

DOI: 10.17238/issn2223-2427.2018.2.15-21

УКД: 617-089.844

© Лазко Ф.Л., Загородний Н.В., Семенов А.Ю., Кнеллер Л.О., Боргхут Р.Д., Романов Д.А., Демин П.А., 2018

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ЛОДЫЖЕК С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ДИСТАЛЬНОГО МЕЖБЕРЦОВОГО СИНДЕСМОЗА. СТАТИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ ФИКСАЦИЯ МЕЖБЕРЦОВОГО СИНДЕСМОЗА, СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ф.Л. ЛАЗКО^{1,a}, Н.В. ЗАГОРОДНИЙ¹, А.Ю. СЕМЕНОВ^{2,b}, Л.О. КНЕЛЛЕР^{2,c}, Р.Д. БОРГХУТ^{2,d}, Д.А. РОМАНОВ^{3,e}, П.А. ДЕМИН^{3,f},

¹Российский университет дружбы народов, Москва, 117198, Россия

²ГБУЗ ГКБ № 67 им Л.А. Ворохобова, Москва, 123423, Россия

³Первый МГМУ им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет), Москва, 119991, Россия

Резюме:

Введение: динамическая система для фиксации повреждений дистального межберцового синдесмоза в последнее время вызывает большой интерес среди специалистов в области травматологии и ортопедии, так как при высокой частоте встречаемости такого повреждения его классическая статическая фиксация с помощью позиционного винта имеет ряд недостатков с вытекающими отсюда осложнениями. Динамическая фиксация обеспечивает физиологическую микроподвижность в межберцовом сочленении при сохранении адекватной репозиции, что предполагает её преимущество перед статической фиксацией.

Цель исследования: сравнение клинических и рентгенологических результатов статического и динамического методов фиксации нестабильности дистального межберцового синдесмоза.

Методы: Проведен анализ эффективности лечения 42 пациентов с переломами лодыжек типа В и С по классификации АО/ASIF, сопровождающихся повреждением межберцового синдесмоза, в условиях травматолого-ортопедического отделения ГКБ №67 им. Ворохобова в период с 2016 по 2018 года. Пациенты были поделены на две группы в зависимости от типа фиксации синдесмоза: 21 человек в группе динамической и 21 человек в группе статической фиксации. Контрольные осмотры проводились через 1,5; 3; 6 и 12 месяцев после операции. Средний срок наблюдения составил 12 месяцев. Использовались клинический и рентгенологический методы, заполнялись шкалы-опросники (AOFAS, FADI, OMAS).

Результаты исследования: оценка полученных данных показала, что тенденция к лучшим клиническим и рентгенологическим результатам отмечается в группе динамической фиксации.

Заключение: динамическая фиксация повреждений дистального межберцового синдесмоза является хорошей альтернативой его традиционной статической фиксации с помощью позиционного винта.

Ключевые слова: синдесмоз, травма голеностопного сустава, перелом лодыжек, позиционный винт.

OPERATIVE THERAPY OF MALLEOLAR FRACTURE WITH DISTAL TIBIOFIBULAR ARTICULATION DAMAGE. STATIC AND DYNAMIC FIXATION OF TIBIOFIBULAR SYNDESMOSIS, COMPARISON OF RESULTS.

LAZKO F.L.^{1,a}, ZAHORODNII N.V.¹, SEMENOV A.YU.^{2,b}, KNELLER L.O.^{2,c}, BORGHUT R.D.^{2,d}, ROMANOV D.A.^{3,e}, DEMIN P.A.^{3,f}

¹Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, 117198, Russia

²State budgetary healthcare institution Municipal Clinical Hospital No. 67 (named after L.A. Vorokhobov), Moscow, 123423, Russia

³I.M. Sechenov's First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russia

Summary:

Introduction: a dynamic system for fixation of distal tibiofibular articulation damages in recent times cut a swath among experts in traumatology and orthopedics area since at a high frequency of occurrence of such damage its classical static fixation by position screw has a number of disadvantages with consequent complications. A dynamic fixation provides physiologic micromotion intercostal articulation with maintenance of adequate repositioning that assumes its advantage over static fixation.

^a E-mail: Fedor_lazko@mail.ru

^b E-mail: Semeonoff.aleks2011@yandex.ru

^c E-mail: Okneller90@gmail.com

^d E-mail: Ramidisser@mail.ru

^e E-mail: Dr.Romanov67@mail.ru

^f E-mail: Pauldemon94@gmail.com

Study purpose: comparison of clinical and radiological results of static and dynamic fixation methods of the distal tibiofibular articulation instability.

Methods: Was carried out an effectiveness analysis of treatment of 42 patients having B and C-types malleolar fractures according to AO/ASIF classification with tibiofibular syndesmosis damage, in settings of the traumatology and orthopedic department of the State Clinical Hospital No. 67 named after Vorokhobov during the period from 2016 to 2018. Patients were divided into two groups depending on the type of syndesmosis fixation: 21 patients were included into dynamic fixation group and 21 patients were included into static fixation group. Control examinations were carried out at 1.5; 3; 6 and 12 months after surgery. The average follow-up period was 12 months. Clinical and x-ray methods were used, scores questionnaires were filled in (AOFAS, FADI, OMAS).

Study results: evaluation of the obtained data showed that tendency to better clinical and radiologic results is reported in the dynamic fixation group.

Conclusion: the dynamic fixation of distal tibiofibular articulation damages is a good alternative to its classical static fixation by position screw.

Key words: syndesmosis, ankle joint injury, malleolar fracture, position screw.

Переломы костей области голеностопного сустава представляют собой достаточно распространенную проблему в современном мире [1,2]. Примерно 13-18% таких переломов, в основном возникших в результате пронационно-эверсионного воздействия на стопу, сопровождается повреждением межберцового синдесмоза [2-4]. В большинстве случаев при такой травме необходимо хирургическое вмешательство, при котором важно достичь точной и адекватной репозиции, в том числе путем фиксации межберцового синдесмоза [4]. В противном случае послеоперационная нестабильность дистального межберцового синдесмоза может привести к возникновению хронической боли, развитию хронической нестабильности голеностопного сустава и/или раннему возникновению дегенеративных изменений в области данного сустава [5,6]

Наиболее распространенным методом фиксации межберцового синдесмоза является статическая фиксация с помощью позиционного винта с захватом 3-4-х кортикальных слоев [3], однако он имеет ряд существенных недостатков, такие как повреждение позиционного винта, дискомфорт, необходимость полной разгрузки конечности и повторной операции по удалению винта, рецидив расхождения межберцового синдесмоза из-за раннего удаления имплантата [7-10]. Поэтому в последнее время большой интерес среди травматологов-ортопедов вызывает метод динамической фиксации межберцового синдесмоза. Применение изделий для такой фиксации, в том числе пуговичной системы, имеет ряд преимуществ, таких как обеспечение физиологической микроподвижности в межберцовом сочленении при сохранении адекватной фиксации, низкий риск необходимости удаления имплантата и рецидивов вторичного смещения в области синдесмоза. Кроме того, у пациентов из группы динамической фиксации наблюдается более низкая степень выраженности болевых ощущений и быстрое восстановление физической активности [11-13].

Целью настоящей работы является сравнение клинических и рентгенологических результатов статического и динамического методов фиксации нестабильности дистального межберцового синдесмоза.

Материалы и методы

Проведен анализ эффективности лечения 42 пациентов с повреждением межберцового синдесмоза, сопровождающим переломами лодыжек типа В и С по классификации АО/ASIF,

в условиях травматолого-ортопедического отделения ГКБ №67 им. Ворохобова в период с 2016 по 2018 года. Из них у 21 пациента (8 мужчин, 13 женщин) для фиксации межберцового синдесмоза использовалась динамическая пуговичная система, у остальных (14 мужчин, 7 женщин) – классический 3,5 мм позиционный винт с захватом 3-х кортикальных слоев. Возраст пациентов колебался от 21 до 59 лет. Операции проводились в срок от 1 до 40 дней с момента травмы, что объяснялось временем обращения пациента в стационар, выраженности отека мягких тканей, наличие фликтен.

Так как при переломах типа В не всегда требуется фиксация межберцового синдесмоза [1], было принято решение о проведении МРТ диагностики голеностопного сустава у пациентов с таким типом повреждения для проведения предоперационного планирования и решения вопроса о необходимости стабилизации межберцового синдесмоза (Рис. 1а-б).

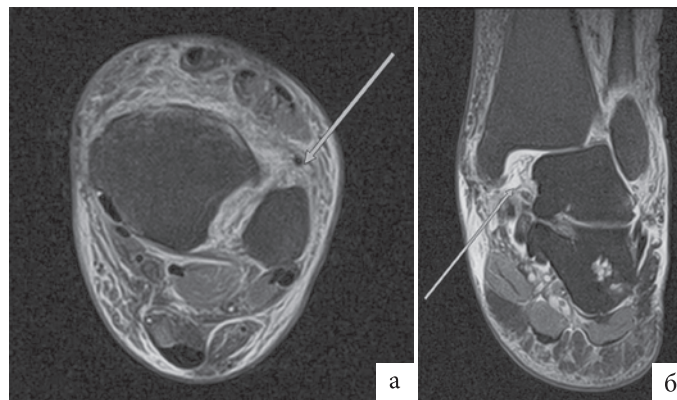


Рис. 1. МРТ-диагностика голеностопного сустава

а - повреждение передней большеберцово-малоберцовой связки

б - повреждение дельтовидной связки

В послеоперационном периоде контрольные осмотры проводились оперирующим хирургом через 1, 5, 3, 6 и 12 месяцев. Выполнялось рентгенографическое исследование в стандартных 3-х проекциях: переднезадняя, боковая и переднезадняя с внутренней ротацией в тазобедренном суставе на 15-20 градусов. На рентгенограммах оценивались следующие структуры: щель голеностопного сустава, длина наружной лодыжки, межберцовый синдесмоз, положение таранной кости относительно большеберцовой кости, наличие диастаза между отломками малоберцовой кости, внутреннее таранное пространство, талокруральные углы, тибιοфибулярные

суперпозицию и линию. КТ голеностопного сустава, как основной способ оценки анатомического положения синдесмоза, выполнялось сразу после операции и через 3 месяца. Также совместно с врачом заполнялись шкалы-опросники AOFAS, FADI и OMAS. Данные шкалы позволяют оценить субъективные жалобы (боль, ограничения в голеностопном суставе и его отек), активность пациента (подъем по лестнице, бег, прыжки, возможность присесть на корточки и пр.) и повседневный уровень жизни (ходьба по ровной и неровной поверхности, деятельность в повседневной жизни, работа). Максимальное количество баллов по каждой из шкал – 100. AOFAS как самая информативная оценочная система выбрана основной, при этом результаты по данной шкале от 90 до 100 оценивались как отличные, от 60 до 89, как хорошие, от 30 до 59 как удовлетворительные, ниже 30 как неудовлетворительные. Кроме того, отмечалось, когда пациенты трудоспособного возраста возвращались к работе.

Для остеосинтеза перелома лодыжек использовались LCP-пластины, спицы Киршнера, заблокированные и кортикальные винты.

Техника операции

Все операции были проведены под спинномозговой анестезией. Антибиотикопрофилактика выполнялась за 30 минут до разреза кожи внутривенно. Прежде, чем стабилизировать синдесмоз согласно стандартам выполнялся остеосинтез наружной или наружной и внутренней лодыжек пластиной, винтами и/или спицами. Выполнялась репозиция и фиксация межберцового синдесмоза костодержателем под контролем ЭОП и приступали к стабилизации его повреждения.

Динамическая фиксация синдесмоза пуговичной системой.

Под контролем ЭОП на 3-6 см выше и параллельно щели голеностопного сустава под углом в 20-30° во фронтальной плоскости по специальному направителю через два кортикала малоберцовой и два кортикала большеберцовой костей проводится находящаяся в наборе спица. Затем с помощью канюлированного 3,5-мм сверла по направляющей спице формируется канал с захватом 4-х кортикальных слоев, после чего спица и сверло удаляются. Далее через канал проводится продолговатая металлическая пуговица, укладываемая на медиальный край большеберцовой кости. Следующим этапом, при помощи попеременной тяги нитей расположенных в области круглой пуговицы происходит фиксация импланта на малоберцовой кости или на пластину. Под ЭОП контролем необходимо контролировать соотношение костей в области межберцового синдесмоза, чтобы не выполнить излишнюю компрессию. Оставшиеся вне канала нити срезаются.

Статическая фиксация синдесмоза позиционным винтом.

Место проведения и угол наклона позиционного винта принципиально не отличается от вышеизложенного. Однако канал между костями голени формируется с помощью 2,5 мм

сверла с последующим формированием резьбы в трех кортикальных слоях. Далее с захватом трёх кортикальных слоёв устанавливается винт, так чтобы его резьба заклинивалась в резьбе большеберцовой и малоберцовой кости и винт фиксировал данные кости в области межберцового синдесмоза и удерживал их в преданном соотношении.

Послеоперационный период

Непосредственно после оперативного вмешательства конечности придавалось возвышенное положение. На следующий день после оперативного лечения выполнялась рентгенография голеностопного сустава в стандартных проекциях. У всех пациентов проводили наблюдение, перевязки, инфузионную терапию. Иммобилизация оперированной конечности не использовалась в обеих группах. На следующий день после операции до умеренного болевого синдрома разрешались пассивные и активные движения в голеностопном суставе, в особенности тыльное и подошвенное сгибание; проводилась ЛФК. По мере купирования болевого синдрома и послеоперационного отека применялась методика ранней функциональной нагрузки весом тела: все пациенты на 3-4 сутки активизировались на костылях, им разрешалась дозированная нагрузка на оперированную конечность, при этом увеличение или уменьшение нагрузки зависело от субъективных ощущений самого пациента. Через 6 недель на контрольном осмотре у пациентов из группы статической фиксации принималось решение о необходимости удаления позиционного винта (в срок от 6 до 8 недель винт был удален у 84,6% обследуемых в условиях операционной под местной анестезией).

Результаты исследования и их обсуждение

Послеоперационный период у пациентов обеих групп протекал без особенностей, раны зажили первичным натяжением.

Хотелось бы отметить тот факт, что пациентов из группы динамической фиксации было сложнее вызвать на контрольный осмотр, они мотивировали это своей занятостью повседневными делами. Пациенты второй группы более ответственно подходили к визитам в послеоперационном периоде.

Оценка полученных результатов по шкале AOFAS показала, что положительные результаты наблюдаются в обеих группах уже спустя 6 недель, однако баллы в группе динамической фиксации были выше (средний балл 68,3 против 55,3). Через 3 месяца у 45,5 % пациентов в группе динамической фиксации и у 8% группы статической фиксации наблюдались отличные результаты по шкале AOFAS. В целом через 3 месяца баллы увеличились в обеих группах и оставалась тенденция более высоких результатов в группе динамической фиксации (87 против 70,2), та же тенденция наблюдалась через 6 месяцев (94,5 против 85,6). Через 12 месяцев группы практически сравнялись по результатам (96,3 против 89,7). Таким образом обе группы имели хорошие и отличные баллы через

12 месяцев после операции, однако в группе динамической фиксации увеличение баллов было более быстрым и высоким.

Оценка полученных результатов по шкалам FADI и OMAS продемонстрировала ту же тенденцию, что и по шкале AOFAS (график 1).

Кроме того, в течение 3 месяцев 76,1% пациентов трудоспособного возраста в группе динамической фиксации и 67,1% в группе статической фиксации вернулись к работе.

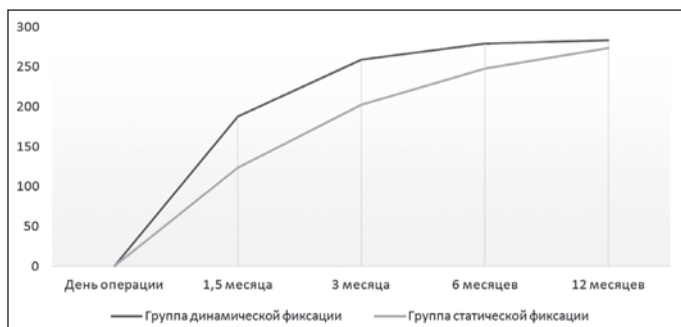


График 1. Динамика роста суммы средних баллов по трем шкалам в обеих группах

Рентгенологические результаты

Оценка полученных рентгенограмм сразу после операции показала, что адекватное восстановление анатомии голеностопного сустава достигнуто у всех пациентов (рис. 2).



Рис. 2. Рентгенограмма голеностопного сустава после операции с фиксацией межберцового синдесмоза динамической системой

Однако анализ КТ-исследование показал неанатомичную репозицию у 1 пациента из группы динамической фиксации и у 2 пациентов из группы статической (рис. 3 а,б).

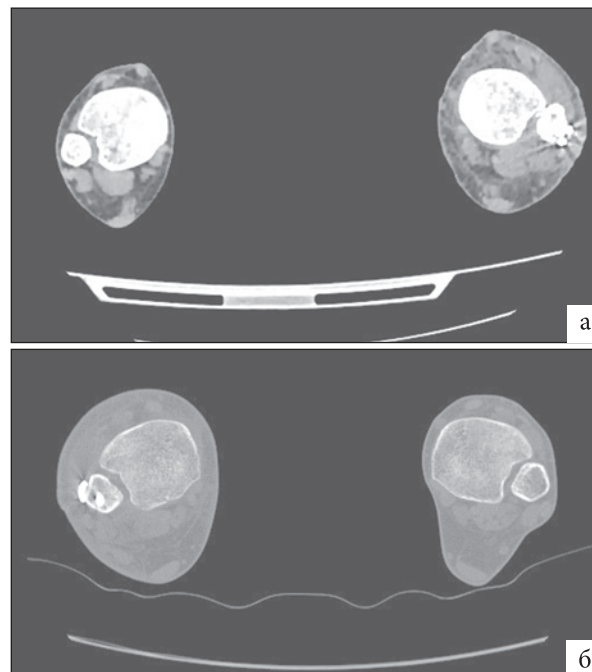


Рис. 3. КТ-исследование после операции
а - пример неанатомической фиксации синдесмоза
б - пример анатомической фиксации синдесмоза

При оценке рентгенограмм через 1,5 месяца в группе динамической фиксации у одного пациента наблюдалась частичное расхождение костей голени в области межберцового синдесмоза (рис. 4), однако здесь стоит отметить, что во время операции возникли технические трудности в следствии чего одна из нитей пуговичного фиксатора была повреждена.



Рис. 4. Расхождение костей в области межберцового синдесмоза, подвывих стопы кнаружи

В группе статической фиксации такое осложнение наблюдалось у 2-х пациентов, которые возникли после удаления позиционного винта. Стоит отметить то, что от повторной операции все пациенты отказались, с связи с отсутствием функциональных нарушений.

Дальнейшая оценка рентгенограмм через 3, 6 и 12 месяцев и КТ через 3 месяца не выявила существенных изменений (рис. 5).

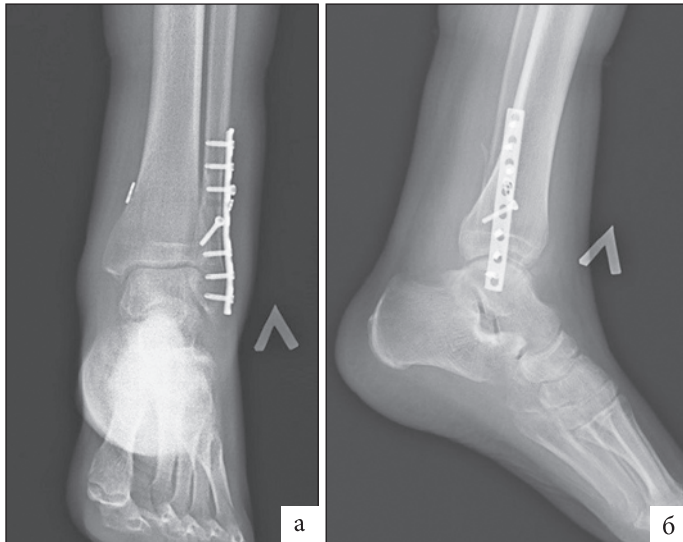


Рис. 5. Рентгенограммы голеностопного сустава через 6 месяцев после операции в прямой (а) и боковой (б) проекциях

Другие осложнения

У одного пациента после повторной операции с целью удаления винта возникли инфекционные осложнения послеоперационной раны, которая заживала вторичным натяжением в течении 4-х недель.

Таким образом, видно, что тенденция к лучшим клиническим и рентгенологическим результатам отмечается в группе динамической фиксации. Мы предполагаем, что главным образом это достигается за счет сохранения физиологической подвижности синдесмоза при его фиксации пуговичным фиксатором, это же отмечается в ряде ранее опубликованных работ, где проводились биомеханические исследования [14-20].

Выводы

Полученные в процессе исследования результаты показывают, что динамическая фиксация является методом выбора для пациентов с повреждением межберцового синдесмоза, так как позволяет избежать повторных операций, добиться хорошей стабилизации синдесмоза с более низкой частотой осложнений, в том числе рецидивов расхождения синдесмоза, а также способствует более быстрой реабилитации больных, что сокращает срок нетрудоспособности и способствует их скорейшему возвращению к привычному образу жизни.

Список литературы

1. Котельников Г.П., Краснов А.Ф., Мирошниченко В.Ф. Травматология: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2009. – 536 с: ил.
2. Саймон Р.Р., Шерман С.С., Кенингсхехт С.Дж. Неотложная травматология и ортопедия. Верхние и нижние конечности/ Пер. с англ. – М.; СПб: «Издательство БИНОМ» - «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДИ-АЛЕКТ», 2014. – 576 с., 680 ил.
3. АО – Принципы лечения переломов. В 2 т. Т. 2. Частная травматология / под ред. Томас П. Рюди, Ричард Э. Бакли, Кристофер Г. Моран; пер. с англ. Ситник А. – Изд. 2-е переработанное и дополненное – Минск: «ВассаМедиа», 2013.
4. Dattani R., Patnaik S., Kantak A., Srikanth B., Selvan T.P. Injuries to the tibiofibular syndesmosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2008; 90(4): S. 405–410.
5. Kim J.H., Gwak H.C., Lee C.R., Choo H.J., Kim J.G., Kim D.Y. A comparison of screw fixation and suture-button fixation in a Syndesmosis injury in an ankle fracture. *J Foot Ankle Surg.* 2016; 55(5): S. 985–990.
6. Schepers T. Acute distal tibiofibular syndesmosis injury: a systematic review of suture-button versus syndesmotic screw repair. *Int Orthop.* 2012; 36(6): S. 1199–1206.
7. Kocadal O., Yucel M., Pepe M., Aksahin E., Aktekin C.N. Evaluation of reduction accuracy of suture-button and screw fixation techniques for Syndesmotic injuries. *Foot Ankle Int.* 2016; 37(12): S. 1317–1325.
8. Schepers T., Van Lieshout E.M., HJ VDL, De Jong V.M., Goslings J.C. Aftercare following syndesmotic screw placement: a systematic review. *J Foot Ankle Surg.* 2013; 52(4): S. 491–494.
9. Мр VDB, Kloen P., Luitse J.S., Raaymakers E.L. Complications of distal tibiofibular syndesmotic screw stabilization: analysis of 236 patients. *J Foot Ankle Surg.* 2013; 52(4): S. 456–459.
10. Magan A., Golano P., Maffulli N., Khanduja V. Evaluation and management of injuries of the tibiofibular syndesmosis. *Br Med Bull.* 2014; 111(1): S.101–115.
11. Xu G., Chen W., Zhang Q., Wang J., Su Y., Zhang Y. Flexible fixation of syndesmotic diastasis using the assembled bolt-tightrope system. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2013; 21(1): S. 71.
12. Kortekangas T., Savola O., Flinkkila T., Lepojarvi S., Nortunen S., Ohtonen P., et al. A prospective randomized study comparing Tight-Rope and syndesmotic screw fixation for accuracy and maintenance of syndesmotic reduction assessed with bilateral computed tomography. *Injury.* 2015; 46(6): S.1119–1126.
13. Laflamme M., Belzile E.L., Bédard L., Van Den Bekerom MPJ, Glazebrook M., Pelet S. A prospective randomized multicenter trial comparing clinical outcomes of patients treated surgically with a static or dynamic implant for acute ankle syndesmosis rupture. *J Orthop Trauma.* 2015; 29(5): S. 216–223.
14. Egol K, Pahk B, Walsh M, Tejwani N, Davidovitch R, Koval K. Outcomes after unstable ankle fracture: Effect of syndesmotic stabilization. *J Orthop Trauma.* 2010; 11; 24(1): S.7–11.
15. Van den Bekerom MPJ, Hogervorst M., Bolhuis H.W., van Dijk C.N. Operative aspects of the syndesmotic screw: Review of current concepts. *Injury.* 2008; 39(4): S.491–8.
16. Seitz WJ, Bachner E., Abram L., Postak P., Polando G., Brooks D., et al. Repair of the tibiofibular syndesmosis with a flexible implant. *J Orthop Trauma.* 1991; Jan.: S.78–82.
17. Miller R., Weinhold P., Dahners L. Comparison of tricortical screw fixation versus a modified suture construct for fixation of ankle syndesmosis injury: a biomechanical study. *J Orthop Trauma.* 1999; Jan.: S.39–42.

18. **Thornes B., Walsh A., Hislop M., Murray P., O'Brien M.** Suture-endobutton fixation of ankle tibio-fibular diastasis: a cadaver study. *Foot Ankle Int.* 2003; Feb.: S.142–6.
19. **Soin S.P., Knight T.A., Dinah A.F., Mears S.C., Swierstra B.A., Belkoff S.M.** Suture-Button Versus Screw Fixation in a Syndesmosis Rupture Model: A Biomechanical Comparison. *Foot Ankle Int.* 2009; 30(04): S.346–52.
20. **Klitzman R., Zhao H., Zhang L-Q., Strohmeyer G., Vora A.** Suture-Button Versus Screw Fixation of the Syndesmosis: A Biomechanical Analysis. *Foot Ankle Int.* 2010; 31(01): S. 69–75.

References

1. **Kotelnikov G.P., Krasnov A.F., Miroshnichenko V.F.** Travmatologiya: uchebnik. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: OOO «Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo», 2009. – 536 s: il. [In Russ].
2. **Simon R.R., Sherman S.C., Koenigskecht S.J.** *Emergency Orthopedics: The Extremities*, 5th ed. McGraw Hill, 2006. 566 p. – Sajmon R.R., Sherman S.S., Keningsneht S.Dzh. Neotlozhnaja travmatologija i ortopedija. Verhnie i nizhnie konechnosti/ Per. s angl. – M.; SPb: «Izdateľstvo BINOM» - «IZDATEL'STVO «DIALEKT», 2014. – 576 s., 680 il. [In Russ].
3. **Thomas P.** Ruedi, Richard E. Buckley, Christopher G. Morgan. AO – *Principles of Fracture Management* – Second expanded edition. Davos, AO Publishing. 2007. – AO – Principy lechenija perelomov. V 2 t. T. 2. Chastnaja travmatologija / pod red. Tomas P. Rjudi, Richard Je. Bakli, Kristofer G. Moran; per. s angl. Sitnik A. – Izd. 2-e pererabotannoe i dopolnennoe – Minsk: «VassaMedia», 2013. [In Russ].
4. **Dattani R., Patnaik S., Kantak A., Srikanth B., Selvan T.P.** Injuries to the tibiofibular syndesmosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2008; 90(4): S. 405–410.
5. **Kim J.H., Gwak H.C., Lee C.R., Choo H.J., Kim J.G., Kim D.Y.** A comparison of screw fixation and suture-button fixation in a Syndesmosis injury in an ankle fracture. *J Foot Ankle Surg.* 2016; 55(5): S. 985–990.
6. **Schepers T.** Acute distal tibiofibular syndesmosis injury: a systematic review of suture-button versus syndesmotic screw repair. *Int Orthop.* 2012; 36(6): S. 1199–1206.
7. **Kocadal O., Yucel M., Pepe M., Aksahin E., Aktekin C.N.** Evaluation of reduction accuracy of suture-button and screw fixation techniques for Syndesmotic injuries. *Foot Ankle Int.* 2016; 37(12): S. 1317–1325.
8. **Schepers T., Van Lieshout E.M., HJ VDL, De Jong V.M., Goslings J.C.** Aftercare following syndesmotic screw placement: a systematic review. *J Foot Ankle Surg.* 2013; 52(4): S. 491–494.
9. **Mr VDB, Kloen P., Luitse J.S., Raaymakers E.L.** Complications of distal tibiofibular syndesmotic screw stabilization: analysis of 236 patients. *J Foot Ankle Surg.* 2013; 52(4): S. 456–459.
10. **Magan A., Golano P., Maffulli N., Khanduja V.** Evaluation and management of injuries of the tibiofibular syndesmosis. *Br Med Bull.* 2014; 111(1): S.101–115.
11. **Xu G., Chen W., Zhang Q., Wang J., Su Y., Zhang Y.** Flexible fixation of syndesmotic diastasis using the assembled bolt-tightrope system. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2013; 21(1): S. 71.
12. **Kortekangas T., Savola O., Flinkkila T., Lepojarvi S., Nortunen S., Ohtonen P., et al.** A prospective randomized study comparing Tight-Rope and syndesmotic screw fixation for accuracy and maintenance of syndesmotic reduction assessed with bilateral computed tomography. *Injury.* 2015; 46(6): S.1119–1126.
13. **Laflamme M., Belzile E.L., Bédard L., Van Den Bekerom MPJ, Glazebrook M., Pelet S.** A prospective randomized multicenter trial

comparing clinical outcomes of patients treated surgically with a static or dynamic implant for acute ankle syndesmosis rupture. *J Orthop Trauma.* 2015; 29(5): S. 216–223.

14. **Egol K, Pahk B, Walsh M, Tejwani N, Davidovitch R, Koval K.** Outcomes after unstable ankle fracture: Effect of syndesmotic stabilization. *J Orthop Trauma.* 2010; 11; 24(1): S.7–11.
15. **Van den Bekerom MPJ, Hogervorst M., Bolhuis H.W., van Dijk C.N.** Operative aspects of the syndesmotic screw: Review of current concepts. *Injury.* 2008; 39(4): S.491–8.
16. **Seitz WJ, Bachner E., Abram L., Postak P., Polando G., Brooks D., et al.** Repair of the tibiofibular syndesmosis with a flexible implant. *J Orthop Trauma.* 1991; Jan.: S.78–82.
17. **Miller R., Weinhold P., Dahners L.** Comparison of tricortical screw fixation versus a modified suture construct for fixation of ankle syndesmosis injury: a biomechanical study. *J Orthop Trauma.* 1999; Jan.: S.39–42.
18. **Thornes B., Walsh A., Hislop M., Murray P., O'Brien M.** Suture-endobutton fixation of ankle tibio-fibular diastasis: a cadaver study. *Foot Ankle Int.* 2003; Feb.: S.142–6.
19. **Soin S.P., Knight T.A., Dinah A.F., Mears S.C., Swierstra B.A., Belkoff S.M.** Suture-Button Versus Screw Fixation in a Syndesmosis Rupture Model: A Biomechanical Comparison. *Foot Ankle Int.* 2009; 30(04): S.346–52.
20. **Klitzman R., Zhao H., Zhang L-Q., Strohmeyer G., Vora A.** Suture-Button Versus Screw Fixation of the Syndesmosis: A Biomechanical Analysis. *Foot Ankle Int.* 2010; 31(01): S. 69–75.

Сведения об авторах

Лазко Федор Леонидович – профессор кафедры травматологии и ортопедии, доктор медицинских наук, ФГАОУ ВО РУДН, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, г. Москва, 117198, Россия.
E-mail: Fedor_lazko@mail.ru

Загородний Николай Васильевич – профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедры травматологии и ортопедии, ФГАОУ ВО РУДН, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, г. Москва, 117198, Россия

Семенов Александр Юрьевич – врач травматолог-ортопед, заведующий 6-м травматологическим отделением ГКБ №67 им. Л.А. Ворохобова, кандидат медицинских наук, ул. Саляма Адила, д. 2, Москва, 123423, Россия.
E-mail: Semeonoff.aleks2011@yandex.ru

Кнеллер Лев Олегович – врач травматолог-ортопед 6-ого травматологического отделения ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова, ул. Саляма Адила, д. 2, Москва, 123423, Россия.
E-mail: Okneller90@gmail.com

Борхут Рами Джамалевич – врач травматолог-ортопед 6-ого травматологического отделения ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова, ул. Саляма Адила, д. 2, Москва, 123423, Россия.
E-mail: Ramidisser@mail.ru

Романов Дмитрий Алексеевич – ординатор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119991, Россия. E-mail: Dr.Romanov67@mail.ru

Демин Павел Анатольевич – ординатор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119991, Россия. E-mail: Pauldemon94@gmail.com

Information about the authors

Lazko Fedor Leonidovich – Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics, Doctor of Medical Sciences, FSAEI HE PFUR [Federal State Autonomous Educational Institution for Higher Education Peoples' Friendship University of Russia], Miklukho-Maklaya Str., 6, Moscow, 117198, Russia. E-mail: Fedor_lazko@mail.ru

Zahorodnii Nikolai Vasilyevich – professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, FSAEI HE PFUR, Head of a Department of Traumatology and Orthopedics, Miklukho-Maklaya Str., 6, Moscow, 117198, Russia

Semenov Aleksandr Yurievich – trauma orthopaedist, Head of Traumatology Department No. 6 of the Municipal Clinical Hospital No. 67 (named after L.A. Vorokhobov), Ph.D. (Med.), Salyama Adilya str., 2, Moscow, 123423, Russia. E-mail: Semeonoff.aleks2011@yandex.ru

Kneller Lev Olegovich – trauma orthopaedist of Traumatology Department No. 6 of the Municipal Clinical Hospital No. 67 (named after L.A. Vorokhobov), Salyama Adilya str., 2, Moscow, 123423, Russia. E-mail: Okneller90@gmail.com

Borghut Rami Djamalevich – trauma orthopaedist of Traumatology Department No. 6 of the Municipal Clinical Hospital No. 67 (named after L.A. Vorokhobov), Salyama Adilya str., 2, Moscow, 123423, Russia. E-mail: Ramidisser@mail.ru

Romanov Dmitri Alekseevich – coordinator at the Department of Traumatology, Orthopaedics and Emergency Surgery, State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education I.M. Sechenov's First Moscow State Medical University, Trubeckaya str., 8-2, Moscow, 119991, Russia. E-mail: Dr.Romanov67@mail.ru

Demin Pavel Anatolevich – coordinator at the Department of Traumatology, Orthopaedics and Emergency Surgery, State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education I.M. Sechenov's First Moscow State Medical University, Trubeckaya str., 8-2, Moscow, 119991, Russia. E-mail: Pauldemon94@gmail.com