

Кафедра травматологии и ортопедии

научно-практический журнал

Главный редактор:

Кавалерский Геннадий Михайлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова

Редакционная коллегия:

Ахтямов Ильдар Фуатович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний ГБОУ ВПО Казанского государственного медицинского университета

Бобров Дмитрий Сергеевич – ответственный секретарь, кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова

Брижань Леонид Карлович, доктор медицинских наук, профессор, начальник ЦТиО ФГКУ "Главный военный клинический госпиталь им.Бурденко", профессор кафедры хирургии с курсами травматологии, ортопедии и хирургической эндокринологии НМХЦ им.Н.И. Пирогова

Гаркави Андрей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова

Голубев Валерий Григорьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии Российской медицинской академии последипломного образования

Дубров Вадим Эрикович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей и специализированной хирургии факультета фундаментальной медицины МГУ имени М.В. Ломоносова

Зоря Василий Иосифович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А. И. Евдокимова

Иванников Сергей Викторович, доктор медицинских наук, профессор, профессор Института профессионального образования ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Минздрава России

Самодай Валерий Григорьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко

Скороглядов Александр Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова

Слиняков Леонид Юрьевич, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова

Ченский Анатолий Дмитриевич, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова

Издатель: ООО «Профиль - 2С», 123060, Москва, 1-й Волоколамский проезд, д. 15/16; тел/факс (495) 196-18-49.

Адрес редакции: 123060, Москва, 1-й Волоколамский проезд, д. 15/16; тел/факс (495) 196-18-49; e-mail: serg@profill.ru, <http://tando.su>

Отпечатано в ООО «Центр полиграфических услуг «РАДУГА», Россия, 123182, Москва, ул. Щукинская, д. 8-74.

Перепечатка опубликованных в журнале материалов допускается только с разрешения редакции. При использовании материалов ссылка на журнал обязательна. Присланные материалы не возвращаются. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность рекламной информации.

Журнал включен в перечень ведущих российских рецензируемых журналов, в которых публикуются основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Подписано в печать 22.12.2015.

Формат 60x90/1/8

Тираж 1000 экз.

Цена договорная

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-48698 от 28 февраля 2012 г.

Подписной индекс 91734 в объединенном каталоге «Пресса России»

Department Traumatology and Orthopedics

Scientific and practical journal

Chief editor:

Kavalersky Gennadiy Mikhailovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery I.M.Sechenov First Moscow State Medical University

Editorial board:

Akhtyamov Ildar Fuatovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Surgery of extreme states of Kazan State Medical University

Bobrov Dmitry Sergeevich, secretary-in-charge, PhD, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Department of Trauma, Orthopedics and Disaster Surgery, Associate Professor

Brizhan Leonid Karlovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of CTiO FGKU «Main Military Hospital Burdenko», Professor of Department of Surgery with the course of traumatology, orthopedics and surgical endocrinology Federal State Institution «The National Medical and Surgical Center named NI Pirogov «the Ministry of Health of the Russian Federation

Garkavi Andrey Vladimirovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery, Professor

Golubev Valery Grigorievich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Traumatology and Orthopedics of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education

Dubrov Vadim Erikovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General and Specialized Surgery, Faculty of Fundamental Medicine of Lomonosov Moscow State University

Zorya Vassily Iosifovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Traumatology and Orthopedics, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov

Ivannikov Sergey Viktorovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Institute of Professional Education I.M.Sechenov First Moscow State Medical University

Samoday Valery Grigorevich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery of Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko

Skoroglyadov Alexander Vasilievich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Field Surgery The Pirogov Russian National Research Medical University

Slinyakov Leonid Yuryevich, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery, Professor

Chensky Anatoly Dmitrievich, Doctor of Medical Sciences, Professor, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery, Professor

Publisher: OOO «Profill – 2S», 123060, Moscow, 1 Volokolamsky pr-d., case 15/16; tel/fax (495) 168-18-49.

Address of edition: 123060, Moscow, 1 Volokolamsky pr-d., case 15/16; tel/fax (495) 168-18-49, e-mail: serg@profill.ru, <http://tando.su>

Printed in «Center of printing services» Rainbow, Russia, 123182, Moscow, Russia. Schukinskaya, 8-74.

The reprint of the materials published in magazine is supposed only with the permission of edition. At use of materials the reference to magazine is obligatory. The sent materials do not come back. The point of view of authors can not coincide with opinion of edition. Edition does not bear responsibility for reliability of the advertising information.

Journal is included into the list of leading peer-reviewed scientific journals where the main results of the thesis for the degree of doctor and candidate of sciences should be published.

Sent for press 22.12.2015.

Format 60x90^{1/8}

Circulation 1000 copy

The price contractual

The certificate on registration of mass media ПИ №ФЦ77-48698
from February, 28, 2012

Subscription index 91734 in the incorporated catalogue «Press of Russia»

СОДЕРЖАНИЕ

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<i>Г. М. КАВАЛЕРСКИЙ, А. А. ГРИЦЮК, А. В. ЛЫЧАГИН, С. М. СМЕТАНИН</i> МЕГАЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА	4
<i>А. Г. СИМОНЯН</i> ТРАВМАТИЧЕСКАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА: ПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА, ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ.....	8
<i>Ю. Н. БЕККЕР, А. Н. МИТРОШИН, М. С. ЛЕМИН, С. А. НЕСТЕРОВ</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ФИКСАТОРА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДИСТАЛЬНОГО МЕЖБЕРЦОВОГО СИНДЕСМОЗА.....	12
<i>Г. М. КАВАЛЕРСКИЙ, А. Д. ЧЕНСКИЙ, П. И. КАТУНЯН, М. В. ЮРАСОВ</i> ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОТКРЫТОГО ПЕРЕЛОМА ДИАФИЗА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ С ОБШИРНЫМ ДЕФЕКТОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ.....	20
<i>MENG XIANFENG, WU LIN, Д. С. БОБРОВ, WANG XINYUE, CUI ZHENGLI</i> SMALL INCISION PFNA FOR THE TREATMENT OF FEMORAL INTERTROCHANTERIC FRACTURES.....	24

CONTENTS

CLINICAL RESEARCHES

<i>G. M. KAVALERSKIY, A. A. GRITSYUK, A. V. LICHAGIN, S. M. SMETANIN</i> HIP REPLACEMENT MEGAENDOPROTESIS	4
<i>H. G. SIMONYAN</i> TRAUMATIC INSTABILITY OF THE SHOULDER JOINT: PATHOGENESIS, DIAGNOSTICS, PRINCIPLES OF TREATMENT.....	8
<i>YU. N. BEKKER, A. N. MITROSHIN, M. S. LEMIN, S. A. NESTEROV</i> MODELING AND DESIGN OF DYNAMIC LOCK TO RESTORE THE DISTAL TIBIOFIBULAR SYNDESMOSIS	12
<i>G.M. KAVALERSKIY, A. D. CHENSKY, P. I. KATUNYAN, M. V. YURASOV</i> SURGICAL TREATMENT OF OPEN FRACTURES OF THE TIBIAL SHAFT WITH EXTENSIVE SOFT TISSUE DEFECT IN DIABETES MELLITUS.....	20
<i>MENG XIANFENG, WU LIN, D. S. BOBROV, WANG XINYUE, CUI ZHENGLI</i> SMALL INCISION PFNA FOR THE TREATMENT OF FEMORAL INTERTROCHANTERIC FRACTURES.....	24

616.7

МЕГАЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Г. М. КАВАЛЕРСКИЙ, А. А. ГРИЦЮК, А. В. ЛЫЧАГИН, С. М. СМЕТАНИН

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Москва

Замещение проксимального отдела бедренной кости с одновременной реконструкцией мышц является актуальной проблемой лечения опухолей проксимального отдела бедренной кости. В данном исследовании продемонстрировали анализ литературы и показали клиническое наблюдение резекции проксимального отдела бедренной кости, замещение образовавшегося дефекта кости и мягких тканей с применением модульного эндопротеза.

Ключевые слова: опухоль проксимального отдела бедренной кости, мегаэндопротезирование проксимального отдела бедра.

Актуальной проблемой в современной ортопедии является лечение пациентов с обширными опухолями костей и замещение образовавшегося после резекции костного и мягкотканого дефекта. В случаях поражения опухолевым процессом проксимального отдела бедренной кости применение стандартных и ревизионных ножек зачастую невозможно, так как они не позволяют реконструировать дефект кости, возникающий после резекции, интраоперационно корректировать длину сегмента и восстанавливать фиксацию мышц.

Решением этой проблемы является применение модульных эндопротезов, но при этом остается вопрос качественной реконструкции прикрепления проксимальных мышц бедра и формирования адекватного капсульно-связочного аппарата. Ранние модели мегапротезов имели отверстия, к которым подшивали мышцы. Однако такая точечная рефиксация механически ненадежна и не создает плотно прилегающий мягкотканомышечный футляр, обеспечивающий двигательную функцию и стабильность эндопротеза.

Немецкими учеными совместно с инженерами компании «Implantcast GmbH» были созданы специальные микропористые синтетические муфты «Attachment Tube» серии «Trevira», которые характеризуются высокой механической прочностью. Малый размер пор (200 мкм) обеспечивает механически прочное врастание мягких тканей, а сам материал муфты характеризуется хорошей биосовместимостью.

Нами представлен краткий обзор литературы по мегаэндопротезированию и случай лечения остеобластокластомы проксимального отдела бедренной кости.

В литературе имеются единичные публикации по мегаэндопротезированию тазобедренного сустава, которые сложно систематизировать. Т. Ueda, S. Kakunaga продемонстрировали результаты оперативного лечения с 1985 по 2009 года у 25 пациентов с периацетабулярными опухолями, которым была выпол-



Рис. 1. Типы ножек эндопротезов:

а – ножка для замещения проксимального отдела бедренной кости Mutars (Implant Cast), б – ножка для тотального замещения бедренной кости Mutars (Implant Cast), в – ножка Reclaim (DePuy).

нена резекция опухоли и тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава сцепленным эндопротезом. Десятилетняя выживаемость по их данным составила 47% [8].

С. Heisel и соавт. впервые проанализировали исходы лечения 50 пациентов, которым было выполнено с 1995 по 2000 годы мегаэндопротезирование тазобедренного и коленного суставов эндопротезами MUTARS, из них у 20 поражение было дистального отдела бедренной кости, у 14 – проксималь-

ного отдела большеберцовой кости, у 13 – проксимального отдела бедренной кости, трем пациентам было выполнено тотальное замещение всей бедренной кости. Средний срок наблюдения составил 46 месяцев с хорошими результатами у 72 % по шкале Enneking. На рентгенограммах определялось ремоделирование костной ткани в области установленного эндопротеза. В 11 случаях потребовалась ревизионная операция ввиду раннего расшатывания имплантов, глубокая инфекция была у 6, вывих головки – у 3, дислокация полиэтиленового вкладыша при замещении дистального отдела бедренной кости у 5 [4].

В 2006 году значительно больший опыт описали С. Heisel и соавт. Они описывают лечение 100 пациентов, которым было выполнено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава и бедренной кости протезом MUTARS [5], однако отдаленные результаты не были продемонстрированы.

Естественно, мегаэндопротезирование сопровождается большим риском осложнений, что подтверждается исследованием R. Saranna и соавт. [1][6]. По их данным частота осложнений составляет от 25 – 92 %, асептическое расшатывание – до 31% [1][6].

После резекции участка пораженной кости и замещения образовавшегося дефекта модульным мегаэндопротезом возникла проблема рефиксации мышц к поверхности импланта, для чего стали применяться различные синтетические трубки. О.Е. Вырва продемонстрировал результаты лечения 108 пациентов, когда после резекции костных опухолей различной локализации были установлены модульные мегаэндопротезы [10]. Из 108 пациентов у четырнадцати (12,9%) были имплантированы модульные эндопротезы Mutars фирмы Implant Cast, остальным – модульные эндопротезы производства ООО «Инмайстерс» (Харьков).

Во всех наблюдениях при поражении дистального отдела бедренной кости и проксимального отдела большеберцовой кости были имплантированы модульные мегаэндопротезы, покрытые пористой синтетической тканевой трубкой «Trevira tube». По его данным асептическая нестабильность компонентов эндопротеза возникла у 2 пациентов, поздние инфекционные осложнения у трех.

Из 108 пациентов у двадцати (18,5%) имело место поражение только проксимального отдела бедренной кости. Всем после резекции костной опухоли было выполнено мегаэндопротезирование тазобедренного сустава Mutars с применением синтетической трубки «Trevira tube». Осложнений в данной группе не отмечалось [10].

Кроме того, О.Е. Вырва с соавт. гистологическим исследованием доказали, что материал «Trevira tube» способствует высокой адгезии поверхности мегаэндопротеза и мягких тканей за счет прорастания соединительной ткани между волокнами пористого материала, что обуславливает формирование единого мышечно-фасциального футляра и служит местом рефиксации подшитых мышц.

Представляем вашему вниманию случай лечения остеобластокластомы проксимального отдела бедренной кости.

Пациентка П., 44 лет, поступила на лечение в клинику травматологии, ортопедии и патологии суставов Первого МГМУ

им. И.М. Сеченова 12 марта 2012 года с диагнозом: остеобластокластома проксимального отдела правой бедренной кости, патологический подвертельный перелом, остеосинтез клинковой пластиной от 30.12.2010 года (рис. 2).



Рис. 2. Рентгенограмма при поступлении

Перелом возник 26 декабря 2010 года в результате падения на улице. Доставлена в ЦРБ г. М., где был диагностирован подвертельный перелом правой бедренной кости. 30 декабря 2010 года был выполнен остеосинтез клинковой пластиной. В течение года после операции признаков консолидации не отмечалось, имели место жалобы на боли в области правого бедра при ходьбе, а в зоне перелома появилось разрежение костной ткани. В январе 2012 года пациентке по месту жительства была выполнена биопсия и диагностирована фиброзная дисплазия.

При поступлении в клинику пациентка предъявляла жалобы на выраженные боли в области правого тазобедренного сустава, усиливающиеся при опоре на ногу, на ощущение деформации при осевой нагрузке.

15 марта 2012 года пациентке была выполнена операция – удаление опухоли, мегаэндопротезирование проксимального отдела бедра и тазобедренного сустава.

В ходе оперативного лечения первым этапом была выполнена резекция опухоли единым блоком вместе с металлоконструкцией в пределах здоровых мягких тканей по принципу абластичности. Размер удаленного костно-мягкотканого блока составил 28×15×14 сантиметров (рис. 3). Дефект бедренной кости составил 27 сантиметров.

Следующим этапом выполнено эндопротезирование модульным мегапротезом Mutars (ImplantCast GmbH, Германия). Вертлужный компонент установлен press-fit. Далее был имплантирован бедренный компонент, состоящий из дистального блока, фиксирующегося интрамедуллярно, среднего блока, позволяющего корректировать длину бедренной кости (рис. 4).

Вокруг бедренного компонента была фиксирована муфта, которая после вправления эндопротеза была подшита к краям вертлужной впадины с целью реконструкции капсульно-

связочного аппарата (рис. 5). Затем к муфте были подшиты мышцы.



Рис. 3. Удаленный проксимальный отдел бедренной кости, пораженный опухолью



Рис. 4. Вид модульного бедренного компонента в ране



Рис. 5. Синтетическая муфта, фиксированная к вертлужной впадине

Операция длилась 120 минут. Гемотрансфузия не проводилась, на операции использовался Cell Saver, было реинфузировано 300 мл.

Пациентка активизирована на следующий день после операции, отмечалась ортостатическая гипотензия. Рана зажила первичным натяжением. Выписана на 14 суток после операции. Фотографии пациентки при выписке представлены на рис. 5 а, б.

Гистологическое исследование показало остеобластокластому.

Консультирована через 3, 6 и 12 месяцев после операции. Ходит без дополнительной опоры, с незначительной хромотой. Активно жалоб не предъявляет. Длина ног одинаковая. Отведение бедра – 20°, сгибание – 60°, разгибание – 10°. При рентгенографии через год после операции определяется стабильное положение компонентов и хорошая остеоинтеграция (рис. 5, в).



Рис. 5, а, б – фото пациентки при выписке на 14 суток после операции; в – рентгенограмма через год после операции

Представленное нами клиническое наблюдение демонстрирует сложность диагностики опухолевого процесса на ранних стадиях, который может проходить под маской травмы. Патологический характер перелома не был распознан, что привело к обширному опухолевому разрушению проксимального отдела бедренной кости.

В случаях обширной резекции костной опухоли применение модульного эндопротеза и синтетической муфты позволило эффективно восстановить функцию нижней конечности.

Список литературы

1. Capanna R, Morris HG, Campanacci D, Ben M, Campanacci M. Modular uncemented prosthetic reconstruction after resection of tumours of the distal femur. *J Bone Jt Surg Br.* 1994;76:178–186.
2. Engh CA, Glassman AH, Griffin WL, Mayer JG (1988) Results of cementless revision for failed cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop*:91–110.
3. Gustilo RB, Pasternak HS (1988) Revision total hip arthroplasty with titanium ingrowth prosthesis and bone grafting for failed cemented femoral component loosening. *Clin Orthop*:111–119.
4. Heisel C, Breusch SJ, Schmid G, Bernd L. Lower limb salvage surgery with MUTARS endoprotheses: 2 to 7 year results. *Acta Orthop Belg.* 2004 Apr; 70(2):142–7.
5. Heisel C., Kinkel S., Bernd L., Ewerbeck V. Megaprotheses for the treatment of malignant bone tumours of the lower limbs. *Int Orthop.* 2006 December; 30(6): 452–457.
6. Kawai A., Lin P., Boland P., Athanasian E., Healey J. Relationship between magnitude of resection, complication, and prosthetic survival after prosthetic knee reconstructions for distal femoral tumors. *J Surg Oncol.* 1999 Feb; 70(2):109–15.
7. Prevention of tumor prosthesis dislocation by joint capsule reconstruction with artificial grafts: Eighth International Symp. on Limb Salvage. — Florence, Italy. — 1995. — P.43.
8. Ueda T, Kakunaga S, Takenaka S, Araki N, Yoshikawa H. Constrained Total Hip Megaprosthesis for Primary Periacetabular Tumors. *Clin Orthop Relat Res.* 2012 Sep 29.

9. **Wagner H, Wagner M.** Femur revision prosthesis. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1993;131:574–577. doi: 10.1055/s-2008-1040074.
10. **Вырва О. Е.** Реконструкция мягких тканей при модульном мегаэндопротезировании у больных со злокачественными опухолями костей // *Ортопедия, травматология и протезирование.* – 2008. – №. 4. – С. 54-61.

Информация об авторах:

Кавалерский Геннадий Михайлович – ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, профессор, д. м. н., заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, e-mail: gKavalerskiy@mail.ru.

Грицюк Андрей Анатольевич – ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, клиника травматологии, ортопедии

и патологии суставов. Доктор медицинских наук. Заведующий травматолого-ортопедическим отделением №2; e-mail: drgaamma@gmail.com.

Лычагин А.В. – к.м.н., доцент, ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, заведующий травматолого-ортопедическим отделением №1, директор клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов. e-mail: dr.lychagin@mail.ru.

Сметанин Сергей Михайлович – ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, клиника травматологии, ортопедии и патологии суставов. Кандидат медицинских наук. Врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедическим отделением №2; 119435, Москва, ул. Большая Пироговская 6, корп. 1; Телефон: 8-916-626-67-81; e-mail: dr.smetaninism@gmail.com.

HIP REPLACEMENT MEGAENDOPROTESIS

G. M. KAVALERSKIY, A. A. GRITSYUK, A. V. LICHAGIN, S. M. SMETANIN

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Information about the authors:

Gennadiy Kavalerskiy – I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, MD, professor, head of department of Trauma, Orthopedics and Disaster Surgery

Gritsyuk Andrey Anatolevich – I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Clinic of Traumatology, orthopedics and joint pathology. MD. Head trauma and orthopedic department №2.

Lichagin Alexey Vladimirovich – I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Clinic of Traumatology, orthopedics and joint pathology. PhD. Director clinic of traumatology, orthopedics and joint pathology.

Smetanin Sergey Mihailovich – I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Clinic of Traumatology, orthopedics and joint pathology. PhD, orthopedic surgeon trauma and orthopedic department №2.

The replacement of the proximal femur with simultaneous reconstruction of the muscles is an urgent problem to treat tumors of the proximal femur. This study demonstrated the analysis of the literature and clinical observation, showed resection of the proximal femur, the replacement of the defect formed bone and soft tissue with the use of a modular prosthesis.

Key words: tumor of the proximal femur, proximal femur megaendoprothesis.

616-001.5

ТРАВМАТИЧЕСКАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА: ПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА, ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ

А. Г. СИМОНЯН

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Москва

Передний травматический вывих плеча составляет более 90% всех вывихов в плечевом суставе, может инициировать состояние хронической нестабильности поврежденного сустава.

Высокий процент рецидивов вывихов после консервативного лечения, особенно у лиц молодого возраста достигает от 80% до 100%, что говорит о необходимости раннего выявления сопутствующих вывиху внутрисуставных повреждений и их хирургического лечения.

Ключевые слова: вывих плеча, нестабильность плечевого сустава, артроскопия плечевого сустава.

Введение

Передний травматический вывих плеча составляет более 90% всех вывихов в плечевом суставе, может инициировать состояние хронической нестабильности поврежденного сустава [1, 2].

Проблема лечения травматических вывихов и посттравматической нестабильности плечевого сустава не утрачивает своей актуальности на протяжении последних десятилетий из-за высокой встречаемости этих повреждений и качественного прогресса хирургических методов лечения, в частности артроскопии плечевого сустава.

В литературе уделяется много внимания совершенствованию методов лечения рецидивирующего вывиха вместо его профилактики путем устранения возможных причин нестабильности сустава в раннем периоде болезни [3, 8, 9].

Сегодня лечебная тактика предусматривает максимально раннее вправление вывиха, иммобилизацию плечевого сустава и функционально-восстановительное лечение.

Высокий процент рецидивов вывихов после консервативного лечения, особенно у лиц молодого возраста достигает от 80% до 100%, что говорит о необходимости раннего выявления сопутствующих вывиху внутрисуставных повреждений и их хирургического лечения [4, 5].

Цель работы

Изучить причины травматической нестабильности плечевого сустава, определить наиболее оптимальные методы диагностики данного заболевания и его последующего лечения.

Анатомические особенности.

Патогенез вывиха и нестабильности

О важности комплекса плечелопаточных связок и хрящевой губы в стабильном функционировании плечевого сустава известно из работ Пертеса и Банкарта. Отрыв этих связок и хрящевой губы от передненижнего края гленоида обнаруживался в более чем 90% случаев. Нижняя плечелопаточная связка функционирует как первичный статический ограничитель, предупреждающий смещение головки плечевой кости вперед во время отведения плеча [4, 6]. Хрящевая губа формирует

около 25–50% всей вогнутости суставного отростка лопатки и функционирует как присоска, создавая вакуумный эффект в нагруженном плече, что помогает мышцам ротационной манжетки центрировать головку плеча в суставной ямке лопатки при движениях. После травматического вывиха плеча функции плечелопаточных связок и хрящевой губы теряются, прежде всего из-за потери их анатомической связи с лопаткой [6, 7, 9, 10].

Нестабильность плечевого сустава является результатом повреждения нескольких элементов капсульно-связочного аппарата плечевого сустава. Каждому из этих элементов присущи определенные им функции, играющие непосредственную роль в стабилизации сустава. Восстановить утраченную стабильность плечевого сустава методами, не учитывающими роль каждого из этих элементов, не представляется возможным.

Наиболее частая причина вывихов плеча и развития нестабильности - падение с упором на руку. Головка плечевой кости смещается при определенном положении верхней конечности. Наиболее частая причина при переднем вывихе плеча - непрямая, косвенно действующая сила. Передняя нестабильность по данным различных авторов составляет 75–98% и возникает при отведении плеча выше горизонтального уровня, в момент сочетания сил отведения, экстензии и наружной ротации и супинации [1, 9, 10, 12]. Возникает контакт верхненаружного отдела головки плечевой кости с передненижним краем суставного отростка лопатки, в результате чего образуется рычаг с точкой опоры в месте соприкосновения вышеуказанных зон, дистальнее этой точки находится длинное плечо рычага, а коротким плечом становится самый проксимальный отдел головки плечевой кости. На конце короткого рычага развивается давление на окружающие ткани, составляющее несколько сотен килограммов. Это наиболее типичный механизм возникновения вывихов плеча. Характерное следствие такого механизма травмы - большое разрушение окружающих тканей. Травматическая острая и рецидивирующая нестабильность плечевого сустава в возрасте пациентов от 20 до 30 лет в 55–78% случаев возникает при занятиях спортом. [5, 11, 13, 14]

Значительную роль в развитии посттравматической нестабильности плечевого сустава занимают повреждения Хилл-

Сакса и повреждения Банкарта. В 1940 г. Hill и Sachs предоставили подробный обзор, дающий информацию о патологической анатомии головки плечевой кости при вывихах плеча.

- Импрессионный перелом головки плечевой кости происходит при большинстве вывихов плеча.
- Чем дальше головка плечевой кости остается дислоцированной, тем больше этот дефект.
- Тяжесть импрессионного перелома при передненижней дислокации превышает аналогичную травму при передних вывихах.
- При рецидивирующих вывихах плеча (особенно при передних вывихах) объем дефекта головки плечевой кости увеличивается.

За последнее десятилетие многие авторы на большом клиническом материале выявили данное повреждение артроскопически в 82–96% случаев.

Развитие артроскопической хирургии позволило значительно углубить представление о морфологии повреждений Банкарта. R. Minolla, P.L. Gambrioli, Randelli (1995) создали классификацию различных вариантов этого повреждения.

Повреждение капсульно-связочного комплекса плечевого сустава разделяют на пять типов.

1. Классическое повреждение Банкарта – хрящевая губа отделена от переднего края суставного отростка лопатки вместе с капсулой и плечелопаточными связками.

2. При неполном повреждении Банкарта капсула плечевого сустава и хрящевая губа не полностью оторваны от суставного отростка лопатки.

3. Капсула оторвана от шейки лопатки, хрящевая губа оторвана и изолирована. В этом случае капсула становится чрезмерно избыточной, нижняя плечелопаточная связка чрезмерно растянута и смещена вниз. На переднем крае суставного отростка лопатки, в положении 2–4 часов, определяется костно-хрящевое поражение, вызванное травматическим воздействием задненаружного отдела головки плечевой кости во время первой дислокации. Это повреждение наиболее характерно для рецидивирующих передних вывихов плеча.

4. Перелом передненижнего края суставного отростка лопатки – при подобных травмах нижняя плечелопаточная связка смещается книзу, капсула растянута, хрящевая губа может отсутствовать в положении 2-6 часов.

5. Лабральная дегенерация с передним капсулярным избытком. В этих случаях поражение трудно распознать из-за рубцовой дегенерации хрящевой губы и комплекса плечелопаточных связок.

В проблеме нестабильности плечевого сустава и ее профилактике необходимо выделить 2 основных направления: совершенствование диагностики и разработка методов лечения как первичных, так и рецидивирующих вывихов.

Диагностика нестабильности

На сегодняшний день совершенно очевидно, что диагностика структур, оказывающих непосредственное влияние на стабильность сустава, требует использования полного комплекса инструментальных обследований, включающих в себя помимо

стандартного рентгенологического метода МРТ и КТ плечевого сустава.

Рентгенография

Вывихи, особенно передний, хорошо выявляются на рентгенограммах. По рентгенограммам также возможно выявить наличие костных дефектов суставного отростка и головки плечевой кости, переломы бугорков и эпифиза плечевой кости. Рентгенограммы в стандартных и специальных проекциях производятся как в остром периоде болезни, так и при хронической нестабильности [7].

Рентгенография в специальных проекциях (истинная передне-задняя, проекция Страйкер и проекция West point) позволяет определить наличие сопутствующих костных дефектов и переломов, не выявляемых при стандартных укладках. Обнаружена тесная корреляция между проекцией West point и компьютерной томографией для диагностики перелома суставного отростка лопатки.

Однако выполнение рентгенографии, с использованием дополнительных укладок, может быть затруднительно в остром периоде, травмы ввиду выраженного болевого синдрома [8].

Компьютерная томография (КТ)

Компьютерная томография, которая в настоящее время является золотым стандартом диагностики суставной и костной патологии. Основными преимуществами КТ над МРТ являются возможность выполнения исследования при наличии противопоказаний для выполнения МРТ, более высокая специфичность при визуализации костных дефектов гленоида и переломов Хилла-Сакса. По данным литературы, повреждения гленоида сопровождают 10–70% всех вывихов плечевого сустава. Использование 3D реконструкции позволяет произвести интерактивное удаление головки плечевой кости, что облегчает визуализацию гленоида и дает возможность с высокой точностью оценивать дефицит костной массы после травм плечевого сустава [7,8].

Магнитно-резонансная томография (МРТ)

МРТ является наиболее точным исследованием в диагностике повреждений мягких тканей и хрящевых структур плечевого сустава, включая мышцы и сухожилия вращательной манжеты плеча, фиброзную губу, сухожилие длинной головки двуглавой мышцы, отек и скопление жидкости в суставе. А появление специальных катушек для суставов и их совершенствование сделало МРТ основным методом визуализации травматических изменений мягкотканых и костных структур плечевого сустава. Отсутствие лучевой нагрузки, а также неинвазивность являлись безусловными достоинствами данного метода исследования.

Магнитно-резонансную томографию проводилась всем пациентам основной и контрольной групп с целью уточнения диагностики сопутствующих вывиху повреждений плечевого сустава и для планирования хирургической тактики в предоперационном периоде.

В ходе МРТ основное внимание обращается на следующие структуры:

1. Состояние суставной губы и плечелопаточных связок (повреждения Банкарта, SLAP);
2. Состояние суставной поверхности лопатки (костный Банкарт, дефекты суставной поверхности лопатки);
3. Состояние хряща суставной поверхности головки плечевой кости (повреждения Хилл-Сакса);
4. Состояние вращательной манжеты (полные или частичные разрывы).

При необходимости выявления повреждений верхней суставной губы МРТ считается наиболее точным методом. Повреждения фиброзной губы гленоида и повреждения Хилл-Сакса, диагностированы в 100% случаев [8, 13, 16].

Диагностическая артроскопия

Диагностическая артроскопия имеет 100% чувствительность и специфичность при диагностике повреждений фиброзной губы. Она также эффективна при диагностике повреждений капсульно-связочного аппарата и мышц вращательной манжеты. Недостаток методики, как чисто диагностической, очевиден: длительная предоперационная подготовка и необходимость применения наркоза [6, 7, 9, 10, 11, 17].

Выраженные костные дефекты также можно распознать в ходе артроскопии при использовании передне-верхнего порта: в этих случаях гленоид имеет форму «перевернутой груши». Подобную картину можно увидеть при дефектах гленоида больше 25% от нормы. Выполнение диагностической артроскопии возможно без тракции по оси верхней конечности; это позволяет произвести диагностику в динамике и с расслабленной мускулатурой. Если головка плечевой кости соскальзывает с суставного отростка лопатки при отведении и наружной ротации, это признак выраженного перелома Хилла-Сакса.

Хронические формы нестабильности плеча однозначно нуждаются только в хирургической коррекции у лиц молодого возраста, которые ведут активный образ жизни. Наибольшее число споров вызывает вопрос: как лечить первичный травматический вывих – консервативно или сразу с использованием артроскопических методик восстановления поврежденных структур [8, 12, 13, 14, 17].

В современной литературе появляются работы посвященные лечению первичного травматического вывиха плеча. Выявлены явные преимущества методик ранней артроскопической стабилизации плечевого сустава в отношении частоты развития рецидивов у молодых физически активных пациентов, в сравнении с традиционным консервативным лечением [5, 6, 7, 9, 14, 18].

Выводы

1. Наличие вывиха плеча является показанием к проведению комплексного инструментального исследования пациента.
2. Значительную роль в развитии посттравматической нестабильности плечевого сустава занимают повреждения Хилл-Сакса и повреждения Банкарта.
3. Наиболее эффективным методом обследования пациентов с нестабильностью плечевого сустава является МРТ.

4. Выявление повреждения Банкарта у молодых пациентов с первичным травматическим вывихом плеча служит абсолютным показанием к оперативному лечению.

5. Частота возникновения рецидивов первичного травматического вывиха плеча у физически активных пациентов молодого возраста достоверно ниже после артроскопической стабилизации плечевого сустава по сравнению с консервативным лечением.

Список литературы

1. **Архипов С.В. Кавалерский Г.М.** Плечо. Современные хирургические технологии. – М.: Медицина, 2009. – 192 с.
2. **Архипов С.В.** Артроскопическое лечение посттравматической нестабильности плечевого сустава (критический анализ применения различных методов артроскопических стабилизирующих операций на плечевом суставе // Седьмой съезд травматологов-ортопедов России : тез. докл. Новосибирск, 2002. Т. 1. С. 386-387.
3. **Архипов С.В.** Посттравматическая нестабильность, заболевание ротаторной манжеты плечевого сустава у спортсменов и лиц физического труда: Патогенез. Современные методы диагностики и лечения Автореф. дис. д-ра мед. наук. М., 1998. 48 с.
4. **Доколин С.Ю.** Хирургическое лечение больных с передними вывихами плеча с использованием артроскопии. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2002.
5. **Доколин С.Ю., Кузьмина В.И.** Первичный травматический вывих плеча: выбор между консервативным и ранним артроскопическим лечением. Санкт-Петербург. 2014. С. 110-114.
6. **Хасаншин М.М.** Лечение пациентов с передней посттравматической нестабильностью плечевого сустава с применением артроскопических технологий. Автореф. дис. канд. мед. наук. М., 2014.
7. **Гончаров Е.Н.** Диагностика нестабильности плечевого сустава на основе комплексной диагностики. Автореф. дис. канд. мед. наук. М., 2014.
8. **Филимонова А. М.,** Возможности магнитно-резонансной томографии и магнитно-резонансной артрографии в диагностике повреждений плечевого сустава, Автореф. дис. канд. мед. наук. М., 2014.
9. **Ланшаков В.А., Кайдалов С.Ю., Халаман А.Г.** Диагностика задних переломовывихов плеча. Кафедра травматологии и ортопедии 2015. № 1 С. 28-31.
10. **Скороглядов А.В., Аскерко Э.А., Цушко В.В.** Лечение задних блокированных вывихов плеча. Кафедра травматологии и ортопедии 2012 № 3 С. 4-7.
11. **Brand, R., and Marti, R. K.** A Prospective Arthroscopic Study of Acute First-time Anterior Shoulder Dislocation in the Young: A Five-year Follow-up Study, J. Shoulder Elbow Surg., Vol. 12, 2003, pp. 529-534.
12. **Burkhart SS, De Beer JF.** Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs:

- significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy* 2000; 16:677-694.
13. **Fabbriciani C, Milano G, Demontis A, Fadda S, Ziranu F, Mulas PD.** Arthroscopic versus open treatment of Bankart lesion of the shoulder: a prospective randomised study. *Arthroscopy* 2004; 20(5):456-62.
 14. **Hovellius L.** Recurrent anterior dislocation of the shoulder. Results after the Bankart and Putti-Platt operations / L. Hovellius, J. Thorling, H. Fredin // *J. Bone Joint Surg.* – 1979. – Vol. 61-A. – P. 566-569.
 15. **Kim, S. H., Ha, K. I., Cho, Y. B., Ryu, B. D., and Oh, I.** Arthroscopic Anterior Stabilization of the Shoulder: Two to Six-year Follow-up, *J. Bone Jt. Surg., Am. Vol.*, Vol. 85, 2003, pp. 1511-1518.
 16. **Norlin R** (1992) Acute traumatic first time shoulder dislocations – an arthroscopic and clinical study. Presented to the Swedish Orthopaedic Association, November, 1992
 17. **Rowe CR** (1980) Acute and recurrent anterior dislocations of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 11 : 153-270.
 18. **Wang R.Y., Arciero R.A., Mazzocca A. D.** The recognition and treatment of first-time shoulder dislocation in active individuals // *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2009. Vol. 39, No 2. P. 118-123.

Информация об авторе:

Симонян Аик Гарникович – Аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, Первый Московский Государственный университет им. И.М. Сеченова 8-916-951-22-54, Москва, ул. Часовая 19, корпус 3, кв. 10. e-mail: biankoneri@mail.ru

TRAUMATIC INSTABILITY OF THE SHOULDER JOINT: PATHOGENESIS, DIAGNOSTICS, PRINCIPLES OF TREATMENT

H. G. SIMONYAN

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Information about the authors:

Simonyan Hayk Garnikovich – I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery, postgraduate student of the Department; e-mail: biankoneri@mail.ru

Traumatic dislocation of the shoulder joint instability initiates development. A high percentage of recurrences after conservative treatment of dislocations proves the need for a comprehensive instrumental examination of patients in the acute period to identify intraarticular damage and of early surgical treatment.

Key words: shoulder dislocation, acute, primary, instability, arthroscopic treatment.

616.728.2-089.28-073.759:612.76

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ФИКСАТОРА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДИСТАЛЬНОГО МЕЖБЕРЦОВОГО СИНДЕСМОЗА

Ю. Н. БЕККЕР, А. Н. МИТРОШИН, М. С. ЛЕМИН, С. А. НЕСТЕРОВ

Пензенский государственный университет, Пенза

Целью исследования было определить возможности анатомически корректного проектирования устройства для восстановления дистального межберцового синдесмоза, изучить напряженно-деформированное состояние фиксатора и механическое поведение динамического фиксатора с анализом долговечности.

В работе определено, что в прооперированном голеностопном суставе по методу АО с фиксацией дистального межберцового синдесмоза винтом наблюдается ограничение подвижности в межберцовом синдесмозе и, как следствие, ограничение тыльного сгибания стопы

Современные методы проектирования позволили создать анатомически корректное устройство динамического фиксатора для восстановления дистального межберцового синдесмоза.

Разработанная конструкция позволяет сохранять физиологичную подвижность межберцового синдесмоза и следовательно сохраняет амплитуду движений в голеностопном суставе.

Ключевые слова: межберцовый синдесмоз, травма.

Повреждение дистального межберцового синдесмоза является одной из актуальных проблем современной травматологии и ортопедии, особенно спортивной травмы. Надо отметить всю важность и значимость повреждения дистального межберцового синдесмоза у людей с повышенной физической активностью (солдаты, спортсмены и т.д.), так повреждение голеностопного сустава это очень частая травма от 10% – 30% всех травм и на долю растяжения связок приходится их основная масса [1–3]. Относительный вес неудовлетворительных результатов лечения пациентов с данными повреждениями остается достаточно высоким и составляет от 3 до 22% [3–6].

В связи с этим одним из важнейших этапов разработки устройств для проведения восстановительных операций является математическое обоснование их работоспособности и надежности [14, 15]. В настоящее время для решения этой задачи широко используются возможности современной компьютерной техники и программного обеспечения. Наличие мощного универсального математического аппарата, оперативность и гибкость прогнозирования поведения биологических систем и внешних факторов позволяют получить достоверные результаты на высоком уровне.

Цель исследования – исследовать возможности анатомически корректного проектирования устройства для восстановления дистального межберцового синдесмоза, изучить напряженно-деформированное состояние фиксатора и механическое поведение динамического фиксатора с анализом долговечности.

Материал и методы

На сегодняшний день имеет место ряд устройств для фиксации межберцового синдесмоза, имеющих свои преимущества и недостатки. За последние несколько десятков лет оперативные методы лечения дистального межберцового синдесмоза имели различные способы и методы его лечения. Проблема фиксации дистального межберцового синдесмоза являлась одной из клю-

чевой в решении вопроса о показаний к оперативному лечению повреждения голеностопного сустава. [1,4,5,7]. При этом восстановление межберцового сочленения не всегда происходит с учетом необходимости сохранения его тугоэластичных свойств и необходимого объема движений и часто приводит к развитию синостоза или, наоборот, нестабильности, и как следствие – развитие дегенеративных процессов [1, 4, 5, 6, 16].

Основной причиной неудовлетворительных исходов лечения является появление хронической нестабильности и, как следствие, развитие посттравматического деформирующего артроза голеностопного сустава, частота которого у разных авторов варьирует в пределах 15–60% [8]. Особенно часто это осложнение наблюдается при неполной репозиции и ненадежной фиксации отломков наружной лодыжки, сопровождающейся разрывом межберцового синдесмоза [9].

Одним из главных условий лечения является полное восстановление анатомических взаимоотношений в области так называемой вилки голеностопного сустава, включающее реконструкцию не только лодыжек, но и межберцового синдесмоза [4]. Среди специалистов до сих пор нет единого мнения о выборе метода лечения и последующей реабилитации пациентов с подобной патологией.

Основываясь на функциональных особенностях дистального межберцового синдесмоза предлагается устройство, которое может обеспечивать как физиологическую подвижность в дистальном межберцовом синдесмозе без потери жесткой стабильности, так и демфирующие динамические свойства дистального межберцового синдесмоза. [10]

Устройство содержит стержень 2 с винтовой резьбой и головкой сферической формы 3, проходящий через малую берцовую кость, втулку с наружной резьбой 4, находящуюся внутри большой берцовой кости, внешней и внутренней опорными площадками, винтообразную тарированную пружину 7 для установки на стержне, гайки для стержня 8, адаптационные шайбы 9 и ввинчиваемую заглушку втулки 5, 10. Упомянутая

пружина одним своим концом упирается в головку винтового стержня, а другим - во внутреннюю упорную площадку втулки 6. Устройство обеспечивает сохранение основной физиологической функции в дистальном межберцовом синдесмозе после его повреждения.

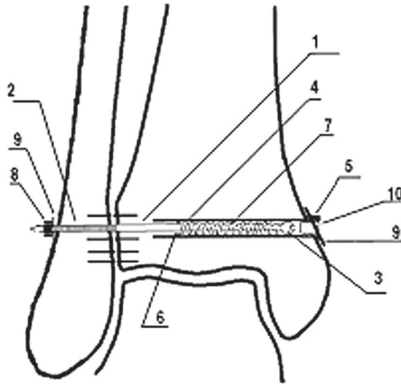


Рис. 1. Устройство для лечения диастаза дистального межберцового синдесмоза при его повреждении

Проработка узлов спроектированного устройства была выполнена с применением современных компьютерных средств анализа. Для решения целого ряда задач по проектированию и изготовлению изделий-имплантов [11], в том числе и в ортопедии [12], прекрасно показало себя специализированное CAD/CAM программное обеспечение компании DELCAM Ltd (Великобритания). (CAD-Computer Aided Design, CAM-Computer Aided Manufacturing). У разработчиков в арсенале имеется комплекс программных средств семейства DELCAM, позволяющий эффективно взаимодействовать со специализированной информацией, получаемой с компьютерных томографов, проводить проработку конструкции с применением комбинации всех видов моделирования (твердотельное, поверхностное, триангулированное), корректно передавать информацию в компьютерные системы инженерного анализа (Ansys, Nastran и т.д.), и самое главное быстро переходить к технологической реализации изделий как при проектировании специальных приспособлений для производства, так и непосредственно к самому изготовлению на специализированных станках с числовым программным управлением. Работа в программном обеспечении DELCAM выполнялась на основе лицензии 555556565 Центра компьютерного проектирования «Делкам-Пенза» Пензенского государственного университета.

Отработка геометрии и характерных кинематических положений устройства выполнялось на основе данных с компьютерных томограмм пациентов с патологией межберцового синдесмоза в тригибридном моделировщике PowerShape на основе данных 27 пациентов как имеющих патологии, так и здоровых.

Первоначально данные компьютерной томографии (рис.2) обрабатывались и на их основе формировались триангулированные модели голенистопа в характерных положениях (рис. 3) (нейтральном ,тыльного сгибания) для анализа кинематики движения костей, участвующих во взаимодействии с синдесмозом.

Ангулометрическое исследование полученных моделей (рис. 3 а, б, в) показало, что объем движений по сгибанию составляет 20 градусов при тыльном сгибании и 49 градусов при подошвенном разгибании для здоровых пациентов, что коррелирует с данными [16]. Анализируя данные по объему движений пациентов у которых проводилась операция по методу АО с фиксацией межберцового синдесмоза позиционным винтом мы видим ограничение подвижности в межберцовом синдесмозе и как следствие ограничение тыльного сгибания стопы (рис. 3 а, б).

Полученные нами модели позволили измерить расчетный объем движений в суставе здорового человека.

Подвижность между костями голени, на уровне синдесмоза во фронтальной плоскости составляет до 1.1 мм (рис. 4).

Полученные данные в целом соответствует физиологической подвижности сустава [7].

На основе моделей голенистопа (рис. 3, 4) , выполнялось проектирование анатомически корректных форм элементов устройства дистального межберцового синдесмоза, накладываемых на участки костей. Возможности тригибридного моделировщика PowerShape компании Delcam позволяют выполнить модели этих элементов в более точных поверхностных моделях и вместе с тем максимально эквидистировать их по сложнопольным поверхностям прилегаемых костей. Данная методика проектирования позволяет сделать предпосылки для индивидуальной предоперационной подготовки формы прилегающих элементов вспомогательных шайб протеза, что обеспечит как лучшую адаптацию по приживаемости крупных элементов устройства, так повысит качество и уменьшит время самой операции по вживлению.

Результаты и обсуждение

Проработка геометрии несущих элементов устройства дистального межберцового синдесмоза (поршень, стержень, пружина) выполнялась исходя из функционала подвижности суставов голенистопа, полученного на этапе анализа геометрии голенистопа и создания экспериментальной модели прочностных характеристик естественного дистального межберцового синдесмоза человека [13].

Исследования [13] позволили подобрать параметры пружины, которая должна обеспечить максимальное усилие стягивания малой и берцовой кости на уровне 500 Н в состоянии нагрузки. Для выполнения этих требований была подобрана пружина из стали 12Х18Н9Т с толщиной проволоки диаметром 0.8 мм, количеством витков 15 шт., диаметром витка соответствующий диаметру цилиндра – 4 мм, при установке необходимо обеспечить предварительное сжатие пружины на уровне 7 мм, что обеспечит преднатяг на уровне 300 Н. Это позволит обеспечить подвижность синдесмоза вдоль оси стягивания в районе 2 мм, которые требуются исходя из анализа положения берцовых костей голенистопа сустава (рис. 4).

Перемещения малой берцовой кости перпендикулярно оси динамического устройства определяются движением клиновых участков костей голенистопа сустава , в первую очередь таранной кости. Определяющим движением является вертикаль-

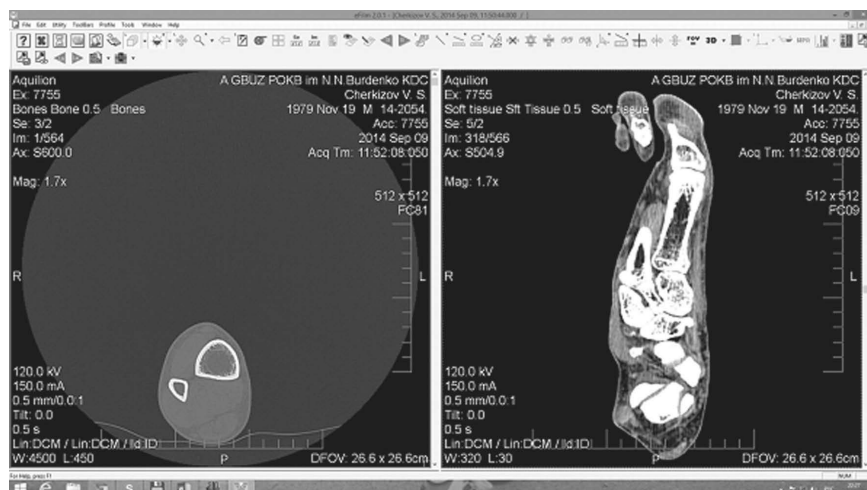
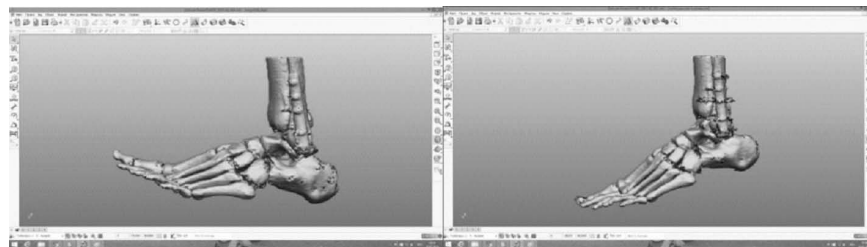
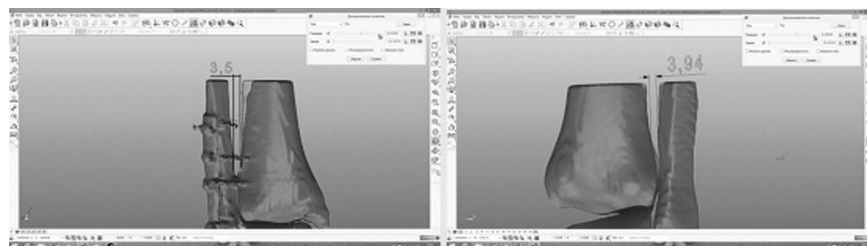


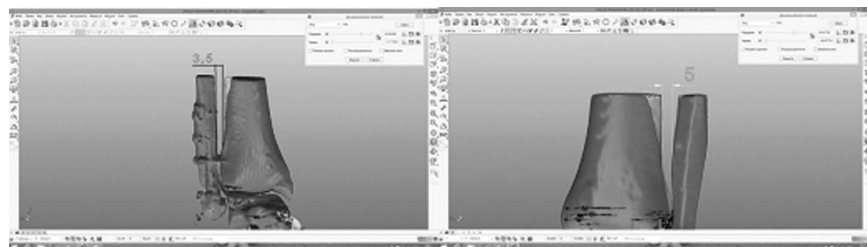
Рис. 2. Фрагмент томограммы голеностопа здорового пациента



а б
Рис. 3. Ангулометрическое исследования пациентов



фиксация по методу АО Здоровый пациент
Нейтральное положение



фиксация по методу АО Здоровый пациент
Тыльная флексия

Рис. 4. Анализ расстояния между костями голеностопа у здорового пациента

ное движение, именно оно дает наибольшее перемещением и дает максимальную нагрузку. Рассмотрим комплекс костей как клиновой механизм, представленный на рисунке 5, а.

Угловые параметры измерим по имеющимся томограммам в вертикальном срезе на рис. 5, б, в.

Нагрузка от веса человека на большую берцовую кость заставляет таранную кость перемещаться в сторону а вместе с ней и малую берцовую кость ротируя кнаружи и вверх.

Для расчета максимально возможной осевой силы рассмотрим схему движения и схему сил в клиновом механизме.

При нагрузке большеберцовой кости на таранную кость, большеберцовая кость смещается в вертикальной плоскости на величину $\Delta Y_b = 1$ мм, обусловленную выборкой максимально возможного вертикального упругого зазора между двумя костями таранной и большеберцовой кости ΔX .

Находим горизонтальное смещение костей относительно таранной кости :

$$\Delta X = \operatorname{tg} \alpha Y_b,$$

где α – угол между большеберцовой и таранной костью.

Вертикальное смещение вверх малой берцовой кости уравнивается усилием, которое возникает от воздействия веса человека через проксимальный синдесмоз на коленном суставе и наличием связок. Поэтому теоретического подъема малоберцовой кости не возникает.

Далее находим горизонтальную нагрузку Q исходя из теории клиновых механизмов:

$$Q = P_6 / [\operatorname{tg}(\alpha + \phi_1)],$$

где P_6 – нагрузка на большеберцовую кость, ϕ_1 – угол трения в соединении.

Нагрузка на большеберцовую кость – это нагрузка практически всего веса человека с учетом динамичности движения. Так как в период реабилитации динамичность движения человека ограничивается, будем считать, что она будет вдвое меньше чем для здорового человека. Примем Коэффициент динамичности равным 2, что означает, что в расчете следует принимать двойной вес человека, $P_6 = 200$ кг, или 2000 Н. Коэффициент $\phi_1 = 6^\circ$, исходя из данных исследований [6]. Подставляя значения получим величину бокового усилия на уровне 615 кг.

Эта нагрузка которая теоретически может возникнуть при полном отсутствии сил трения при движении таранной кости в голеностопном суставе и именно она может привести к разрушению устройства при критической ситуации (падение, подкашивание ноги, удар и пр.). Для разрушения достаточно бокового усилия на уровне 115 кг [16]. Описанный механизм функционирует при травматическом разрыве дистального межберцового синдесмозасмоза.

В обычном режиме движения человека перемещения малоберцовой кости вдоль оси стержня устройства, обусловлены наличием клиновидности таранной кости вдоль ее длинной

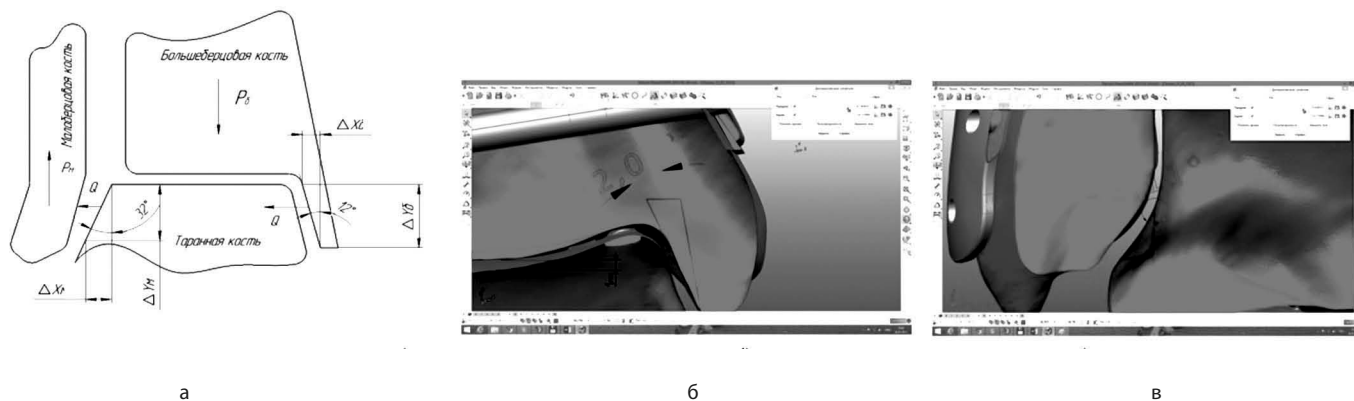


Рис. 5 Клиновой механизм голеностопного сустава:
 а) клиновая схема голеностопного сустава, б) измерения угла между таранной и большеберцовой костями,
 в) измерения угла между таранной и малоберцовой костями

образующей. Исходя из анализа томограмм зазор между большеберцовой и малоберцовой костями изменяется в интервале 3,95–5 мм, а амплитуда осевых перемещений у здорового человека 1,1 мм. (рис. 4). При этом нагрузка, воспринимаемая малоберцовой костью в радиальном направлении составляет около 20% от массы тела [7], что составляет в среднем 15 кг.

В спроектированном устройстве ротация возможна за счет возможности поршня со стержнем поворачиваться в зоне взаимодействия с гильзой и имеющегося зазора между ограничительной втулкой и стержнем, конструктивно это позволяет обеспечить ротацию на уровне 1 градуса. Именно этот режим ротации работает в режиме основного сгибательно-разгибательного движения человека.

Дополнительная ротация на уровне 3 градусов 25 минут обеспечивается за счет использования на опорной пластине шарообразной опорной гайки (8, рис. 1), которая имеет возможность поворачиваться по конгруэнтной поверхности опорной пластины и имеющегося зазора в отверстии малоберцовой кости по которой проходит стержень. Отверстие должно обеспечить зазор 1 мм между малоберцовой костью. Суммарная полная ротация составит 8 градусов, 50 минут. При этом максимальное радиальное перемещение малоберцовой кости на выходе стержня устройства из малоберцовой кости составит 0,8 мм (рис. 6). Полученные значения подвижности устройства согласуются с данными исследований [7,17] Все это позволяет работать устройству безударно с отсутствием формирования каких либо серьезных упругих и тем более пластических деформаций

Анализируя характерные кинематические положения при движения голеностопного сустава у здорового человека и допустимые перемещения устройства динамического фиксатора можно сделать вывод о соответствии механики движения разработанного устройства, при обеспечении безударного и упругого взаимодействия элементов устройства .

Трехмерные виды элементов динамического фиксатора для восстановления дистального межберцового синдесмоза с учетом анатомических особенностей прилегания опорных пластин приведены на рис. 7. Опорная шайба на малоберцовой кости имеет коническую форму, при этом поворачивая шайбу можно

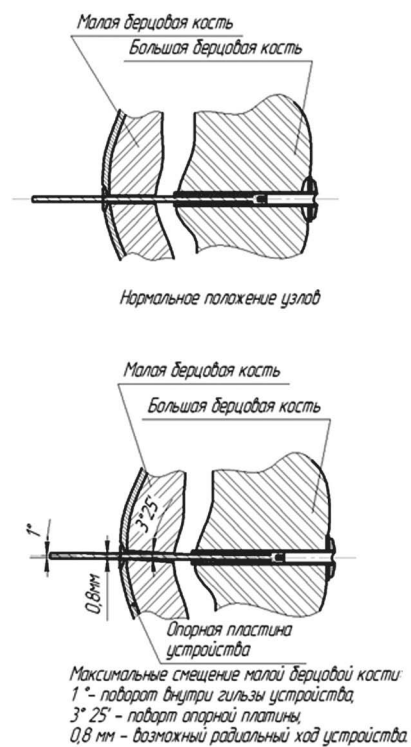
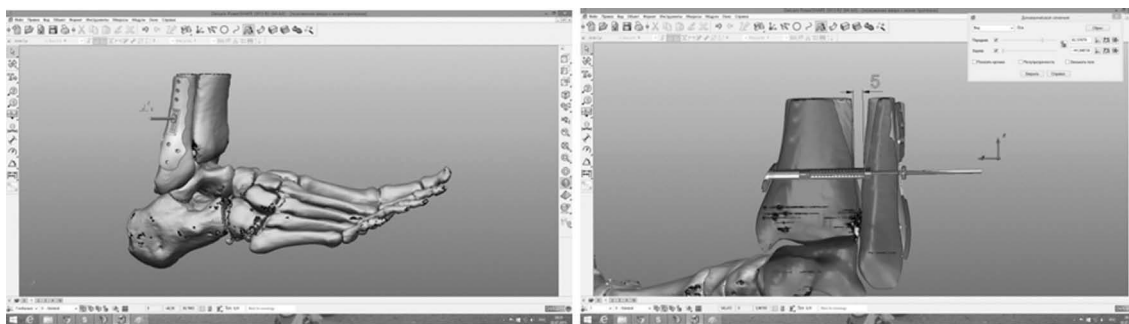


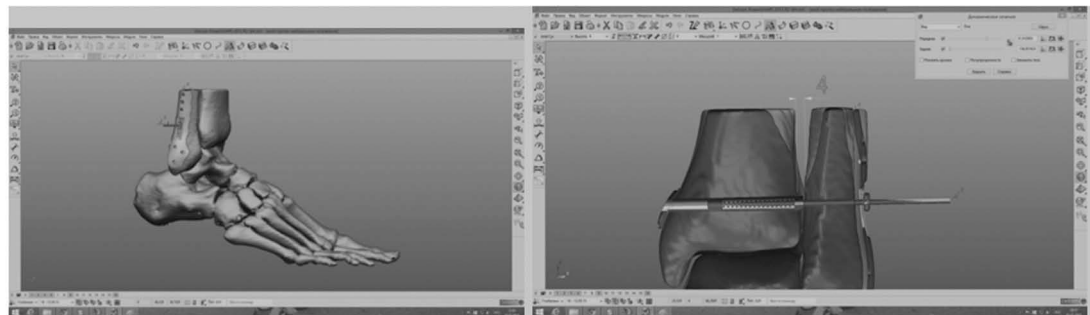
Рис. 6. Схема возможных перемещений элементов динамического фиксатора для восстановления дистального межберцового синдесмоза

подобрать наиболее рациональное размещение относительно конкретного места приложения. Опорная пластина малоберцовой кости имеет форму анатомически спроектированную со среднестатистической поверхности малоберцовой кости здорового человека. Кроме того она может быть индивидуально изготовлена по данным томографии конкретного пациента.

Клинический анализ проводился на базе отделения травматологии №1 ГБУЗ ГКБ СМП им. Г.А. Захарьина г. Пензы с 2008 по 2015 года. В исследовании принимали участие 87 пациентов с диагнозом: закрытый двухлодыжесный перелом голеностопного сустава с разрывом ДМС и наружным подвывихом стопы. Возраст пациентов составил от 30 до 68 лет. Всем пациентам проводилось оперативное лечение, остеосинтез лодыжек по методу АО.



Тыльная флексия



Нормальное положение

Рис. 7. Динамический фиксатор для восстановления дистального межберцового синдесмоза с анатомически корректными опорными пластинами

Клиническое наблюдений проведенное нами за последние 7 лет на пациентах, получивших операционное лечение методом жесткой фиксации винтами по методу АО показало, что в 3% случаев наблюдается слом головки винта около опорных пластин в период от 1 года после проведения операции (рис. 14). Излом возникает из за отсутствия подвижности в суставе, отсутствия демпфирования в работе устройства замещающего дистальный межберцовый синдесмоз, и накопленной усталости в наиболее напряженной зоне винта, у головки в месте прилегания к опорной поверхности.

Расчет усталостных характеристик устройства, с учетом накладываемых граничных условий (свойств материала, режима контактирования элементов динамического устройства между собой и элементами голеностопного сустава, имеющих нагрузку) выполнялся в программном обеспечении Ansys, который предоставил ОАО «НИИФИ» (лицензия 6545445) в рамках работы совместного научно-образовательного центра ПГУ и ОАО «НИИФИ».

Расчет проводился методом конечных элементов. Построенная твердотельная модель устройства, представленная на рис. 8.

Для анализа выделен элемент- стержень соединяющий гильзу, расположенную в большой берцовой кости и малую берцовую кость, так как он изначально в конструкции является наиболее нагруженным и наименее прочный.

Стержень ограничен в радиальных перемещениях внутри гильзы за счет головки поршня (справа) и втулки гильзы (средняя часть). Именно в поршне накладывается жесткая связь в момент максимального расхождения костей. Зазор между втулкой и стержнем, позволяет выполнять прогиб без жесткого контакта. В модели стоит ограничение на контактирование

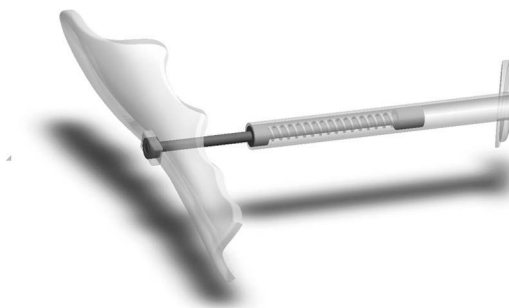


Рис. 8. Твердотельная модель динамического фиксатора для восстановления дистального межберцового синдесмоза

Таблица 1

Физико-механические свойства материала стержня

Характеристика	втб
Модуль упругости, ГПа	113
Коэффициент Пуассона	0,3
Плотность, кг/м ³	8000
Предел текучести, МПа	800
Предел прочности, МПа	900

стержня и втулки. Левая опора перемещается в радиальном направлении вместе с малой берцовой костью.

Граничные условия для моделирования задавались исходя из условий работы изделия:

- условие «Жесткая заделка (Fixed Support)» задавалась в местах жесткой связи элементов конструкции и кости. Данное условие запрещает перемещение выбранной поверхности

B: Static Structural
 Static Structural
 Time: 1, s
 29.07.2015 13:54

A Fixed Support
B Force: 150, N

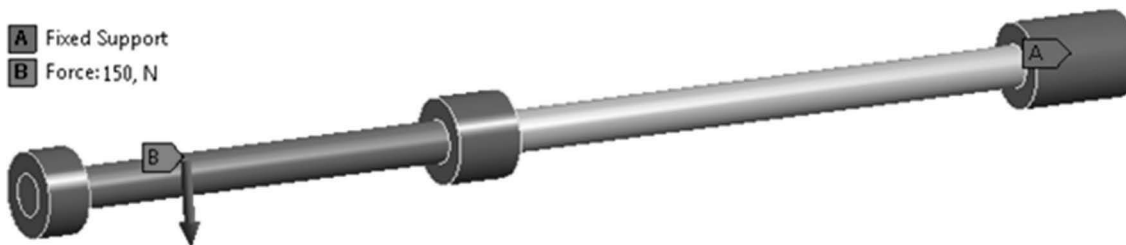


Рис. 9. Схема граничных условий

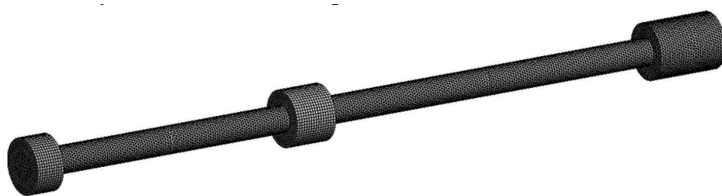


Рис. 10. Сетка конечных элементов

или грани в пространстве, причем в месте фиксации с опорной пластиной на малой берцовой кости ставилась гибкая заделка с возможностью перемещения по амплитуде 1,2 мм;

– условия «Сила (Force)» задавалась в соответствии с работой изделия.. Направление нагрузки отображено красной стрелкой. Значение силы – 150 Н (15 кг); Схема граничных условий представлена на рисунке 9.

– физико-механические свойства материалов приняты в соответствии с заданными требованиями, представленными в таблице 1.

Для расчета сгенерирована сетка конечных элементов высокого качества, для увеличения точности расчета (рис. 10).

В результате расчета получены эпюры распределения напряжений модели устоятва . На эпюре распределения напряжений (рис. 11) видно, что максимальное напряжение возникает в местах крепления болта, значение максимального напряжения – 159,32 МПа. Согласно свойствам материала (таблица 1) коэффициент запаса прочности, равный отношению предела прочности (либо текучести) материала к возникающему максимальному напряжению.

В данном расчете, коэффициент запаса прочности $K = 800 \text{ МПа} / 59,32 \text{ МПа} = 5$. Это подтверждает полученная эпюра распределения запаса прочности, представленная на рис. 11.

На рис. 12 видно, что стержень протеза выдерживает 250 млн. циклов при воздействии нагрузки от 0 до 150 Н (15 кг).

Если учесть что средний человек в день выполняет около 5000 циклов нагрузки в день на голеностопный сустав то ресурс работы протеза 50000 дней или 138 лет.

Анализ максимальных напряжений на теле стержня с поршнем показывает, что максимальное напряжение возникает в месте фиксации стержня на опорной пластине малой берцовой кости. В рассматриваемой схеме нагружения возникающие на-

B: Static Structural
 Equivalent Stress 2
 Type: Equivalent (von-Mises) Stress
 Unit: MPa
 Time: 1
 29.07.2015 15:20

159,32 Max
 141,61
 123,91
 106,21
 88,509
 70,807
 53,106
 35,404
 17,702
 4,7401e-5 Min

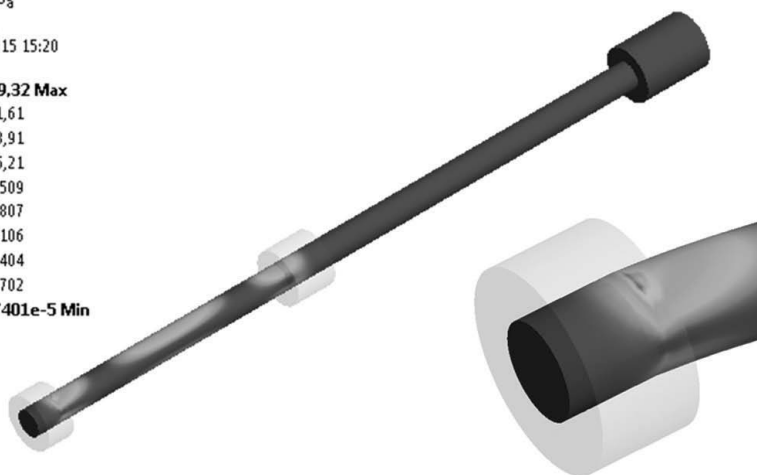


Рис. 11. Эпюра распределения напряжений

B: Static Structural
 Life
 Type: Life
 Time: 0
 30.07.2015 12:16

1e9 Max
 8,5737e8
 7,3509e8
 6,3025e8
 5,4036e8
 4,6329e8
 3,9721e8
 3,4056e8
 2,9198e8
 2,5034e8 Min

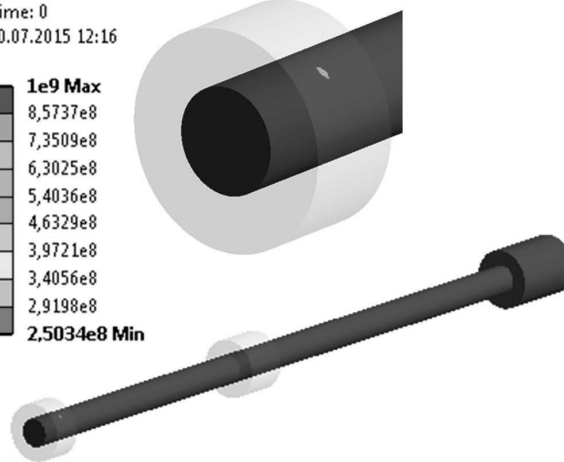


Рис. 12. Эпюра усталости

пряжения много меньше предельных, что и обеспечивает проектную длительную долговечность конструкции.

Окончательный чертеж устройства приведен на рисунке 13.

В настоящий момент изготовлен макет протеза симбисмоза (рис. 13) и планируется к испытанию опытный образец по подробно проработанной конструкции с учетом анатомических особенностей вспомогательных опорных элементов с привлечением ресурсов ОАО «Мединж» и ООО «Центра коммерциализации технологий», расположенных на базе технопрака высоких медицинских технологий, имеющих лицензии на проектирование и изготовление изделий медицинского назначения, и на основе лицензий на промышленное использование программного обеспечения Delcam №986568988.

Выводы

1. Современные методы проектирования позволили создать анатомически корректное устройство динамического фиксатора для восстановления дистального межберцового синдесмоза.

2. Компьютерное моделирование позволило определить напряженно-деформированное состояние фиксатора и механическое поведение динамического фиксатора с анализом долговечности

3. Математические расчеты показали, что при напряженно-деформированном состоянии устройство имеет запаса при статической нагрузке - 5,3, а Максимальное количество циклов работоспособности - 250 млн, что эквивалентно ресурс работы протеза в течении 50000 дней или 138 лет.

4. Клинический анализ показал что операции по методу АО при повреждении ДМС дают осложнения в виде перелома винта фиксирующего ДМС

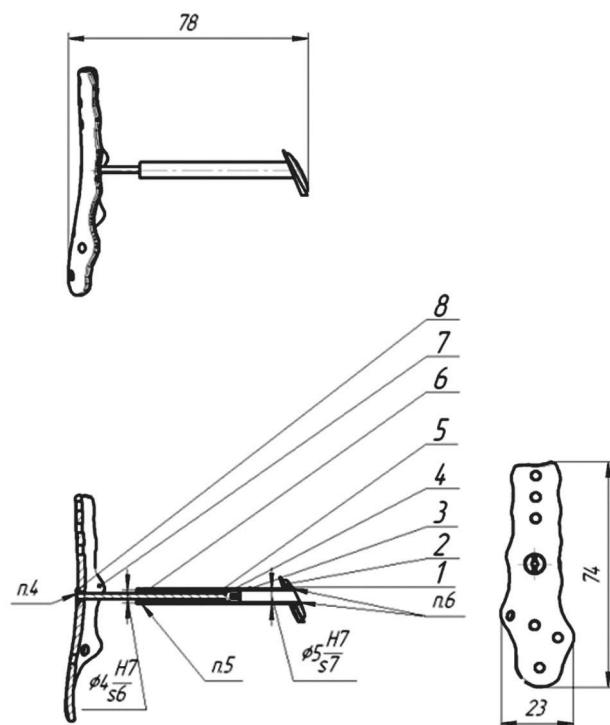
5. В работе определена линейная и ротационная подвижность малоберцовой кости в ДМС и составляет 1 мм.

6. В работе определено, что в прооперированном голеностопном суставе по методу АО с фиксацией ДМС обычным винтом наблюдается ограничение подвижности в межберцовом синдесмозе и как следствие ограничение тыльного сгибания стопы

7. Разработанная конструкция позволяет сохраняет физиологичную подвижность межберцового синдесмоза и следовательно сохраняет объем движений в голеностопном суставе, т.е. тыльное сгибание в полном объеме.

Список литературы

1. **Яременко Д.А.** Артродез при последствиях осложненных травм голеностопного сустава / Д.А. Яременко, Е.П. Бабуркина, А.В. Кишкарь // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2000. - № 3. - С. 77-81.
2. **Waterman, B.R., et al.**, Epidemiology of ankle sprain at the United States Military Academy. The American journal of sports medicine, 2010. 38(4): p. 797-803.
3. **Аналіз причин незадовільних результатів лікування переломів в ділянці гомілковоступневого суглоба** / [О. А. Бур'янов, А. П. Лябах, О. І. Волошин, Т. М. Омельченко] // Літопис
4. **Анкин Л. Н.** Практическая травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения / Л. Н. Анкин, Н. Л. Анкин. - М.: Книга-плюс, 2002. - 480 с.



Технические требования

1. Изделие в собранном виде показано условно
2. В комплекте поставки, изделие поставляется в разобранном виде
3. При установки протеза шток поз. 4 отрезается по месту
4. Накернить в трех местах равномерно по окружности
5. Накатать гальтель R 0,5 на глубину 0,3 мм.
6. Развальцевать R 0,4

Рис. 13. Чертеж динамического фиксатора для восстановления дистального межберцового синдесмоза:

1. - Втулка опорная; 2. - Шайба; 3. - Гильза; 4. - Стержень; 5. - Пружина;
6. - Втулка внутренняя; 7. - Пластина; 8. - Гайка плавающая

5. **Лоскутов О.А.** Остеосинтез при переломе лодыжек / О.А. Лоскутов, А.Е. Лоскутов // Ортопед. травматол. и протезирование. — 2010. — № 2(579). — С. 48-52.
6. **Ляпустин Л. Н.** Анализ первичного выхода на инвалидность от травм голеностопного сустава с разрывом межберцового синдесмоза [Текст] / Ляпустин Л. Н. // Ортопедия, травматология и протезирование. - 1990. - N10 : 0030-5987. - С. 54-55
7. **Кулаженко Е. В** / Динамический фиксатор для восстановления межберцового синдесмоза / Е. В. Кулаженко, С. А. Варзарь // Український медичний альманах 2011, Том 14, № 1 с.131-134.
8. **Архипов, С. В.** Современные аспекты лечения посттравматического деформирующего артроза голеностопного сустава / СВ. Архипов, А. В. Лычагин // Вестн. травматологии и ортопедии. - 2000. - № 4. - С. 64-67.
9. **Cass R. J. et al.** Ankle instability: in vitro kinematics in response to axial load / R. J. Cass, H. Settles // Foot a. Ankle Int. - 1994. - V. 15, N 2. - P. 134-140.
10. **Пат. 2187888** Российская Федерация, МПК А61В 17/68 (2006.01) КГ 2012 146 744 А. Устройство для лечения диастаза дистального межберцового синдесмоза при его по-

- вреждении/ Беккер Ю.Н., Салаев А.В., Митрошин А.Н., Моисеенков.А. - №2012146744/14, заявл. 01.11.2012, опубл. 10.05.2014 бюл. № 13 – 4 с.
11. **Нестеров С.А.**/ Разработка конструкции и технология изготовления протеза коленного сустава с применением программ фирмы Delcam// С.А. Нестеров, А.Н. Машкова, И.А. Рыков, М. Сапр и графика, 2014 №1, с. 82-85
 12. **Е.Савельева** /Создание имитационной модели имплантата для лечения переломов шейки бедренной кости с использованием САД-системы PowerSHAPE// Е.Савельева, А. Павлышко, Чабаненко А.Бец А, Мамонтова, М. Сапр и графика, 2014 №1, с. 79-81
 13. **Ю.Н.Беккер, А.Н.Митрошин, А.В.Кузьмин**, Построение модели эквивалентного пружинно-демпфирующего устройства для фиксации межберцового синдесмоза с сохранением объема движения, "Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки" №2, 2015
 14. **Bohm E.R.** Employment status and personal characteristics in patients awaiting hip replacement surgery. Can. J. Surg. 2009; 52 (2):142-146.
 15. **Вильямс Д.Ф., Рауф Р.** Имплантаты в хирургии. М.: Медицина; 1978. 551 с. Vil'yams D.F., Rauf R. Implantaty v khirurgii [Implants for surgery]. М.: Meditsina; 1978. 551 s.
 16. **Ю.Н. Беккер, А.Н. Митрошин, В.С. Миронов, А.В. Кузьмин**, Клинический анализ проблемы фиксации дистального межберцового синдесмоза
 17. **М.Ю. Карпинский**/ Моделирование остеосинтеза берцовых костей при повреждениях межберцового синдесмоза, сохраняющего его физиологическую подвижность// Карпинский М.Ю., Качур О.Ю., Тяжелов А.А., Гончарова Л.Д., Запорожский медицинский журнал 2010, том 12, №4 С 140-143.

Информация об авторах:

Беккер Юрий Наумович – аспирант, Пензенский государственный университет. E-mail: stopapnz@mail.ru

Митрошин Александр Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии, директор Медицинского института, тел. (8412) 54–82-94, e-mail: pmisurg@gmail.com

Лемин Михаил Сергеевич – магистрант кафедры «Технология машиностроения», Пензенский государственный университет. E-mail: taniabc@rambler.ru

Нестеров Сергей Александрович – кандидат технических наук, доцент, кафедра «Технология машиностроения», Пензенский государственный университет. E-mail: nesterovs@list.ru

MODELING AND DESIGN OF DYNAMIC LOCK TO RESTORE THE DISTAL TIBIOFIBULAR SYNDESMOSIS

YU. N. BEKKER, A. N. MITROSHIN, M. S. LEMIN, S. A. NESTEROV

Penza State University, Penza

Information about the authors:

Becker Yuriy Naumovich – undergraduate, Penza state university. E-mail: stopapnz@mail.ru

Mitroshin Aleksandr Nikolaevich – D.Med.Sc., professor, head of the department of surgery, director of Medical institute, e-mail: pmisurg@gmail.com

Lemin Mikhail Sergeevich – magistracy, Technology of Mechanical Engineering chair, Penza state university. E-mail: taniabc@rambler.ru

Nesterov Sergey Aleksandrovich – candidate of Technical Sciences, associate professor, Technology of Mechanical Engineering chair, Penza state university. E-mail: nesterovs@list.ru

The aim of the study was to determine the possibility of an anatomically correct design of the device for the distal tibiofibular syndesmosis recovery, to study the stress-strain state of the lock and the mechanical behavior of the dynamic clamp with the analysis of durability.

The paper found that in the operated ankle joint by the method of fixation with AO distal tibiofibular syndesmosis screw there is limited mobility in the tibiofibular syndesmosis and, as a consequence, the restriction of dorsiflexion

Modern design methods helped to create an anatomically correct dynamic locking device to restore the distal tibiofibular syndesmosis.

Key words: tibiofibular articulation, trauma, orthopaedy.

616-001.5

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОТКРЫТОГО ПЕРЕЛОМА ДИАФИЗА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ С ОБШИРНЫМ ДЕФЕКТОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Г. М. КАВАЛЕРСКИЙ, А. Д. ЧЕНСКИЙ, П. И. КАТУНЯН, М. В. ЮРАСОВ

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Москва

В работе рассмотрен результат хирургического лечения в комбинации с местным применением перфторана с целью повышения оксигенации тканей и УФО крови для снижения риска возникновения инфекционных осложнений и уменьшения сроков проводимой антибиотикотерапии у пожилой пациентки, страдающей сахарным диабетом 2-го типа, с первично открытым оскольчатый переломом диафила большеберцовой кости, некрозом краев раны с исходом в обширный дефект мягких тканей по передне-внутренней поверхности голени.

Ключевые слова: открытый перелом, сахарный диабет, некроз.

Актуальной проблемой в травматологии на сегодняшний день остается лечение открытых переломов с дефектом мягких тканей и кожи. Одной из причин возникновения открытых переломов является дорожно-транспортная травма, что и определяет их тяжесть. По данным Яременко Д. А., Воронянская Л. К., 1987; Drescher et al., 2003; Macioc et al., 1984; Dagher F et al., 1991; Knast Piotr et al., 1997; 60—70 % открытых диафизарных переломов составляют повреждения костей голени [3,5,13,14,15,16]. Наличие у пострадавших сахарного диабета зачастую приводит к развитию тяжелых осложнений травмы, приводящих к инвалидизации, снижению качества жизни, а зачастую, и к смерти пострадавшего. Проведенные W. B. Kannel и соавт. 1979 исследования большой группы населения в возрасте от 45 до 74 лет показали, что при сахарном диабете достоверно увеличена частота сосудистых проявлений на 1000 различных сердечно-сосудистых заболеваний [12]. По данным М. Е. Levin и соавт. 1983, микроангиопатии нижних конечностей встречаются у 16—58% больных диабетом, и у таких больных нижние конечности ампутируют в 5 раз чаще, чем у больных без диабета. Более того, примерно 50% ампутаций нижних конечностей, не связанных с травмой, проводят больным сахарным диабетом, несмотря на то, что среди госпитализированных лиц лишь 10% больных сахарным диабетом [10,11]. При получении пострадавшим открытого перелома в результате высокоэнергетической травмы происходит обширное разрушение мягких тканей с образованием первичного дефекта, что вызывает затруднения при выполнении первичной хирургической обработки. Закрытие дефекта путем послойного зашивания раны, что приводит к чрезмерному натяжению тканей. В условиях микроангиопатии при сахарном диабете натяжение тканей приводит к еще большему нарушению локального кровообращения и увеличению размеров дефекта [1,4,8,9]. Проблема нарушения метаболизма дистальных отделов конечностей наиболее ярко проявляется у больных с диабетической остеоартропатией. Комплекс патологических процессов у пациентов, длительно страдающих диабетом, даже в отсутствии серьезной травмы, нередко приводит

к возникновению деформаций стопы и образованию язвенных дефектов кожных покровов [2].

С другой стороны, наличие дефекта кожных покровов над зоной перелома приводит к формированию очага инфекции и замедленному сращению кости. В первые часы после травмы, при наличии у пострадавшего диабетической микроангиопатии выполнять закрытие дефекта мягких тканей с использованием приемов пластической хирургии, зачастую затруднительно ввиду невозможности ранней объективной оценки жизнеспособности прилежащих мягких тканей. В настоящее время существует множество приемов пластической хирургии позволяющих закрыть дефект мягких тканей, однако, в совокупности с сахарным диабетом, микроангиопатией и дефицитом тканей, обусловленным анатомическим строением конечности выбор метода пластики дефекта становится крайне ограниченным [6]. В исследовании Кавалерского Г.М., Петрова Н.В., Бровкина С.В., Катуняна П.И. 2013 г., доказано что местное применение перфторана позволяет повысить оксигенацию тканей, что позволяет сохранить жизнеспособность перемещенного трансплантата используемого для закрытия дефекта мягких тканей при выполнении реконструктивных вмешательств [7].

В данной работе рассмотрен метод закрытия дефекта мягких тканей мышечно-фасциальным лоскутом.

Пациентка С. 72 лет страдающая алиментарным ожирением 3 степени и сахарным диабетом 2-го типа среднетяжелого течения в стадии декомпенсации, доставлена в клинику через 4 часа после получения высокоэнергетической травмы - сбита автомобилем. При поступлении выявлен первично открытый неосложненный оскольчатый перелом обеих костей левой голени в н/з со смещением отломков типа С3 по классификации АО/ASIF. (рис 1). Уровень гликемии на момент поступления составлял 11,2 ммоль/л. Пациентка консультирована эндокринологом, произведена коррекция сахароснижающей терапии: добавлен Хумулин нпх 12 ед. утром, 10 ед. вечером. Хумалог 6 ед. перед едой.



Рис. 1. Рентгенограммы пациентки с открытым оскольчатым переломом нижней трети костей голени

В нижней трети левой голени по передне-внутренней поверхности имелась рвано-ушибленная рана линейной формы в косопоперечном направлении 15 см в длину. В рану выстоят отломки большеберцовой кости.

По экстренным показаниям пациентке выполнено: первичная хирургическая обработка открытого перелома, фиксация в АНФ типа АО (рис 2, 3), рана наглухо зашита отдельными узловыми швами. В раннем послеоперационном периоде уровень гликемии в среднем составлял 8,1 ммоль/л. Пациентка продолжила получать прежнюю схему сахароснижающей терапии.



Рис. 2. Рентгенограммы пациентки с открытым оскольчатым переломом нижней трети костей голени после стабилизации стержневым аппаратом внешней фиксации

В раннем послеоперационном периоде на 3-й день после первичной хирургической обработки, сформировался глубокий некроз краев раны на участке 10x6 см, без четких границ (рис 3). Колебания уровня гликемии в течении дня составляли от 5,6 ммоль/л до 7,2 ммоль/л. Признаков гнойного процесса не было. Учитывая невозможность точно определить границы не-

кроза, принято решение об отсроченном повторном оперативном вмешательстве по формированию зоны демаркации. Истинные размеры некроза сформировались на 12-14 день.

На 14 день после поступления пациентке выполнена операция: Повторная хирургическая обработка открытого перелома, некрэктомия, остеосинтез в аппарате внешней фиксации Г. А. Илизарова. С целью уменьшения натяжения мягких тканей, при выполнении остеосинтеза выполнено укорочение левой голени за счет компрессии и формирования незначительного варусного отклонения оси голени по зоне перелома (рис. 4).



Рис. 3. Внешний вид голени пациентки после стабилизации стержневым аппаратом внешней фиксации

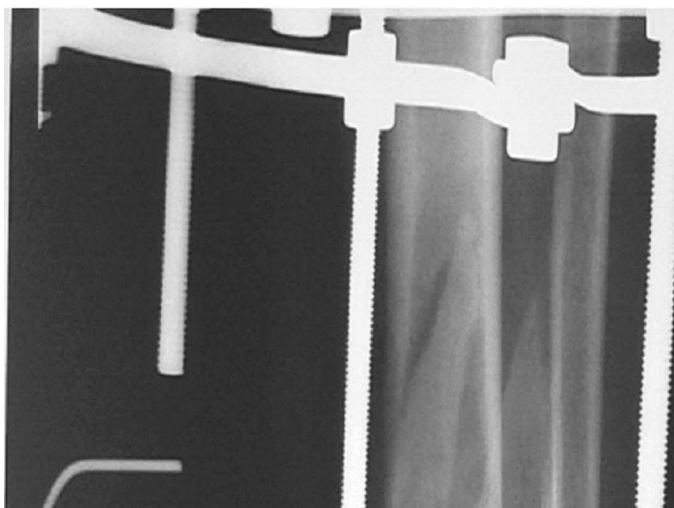


Рис. 4. Рентгенограммы пациентки после остеосинтеза в аппарате внешней фиксации Г. А. Илизарова

В ходе операции проведено иссечение некроза в пределах здоровых тканей. После выполнения некрэктомии образовался дефект размером 10x6,0 см. Через дополнительный доступ по передне-наружной поверхности в верхней трети левой голени из мышечной части *m. Tibialis ant.* выкроен фасциально-мышечный трансплантат соответствующий размерам дефекта (рис. 5). Подкожно сформирован канал для перемещения трансплантата в рану и выполнена фасциотомия с целью предотвращения компартмента *m. Tibialis ant.* Перемещенный трансплантат фиксирован к жизнеспособным тканям редкими узловыми швами (рис. 6).

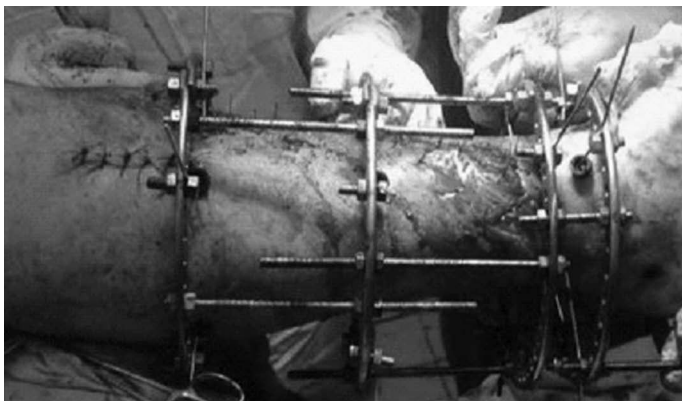


Рис. 5. Внешний вид раневого дефекта сформировавшегося в ходе операции



Рис. 6. Перемещенный трансплантат фиксирован к жизнеспособным тканям редкими узловыми швами

В ходе ежедневных перевязок потребовались этапные некрэктомии участков некроза трансплантата. С целью улучшения питания мышцы и развития грануляций за счет повышения оксигенации тканей раневая поверхность обрабатывалась раствором Перфторана 2р/д № 10. Пациентке проведен курс УФО крови (5 сеансов), что позволило отказаться от длительной антибиотикотерапии с целью профилактики гнойных осложнений, не смотря на снижение местного иммунитета на фоне метаболического синдрома с периодическими повышениями уровня гликемии до 7,2 м/моль/л. Комбинированная антибиотикотерапия препаратами широкого спектра (Цефазолин 1,0 в/м х 3 р/д, Метрогил 100 мл в/в х 3 р/д) прекращена на 3-й день после операции. Приживление составило 40% мышечного лоскута. Жизнеспособный лоскут полностью покрывал зону перелома. Произведена индивидуальная коррекция инсулинотерапии, что позволило добиться стойкого уровня гликемии пределах 6,0 – 7,5 моль/л. В условиях повышенной оксигенации тканей на фоне применения перфторана на 12 сутки после операции произошло развитие грануляций, необходимых для выполнения дермопластики. (рис. 7).



Рис. 7. Грануляционная ткань, образовавшаяся на перемещенном мышечном трансплантате

Выполнена аутодермопластика. Приживление составило 85% от первоначального лоскута (рис. 8).



Рис. 8. Внешний вид раны после выполненной аутодермопластики

Заключение:

Хирургическое лечение открытых переломов у пациентов с сахарным диабетом остается нерешенной проблемой. Большинство пострадавших это лица пожилого и старческого возраста, длительное время страдающие сахарным диабетом, и имеющие клинические проявления диабетической микроангиопатии до травмы. Комплексный подход к проблеме открытых переломов у пациентов, страдающих сахарным диабетом, позволит улучшить результаты хирургического лечения, снизить частоту возникновения осложнений. При выполнении первичной хирургической обработки у пострадавших с сахарным диабетом недопустимо выполнять шов раны с натяжением мягких тканей. Во время закрытия раневого дефекта показано использование приемов реконструктивно-пластической хирургии, позволяющих закрыть дефект без натяжения мягких тканей.

При выборе метода фиксации открытых переломов голени у пациентов, страдающих сахарным диабетом целесообразно отдавать предпочтение методам внеочагового остеосинтеза. Местное применение перфторана позволяет повысить оксигенацию тканей, сохранить жизнеспособность перемещенного трансплантата используемого для закрытия дефекта мягких тканей. Использование УФО крови значительно снижает риск возникновения инфекционных осложнений и уменьшает сроки проводимой антибиотикотерапии.

Список литературы

1. Волков М.В., Гришин И.Г., Махсон Н.Е., Голубев В.Г. О показаниях к свободной пластике дефектов костными, кожно-костными трансплантатами на сосудистой ножке // Ортоп., травматол.-1983.- № 8.- С. 1 - 4.
2. Максимова Н.В., Бобров Д.С. Диабетическая остеоартропатия (стопа шарко): патогенез, диагностика и лечение редкого осложнения сахарного диабета // Кафедра травматологии и ортопедии - 2013. № 2 с. 6-12
3. Илизаров Г.А. Клинические возможности нашего метода// Тез. докл.: Экспериментальные, теоретические, клинические аспекты разработанного в КНИИЭКОТ метода чрескостного остеосинтеза.- Курган, 1983.- С. 21
4. Филатов В.П. Пластика на мигрирующем круглом стебле// Вестн. хир.-1923. - Т.3.- Кн.8-9.
5. Яременко Д.А., Воронянская Л.К. Состояние временной и стойкой нетрудоспособности при последствиях дорожно-транспортных травм // Ортопедия, травматология и протезирование. 1987, - №2. - С.41-43
6. Уездовский А.В., Ченский А.Д., Якимов Л.А., Москаленко В.И., А Малинин А., Коршев О.Б. оценка напряжения кислорода в тканях при скальпированных ранах конечностей Кафедра травматологии и ортопедии 2012. № 2 С. 4-7
7. Кавалерский Г.М., Петров Н.В., Бровкин С.В., Катунян П.И. тактика ликвидации дефектов мягких тканей при лечении тяжелых открытых переломов длинных костей с использованием перфторана Кафедра травматологии и ортопедии 2013. № 4 С. 14-17
8. Berggren A., Weiland A.J., Ostrup L.T., Dorfman H: Microvascular free bone transfer with revascularization of the medullary and periosteal circulation and of the periosteal circulation alone: a comparative experimental study. // J Bone Joint Surg 64A:73, 1982.
9. Bianchi Maiocchi A., Aronson J. (Editors): Operative Principles of ilizarov: Fracture Treatment, Non-union Osteomyelitis, Lengthening, Deformity Correction. Baltimore, Williams & Wilkins, 1991.
10. Levin M.E. The Diabetic foot // Angiology. 1980. - Vol. 31. - No. 6. -P. 375—385.
11. Levin M. E., O'Neal L. W. The Diabetic foot. London, 1988. - 350
12. Kannel WB, McGee DL. Diabetes and cardiovascular disease. The Framingham study. JAMA. 1979 May 11; 241(19):2035-2038.
13. Dagher F., Roukoz S. Compound tibial fractures with bone loss treated by the Ilizarov technique//J. Bone Joint Surg. Br. 1991. Vol. 73(2). P. 316-321.
14. Drescher W., M. Furst, H.J. Hahne, A. Helfenstein, W. Petersen, J. Hassenpflug. Survival analysis of hips treated with flexion osteotomy for femoral head necrosis // J Bone JointSurgBr.2003; 85-B, No7
15. Macioce D. Osteosintesi rigida immediata nel trattamento delle fratture esposte diafisarie / D.Macioce, M.Zucchetti // Minerva ortop. 1984. - Vol. 35, № 1/2.-P. 31-38.
16. Knast Piotr, Kratochwil Jakub, Jarlinski Jacek. Rekonstrukcja tkanek reki przy uzyciu plata skorno-powieziowego z przedramienia uszypulowanego dystalnie na tetnicy promienniczej i zylach towarzyszczych Pol. prz. chir. 1997. 69, N 3, c. 282-290.

Информация об авторах:

Кавалерский Геннадий Михайлович – заведующий кафедрой, профессор, доктор медицинских наук

Ченский Анатолий Дмитриевич – профессор кафедры, доктор медицинских наук, e-mail: chenskiy@list.ru

SURGICAL TREATMENT OF OPEN FRACTURES OF THE TIBIAL SHAFT WITH EXTENSIVE SOFT TISSUE DEFECT IN DIABETES MELLITUS

G. M. KAVALERSKIY, A. D. CHENSKY, P. I. KATUNYAN, M. V. YURASOV

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Information about the authors:

Kavalerskiy G. – Chief of Dept. Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery, PhD in Medical Science

Chensky A. – Professor, PhD in Medical Science

In this paper the results of surgical treatment in combination with topical application perftorana to enhance tissue oxygenation and ultra violet irradiation of blood to reduce the risk of infectious complications and reducing the time of ongoing antibiotic therapy in elderly patients suffering from type 2 diabetes, with primary open comminuted fracture of the tibial shaft, necrosis of wound edges with the outcome of extensive soft tissue defects of the anterior-surface of the tibia

Key words: open fracture, diabetes, necrosis.

616-001.5

SMALL INCISION PFNA FOR THE TREATMENT OF FEMORAL INTERTROCHANTERIC FRACTURES

MENG XIANFENG¹, WU LIN¹, Д. С. БОБРОВ², WANG XINYUE³, CUI ZHENGLI¹

¹Центральная Больница месторождения нефти «Шэн Ли»

²Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Москва

³Народная больница города Дун Ин

Целью данной работы было оценить эффективность и целесообразность использования проксимального бедренного деротационного штифта (PFNA) при лечении пожилых пациентов с межвертельными переломами бедренной кости.

Метод: Проведен анализ лечения 35 пожилых пациентов с межвертельными переломами бедренной кости с использованием малоинвазивного остеосинтеза проксимальным бедренным деротационным штифтом (PFNA) в период с сентября 2013 по апрель 2015 года.

Результаты: Проведен анализ результатов лечения 35 пациентов в период 6 и более месяцев с момента операции. Полное восстановление функции поврежденной конечности без укорочения, смещения и несращения получено у всех 35 пациентов. У 30 пациентов получен отличный, у 5 хороший результат лечения.

Заключение: Использование технологии остеосинтеза межвертельных переломов бедренной кости проксимальным бедренным антиротационным штифтом у пожилых пациентов можно назвать идеальным методом. К преимуществам метода можно отнести простоту оперативного пособия, небольшой доступ, отсутствие интраоперационной травмы мягких тканей, быстрое восстановление, малое количество осложнений и высокая удовлетворенность пациентов результатами проведенного лечения.

Ключевые слова: малоинвазивность, проксимальный бедренный штифт, межвертельные переломы бедренной кости, интрамедуллярный остеосинтез.

Intertrochanteric fracture is a common fracture in the elderly, and the discussions on its treatment is very necessary for the early recovery of limb functions, reducing the trauma and the complications caused by prolonged bed rest and improving the quality of life. Due to osteoporosis, minor violent movements such as falls can cause fractures in the elderly. With the aging of the population in the society, there has been an increased incidence of femoral intertrochanteric fractures, (Ruecker, et al) [1], which is expected to double in 25 years. If not treated properly after fracture, the conditions will seriously affect the quality of life of the elderly patients, even endanger lives. According to the report in 1994 by Xu Jigang, among the 438 cases of femoral intertrochanteric fracture, the case fatality rate (CFR) of traction therapy was 6.1%, while the CFR of surgical treatment was 0.9%. Therefore, currently, the clinical treatment for femoral intertrochanteric fractures is mainly surgical treatment for better efficacy and lower CFR. [3] There are numerous various methods of the surgical treatment, and the close reduction combined with PFNA intramedullary fixation has become the common practice clinically because of its bio-mechanical and technological advantages.

35 cases of different types of femoral intertrochanteric fractures in senile people were admitted and treated with PFNA in our hospital from September 2013 to April 2015, and the results were satisfactory.

1. Clinical Data

1.1 General information: in the 35 cases of this study, 12 cases were male and 23 were female, with the average age of 78.6 years old (65-88 years old). The types of the fractures were divided with AO Classification of Fractures [5]: AO Type A1-2 cases, A2.1-5

cases, A2.2- 4 cases, A2.3- 20 cases, A3- 4 cases; also 10 cases with complications: high blood pressure- 10 cases, diabetes - 3 cases. The reasons of the fractures included falling (25 cases) and being twisted (10 cases), in which 3 cases were combined with wrist fracture. All the cases were performed with elective surgery, and the operation time was generally within 3-7 days after the injury, averagely 3.5 days.

1.2 Surgical methods: the cases with good cardiopulmonary function (30 cases) were performed with general anesthesia, and the cases with poor cardiopulmonary function and normal blood coagulation (5 cases) were given combined spinal-epidural anesthesia (CSEA). In this procedure, after effective anesthesia, each patient was in supine position on the orthopedic traction and surgery bed with proper traction. The injured limb was put in middle vertical position with inclination of 150°. With the guidance of C-arm X-ray, the incision point, location and incision size were determined. After the observation of the relocation conditions, after satisfactory relocation, the injured limb was then fixed. After routine sterilization, with surgical drape on the patient, the vertical incision of approximately 3cm was cut 5cm proximal from the vertex of the greater trochanter, the layers were then separated, and the fascia lata was cut open. With the index finger touching and locating the vertex, and place the 3.2mm guiding needle into the femoral medullary cavity with the vertex as the entry point, confirmed with the anteroposterior X-ray. Along the direction of the guiding needle, the proximal medullary cavity was expanded with the mating expansion device (diameter: 17mm). Then the main nail of PFNA with the right diameter was inserted into the medullary cavity. After adjustment of the depth of the main nail, drill the guiding needle in with the anteversion angle

of 150°. After confirming good location of the guiding needle at the lower 1/3 inferior the femoral head from the front and 1/2 in the femoral neck from the lateral view. After the length of spiral blade required was measured, the right spiral blade was selected, inserted and fixed. The distal fixation sighting device was then installed. According to the conditions of the fracture, the distal fixation screw nail was fixed with static or dynamic of distal fixation. For the cases of fracture of femoral shaft on the same side with dissatisfactory traction treatment and obvious dislocation, a small incision was cut in the fracture part of the femoral shaft to relocate the femoral shaft with temporal fixation. Then the previous surgical procedures were performed. For the similar cases with satisfactory fraction treatment, the incision should not be performed, and the patients should be given PFNA main nail with the guiding needle directly. With the guidance of C-arm X-ray, the PFNA location was confirmed to be good, the tip cap was then installed, and the wound was rinsed and sutured layer by layer.

1.3 Postoperative process: the patients were given 24h routine postoperative infection prevention treatment. On the day3, the patients presented pain reduction and started limb function exercises in bed. Patients with better recovery could start early activities on the floor. After 1 month, all the patients could perform activities on the floor step by step, until the full weight-bearing.

2. Results

Of all the 35 cases in this study group, the average incision size was 3cm (2.5-4cm), and the average operative time was 50min (45min-1.5h), and the average intraoperative bleeding was 150ml (100-200ml). All the patients presented primary healing of the surgical wounds, and were discharged day 12 postoperatively. There were no cases of death, deep vein thrombosis or exacerbation of cardio-cerebral diseases. The average follow-up period was 8 months (6-12 months), and the patients all presented bone healing with no shortening or malunion, no blade withdrawal or femoral cut. According to Huang Gongyi's Evaluation Standards [6], 30 cases presented excellent recovery, and 5 cases were good recovery, and the rate of good recovery was 100%.

3. Discussion

There has been a common agreement on the treatment for femoral intertrochanteric fracture: if there is no absolute contraindication, active surgical treatment should be performed. Currently, there are 2 types of surgical treatments for intertrochanteric fracture: extramedullary and intramedullary fixations. The previous method is represented by the application of dynamic hip screw (DHS), while the latter is mainly characterized by proximal femoral nail (PFN). DHS is better for stable fractures, while PFN is applicable for the severe comminuted unstable fractures. Because the bio-mechanical features of the PFN system are consistent with the biological loading line to support the majority load through the proximal femur, especially the inside. With the reduction of the compression stress of the femoral calcar area and the internal migration of the arm of force, the tension stress and compression stress at the junction of the nail is significantly reduced with a smaller stress shielding, so as to facilitate the healing of the fracture.

There are also some shortcomings of PNF:

1. it's difficult to insert 2 parallel screws correctly into the femoral neck, and 2 screws can cause bone degeneration with the risk of femoral head necrosis;
2. the screw nails in the femoral neck need bigger diameter of the drilling holes with more bone damage, therefore the patients with severe osteoporosis would have poor and unstable fixation;
3. the screws in the femoral neck may cause the Zigzag effect and then the failure of the internal fixation;
4. the intramedullary PFN nails with bigger radian and length are not applicable in patients with severe anterior arch of the femoral shaft. PFNA is the improvement and replacement product of PFN, and its main advantage is that the stability and resistance to rotation of the fixed part is achieved by the special design of spiral blades, and is applicable to various types of proximal femoral intertrochanteric fractures [7].

We also have the following experiences and understanding in this study:

1. the preoperative C-arm X-ray to locate the entry point can effectively reduce the size of the incision, hence to reduce the bleeding;
2. The key procedure is to insert the main nail into the medullary cavity: locating the vertex of the greater trochanter with the guiding needle under X-ray, all in the middle of the medullary cavity front and laterally with the confirmation of the X-ray, with the expansion along the guiding needle, as well as with the patient inclination of 150°; with all these points to facilitate the procedure, the main nail can be inserted smoothly;
3. The surgeons should have mental preparation for the size of the medullary cavity before the operation, with the narrow medullary cavity during the insertion of the main nail, and the process cannot be forced through to avoid the splintered intertrochanteric-femoral shaft fracture and the failure of the operation. In this situation, the main nail should be changed into one with smaller diameter with more expansion of the cavity;
4. Apply proper smooth spiral force with a small torsion during the entry of the screw blades, generally there is no risk of separation of dislocation of the femoral head and neck; if any concern, the Kirschner wire can be used for temporal fixation to control the rotation;
5. The operational procedures should be followed strictly with constant observation of the location of the fixations under X-ray during the operation; The blades should be fixed firmly after insertion, the internal fixation will be failed if there is any withdrawal.

Список литературы

1. **Ruecker Ah, Rupprecht M, Gruber M, et al** .The treatment of intertrochanteric fractures results using an intrameduary nail with integrated cephalocervical screws and linear compression. J Orthop Trauma 2009,23: 22 - 30.
2. **Xu Jigang**. Analysis of Curative Effect of Intertrochanteric Fractures (On 438 Case Reports) Chinese Journal of Orthopaedics 1994, 14: 150 - 152.

3. **Park SY, Yang KH, Yoo JH, et al.** The treatment of reverse obliquity intertrochanteric fractures with the intramedullary hip nail. *J Trauma* 2008, 65: 852 - 857.
4. **Zhou Qing, Shen Yun,** Comparison on the Two Intramedullary Fixations for Intertrochanteric Fractures, *Chinese Journal of Orthopaedic Trauma*, 2005,78: 730 - 733.
5. **Wang Manhuan, Yang Qingming, Zeng Bingfang, et al,** AO Principles of Fracture Management M. Beijing: Huaxia Publishing House, 2003:441 - 444.
6. **Huang Gongyi, Wang Fuquan.** Curative Effect of DHS Treatment for Femoral Intertrochanteric Fractures, *J, Chinese Journal of Orthopaedics*, 1984,4(6):349 - 353.
7. **Wu Kejian, Hou Shuxun,** Practical Orthopedic Fixation Techniques. Beijing: People's Military Doctor Press. 2007: 1081 - 1093.

Информация об авторах:

Мэн Шиань Фэн – Центральная Больница месторождения нефти «Шэн Ли». Заместитель деректра отделения травматологии и ортопедии. Травматолог и ортопед. Место работы- ул Цзинань, No.38, Дун Ин, КНР. dymxf@126.com

Бобров Дмитрий Сергеевич – ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, кафедра травматологии, ортопедии и хирургии катастроф. Кандидат медицинских наук, доцент. Место работы – 2-й Боткинский проезд, д.5. footsurg@mail.ru

Ван Шинь Юэ – Народная Больница г. Дун Ин, КНР. Нефролог. Место работы- ул. Нань И, No.317, Дун Ин, КНР. Wang.xinyue2007@163.com

Цуй Чжэн Ли – Центральная Больница месторождения нефти «Шэн Ли». Заместитель деректра отделения травматологии и ортопедии. Травматолог и ортопед. Место работы- ул. Цзинань No.38, Дун Ин, КНР. gkcuizl@163.com

SMALL INCISION PFNA FOR THE TREATMENT OF FEMORAL INTERTROCHANTERIC FRACTURES

MENG XIANFENG, WU LIN, D. S. BOBROV, WANG XINYUE, CUI ZHENGLI

Shengli Oilfield Central Hospital

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Dong Ying People's Hospital

Information about the authors:

Meng Xian Feng – Shengli Oilfield Central Hospital. Associate Chief Physician of traumatic orthopedics department. Doctor of traumatic orthopedics. Workplace – Ji Nan road, No.38, Dong Ying, China. dymxf@126.com

Bobrov Dmitry Sergeevich – I.M.Sechenov First Moscow State Medical University. The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery. PhD, Assistant professor of the Department. Workplace - 2nd Botkinsky fare, 5. footsurg@mail.ru

Wang Xin Yue – Dong Ying People's Hospital. Doctor of nephrologist. Workplace-Nan Yi road, No.317, Dong Ying, China. Wang.xinyue2007@163.com

Cui Zheng Li – Shengli Oilfield Central Hospital. Chief Physician of traumatic orthopedics department. Doctor of traumatic orthopedics. Workplace – Ji Nan road No.38, Dong Ying, China. gkcuizl@163.com

Objective To explore the method and the efficacy of small incision proximal femoral nail antirotation (PFNA) in the treatment of senile femoral intertrochanteric fractures. **Method** 35 cases of elderly patients with femoral intertrochanteric fracture treated with small incision PFNA from September 2013 to April 2015 were selected and compared in this study. **Results** With the follow-up period of at least 6 months, the 35 cases in this study presented complete recovery, with no bone shortening, dislocation or malunion. 30 cases presented excellent recovery, and 5 cases were good recovery, and the rate of good recovery was 100%. **Conclusion** PFNA is an ideal method of treatment for senile femoral intertrochanteric fracture, because of the advantages of simple operation, small incision, less injury, quick recovery, less complications and good curative effect satisfaction.

Key words: small incision; minimally invasive; PFNA; femoral intertrochanteric fracture; internal fixation.