

**Результаты хирургического лечения переломов надколенника****В.Х. Хиджазин<sup>1</sup>, Э.И. Солод<sup>1,2</sup>, М.А. Абдулхабилов<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Федеральное бюджетное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия,

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение

«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия

**Outcomes after operative treatment of patella fractures****V.Kh. Khidzhazin<sup>1</sup>, E.I. Solod<sup>1,2</sup>, M.A. Abdulkhabirov<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation,<sup>2</sup>National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics n.a. N.N. Priorov, Moscow, Russian Federation

**Введение.** Переломы надколенника составляют около 1 % от всех переломов костей скелета. В отдаленные сроки наблюдаются артрозы, ложные суставы и другие осложнения, что негативно отражается на функции нижней конечности. **Цель.** Выработать наиболее оптимальные методики остеосинтеза при переломах надколенника. **Материалы и методы.** Проведен анализ отдаленных результатов лечения 78 пациентов с переломами надколенника в период 2017–2018 гг. по шкале KOOS (Шкала исхода травмы и остеоартроза коленного сустава) с клиническим осмотром и рентгенологическим исследованием пациентов. В зависимости от способа хирургического лечения пациентов мы разделили их на 5 групп: остеосинтез по Weber; «крестообразный остеосинтез» и другие способы остеосинтеза надколенника с использованием спиц и проволоки; комбинированный остеосинтез (остеосинтез по Weber с дополнительным винтом или серкляжем); частичная пателлэктомия и остеосинтез нижнего полюса надколенника с боковым армированием собственной связки надколенника с обеих сторон. **Результаты.** Сравнительный анализ групп пациентов после хирургического лечения переломов надколенника по шкале KOOS показал наилучшие результаты при остеосинтезе поперечных двухфрагментарных переломов надколенника по Weber – 72 %. Положительные результаты лечения пациентов с многофрагментарными переломами надколенника с использованием спиц и проволоки составили 64 %; после восстановления нижнего полюса – 68 %, после частичной пателлэктомии – 57 %. **Выводы.** При двухфрагментарных переломах надколенника применение остеосинтеза двумя спицами и стягивающей проволочной петлей является методом выбора. При многофрагментарных переломах надколенника хорошие результаты достигаются использованием «крестообразного» остеосинтеза и другими идентичными способами с использованием спиц и стягивающих проволочных петель. Применение пателлэктомии с последующей фиксацией блокирующей проволочной петлей следует избегать при всех видах переломов надколенника. При переломах нижнего полюса предпочтительна его фиксация к основному фрагменту надколенника.

**Ключевые слова:** переломы надколенника, остеосинтез, KOOS, результаты лечения

**Introduction** Patella fractures account for one percent of all fractures. Arthritis, non-union and other complications which affect the function of the lower limb may develop in the long term. **The aim** was to develop the most optimal osteosynthesis techniques for patella fractures. Methods We analyzed long-term treatment results of 78 patients with patella fractures treated from 2017 to 2018 using the KOOS (The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) scale, clinical examinations and knee joint X-rays. Based on the methods of surgical treatment for patella fractures, we divided the patients into 5 groups: Weber tension band wiring for two-fragment fractures; cross-like osteosynthesis and other methods of patella osteosynthesis using K-wires and wire loops for multifragmental fractures of the patella; combined osteosynthesis (tension band wiring with an additional screw or cerclage around patella); partial patellectomy and the inferior pole osteosynthesis. **Results** A comparative analysis of patients' groups after surgical treatment of patella fractures using the KOOS scale showed the best results after Weber tension band wiring for transversal fractures (72 %). The results of patients with multifragmental fractures of the patella using K-wires and wire loops were positive in 64 %; after the restoration of the inferior pole in 68 %, after partial patellectomy in 57 %. **Conclusion** For transversal fractures of the patella, tension band wiring is the method of choice. With multifragmental patella fractures, good results are achieved by cross-like osteosynthesis and other methods using K-wires and wire bands. The use of patellectomy followed by wire loop locking should be avoided for all types of patella fractures. In fractures of the inferior pole of the patella, it is preferable to fix it to the main patella fragment.

**Keywords:** patella fractures, osteosynthesis, KOOS, outcomes

**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 лонгетой от 4 до 6 недель [4, 6], а у пациентов с переломами надколенника со смещением отломков от 1 до 4 мм и неконгруэнтностью суставной поверхности более 2 мм применяют хирургические методы лечения [4, 5, 7]. Способ остеосинтеза надколенника при двухфрагментарных переломах надколенника с использованием 2-х 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. Taylor B. [9] и Lorich D. [10] используют пластины разных конструкций для остеосинтеза сложных переломов. Joseph, J. et al. прибегают при этом к применению частичной пателлэктомии [11]. После

хирургического лечения пациентов с переломами надколенника наблюдаются различные осложнения (миграция спиц, нагноение, контрактуры в коленном суставе и пателлофemorальные артрозы) [2–7]. LeBrun Christopher T. et al. (2012 г.) опубликовали отдаленные результаты лечения 40 пациентов после переломов надколенника, которым выполняли не только остеосинтез по Weber, но и остеосинтез канюлированными винтами, продольным передним стягиванием серкляжем и даже частичную пателлэктомии. Однако авторы не проводят анализ результатов исхода после этих операций [12]. Кроме того, нет единого мнения по лечению сложных переломов надколенника, и на практике врачи-травматологи тоже применяют самые разнообразные методы остеосинтеза надколенника. В связи с вышеизложенным, изучение отдаленных результатов у пациентов после переломов надколенника приобретает особую актуальность.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мы наблюдали 78 пациентов с переломами надколенника, которым проводили хирургическое лечение в 2014–2018 гг. У всех пациентов было получено информированное согласие на обработку персональных данных при участии в исследовании согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013). Исследование одобрено комиссией по вопросам этики соответствующего учреждения. 38 пациентам с двухфрагментарными переломами применяли классический остеосинтез двумя спицами и 8-образной стягивающей проволочной петлей по Weber; 6 пациентам при трехфрагментарных переломах для остеосинтеза использовали 3 спицы и 2 стягивающие проволочные петли по схеме, изображенной на рисунке 1; двум пациентам при четырехфрагментарных переломах применяли «крестообразный» остеосинтез 4 спицами и 2 проволочными петлями (рис. 2) (Патент на изобретение № 2615665 от 06 апреля 2017 года «Способ остеосинтеза многофрагментарных переломов надколенника», Хиджазин В.Х., Загородний Н.В., Абдулхабир М.А.). И у одного пациента с раздробленным (более 6 фрагментов) переломом надколенника с целью сохранения всех осколков использовали для остеосинтеза 6 спиц с 3-мя стягивающими проволочными петлями. При переломах нижнего полюса надколенника мы тоже старались сохранить его. С этой целью фиксировали дистальный фрагмент двойной лавсановой нитью, которой подшивали нижний полюс к основному фрагменту армированием собственной связки надколенника с обеих сторон (рис. 3). Кроме вышеизложенного, на консультативном приеме мы ретроспективно наблюдали 7 пациентов, которым проводили комбинированный остеосинтез надколенника (osteosynthesis по Weber с дополнительной фиксацией отломков винтом или серкляжем вокруг надколенника), и 21 пациента, которым проводили частичную пателлэктомию.

Вследствие того, что были использованы различные варианты остеосинтеза переломов надколенника в зависимости от характера повреждения и наличия малого числа пациентов в отдельных группах, где применяли различные способы фиксации переломов надколенника, с целью облегчения статистической обработки результатов лечения пациенты были разделены на следующие группы: остеосинтез по Weber при двухфрагментарных переломах; «крестообразный» остеосинтез и другие идентичные варианты остеосинтеза спицами и проволокой при трех- и более фрагментарных переломах надколенника; комбинированный остеосинтез (по Weber с дополнительной фиксацией винтом или серкляжем); частичная пателлэктомию при оскольчатых переломах дистального полюса надколенника; остеосинтез нижнего полюса двойными лавсановыми нитями с частичным армированием собственной связки надколенника с обеих сторон.

Лечение переломов надколенника оценивали по шкале KOOS. По данной шкале каждый вопрос предполагает 5 вариантов ответов в баллах – от 0 до 4 (нет – 0, незначительно – 1, умеренно – 2, сильно – 3, чрезмерно – 4). По каждой подшкале подсчитывали сумму баллов. Общий пересчет баллов производили по специальным формулам для получения балльной оценки от 0 до 100 баллов. При этом 100 баллов соответствовало отсутствию симптомов, а 0 баллов указывало на выраженность всех симптомов.

Результаты хирургического лечения оценивали в период от 8 месяцев до 3 лет после операции; средний интервал времени составил один год и 10 месяцев.

Достоверность полученных результатов определяли статистически с использованием программы для обработки статистических данных (R-language), введением средних значений результатов каждой группы.



Рис. 1. Схема остеосинтеза надколенника 3 спицами и 2 проволочными петлями

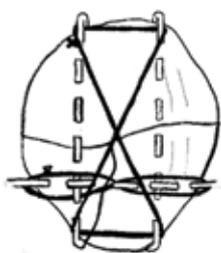


Рис. 2. Схема "крестообразного" остеосинтеза

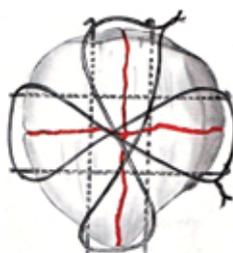


Рис. 3. Схема фиксации нижнего полюса лавсановыми швами и частичным армированием собственной связки надколенника с обеих сторон

РЕЗУЛЬТАТЫ

Металлоконструкции были удалены у 40 пациентов из 78, что составило (51 %) на время наблюдения (табл. 1).

Как видно из таблицы, соотношение обращений пациентов для удаления металлофиксаторов надколенника в группах остеосинтеза по Weber, «крестообразного» остеосинтеза и других способов остеосинтеза спицами и проволокой и комбинированного остеосинтеза было примерно равным (29 %, 33 %, 29 % соответственно). При фиксации нижнего полюса надколенника к его основному фрагменту по методу 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 в лечении пациентов с этим видом переломов. После частичной пателлэктомии с наложением блокирующей проволочной петли 19 из 21 пациента (90 %) обратились для ее удаления из-за поломки и отрыва. Во время операций по удалению блокирующей проволочной петли отмечались технические трудности, особенно при ее фрагментарном отрыве.

Анкетирование по шкале KOOS показало следующие результаты после хирургического лечения (средние значения) по подшкалам: симптомы – 72,2 %, боль – 76,4 %, ежедневная активность – 60,2 %, качество жизни – 64,5 %, спорт и отдых – 59,7 %. Оценка по шкале для каждой группы пациентов приведена в таблице 2.

Таблица 1

Количество операций по удалению металлоконструкции после хирургического лечения пациентов с переломами надколенника

Вид операции	Количество пациентов (n)	Удаление фиксаторов	Процент к общему числу операций
Остеосинтез по Weber	38	11	29
Крестообразный остеосинтез и другие методы остеосинтеза спицами и проволокой	9	3	33
Комбинированные методики остеосинтеза (Weber + винт или серкляж)	7	2	29
Частичная пателлэктомия	21	19	90

Таблица 2

Оценка по шкале KOOS для каждой группы пациентов после хирургического лечения

Группы операции	Симптомы (%)	Боль (%)	Ежедневная активность (%)	Качество жизни (%)	Спорт и отдых (%)	Всего (%)
Остеосинтез по Weber (n = 38)	76	80	66	74	64	72
Крестообразный остеосинтез и другие способы остеосинтеза спицами и проволокой (n = 9)	75	73	63	68	61	68
Комбинированный остеосинтез (n = 7)	70	72	56	62	60	64
Остеосинтез нижнего полюса (n = 3)	87	76	55	62	55	67
Частичная пателлэктомия (n = 21)	47	55	51	50	52	51

Как видно из таблицы, сравнительный анализ пациентов после хирургического лечения переломов надколенника показал наилучшие результаты после остеосинтеза по Weber при двухфрагментарных переломах надколенника, что вполне соответствует литературным данным. Результаты лечения многофрагментарных переломов надколенника уступали своей эффективностью в связи с тяжестью переломов. Результаты лечения пациентов со сложными переломами надколенника, которым применяли «крестообразный» остеосинтез и другие идентичные методы остеосинтеза спицами и проволокой (68 %), превосходили результаты лечения пациентов после пателлэктомии (51 %) ( $p = 0,021$ ).

Для определения функционального результата лечения мы дополнили шкалу исследованием амплитуды активных и пассивных движений не только в травмированном коленном суставе, но и в здоровом. Результаты оценки показали незначительные ограничения сгибания у 4 из 21 пациента (в пределах 90–130 градусов), два пациента отмечали дискомфорт при полном сгибании в коленном суставе.

Кроме того, мы учитывали собственную оценку пациентами результатов своего лечения: хороший, удовлетворительный и неудовлетворительный. Хорошими свои результаты считали 56 % пациентов, удовлетворительными 30 % и 12 % пациентов ожидали лучшего результата, а 2 % пациентов не дали четкого ответа.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на то, что KOOS является признанной многими коллегами шкалой, в результате исследования отдаленных результатов мы нашли пробелы в ее использовании для оценки состояния пациентов после остеосинтеза надколенника.

Кроме того, в шкале KOOS не учитывается состояние коленного сустава до перелома надколенника, а также возраст пациентов и сопутствующие заболевания как костно-суставной системы, так и других органов и систем, препятствующие 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, мы дополнили методы оценки результатов пациентов с переломами надколенника рентгенологическими исследованиями для выявления артрозных изменений коленного сустава при жалобах на боли.

Исходя из данных научной литературы и нашего опыта лечения пациентов, мы пришли к выводу, что остеосинтез по Weber остается оптимальным методом при двухфрагментарных переломах надколенника. При использовании методики сохраняется целостность надколенника и возможно избежать частичной или то-

тальной пателлэктомии даже при многофрагментарных переломах. Gewinner et al. считают, что выполнение частичной пателлэктомии уменьшает пространство между надколенником и бедренной костью, что приводит к увеличению их контактного давления, развитию артроза и ослаблению силы квадрицепса [3]. При оскольчатых переломах нижнего полюса надколенника Kastelec M., Veselko M. показали преимущество использования «корзинчатых» пластин (Basket plate) по сравнению с пателлэктомией. Кроме того, авторы отметили значительную частоту низкого стояния надколенника (Patella baja) при данной методике по сравнению с остеосинтезом [13]. Oh H., Song H. тоже старались избегать пателлэктомии и применяли вертикальные проволочные швы при переломах нижнего полюса. При этом они не фиксировали надколенник дополнительной проволочной петлей [14, 15]. Несмотря на вышеуказанное, Joseph J., Manoj M. до сих пор практикуют частичную пателлэктомия при оскольчатых переломах надколенника и рекомендуют фиксировать надколенник блокирующей проволочной петлей [11]. Исходя из постулата, что в скелете человека нет ничего лишнего и учитывая хорошее кровоснабжение надколенника, мы считаем необходимым и важным сохранить все его фрагменты, фиксируя их 3 и более спицами с затягиванием 2–3 проволочными петлями. При отрывах нижнего полюса мы тоже рекомендуем

его не удалять, а фиксировать оторванный фрагмент к основному чрескостным лавсановым швом с дополнительным армированием собственной связки надколенника с двух сторон, избегая при этом фиксацию

надколенника блокирующей проволочной петлей. Эта методика показала хорошие результаты и позволила достичь стабильности без удаления надколенника или его фиксации проволочной петлей.

#### ВЫВОДЫ

Выбор методики лечения многофрагментарных переломов надколенника среди травматологов остается дискуссионным. Оценка результатов лечения пациентов с переломами надколенника по шкале KOOS показала разные значения в зависимости от вида травмы, методики фиксации и возраста пострадавших. «Крестообразный» остеосинтез многофрагментарных переломов надколенника и остеосинтез с использованием 3-х спиц и 2-х стягивающих проволочных петель при трехфрагментарных

переломах являются методами выбора. Следует избегать пателлэктомии с дополнительной фиксацией блокирующей проволочной петлей в связи с возникающей необходимостью удалять эту петлю через 6–8 недель, а также для исключения таких осложнений как низкое стояние надколенника (Patella baja). При отрывах нижнего полюса оптимальным является его фиксация чрескостным лавсановым швом и частичным армированием собственной связки надколенника с обеих сторон.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Источник финансирования:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Imaging of patellar fractures / M. Jarraya, L.E. Diaz, W.F. Arndt, F.W. Roemer, A. Guermazi // *Insights Imaging*. 2017. Vol. 8, No 1. P. 49-57. DOI: 10.1007/s13244-016-0535-0.
2. Patellar fractures – a review of classification, genesis and evaluation of treatment / M.V. Neumann, P. Niemyer, N.P. Südkamp, P.C. Strohm // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2014. Vol. 81, No 5. P. 303-312.
3. Current concepts review: Fractures of the patella / C. Gwinner, S. Märdian, P. Schwabe, K.D. Schaser, B.D. Krapohl, T.M. Jung // *GMS Interdiscip. Plast. Reconstr. Surg. DGPW*. 2016. Vol. 5. Doc01. DOI: 10.3205/ips000080.
4. Current treatment strategies for patella fractures / D.J. Schuett, M.E. Hake, C. Mauffrey, E.M. Hammerberg, P.F. Stahel, D.J. Hak // *Orthopedics*. 2015. Vol. 38, No 6. P. 377-384. DOI: 10.3928/01477447-20150603-05.
5. Melvin J.S., Mehta S. Patellar fractures in adults // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2011. Vol. 19, No 4. P. 198-207.
6. Bergin P., Lawyer T.J. Patella Fractures. In: *Orthopedic Surgery Clerkship / Eltorai A., Ebersson C., Daniels A., eds.* Springer, Cham, 2017. P. 329-333. DOI: 10.1007/978-3-319-52567-9\_71.
7. 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 Rev.* 2018. Vol. 6, No 10. P. e1. DOI: 10.2106/JBJS.RVW.17.00172.
8. Patella fracture fixation with suture and wire: you reap what you sew / K. Egol, D. Howard, A. Monroy, A. Crespo, N. Tejwani, R. Davidovitch // *Iowa Orthop. J.* 2014. Vol. 34. P. 63-67.
9. Plating of patella fractures: techniques and outcomes / B.C. Taylor, S. Mehta, J. Castaneda, B.G. French, C. Blanchard // *J. Orthop. Trauma*. 2014. Vol. 28, No 9. P. e231-e235. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000039.
10. Multiplanar fixation for patella fractures using a low-profile mesh plate / D.G. Lorch, S.J. Warner, P.C. Schottel, A.D. Shaffer, L.E. Lazaro, D.L. Helfet // *J. Orthop. Trauma*. 2015. Vol. 29, No 12. P. e504-e510. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000415.
11. Joseph B.J., Manoj M.K., Jose F.C. A study of functional outcome of patellar fractures treated with partial patellectomy // *Indian J. Applied Res.* 2018. Vol. 8, No 3. DOI : 10.36106/ijar.
12. LeBrun C.T., Langford J.R., Sagi H.C. Functional outcomes after operatively treated patella fractures // *J. Orthop. Trauma*. 2012. Vol. 26, No 7. P. 422-426. DOI: 10.1097/BOT.0b013e318228c1a1.
13. Kastelec M., Veselko M. Inferior patellar pole avulsion fractures: osteosynthesis compared with pole resection // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2004. Vol. 86, No 4. P. 696-701. DOI: 10.2106/00004623-200404000-00005.
14. Internal fixation of displaced inferior pole of the patella fractures using vertical wiring augmented with Krachow suturing / H.K. Oh, S.K. Choo, J.W. Kim, M. Lee // *Injury*. 2015. Vol. 46, No 12. P. 2512-2515. DOI: 10.1016/j.injury.2015.09.026.
15. Separate vertical wiring for the fixation of comminuted fractures of the inferior pole of the patella / H.K. Song, J.H. Yoo, Y.S. Byun, K.H. Yang // *Yonsei Med. J.* 2014. Vol. 55, No 3. P. 785-791. DOI: 10.3349/ymj.2014.55.3.785.

#### REFERENCES

1. Jarraya M., Diaz L.E., Arndt W.F., Roemer F.W., Guermazi A. Imaging of patellar fractures. *Insights Imaging*, 2017, vol. 8, no. 1, pp. 49-57. DOI: 10.1007/s13244-016-0535-0.
2. Neumann M.V., Niemyer P., Südkamp N.P., Strohm P.C. Patellar fractures – a review of classification, genesis and evaluation of treatment. *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.*, 2014, vol. 81, no. 5, pp. 303-312.
3. Gwinner C., Märdian S., Schwabe P., Schaser K.D., Krapohl B.D., Jung T.M. Current concepts review: Fractures of the patella. *GMS Interdiscip. Plast. Reconstr. Surg. DGPW*, 2016, vol. 5, Doc01. DOI: 10.3205/ips000080.
4. Schuett D.J., Hake M.E., Mauffrey C., Hammerberg E.M., Stahel P.F., Hak D.J. Current treatment strategies for patella fractures. *Orthopedics*, 2015, vol. 38, no. 6, pp. 377-384. DOI: 10.3928/01477447-20150603-05.
5. Melvin J.S., Mehta S. Patellar fractures in adults. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, 2011, vol. 19, no. 4, pp. 198-207.
6. Bergin P., Lawyer T.J. Patella Fractures. Eltorai A., Ebersson C., Daniels A., eds. *Orthopedic Surgery Clerkship*. Springer, Cham, 2017, pp. 329-333. DOI: 10.1007/978-3-319-52567-9\_71.
7. 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 Rev.*, 2018, vol. 6, no. 10, pp. e1. DOI: 10.2106/JBJS.RVW.17.00172.
8. Egol K., Howard D., Monroy A., Crespo A., Tejwani N., Davidovitch R. Patella fracture fixation with suture and wire: you reap what you sew. *Iowa Orthop. J.*, 2014, vol. 34, pp. 63-67.
9. Taylor B.C., Mehta S., Castaneda J., French B.G., Blanchard C. Plating of patella fractures: techniques and outcomes. *J. Orthop. Trauma*, 2014, vol. 28, no. 9, pp. e231-e235. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000039.
10. Lorch 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. *J. Orthop. Trauma*, 2015, vol. 29, no. 12, pp. e504-e510. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000415.
11. Joseph B.J., Manoj M.K., Jose F.C. A study of functional outcome of patellar fractures treated with partial patellectomy. *Indian J. Applied Res.*, 2018, vol. 8, no. 3. DOI : 10.36106/ijar.
12. LeBrun C.T., Langford J.R., Sagi H.C. Functional outcomes after operatively treated patella fractures. *J. Orthop. Trauma*, 2012, vol. 26, no. 7, pp. 422-426. DOI: 10.1097/BOT.0b013e318228c1a1.

13. Kastelec M., Veselko M. Inferior patellar pole avulsion fractures: osteosynthesis compared with pole resection. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 2004, vol. 86, no. 4, pp. 696-701. DOI: 10.2106/0004623-200404000-00005.
14. 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, vol. 46, no. 12, pp. 2512-2515. DOI: 10.1016/j.injury.2015.09.026.
15. 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 Med. J.*, 2014, vol. 55, no. 3, pp. 785-791. DOI: 10.3349/ymj.2014.55.3.785.

Рукопись поступила 04.06.2019

**Сведения об авторах:**

1. Хиджазин Валентин Хуссейн,  
ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов»,  
г. Москва, Россия,  
Email: hvalentino@mail.ru
2. Солод Эдуард Иванович, д. м. н.,  
ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов»,  
г. Москва, Россия,  
ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России,  
г. Москва, Россия,  
Email: Doctorsolod@mail.ru
3. Абдулхабилов Магомед Абдулхабилович, к. м. н., доцент,  
ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов»,  
г. Москва, Россия,  
Email: Abdulkhabirov@yandex.ru

**Information about the authors:**

1. Valentin Kh. Khidzhazin,  
Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian  
Federation,  
Email: hvalentino@mail.ru
2. Eduard I. Solod, M.D., Ph.D.,  
Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian  
Federation,  
National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics  
n.a. N.N. Priorov, Moscow, Russian Federation,  
Email: Doctorsolod@mail.ru
3. Magomed A. Abdulkhabirov, M.D., Ph.D., associate professor,  
Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian  
Federation,  
Email: Abdulkhabirov@yandex.ru