод Э.И., Загородний Н.В., Лазарев А.Ф., Цыкунов М.Б., Абдулхабилов М.А., Хиджазин В.Х. Возможности хирургического лечения и реабилитации пациентов с переломами надколенника. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2019;1:11-16. <https://doi.org/10.17116/vto201901111>

SURGICAL TREATMENT AND REHABILITATION CAPABILITIES OF PATIENTS WITH PATELLAR FRACTURES

*E.I. Solod^{1,2}, N.V. Zagorodniy^{1,2}, A.F. Lazarev¹, M.B. Tsykunov^{1,3}, M.A. Abdulhabirov², V.H. Hijazin²*¹N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia;²RUDN University, Moscow, Russia;³Department of medical rehabilitation Faculty of additional professional education Pirogov Russian national research medical University, Moscow, Russia

Relevance. Fractures of the patella represent about 1% of all fractures of the bones. Among surgeons there is no a single approach to the treatment of patients with many fragmentary patellar fractures. After surgical

treatment of patients with patellar fractures, various complications could be observed. Aside from that, there is no consensus on the treatment of complex fractures of the patella, and in practice, trauma physicians use a variety of methods of osteosynthesis of the patella. In the light of the foregoing, the study of long-term results of patients after patellar fractures is of particular relevance.

Purpose of study: to examine the results of patients after surgical treatment of patellar fractures with a view to devising best practices for its osteosynthesis.

Patients and methods. A study of the results of treatment of 78 patients with patellar fractures was conducted. The following groups were identified depending on the type of surgery and the nature of the fracture: Weber osteosynthesis in fragmentary fractures; «cruciform osteosynthesis» and other identical options of osteosynthesis with spokes and wires at three or more fragmented fractures of the patella; combination osteosynthesis. A comparative analysis of the results of treatment of patients after partial patellectomy and osteosynthesis of the patella with spokes and tightening wire loops was conducted. We evaluated the results on the KOOS scale with clinical examination and x-ray examination of patients. Beyond that, we have supplemented this scale with the patients' own opinion on the evaluation of the results of their treatment.

Results. The average follow-up period was 22 months. A comparative analysis of the groups of patients after surgical treatment of patellar fractures on the KOOS scale showed the best results in osteosynthesis of transverse two-fragment patellar fractures by Weber's — 72%. The results of treatment of patients with many fragmentary patellar fractures using 3–5 spokes and 2–3 wires was — 64%; after the rehabilitation of the lower pole was — 68%) and after partial patellectomy — 51%.

Conclusion. If a patient has three-fragmented patellar fractures, reasonable results could be achieved by using 3 spokes and 2 tightening wire loops. With four or more fragmentary fractures of the patella, the optimal method for its osteosynthesis is the use of a «cruciform» method with 4 or more spokes in combination with two or three wire loops. The use of patellectomy with subsequent fixation of the blocking wire loop should be avoided in all types of patellar fractures.

Key words: patellar fracture, osteosynthesis, surgical treatment

Conflict of interest: the authors state no conflict of interest

Funding: the study was performed with no external funding

TO CITE THIS ARTICLE: Solod EI, Zagorodny NV, Lazarev AF, Tsykunov MV, Abdulhabirov MA. Hijazin VH. Surgical treatment and rehabilitation capabilities of patients with patellar fractures. N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics. 2019;1:11-16. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/vto201901111>

Введение. Переломы надколенника составляют около 1% от всех переломов костей скелета [1–5]. Пациенты с переломами надколенника без смещения, как правило, лечатся консервативно с иммобилизацией нижней конечности гипсовой лангетой сроком 4–6 нед [4, 6], а у пациентов с переломами надколенника со смещением отломков от 1 до 4 мм с неконгруэнтностью суставной поверхности более 2 мм применяют хирургические методы лечения [4, 5, 7]. Способ остеосинтеза при 2-фрагментарных переломах надколенника с использованием 2 спиц и 8-образной проволочной петли по Weber является наиболее используемым [7, 8].

Однако среди хирургов нет единого подхода к лечению пациентов с многофрагментарными переломами надколенника. Одни авторы [9, 10] используют пластины разных конструкций для остеосинтеза сложных переломов, другие [11] прибегают к частичной пателлэктомии. После хирургического лечения часто наблюдаются такие осложнения, как миграция спиц, нагноение, контрактуры в коленном суставе и пателлофemorальные артрозы [2–7]. Т. LeBrun и соавт. [12] опубликовали отдаленные результаты лечения 40 пациентов после переломов надколенника, которым выполняли не только остеосинтез по Weber, но и остеосинтез канюлированными винтами, продольным передним стягиванием со серкляжом и даже частичную пателлэктомию. Однако авторы не проводили анализ результатов в зависимости от вида операции.

В связи с вышеизложенным изучение отдаленных результатов лечения пациентов после переломов надколенника приобретает особую актуальность.

Цель исследования — изучить результаты лечения пациентов после хирургического лечения переломов

надколенника для определения оптимальных методик его остеосинтеза.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Обследовали 78 пациентов с переломами надколенника, которым было проведено хирургическое лечение в период 2014–2018 гг.: 36 (46%) женщин и 42 (54%) мужчины в возрасте от 19 лет до 91 года (средний возраст 52,4 года). Всем пациентам было выполнено хирургическое лечение в течение первой недели после травмы. Предоперационное обследование включало осмотр пациента с целью оценки функции разгибательного аппарата коленного сустава и состояния кожных покровов, рентгенологическое исследование коленного сустава в прямой и боковой проекциях, УЗИ вен нижних конечностей, ЭКГ, осмотр терапевтом, а также клинические анализы крови и мочи.

У 38 пациентов с 2-фрагментарными переломами был выполнен классический остеосинтез 2 спицами и 8-образной стягивающей проволочной петлей по Weber. В лечении 6 пациентов с 3-фрагментарными переломами для остеосинтеза использовали 3 спицы и 2 стягивающие проволочные петли (рис. 1). У 2 пациентов с 4-фрагментарными переломами применяли «крестообразный» остеосинтез 4 спицами и 2 проволочными петлями по разработанной собственной¹ методике (рис. 2). У 1 пациента с раздробленным (более 6 фрагментов) переломом над-

¹ Хиджазин В.Х., Загородний Н.В., Абдулхабилов М.А. Способ остеосинтеза при многофрагментарных оскольчатых переломах надколенника. Патент РФ № 2615665; 2017. [Hijazin V.H., Zagorodny N.V., Abdulkhabirov M.A. Osteosynthesis method for multi-fragment comminuted fracture of patella. Patent RF, № 2615665; 2017. (In Russ.)].

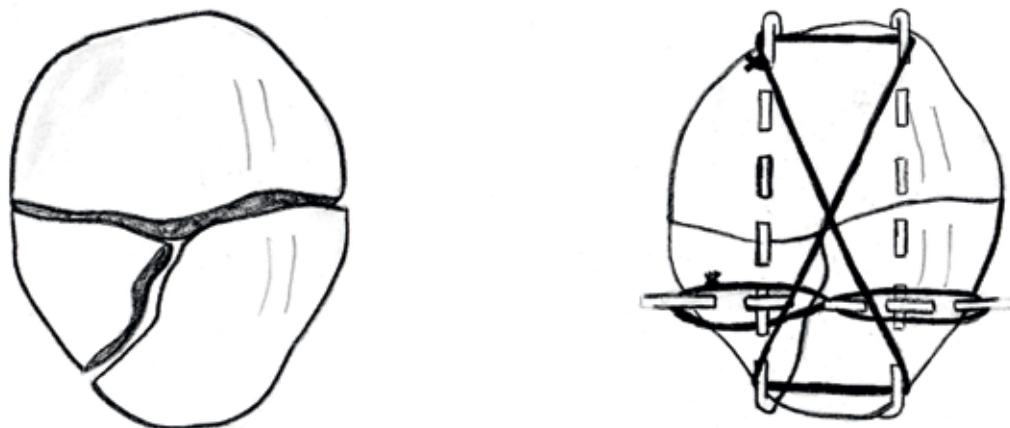


Рис. 1. Остеосинтез надколенника тремя спицами и двумя проволочными петлями.

Fig. 1. Patella osteosynthesis with 3 wires and 2 wire loops.

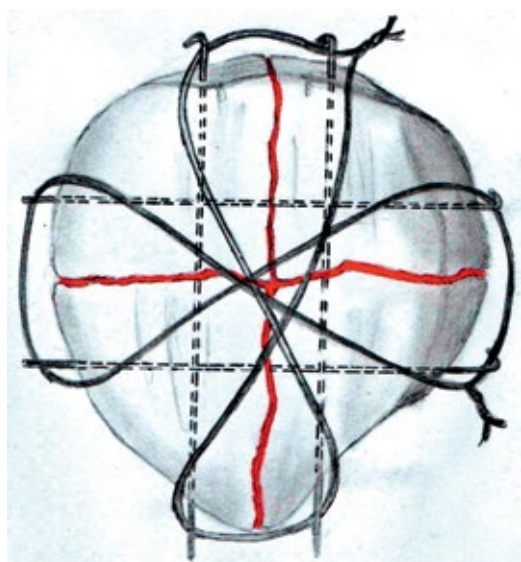


Рис. 2. «Крестообразный» остеосинтез надколенника двумя спицами и двумя проволочными петлями.

Fig. 2. Cruciate osteosynthesis.

коленника с целью сохранения всех осколков для остеосинтеза использовали 6 спиц с 3 проволочными стягивающими петлями. При переломах нижнего полюса надколенника его старались сохранить. С этой целью фиксировали дистальный полюс к основному фрагменту двойной лавсановой нитью чрескостным швом и дополнительно выполняли армирование собственной связки надколенника с обеих сторон для усиления прочности связки и профилактики ее разрыва во время раннего начала послеоперационной реабилитации (рис. 3). Кроме того, на консультативном приеме ретроспективно наблюдали 7 пациентов, которым был выполнен комбинированный остеосинтез надколенника (остеосинтез по Weber с дополнительной фиксацией отломков винтом или серкляжом вокруг надколенника), и 21 пациента, перенесшего частичную пателлэктомию.

В связи с тем что были использованы различные варианты остеосинтеза переломов надколенника в зависимости от характера повреждения и ввиду малого числа па-

циентов в отдельных группах остеосинтеза были выделены следующие группы: остеосинтез по Weber при 2-фрагментарных переломах; «крестообразный остеосинтез» и другие идентичные варианты остеосинтеза спицами и проволоками при 3- и более фрагментарных переломах надколенника; комбинированный остеосинтез (по Weber с дополнительной фиксацией винтом или серкляжом); частичная пателлэктомия при оскольчатых переломах дистального полюса надколенника; остеосинтез нижнего полюса двойными лавсановыми нитями с частичным армированием собственной связки надколенника с обеих сторон. При сравнении результатов лечения пациентов после частичной пателлэктомии и после остеосинтеза надколенника спицами и проволоками при многофрагментарных переломах надколенника, оценки результатов совокупностей применяли критерий Стьюдента.

Процесс реабилитации состоял из нескольких этапов: иммобилизации (от момента операции до 14 сут после операции — ранний послеоперационный), восстановления функции коленного сустава (от 2 до 6 нед после операции — поздний послеоперационный), резидуальный (первые 2 года после операции — профилактики прогрессирования посттравматического пателлофemorального артроза). Задачами раннего послеоперационного периода были активизация (обучение ходьбе с помощью дополнительных средств опоры) и профилактика гипотрофии мышц оперированной ноги. Поздний послеоперационный период включал два подпериода: восстановления амплитуды пассивных движений в коленном суставе, восстановления силы и выносливости мышц оперированной ноги. В резидуальном периоде проводили реабилитационные мероприятия, направленные на укрепление мышц бедра, улучшение трофики суставных и околоуставных тканей поврежденного сустава.

Результаты хирургического лечения пациентов с переломами надколенника оценивали в период от 8 мес до 3 лет после операции. Оценку проводили с помощью Шкалы исхода травмы и остеоартроза коленного сустава шкалы (The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score — KOOS) с клиническим осмотром и рентгенологическим исследованием пациентов. Кроме того,

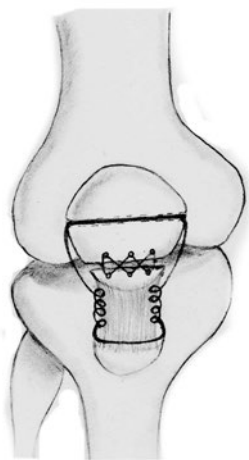


Рис. 3. Чрескостный шов нижнего полюса надколенника с дополнительным частичным армированием собственной связки надколенника.

Fig. 3. Lower pole fixation by partial reinforcement of the patellar tendon with polyester sutures on both sides.

учитывалось собственное мнение пациентов об эффективности лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для определения функционального результата лечения исследовали амплитуду активных и пассивных движений не только в травмированном коленном суставе, но и в здоровом. Результаты оценки показали незначительные ограничения сгибания у 13 пациентов (в пределах 90–120°), 7 пациентов отмечали дискомфорт при полном сгибании в коленном суставе. У 3 пациентов возникла рефрактура надколенника, после чего им был выполнен реостеосинтез. У 5 пациентов в отдаленные сроки отмечали гетеротопические оссификаты и костные наросты. Артрозные изменения наблюдались у 4 пациентов (табл. 1).

Средний срок наблюдения составил 1 год 10 мес. Металлоконструкции были удалены у 40 (51%) из 78 пациентов (табл. 2).

Как видно из табл. 2, частота обращений пациентов для удаления металлофиксаторов надколенника в группах различного остеосинтеза была примерно одинаковой. При фиксации нижнего полюса надколенника к его основному фрагменту методом чрескостного шва с частичным армированием связки надколенника с обеих сторон из-за отсутствия металлофиксаторов не возникла необходимость в повторных хирургических вмешательствах для их удаления, что является большим преимуществом. После частичной пателлэктомии с наложением блокирующей проволоочной петли 19 из 21 пациента обратились для ее удаления из-за ломки и отрыва. Во время операций по удалению блокирующей проволоочной петли отмечались технические трудности, особенно при ее фрагментарном отрыве.

Кроме того, эффективность хирургического вмешательства и лечения оценивали по шкале KOOS. По KOOS каждый вопрос предполагает 4 варианта ответа в баллах от 0 до 4: нет — 0, незначительно — 1, умеренно — 2, силь-

но — 3, чрезмерно — 4. По каждой подшкале подсчитывали сумму баллов. Общий пересчет баллов производили по специальным формулам для получения оценки от 0 до 100 баллов. При этом 100 баллов указывали на отсутствие симптомов, а 0 — на выраженность всех симптомов.

Анкетирование по шкале KOOS после хирургического лечения показало следующие результаты (средние значения) по подшкалам: симптомы — 72,2 балла, боль — 76,4 балла, ежедневная активность — 60,2 балла, качество жизни — 64,5 балла, спорт и отдых — 59,7 балла. Средние значения по шкале KOOS для каждой группы пациентов приведены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, наилучшие результаты хирургического лечения переломов надколенника получены в группе остеосинтеза по Weber при 2-фрагментарных переломах надколенника, что соответствует данным литературы [13]. Результаты лечения многофрагментарных переломов надколенника уступали по эффективности лечения в связи с тяжестью переломов. Результаты лечения пациентов со сложными переломами надколенника, которым применяли «крестообразный» остеосинтез и другие идентичные методы остеосинтеза спицами и проволоками (68%), превосходили по эффективности лечение пациентов после пателлэктомии (51%) ($t=5,4$; $p=0,021$).

При опросе пациентов о том, как они оценивают лечение, 56% дали оценку «хорошо», 30% — «удовлетворительно», 2% пациентов ожидали лучшего результата, а 2% не дали четкого ответа.

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на то что шкала KOOS является признанной многими коллегами шкалой, в результате исследования отдаленных результатов были выявлены недостатки (пробелы) в ее использовании для оценки состояния пациентов после остеосинтеза надколенника. Так, по шкале KOOS нельзя определить состояние коленного сустава до перелома надколенника; отсутствует учет возраста пациентов и сопутствующих заболеваний как костно-суставной системы, так и хронических соматических симптомов, препятствующих нормальному функционированию коленного сустава, что, несомненно, влияло на исход лечения. Кроме того, подшкалы «ежедневная активность» и «спорт и отдых» не очень приемлемы для пожилых пациентов, так как они в основном не занимаются спортом и не очень активны.

В связи с изложенным методы оценки результатов пациентов с переломами надколенника по шкале KOOS и субъективного опроса были дополнены рентгенологическими исследованиями для выявления артрозных изменений коленного сустава при жалобах на боли. Были выявлены костные наростания (гетеротопические оссификации), которые могли вызывать боль и дискомфорт в области коленного сустава.

Руководствуясь данными литературы и собственным опытом лечения, авторы настоящего исследования пришли к выводу, что остеосинтез по Weber дает хорошие результаты при 2-фрагментарных переломах надколенника. Целесообразно сохранять целостность надколенника и избегать частичной или тотальной пателлэктомии даже при многофрагментарных переломах. С. Gwinner и соавт. [3] считают, что выполнение частичной пателлэктомии

Табл. 1. Послеоперационные осложнения у пациентов после переломов надколенника в зависимости от вида операции
Table 1. Postoperative complications in patients after patellar fractures depending on the type of surgery

Вид операции	Реостеосинтез		Тугоподвижность в коленном суставе		Артрозные изменения		Гетеротопическая оссификация и остеофиты	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Остеосинтез по Weber (n=38)	3	8%	–	–	1	2,6	–	–
Остеосинтез по Weber с дополнительной фиксацией (n=7)	–	–	2	29	–	–	–	–
Крестообразный остеосинтез и остеосинтез проволоками и спицами (n=9)	–	–	1	11	1	11	–	–
Частичная пателлэктомия (n=21)	–	–	9	43	2	9,5	5	24
Остеосинтез нижнего полюса (n=3)	–	–	1	33	–	–	–	–

Табл. 2. Количество операций по удалению металлоконструкции после хирургического лечения пациентов с переломами надколенника
Table 2. The number of hardware removal operations after surgical treatment of patients with fractures of the patella

Вид операции	Число пациентов, абс.	Удаление фиксаторов	Доля от общего числа операций, %
Остеосинтез по Weber	38	11	28,9
Крестообразный остеосинтез и другие способы остеосинтеза спицами и проволоками	9	3	33,3
Комбинированный остеосинтез	7	2	28,6
Частичная пателлэктомия	21	19	90,5

Табл. 3. Результаты оценки по шкале KOOS после хирургического лечения у пациентов с переломами надколенника в зависимости от вида операции, баллы

Table 3. Evaluation of the KOOS scale for each group of patients after surgical treatment of patients with patella fractures

Вид операции	Симптомы	Боль	Ежедневная активность	Качество жизни	Спорт и отдых	Итоговый индекс (M±σ)
Остеосинтез по Weber (n=38)	76	80	66	74	64	72±12,1
Крестообразный остеосинтез и другие способы остеосинтеза спицами и проволоками (n=9)	75	73	63	68	61	68±15,4
Комбинированный остеосинтез (n=7)	70	72	56	62	60	64±9,4
Частичная пателлэктомия (n=21)	47	55	51	50	52	51±8,2
Остеосинтез нижнего полюса (n=3)	87	76	55	62	55	67±5,2

уменьшает пространство между надколенником и бедренной костью, что приводит к увеличению их контактного давления, развитию артроза и ослаблению силы мышц квадрицепса [3]. M. Kastelec и M. Veselko [14] показали, что при оскольчатых переломах нижнего полюса надколенника имеет преимущество применение «корзинчатых» пластин (Basket plate) по сравнению с пателлэктомией. Кроме того, авторы описали высокую частоту низкого стояния надколенника (Patella baja) по сравнению с его остеосинтезом. H. Oh и соавт. [15] и H. Song и соавт. [16] тоже старались избегать пателлэктомии и использовали вертикальные проволочные швы при переломах нижнего полюса. При этом они не фиксировали надколенник дополнительной проволочной петлей [15, 16]. Несмотря на это, J. Joseph и M. Manoj [11] до сих пор практикуют частичную пателлэктомию при оскольчатых переломах надколенника и рекомендуют фиксировать надколенник блокирующей проволочной петлей.

Исходя из постулата, что в организме человека нет ничего лишнего, и учитывая хорошее кровоснабжение надколенника, необходимо и важно сохранить все фраг-

менты перелома, фиксируя их 3 и более спицами с натяжением 2–3 проволочными петлями. При отрывах нижнего полюса рекомендуется его не удалять, а фиксировать оторванный фрагмент к основному чрескостным лавсановым швом с дополнительным армированием собственной связки надколенника с двух сторон, избегая при этом фиксации надколенника блокирующей проволочной петлей. Эта методика показала хорошие результаты и позволила достичь стабильной фиксации без частичной пателлэктомии надколенника или его фиксации блокирующей проволочной петлей Mclaughlin.

Заключение. Выбор методики лечения многофрагментарных переломов надколенника среди травматологов остается дискуссионным. Оценки результатов лечения пациентов с переломами надколенника по шкале KOOS показали разные значения в зависимости от вида травмы и методики фиксации. «Крестообразный» остеосинтез многофрагментарных переломов надколенника и остеосинтез с использованием 3 спиц и 2 стягивающих проволочных петель при 3-фрагментарных переломах являются методами выбора, обеспечивающими прочность

фиксации отломков перелома. Следует избегать пател-
лэктомии с дополнительной фиксацией блокирующей
проволочной петлей в связи с возникающей необходи-
мостью удалять эту петлю через 6–8 нед, а также ввиду
риска развития такого осложнения, как низкое стояние
надколенника (*Patella baja*). При отрывах нижнего по-
люса оптимальным является его фиксация чрескостным
швом лавсаном и частичным армированием собствен-
ной связки надколенника с обеих сторон.

Л И Т Е Р А Т У Р А [R E F E R E N C E S]

- Jarraya M., Diaz L.E., Arndt W.F., Roemer F.W., Guermazi A. Imaging of patellar fractures. *Insights into imaging*. 2017;8(1):49-57. <https://doi.org/10.1007/s13244-016-0535-0>.
- Neumann M.V., Niemeyer P., Südkamp N.P., Strohm P.C. Patellar fractures — a review of classification, genesis and evaluation of treatment. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Cechoslovaca*. 2014;81(5):303-12.
- Gwinner C., Mårdian S., Schwabe P. et al. Current concepts review: fractures of the patella. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg*. 2016;5:1. <https://doi.org/10.3205/iprs000080>.
- Schuetz D.J., Hake M.E., Mauffrey C., Hammerberg E.M., Stahel P.F., Hak D.J. Current treatment strategies for patella fractures. *Orthopedics*. 2015;38(6):377-84. <https://doi.org/10.3928/01477447-20150603-05>.
- Melvin S.J., Mehta S. Patellar fractures in adults. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2011;19(4):198-207. <https://doi.org/10.1097/00124635-201104000-00004>.
- Patrick B., Lawyer T.J. *Patella Fractures*. Orthopedic Surgery Clerkship. Cham: Springer; 2017. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52567-9_71.
- Bui C.N., Learned J.R., Scolaro J.A. Treatment of Patellar Fractures and Injuries to the Extensor Mechanism of the Knee: A Critical Analysis Review. *JBJS reviews*. 2018;6(10):e1. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00172>
- Egol K., Howard D., Monroy A., Crespo A., Tejwani N., Davidovitch R. Patella fracture fixation with suture and wire: you reap what you sew. *The Iowa Orthopaedic Journal*. 2014;34:63.
- Taylor B.C., Mehta S., Castaneda J., French B.G., Blanchard C. Plating of patella fractures: techniques and outcomes. *Journal of orthopaedic trauma*. Sep 2014;28(9):e231-5. <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000000039>.
- Lorich D.G., Warner S.J., Schottel P.C., Shaffer A.D., Lazaro L.E., Helfet D.L. Multiplanar fixation for patella fractures using a low-profile mesh plate. *Journal of orthopaedic trauma*. Dec 2015;29(12):e504-10. <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000000415>.
- Joseph J.B., Manoj M.K. A study of functional outcome of patellar fractures treated with partial patellectomy. *Indian journal of applied reserch*. 2018;8:3.
- LeBrun C.T., Langford J.R., Sagi H.C. Functional outcomes after operatively treated patella fractures. *Journal of orthopaedic trauma*. 2012;26(7):422-6. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e318228c1a1>.
- Zderic I., Stoffel K., Sommer C., Höntzsch D., Gueorguiev B. Biomechanical evaluation of the tension band wiring principle. A comparison between two different techniques for transverse patella fracture fixation. *Injury*. 2017;48(8):1749-57. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.05.037>.
- Kastelec M., Veselko M. Inferior patellar pole avulsion fractures: osteosynthesis compared with pole resection. *J Bone Joint Surg Am*. Mar 2005;87(Suppl 1):113-21. <https://doi.org/10.1097/00004623-200404000-00005>
- Oh H.-K., Choo S.-K., Kim J.-W., Lee M. Internal fixation of displaced inferior pole of the patella fractures using vertical wiring augmented with Krachow suturing. *Injury*. 2015;46(12):2512-5. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.09.026>.
- Song H.K., Yoo J.H., Byun Y.S., Yang K.H. Separate Vertical Wiring for the Fixation of Comminuted Fractures of the Inferior Pole of the Patella. *Yonsei Medical Journal*. 2014;55(3):785. <https://doi.org/10.3349/ymj.2014.55.3.785>.

Сведения об авторах: Солод Э.И. — д.м.н., проф. кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России; Загородный Н.В. — член-корр. РАН, д.м.н., проф., заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России; Лазарев А.Ф. — д.м.н., проф., зав. первого отделения травматологии и ортопедии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России; Цыкунов М.Б. — д.м.н., проф., зав. отделением реабилитации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России; Абдулхабилов М.А. — к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»; Хиджазин В.Х. — аспирант кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»..

Для контактов: Солод Э.И. — e-mail: doctorsolod@mail.ru

Information about the authors: *Solod E.I.* — Professor, «Russian University of peoples friendship, national medical research center of traumatology and orthopedics im. N.N. Priorova» Ministry Of Health Of Russia; *Zagorodny N.V.* — member-corr. RAN, Professor, Russian University of peoples friendship, «National medical research center of traumatology and orthopedics im. N.N. Priorova» Ministry of health of Russia; *Lazarev A.F.* — Professor, «National medical research center of traumatology and orthopedics im. N.N. Priorova» Ministry Of Health Of Russia; *Tsykunov M.B.* — Professor, «National medical research center of traumatology and orthopedics im. N.N. Priorova» Ministry of health of Russia; *Abdulhabirov M.A.* — PhD, PEOPLES ‘ friendship University of Russia, *Hijazin V.H.* — PhD student PEOPLES ‘ friendship University of Russia,

Contact: Solod E.I. — e-mail: doctorsolod@mail.ru