

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.3.57-61

УДК 617.585.1

© Якимов Л.А., Текеев И.А., Калинин Б.М., Калинин Е.Б., 2018

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ИНЪЕКЦИЙ ПРЕПАРАТА ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ЛОДЫЖЕК

Л.А. ЯКИМОВ<sup>1,a</sup>, И.А. ТЕКЕЕВ<sup>1,b</sup>, Б.М. КАЛИНСКИЙ<sup>2,c</sup>, Е.Б. КАЛИНСКИЙ<sup>1,d</sup><sup>1</sup>ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Кафедра травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Москва, 119991, Россия<sup>2</sup>ГБУЗ ГКБ им.С.П.Боткина ДЗМ, Москва, 125284, Россия

**Резюме: Введение:** на сегодняшний день частота перелома лодыжек составляет 9% среди всех переломов костей скелета. Несмотря на длительное изучение и усовершенствование методов лечения и реабилитации пациентов с переломами лодыжек, частота неудовлетворительных результатов достигает до 39%.

**Цель исследования:** изучить в сравнительном аспекте влияние внутрисуставных введений препарата гиалуроновой кислоты на течение реабилитационного периода у больных с переломами лодыжек после оперативного лечения.

**Материалы и методы:** в исследование было включено 114 человек с переломами лодыжек требующих оперативного лечения, которые были разделены на 2 группы. Группа сравнения была представлена 58 больными, которым было выполнено оперативное лечение и в послеоперационном периоде проведены реабилитационные мероприятия по стандартному протоколу. Основную группу составили 56 прооперированных пациентов со стандартной методикой реабилитации в послеоперационном периоде в сочетании с внутрисуставным введением препарата гиалуроновой кислоты. Препарат гиалуроновой кислоты вводили в полость голеностопного сустава спустя 3 недели после гипсовой иммобилизации с момента оперативного вмешательства. Эффективность лечения оценивали по степени выраженности болевого синдрома, амплитуде активных движений в суставе, определяли общее функциональное состояние голеностопного сустава и удовлетворенность пациентов результатом проведенного лечения.

**Результаты:** последовательные введения гиалуроновой кислоты в полость голеностопного сустава в послеоперационном периоде снижают выраженность болевого синдрома в 1,7 раза; позволяет улучшить оценку функционального состояния голеностопного сустава по шкале AOFAS к 3 месяцам на 18 %, к 6 месяцам на 10 %, а к 1 году на 7 %.

**Заключение:** применение препаратов искусственной синовиальной жидкости в послеоперационном периоде в лечении пациентов с переломами лодыжек способствует уменьшению болевого синдрома, более быстрому и полному восстановлению функционального состояния голеностопного сустава, позволяет повысить удовлетворенность пациентов результатами проведенного лечения.

**Ключевые слова:** перелом лодыжек, гиалуроновая кислота, реабилитация, функциональное состояние голеностопного сустава.

## THE EXPEDIENCY OF INTRA-ARTICULAR INJECTIONS OF HYALURONIC ACID PREPARATIONS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH ANKLE FRACTURES

YAKIMOV L.A.<sup>1,a</sup>, TEKEEV I.A.<sup>1,b</sup>, KALINSKY B.M.<sup>2,c</sup>, KALINSKY E.B.<sup>1,d</sup><sup>1</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 117997, Russia<sup>2</sup>City Clinical Hospital Botkin, Moscow, 125284, Russia

**Summary: Introduction:** ankle fracture frequency is 9% among all skeletal bone fractures. A long time has been studied, and methods of treatment and rehabilitation of patients with ankle fractures are being improved, but the frequency of unsatisfactory results reaches up to 39%.

**The purpose of the study was:** to study and compare the effect of intra-articular injections of the hyaluronic acid drug on the course of the rehabilitation period in patients with ankle fractures after surgical treatment.

**Methods:** our study included 114 people with ankle fractures requiring surgical treatment, which were divided into 2 groups. The comparison group was represented by 58 patients who underwent surgical treatment and in the postoperative period, rehabilitation measures were carried out according to the standard protocol. The main group consisted of 56 operated patients with ankle fractures with a standard method of rehabilitation in the postoperative period in combination with intra-articular administration of the hyaluronic acid. The hyaluronic acid was injected into the cavity of the ankle joint 3 weeks after the plaster immobilization from the moment of surgical intervention. The effectiveness of treatment was assessed by the degree of pain, the amplitude of active movements in the joint, determined the overall functional state of the ankle joint and patient satisfaction with the result of the treatment.

**Results:** successive injections of hyaluronic acid into the cavity of the ankle joint in the postoperative period reduce the severity of the pain syndrome by 1.7 times; allows to improve the assessment of the functional state of the ankle joint on the AOFAS scale by 3 months by 18%, by 6 months by 10%, and by 1 year by 7%.

<sup>a</sup> E-mail: dr.yakimov@gmail.com<sup>b</sup> E-mail: tekeev3@gmail.com<sup>c</sup> E-mail: bkalinsky@yandex.ru<sup>d</sup> E-mail: eugene\_kalinsky@mail.ru

**Conclusion:** the use of hyaluronic acid in the postoperative period in the treatment of patients with ankle fractures helps to reduce pain, faster and full restoration of the functional state of the ankle joint, improves patient satisfaction with the results of the treatment.

**Key words:** ankle fracture, hyaluronic acid, rehabilitation, functional state of the ankle joint.

## Введение

Одним из самых частых повреждений, с которым сталкивается врач травматолог-ортопед в ежедневной практике, являются переломы лодыжек. На сегодняшний день частота указанного типа повреждения составляет до 9% среди всех переломов костей скелета [1]. При этом следует отметить, что значительная часть больных представлена лицами трудоспособного возраста.

Голеностопный сустав, являясь сложным анатомо-функциональным сочленением, несет на себе нагрузку всего тела и, как следствие, при его травме имеет место значимое снижение качества жизни. При этом, несмотря на длительное изучение данного вопроса, внедрение и усовершенствование методов лечения, остаются нерешенными вопросы, как в лечении, так и в реабилитации пациентов с переломами лодыжек. Так, частота неудовлетворительных результатов после консервативного лечения составляет до 36,9% [2], после оперативного – от 4,3% до 39% [3,4], а процент формирования посттравматического артроза голеностопного сустава достигает 75% [5]. Таким образом, улучшение результатов лечения пациентов с переломами лодыжек на современном этапе является более чем актуальным.

Одним из главных факторов, обеспечивающих нормальное функционирование голеностопного сустава, является наличие достаточного количества синовиальной жидкости, которая обладает амортизирующими функциями, лубрикационными свойствами, а также участвует в метаболизме хрящевой ткани. Важным моментом в понимании происходящих в суставе после травмы процессов является то, что коэффициент трения суставных поверхностей значительно выше по сравнению со здоровым суставом даже после идеальной репозиции отломков [6]. Данный факт объясняется тем, что после внутрисуставных травм нарушается "смазка" сустава за счет уменьшения количества синовиальной жидкости [7], в состав которой входят протеогликан-4 (лубрицин) и гиалуроновая кислота [8]. Лубрикационные молекулы секретируются хондроцитами, синовиоцитами и удерживаются синовиальной оболочкой [9]. Гиалуроновая кислота характеризуется высокой вязкостью и смазывающими свойствами и является в количественном отношении основным компонентом синовиальной жидкости [10]. В условиях воспаления под действием активных форм кислорода происходит химическая дегградация гиалуроновой кислоты, что приводит к снижению ее вязкости, ухудшению смазывающих и амортизирующих свойств [11,12].

Лубрикационные свойства синовиальной жидкости имеют огромное значение, поскольку даже небольшое увеличение трения между суставными поверхностями в течение короткого периода может привести к повреждению суставного хряща, которое может иметь долгосрочные последствия [13,14]. Отмечено, что гомеостаз сустава с точки зрения синовиальной жидкости восстанавливается только через 1 год после травмы [15].

В клинической практике производные гиалуроновой кислоты применяются в основном для лечения как посттравматического, так и идиопатического артроза. В настоящее время частота использования препаратов гиалуроновой кислоты для лечения остеоартроза разных суставов растет во всем мире. Процедура включает введение препарата в сустав и направлена на обеспечение первоначальной смазки и снижения уровня воспаления, что приводит к восстановлению реологических свойств синовиальной жидкости [16].

В большинстве случаев экзогенная гиалуроновая кислота остается в полости сустава всего в течение нескольких дней, однако клинические терапевтические эффекты от лечения могут наблюдаться до 6 месяцев или более. Из данного факта можно сделать вывод, что гиалуроновая кислота имеет болезнь-модифицирующий эффект и влияет не только на восстановление вязкоупругих свойств синовиальной жидкости [17].

Гиалуроновая кислота обладает также анальгезирующим эффектом, который при введении экзогенной гиалуроновой кислоты в полость сустава достигается как за счет уменьшения воспаления, так и вследствие воздействия на механочувствительные ионные каналы. При взаимодействии с гиалуроновой кислотой была замечена существенная активность данного канала [18]. Тем самым гиалуроновая кислота, снижая чувствительность болевых рецепторов, обеспечивает уменьшение боли в суставах. При этом сенсбилизация болевых рецепторов напрямую зависит от концентрации гиалуроновой кислоты [19]. Также выявлено, что введение экзогенной гиалуроновой кислоты способствует выработке синовиоцитами эндогенной, тем самым нормализуя распределение молекул гиалуроновой кислоты в синовиальной жидкости [20].

Исходя из вышесказанного, применение препаратов искусственной синовиальной жидкости в постоперационном периоде может быть одним из возможных способов улучшения результатов лечения пациентов с переломами лодыжек.

## Материалы и методы

В исследование было включено 114 человек с переломами лодыжек, требующих оперативного лечения, которые были поделены на 2 группы. Основную группу составили 56 прооперированных пациентов с переломами лодыжек со стандартной методикой реабилитации в постоперационном периоде в сочетании с внутрисуставным введением препарата гиалуроновой кислоты. Группа сравнения была представлена 58 больными, которым было выполнено оперативное лечение, и в постоперационном периоде проведены реабилитационные мероприятия по стандартному протоколу. Распределение исследуемых в обеих группах по полу, возрасту и типам переломов не имело существенных отличий (Таблица 1).

Всем пациентам было выполнено оперативное вмешательство в сроки от 3 часов до 14 дней с момента травмы, придер-

живаясь техники и методик, рекомендованных АО/ ASIF для соответствующего типа повреждения. Длительность постоперационной гипсовой иммобилизации голеностопного сустава у всех пациентов была одинаковой и составляла 3 недели. После окончания периода гипсовой иммобилизации пациенты приступали к стандартным методам реабилитации в постоперационном периоде, включающие в себя физиотерапевтические процедуры и разработку активно-пассивных движений в голеностопном суставе. Осевую нагрузку на поврежденную конечность разрешали через 6 недель с момента оперативного вмешательства, начиная с 10% от массы тела. В зависимости от степени выраженности болевого синдрома еженедельно увеличивали опору еще на 20-25 %. В это же время, больным основной группы с момента прекращения иммобилизации голеностопного сустава и началом ЛФК выполняли внутрисуставные инъекции препарата гиалуроновой кислоты с интервалом в одну неделю. Молекулярная масса препарата составляла 2000000 Дальтон.

Таблица 1

Распределение пациентов по полу, возрасту и типам переломов лодыжек по классификации АО/ASIF

Группа	Пол	Количество	Средний возраст.	Тип перелома.		
				А	В	С
Сравнения (N=58)	Мужской	25	34,5	20,7%	69%	10,3%
	Женский	33	45,2			
Основная (N=56)	Мужской	26	40,8	10,7%	66,1%	23,2%
	Женский	30	42,2			

Объем однократного введения препарата гиалуроновой кислоты равнялся 2,0 мл, а общее количество составило от 3-х до 5-ти инъекций. Препарат вводился в положении больного на спине. Первым этапом определяли точку пункции, которая находится на внутренней поверхности сустава на 1,5 см выше и снаружи от верхушки медиальной лодыжки (Рисунок 1).



Рис. 1. Точка пункции голеностопного сустава

В намеченной точке производили пункцию, вводя иглу между медиальной лодыжкой и сухожилием длинного сгибателя первого пальца в направлении спереди назад между таранной костью и лодыжкой. Оценка результатов проведенного лечения и течения реабилитационного периода выполнялась через 3, 6 и 12 ме-

сяцев после оперативного вмешательства и состояла из определения функционального состояния голеностопного сустава при помощи шкалы AOFAS, выраженности болевого синдрома с помощью 100-бальной визуально-аналоговой шкалы (ВАШ), измерения объема активных движений в суставе. Большое внимание уделяли такому показателю, как удовлетворенность пациента результатом лечения, которую определяли по шкале вербальной оценки (ШВО): результат в 3 балла мы оценивали, как "отличный", 2 - "хороший", 1 балл - "удовлетворительный" и 0 баллов - "неудовлетворительный".

### Полученные результаты и обсуждение

Полученные результаты оценивали как в целом по группам, так и в сравнительном аспекте. Через 3 месяца после оперативного вмешательства у пациентов в группе сравнения среднее значение интенсивности боли по ВАШ равнялось 19,5 балла, а у больных в основной группе - 11,3 балла. Несмотря на то, что среднее значение интенсивности боли у пациентов обеих групп расположились в диапазоне «умеренная боль» (11-30 баллов), все же интенсивность болевого синдрома больных основной группы оказалась в 1,7 раза, или на 42 % ниже ( $p<0,05$ ). Мы считаем, это обусловлено анальгезирующими свойствами гиалуроновой кислоты. При этом следует отметить, что уже к 6 месяцам более 90% пациентов обеих групп не предъявляли существенных жалоб на болевой синдром при ходьбе.

Измеряя амплитуду активных движений в голеностопном суставе (Рисунок 2) на протяжении всего периода наблюдения, мы отметили постепенное улучшение результатов у пациентов обеих групп.

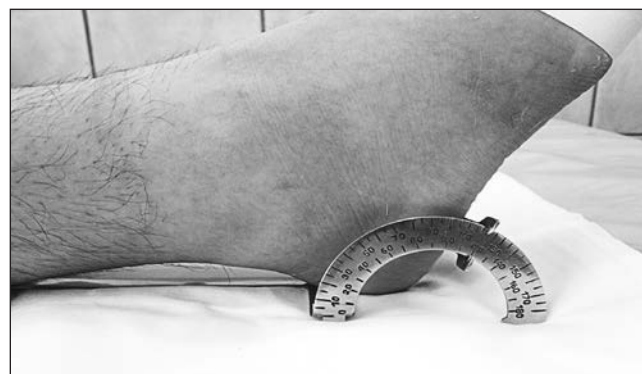


Рис. 2. Измерение активных движений в голеностопном суставе

Так, больные в группе сравнения продемонстрировали положительную динамику разработки активных движений (сгибаний-разгибаний) от 26,9° в 3 месяца до 41,2° к 1 году (Рисунок 3).

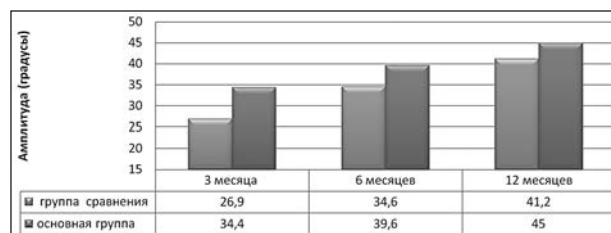


Рис. 3. Динамика разработки активных движений в голеностопном суставе

Несмотря на хорошее восстановление амплитуды активных движений в голеностопном суставе у пациентов группы сравнения, они все же были существенно ниже показателей больных, которым был проведен курс внутрисуставных инъекций препарата искусственной синовиальной жидкости. Разница к 3 месяцам составила  $7,5^\circ$  ( $p < 0,01$ ), к 6 месяцам –  $5^\circ$  ( $p < 0,01$ ). К 12 месяцам амплитуда активных движений в голеностопном суставе у пациентов основной группы достигла  $45^\circ$  при среднем объеме движений в здоровом суставе в  $50^\circ$  [22,23]. В то же время у пациентов группы сравнения был достигнут результат в  $41,2^\circ$ , что на  $3,8^\circ$  меньше средней амплитуды активных движений в основной группе ( $p < 0,05$ ).

Оценивая функциональное состояние голеностопного сустава, мы выявили, что к 3 месяцам средняя оценка по шкале AOFAS у пациентов группы сравнения составила 52,5 балла. К 6 месяцам данный результат улучшился на 32,9 балла и составил 85,4 баллов, а к промежутку в 12 месяцев прибавил еще 5,1 балла и достиг значения 90,5 баллов. В тоже время имелась существенная разница в результатах функционального состояния голеностопного сустава между двумя группами. Пациенты, которым был проведен курс внутрисуставных инъекций препарата искусственной синовиальной жидкости, продемонстрировали более быстрое и полное восстановление функционального состояния голеностопного сустава. Указанная разница выявлялась на протяжении всего срока наблюдения, несмотря на то, что в сроки 6 и 12 месяцев разрыв между группами уменьшался. Так, достоверная разница в оценках по шкале AOFAS к 3 месяцам составила 18 % ( $p < 0,01$ ), к 6 месяцам равнялась 10 % ( $p < 0,01$ ), а к 1 году – 7 % ( $p < 0,005$ ) (Рисунок 4).

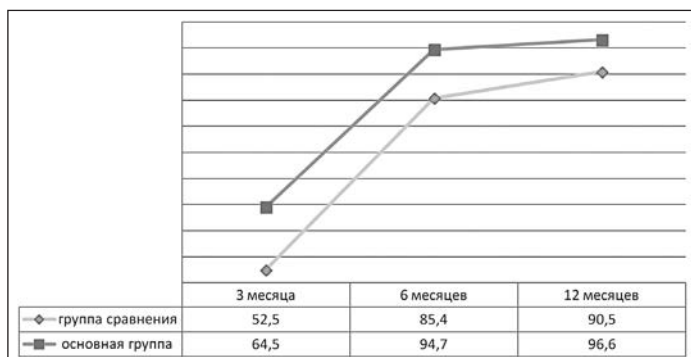


Рис. 4. Динамика средних результатов лечения по AOFAS

Анализируя показатели лечения и реабилитации больных по шкале AOFAS, выявили, что средние итоговые показатели к 12 месяцам в группе сравнения соответствовали оценке "хорошо" (85-94 балла), в то время как у пациентов, которым был проведен курс внутрисуставных инъекций препарата искусственной синовиальной жидкости, - "отлично" (95-100 баллов).

Это отразилось и на среднем балле ШВО, отражающем удовлетворенность пациентов результатом проведенного лечения. В группе сравнения средняя оценка по шкале ШВО была достоверно ниже (1,7 балла), что на 71 % хуже, чем у пациентов основной группы (2,37 балла) ( $p < 0,01$ ). В группе сравнения результат "отлично" (3 балла) зафиксирован в 14 % случаев, в то

время как у пациентов, которым выполнялись внутрисуставные инъекции гиалуроновой кислоты, в 48 % случаев. На "хорошо" результат оценили 47 % пациентов группы сравнения и 42 % основной группы. Результат «удовлетворительно» был отмечен у 39 % пациентов в группе сравнения и у 10 % в основной группе. "Неудовлетворительных" результатов не было ни в одной из исследуемых групп (Рисунок 5).

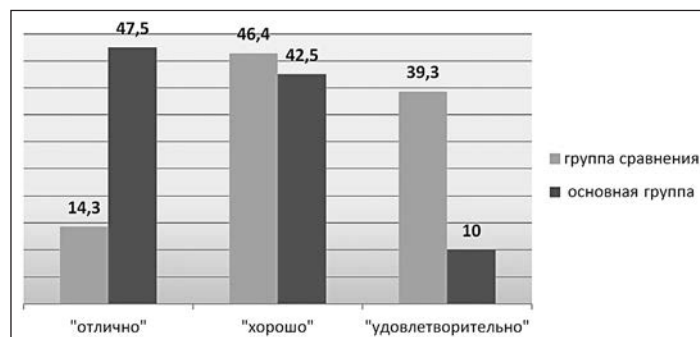


Рис. 5. Результаты удовлетворенности пациентов проведенным лечением по ШВО (%)

## Выводы

1. Последовательные введения гиалуроновой кислоты в полость голеностопного сустава в постоперационном периоде снижают выраженность болевого синдрома в 1,7 раза.
2. Использование препарата искусственной синовиальной жидкости при лечении пациентов с переломами лодыжек позволяет достичь большего объема активных движений в голеностопном суставе на  $7,5^\circ$  к 3 месяцам, на  $5^\circ$  к 6 месяцам, а к 12 месяцам – на  $3,8^\circ$ .
3. Применение препарата гиалуроновой кислоты при лечении пациентов с переломами лодыжек позволяет улучшить оценку функционального состояния голеностопного сустава по шкале AOFAS к 3 месяцам на 18 %, к 6 месяцам на 10 %, а к 1 году на 7 %.
4. Удовлетворенность результатом проведенного лечения у пациентов с переломами лодыжек, которым был проведен курс внутрисуставных инъекций препарата синовиальной жидкости на 71 % выше, чем у пациентов, в лечении которых не использовали указанный препарат.

## Список литературы/References

1. Singh R, Roulohamin N, Maoharan G, et al. Ankle Fractures: A literature review of current treatment methods. Open J Orthopaedics. 2014;4:292–303
2. Слободской А. Б., Балаян В.Д., Язбек М.Х., Ямищиков Н.О. Современное представление вопроса лечения больных с повреждением голеностопного сустава (обзор литературы) // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. -2016.- №1. -С.176-181. [Slobodskoi A. B., Balayan V.D., Yazbek M.Kh., Yamshchikov N.O. Sovremennoe predstavlenie voprosa lecheniya bol'nykh s povrezhdeniem golenostopnogo sustava (literature review) // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennyye i tekhnicheskie nauki. -2016.- №1. -P.176-181.]
3. Архипов С.В., Лычагин А.В. Современные аспекты лечения посттравматического деформирующего артроза голеностопного сустава

- ва // Вестн. травматологии и ортопедии. - 2000. - № 4. - С. 64-67. [Arkhipov S.V., Lychagin A.V. Sovremennye aspekty lecheniya posttravmaticheskogo deformiruyushchego artroza golenostopnogo sustava // Vestn. travmatologii i ortopedii. - 2000. - № 4. - P. 64-67.]
4. **Архипов В.В., Бадтиева В.А., Семенова Е.С.** Этапная реабилитация пациентов с травмами голеностопного// метод. рекомендации. - М.: МНПЦ МРВСМ, 2015. - 31с. [Ar'kov V.V., Badtieva V.A., Semenova E.S. Etapnaya reabilitatsiya patsientov s travmami golenostopnogo// guidance, 2015. - 31p.]
  5. **Mehta SS, Rees K, Cutler L, Mangwani J.** Understanding risks and complications in the management of ankle fractures. *Indian Journal of Orthopaedics.* 2014;48(5):445-452. doi:10.4103/0019-5413.139829.
  6. **Li W, Anderson DD, Goldsworthy JK, Marsh JL, Brown TD.** Patientspecific finite element analysis of chronic contact stress exposure after intra-articular fracture of the tibial plafond. *J Orthop Res.* 2008;26(8):1039-45.
  7. **Матвеева Е.Л.** Биохимические изменения в синовиальной жидкости при развитии дегенеративно-дистрофических процессов в коленном суставе. // Дисс....док.биол.наук: 03.00.04/Матвеева Елена Леонидовна. - Курган, 2007. - С, 167 [Matveeva E.L. Biokhimiicheskie izmeneniya v sinovial'noi zhidkosti pri razvitii degenerativno-distroficheskikh protsessov v kolennom sustave. // Diss....dok.biolog. nauk: 03.00.04/Matveeva Elena Leonidovna. - Kurgan, 2007. - P, 167]
  8. **Elsaid KA, Fleming BC, Oksendahl HL, Machan JT, Fadale PD, Hulstyn MJ, et al.** Decreased lubricin concentrations and markers of joint inflammation in the synovial fluid of patients with anterior cruciate ligament injury. *Arthritis Rheum.* 2008;58:1707-15.
  9. **Dirschl DR, Marsh JL, Buckwalter JA, Gelberman R, Olson SA, Brown TD, Llinias A.** Articular fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004;12:416-23
  10. **Hui AY, McCarty WJ, Masuda K, Firestein GS, Sah RL.** A systems biology approach to synovial joint lubrication in health, injury, and disease. *Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med.* 2012;4:15-37.
  11. **Kosinska MK, Ludwig TE, Liebisch G, Zhang R, Siebert HC, Wilhelm J, et al.** Articular joint lubricants during osteoarthritis and rheumatoid arthritis display altered levels and molecular species. *PLoS One.* 2015;10(5)
  12. **Band PA, Heeter J, Wisniewski HG, Liublińska V, Pattanayak CW, Karia RJ, et al.** Hyaluronan molecular weight distribution is associated with the risk of knee osteoarthritis progression. *Osteoarthritis Cartilage.* 2015;23(1):70-76.
  13. **Jay GD, Torres JR, Rhee DK, Helminen HJ, Hytinen MM, Cha CJ, et al.** Association between friction and wear in diarthrodial joints lacking lubricin. *Arthritis Rheum.* 2007;56:3662-3669.
  14. **Ballard BL, Antonacci JM, Temple-Wong MM, et al.** Effect of Tibial Plateau Fracture on Lubrication Function and Composition of Synovial Fluid. *The Journal of Bone and Joint Surgery American volume.* 2012;94(10):e64. doi:10.2106/JBJS.K.00046
  15. **Ceylan HH, Erdil M, Polat G, et al.** Does intra-articular fracture change the lubricant content of synovial fluid? *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2015;10:89. doi:10.1186/s13018-015-0232-6.
  16. **Teepie E, Elsaid K, Fleming B.** Coefficients of friction and cartilage damage in the guinea pig knee. *J Orthop Res* 2008; 26:231-237
  17. **Dougados M.** Sodium hyaluronate therapy in osteoarthritis: arguments for a potential beneficial structural effect. *Semin Arthritis Rheum.* 2000;30(2 Suppl 1):19-25.
  18. **Pena Ede L, Sala S, Rovira JC, Schmidt RF, Belmonte C.** Elastoviscous substances with analgesic effects on joint pain reduce stretch-activated ion channel activity in vitro. *Pain.* 2002;99(3):501-508.
  19. **Gomis A, Miralles A, Schmidt RF, Belmonte C.** Intra-articular injections of hyaluronan solutions of different elastoviscosity reduce nociceptive nerve activity in a model of osteoarthritic knee joint of the guinea pig. *Osteoarthr Cartil.* 2009;17(6):798-804.
  20. **Balazs EA, Denlinger JL.** Viscosupplementation: a new concept in the treatment of osteoarthritis. *J Rheumatol Suppl.* 1993;39:3-9.
  21. **Meinberg E, Agel J, Roberts C, et al.** Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018, *Journal of Orthopaedic Trauma.* Volume 32: Number 1; Supplement, January 2018
  22. **Hicks J.H.** The mechanics of the foot. 1. The joints // *J. Anat.* -1953, Oct. -V.87 (4), -P.345-357
  23. **Семенистый А.Ю.** Оперативное лечение и реабилитация больных с переломами лодыжек: Дисс....канд.мед.наук: 14.01.15/ Семенистый Алексей Юрьевич. - Москва, 2005. - С, 62. [Semenisty A.Yu. Operativnoe lechenie i reabilitatsiya bol'nykh s perelomami lodyzhek: Diss....kand.med.nauk: 14.01.15/ Semenisty Aleksei Yur'evich. - Moskva, 2005. - P, 62.]

## Информация об авторах

**Якимов Леонид Алексеевич** – д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, РФ, E-mail: dr.yakimov@gmail.com

**Текеев Исмаил Асланбекович** – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, РФ, E-mail: tekeev3@gmail.com

**Калинский Борис Маркович** – заведующий 26 травматологическим отделением ГКБ им. С.П. Боткина, РФ, E-mail: bkalinsky@yandex.ru

**Калинский Евгений Борисович** – к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, РФ, E-mail: eugene\_kalinsky@mail.ru

## Information about authors

**Yakimov Leonid Alekseevich** – I.M.Sechenov First Moscow State Medical University. The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery. Professor. PhD in Medical Science. E-mail: dr.yakimov@gmail.com

**Kalinsky Borys** – MD, S.P. Botkin's Moscow State Clinical Hospital, Head of Traumatology department. E-mail: bkalinsky@yandex.ru

**Kalinsky Evgeny Borysovich** – I.M.Sechenov First Moscow State Medical University. The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery. PhD in Medical Science Assistant professor. E-mail: eugene\_kalinsky@mail.ru

**Tekeev Ismail Aslanbekovich** – I.M.Sechenov First Moscow State Medical University. The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery. Postgraduate student. E-mail: tekeev3@gmail.com

**Финансирование:** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Funding:** The study had no sponsorship.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interest.

**Для цитирования:**

**Л.А. Якимов, И.А. Текеев, Б.М. Калинский, Е.Б. Калинский,** ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ИНЪЕКЦИЙ ПРЕПАРАТА ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ЛОДЫЖЕК// Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№3(33). с. 57-61. [Yakimov L.A., Tekeev I.A., Kalinsky B.M., Kalinsky E.B., THE EXPEDIENCY OF INTRA-ARTICULAR INJECTIONS OF HYALURONIC ACID PREPARATIONS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH ANKLE FRACTURES// Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№3(33). p. 57-61. In Russ]