

# Кафедра травматологии и ортопедии

научно-практический журнал

*Журнал включен ВАК в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.*

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

**Кавалерский Геннадий Михайлович**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова

## ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

**Лычагин Алексей Владимирович**, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, директор клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

**Бобров Дмитрий Сергеевич** – ответственный секретарь, кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ 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

**Егиазарян Карен Альбертович**, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

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

**Королев Андрей Вадимович**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии и ортопедии Российского университета дружбы народов

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

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

**Хофманн Зигфрид**, доктор медицинских наук, доцент кафедры ортопедической хирургии, глава учебного центра эндопротезирования коленного сустава, LKH Штольцальпе 8852 Штольцальпе, Австрия

## ИЗДАТЕЛЬ:

ООО «Профиль — 2С»  
123060, Москва, 1-й Волоколамский проезд, д. 15/16;  
тел./факс (499) 196-18-49;  
E-mail: info@mossj.ru

## АДРЕС РЕДАКЦИИ:

123060, Москва, 1-й Волоколамский проезд, д. 15/16;  
тел./факс (495) 196-18-49);  
E-mail: info@mossj.ru  
<http://www.mossj.ru>

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.

**Отпечатано:** Типография «КАНЦЛЕР», 150044; г. Ярославль, Полушкина роща 16, стр. 66а.

Подписано в печать 30.06.2018.  
Формат 60x90/<sub>1/8</sub>  
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»

# The Department of Traumatology and Orthopedics

Scientific and practical journal

*The Journal is included in the list of Russian reviewed scientific journals of the Higher Attestation Commission*

## 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

## DEPUTY CHIEF EDITORS:

**Lychagin Alexey Vladimirovich**, MD, PhD, associate professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery of Sechenov University, Director of the orthopedic department of University Hospital

## 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

**Eghiazaryan Karen Albertovich**, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Field Surgery. N.I. Pirogov Ministry of Health of Russia

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

**Korolev Andrey Vadimovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics, Peoples' Friendship University of Russia

**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

**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

**Hofmann Siegfried**, MD, PhD, Associate Professor Orthopedic Surgery of Head Knee Training Center, LKH Stolzalpe, 8852 Stolzalpe, Austria

## PUBLISHER:

ООО «Profill — 2S»  
123060, Moscow, 1 Volokolamsky pr-d., 5/16;  
tel/fax 8(499) 196-18-49;  
e-mail: info@mossj.ru

## ADDRESS OF EDITION:

123060, Moscow, 1 Volokolamsky pr-d., 5/16;  
tel/fax (495) 168-18-49,  
e-mail: info@mossj.ru  
<http://www.mossj.ru>

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.

Printed in Printing house "KANTSLER", 150044; Yaroslavl, Polushkina grove 16, build. 66a

Sent for press 30.06.2018.  
Format 60x90<sub>1/8</sub>  
Circulation 1000 copy  
The price contractual

The certificate on registration of mass media ПИ №ФC77-48698  
from February, 28, 2012

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

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>А.Г. АЛИЕВ, И.М. МИКАЙЛОВ, М.А. ЧЕРКАСОВ, К.И. ИБРАГИМОВ</b> КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВЫПОЛНЕННОГО УДАЛЕНИЯ ХОНДРОСАРКОМЫ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ЗАМЕЩЕНИЕМ ДЕФЕКТА ОНКОЛОГИЧЕСКИМ ЭНДОПРОТЕЗОМ .....	5
<b>Л.В. БОРИСОВА, Н.С. НИКОЛАЕВ, Е.В. ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ, Н.Н. ПЧЕЛОВА, С.Н. ДИДИЧЕНКО</b> ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ АРТРОПЛАСТИКИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ .....	9
<b>А.А. ГОРОДЯНСКИЙ, Л.Ю. СЛИНЯКОВ, С.В. ДОНЧЕНКО, М.Ю. БЛОКОВ</b> ВЫСОКАЯ ОТКРЫТОУГОЛЬНАЯ ПОДМЫШЕЛКОВАЯ ОСТЕОТОМИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ГОНАРТРОЗА .....	14
<b>М.А. ГОРОХОВ, Н.В. ЗАГОРОДНИЙ, А.М. ЧЕРКАШОВ, В.И. КУЗЬМИН, Т.Г. ШАРАМКО</b> МОНИТОРИНГ БОЛИ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОКСАРТРОЗОМ МЕТОДОМ РАДИОЧАСТОТНОЙ ДЕНЕРВАЦИИ .....	20
<b>М.А. КАБАЛЫК, В.А. НЕВЗОРОВА, Т.С. КОВАЛЕНКО</b> ОСОБЕННОСТИ НЕАДАПТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА СУБХОНДРАЛЬНОЙ КОСТИ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ И ДИСЛИПИДЕМИИ .....	25
<b>А.В. КАЧЕСОВ, С.Б. КОРОЛЕВ, О.Б. НОСОВ, Ю. ЭЛЬ-МУДНИ</b> ЭФФЕКТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЭПИКОНДИЛИТА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ: СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ .....	31
<b>А.Р. ДРОГИН, А.Ю. СЕМЕНОВ, Л.О. КНЕЛЛЕР, Р.Д. БОРГХУТ, Д.А. РОМАНОВ</b> СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДИСТАЛЬНОГО МЕЖБЕРЦОВОГО СИНДЕСМОЗА С ПОМОЩЬЮ ПОЗИЦИОННОГО ВИНТА И ПУГОВИЧНОГО ФИКСАТОРА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) .....	39
<b>А.В. ЛЫЧАГИН, А.А. ГРИЦЮК, А.Ш. ГАСЫМОВ</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАЖИВЛЕНИЯ РАНЫ ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА С ПРИМЕНЕНИЕМ АСПИРАЦИОННОГО ДРЕНИРОВАНИЯ .....	46
<b>Ш.Г. МАГОМЕДОВ, Ш.Р. ДЖУРАКУЛОВ</b> АНГИОГРАФИЧЕСКИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОРАЖЕНИЙ БЕРЦОВО-СТОПНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО СЕГМЕНТА .....	51
<b>У ХАЙСЯО, К.А. ЕГИАЗАРЯН, А.П. РАТЬЕВ, САНЧЕС. САНЧЕС. Х. АЛЕКСАНДРА</b> ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АРТРОФИБРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА С ПРИМЕНЕНИЕМ АРТРОСКОПИЧЕСКОГО ДЕБРИДМЕНТА С НЕПРЕРЫВНЫМ ПАССИВНЫМ ДВИЖЕНИЕМ И ВНУТРИСУСТАВНОЙ ИНФУЗИЕЙ АНАЛЬГЕЗИИ .....	55
<b>В.Г. САМОДАЙ, А.К. БОРИСОВ, В.А. ТОКАРЬ, А.А. АНДРЕЕВ, Д.С. КОЛЯБИН</b> СКЕЛЕТНАЯ ТРАВМА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭТИОПАТОГЕНЕЗА, ДИАГНОСТИКИ И ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) .....	60
<b>В.Г. ГОЛУБЕВ, К.Б. ЗЕЛЕНЯК, А.Н. СТАРОСТЕНКОВ</b> ПРИМЕНЕНИЕ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ ФИКСАТОРОВ В ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ОБЛАСТИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА (СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ) .....	66
<b>Д.А. ТАРАСОВ, А.В. ЛЫЧАГИН, В.А. КОЖЕВНИКОВ, Г.Г. ЗАХАРОВ, Я.А. РУКИН, И.Н. ТАРАБАРКО</b> МЕСТНАЯ ИНФИЛЬТРАЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА .....	74
<b>Н.А. ШЕСТЕРНЯ, А.Б. БАГИРОВ, А.В. ЦИСКАРАШВИЛИ, С.В. ИВАННИКОВ, Т.А. ЖАРОВА, КХ.А. ЛАЙМУНА</b> СПИЦЕ-СТЕРЖНЕВАЯ КОМПОНОВКА АППАРАТОВ ДЛЯ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ .....	80
<b>С.В. АРХИПОВ, А.В. ЛЫЧАГИН, А.Р. ДРОГИН, И.Н. КЛЮЧЕВСКИЙ, В.В. МУХАНОВ, Р.Х. ЯВЛИЕВА</b> ТУНЕЛЬНЫЙ СИНДРОМ, (НЕЙРОПАТИЯ) НАДЛОПАТОЧНОГО НЕРВА .....	87

## CONTENT

<b>ALIEV A.G., MIKAILOV I.M., CHERKASOV M.A., IBRAGOMOV K.I.</b> CLINICAL CASE OF TREATMENT RESULT OF PATIENT WITH PRIMARY CHONDROSARCOMA OF THE DISTAL HUMERUS WITH THE USE OF THE ONCOLOGICAL MODULAR ENDOPROSTHESIS. ....	5
<b>BORISOVA L.V., NIKOLAEV N.S., PREOBRAZHENSKAYA E.V., PCHELOVA N.N., DIDICHENKO S.N.</b> CAUSES OF INFECTIOUS COMPLICATIONS AFTER HIP ARTHROPLASTY AND MEASURES TO REDUCE THEM .....	9
<b>A.A. GORODIANSKY, L.Y. SLINYAKOV, S.V. DONCHENKO, M.Y. SCIENCE BLOKOV</b> HIGH TIBIAL OPEN WEDGE OSTEOATOMY IN INTEGRATED TREATMENT OF KNEE OSTEOARTHRITIS. ....	14
<b>GOROKHOV M.A., ZAGORODNY N.V., CHERKASHOV A.M., KUZ'MIN V.I., SHARAMKO T.G.</b> PAIN MONITORING IN PATIENTS WITH HIP OSTEOARTHRITIS FOR ASSESSMENT OF RADIOFREQUENCY DENERVATION EFFECTIVENESS .....	20
<b>KABALYK M.A., NEVZOROVA V.A., KOVALENKO T.S.</b> PECULIARITIES OF NONADAPTIVE OSTEOGENESIS OF THE SUBCHONDRAL BONE IN ARTERIAL HYPERTENSION AND DISLIPIDEMIA .....	25
<b>KACHESOV A.V., KOROLEV S.B., NOSOV O.B., EL MOUDNI Y.</b> THE EFFECT OF SURGICAL TREATMENT OF ELBOW EPICONDYLITIS: COMPARISON OF TECHNIQUES. ....	31
<b>DROGIN A.R., SEMENOV A.YU., KNELLER L.O., BORGHUT R.D., ROMANOV D.A.</b> COMPARING THE EFFICIENCY OF TREATMENT IN CASES OF DISTAL TIBIOFIBULAR SYNDESMOSIS WITH THE USE OF POSITION SCREW AND BUTTON FIXATOR (LITERATURE REVIEW) .....	39
<b>LYCHAGIN A.V., GRITSYUK A.A., GASIMOV A.S.</b> RESULTS OF WOUND HEALING AFTER PRIMARY TOTAL HIP ARTHROPLASTY WITH THE USE ASPIRATIONAL DRENING. ....	46
<b>MAGOMEDOV SH.G., DJURAKULOV SH.R.</b> ANGIOGRAPHIC AND LONG-TERM CLINICAL RESULTS OF ENDOVASCULAR INTERVENTIONS IN THE TREATMENT OF LESIONS TIBIAL SEGMENT .....	51
<b>WU HAIXIAO, EGI AZARYAN K.A., RATYEV A.P., X. ALEXANDRA. SANCHEZ SANCHEZ</b> SURGICAL TREATMENT OF KNEE ARTHROFIBROSIS USING ARTHROSCOPIC DEBRIDEMENT WITH CONTINUOUS PASSIVE MOTION AND INTRAARTICULAR ANALGESIA. ....	55
<b>SAMODAY V.G., BORISOV A.K., TOKAR V.A., ANDREEV A.A., KOLYABIN D.S.</b> SKELETAL TRAUMA: ACTUAL ISSUES OF ETIOLOGY, PATHOGENESIS, DIAGNOSTICS AND RATIONAL SELECTION OF TREATMENT TACTICS AT PRESENT STAGE (LITERATURE REVIEW) .....	60
<b>GOLUBEV V.G., ZELENYAK K.B., STAROSTENKOV A.N.</b> BIOABSORBABLE IMPLANTS IN TREATMENT OF ANKLE FRACTURES (COMPARATIVE STUDY) .....	66
<b>TARASOV D.A., Lychagin A.V., KOZHEVNIKOV V.A., ZAKHAROV G.G., RUKIN YA.A., TARABARKO I.N.</b> LOCAL INFILTRATION ANESTHESIA AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY .....	74
<b>SHESTERNYA N.A., BAGIROV A.B., CISKARASHVILI A.V., IVANNIKOV S.V., ZHAROVA T.A., LAYMOUNA KH.A.</b> TREATMENT OF INFECTED NON-UNION OF THE FEMUR BY A MODIFIED ILIZAROV TECHNIQUE. ....	80
<b>ARKHIPOV S.V., Lychagin A.V., DROGIN A.R., KLIUCHEVSKY I.N., MUKHANOV V.V., YAVLIEVA R.CH.</b> IMPINGEMENT SYNDROME OF THE SUPRASCAPULAR NERVE .....	87

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.5-8

УДК 611.727.3:616-08-052

© Алиев А.Г., Михайлов И.М., Черкасов М.А., Ибрагимов К.И., 2018

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВЫПОЛНЕННОГО УДАЛЕНИЯ ХОНДРОСАРКОМЫ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ЗАМЕЩЕНИЕМ ДЕФЕКТА ОНКОЛОГИЧЕСКИМ ЭНДОПРОТЕЗОМ

А.Г. АЛИЕВ<sup>а</sup>, И.М. МИКАЙЛОВ<sup>б</sup>, М.А. ЧЕРКАСОВ<sup>с</sup>, К.И. ИБРАГИМОВ<sup>д</sup>

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия, 195427, Россия

**Резюме:** Дистальный отдел плечевой кости является довольно редкой локализацией для хондросарком, в связи с чем в литературе крайне мало сообщений о хирургическом лечении данной онкопатологии. Однако оптимальным вариантом оперативного лечения, по данным некоторых публикаций, является резекция опухоли и замещение костного дефекта эндопротезом. Представлено клиническое наблюдение выполненной резекции опухоли и тотальной артропластики локтевого сустава онкологическим эндопротезом у пациентки с хондросаркомой дистального отдела плечевой кости.

**Ключевые слова:** эндопротезирование локтевого сустава, хондросаркома.

## CLINICAL CASE OF TREATMENT RESULT OF PATIENT WITH PRIMARY CHONDROSARCOMA OF THE DISTAL HUMERUS WITH THE USE OF THE ONCOLOGICAL MODULAR ENDOPROSTHESIS

ALIEV A.G.<sup>a</sup>, MIKAILOV I.M.<sup>b</sup>, CHERKASOV M.A.<sup>c</sup>, IBRAGOMOV K.I.<sup>d</sup>

Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia, 195427, Russia

**Summary:** There are very few articles about chondrosarcoma surgical treatment because of its rare localization in the distal humerus. However, according to some publications the optimal variant of surgical treatment, is a tumor resection and bone replacement with an endoprosthesis. The patient in the case described below has a chondrosarcoma of the distal humerus. We would like to present the performed tumor resection and total elbow arthroplasty of the elbow joint with an oncological endoprosthesis.

**Key words:** total elbow arthroplasty, chondrosarcoma.

### Введение

Саркомы костей встречаются довольно редко и занимают 0,2 % в структуре всех злокачественных опухолей, в связи с чем этиопатогенез данной онкопатологии до настоящего времени изучен слабо [1]. Среди первичных злокачественных опухолей костей хондросаркома занимает второе место и представляет собой гетерогенную группу новообразований, опухолевые клетки которых производят хрящевой матрикс. В настоящее время химио- и лучевая терапия не эффективны в борьбе с данной опухолью. В недавних зарубежных публикациях описаны исследования различных факторов, способных ингибировать рост опухолевых клеток, среди которых TGF- $\beta$ , PEG10 и других [2,3]. Но на сегодняшний день единственным эффективным методом лечения хондросаркомы является ее оперативное радикальное удаление [4]. Однако выполнение хирургического вмешательства также представляет большие сложности для онкоортопеда, т.к. вынуждает его выполнять широкое иссечение тканей для

профилактики местного рецидивирования опухоли [5]. В нашей статье представлен случай оперативного лечения хондросаркомы дистального отдела плечевой кости у пациентки пожилого возраста.

Мы представляем клиническое наблюдение, цель которого – показать возможность радикального удаления хондросаркомы дистального отдела плечевой кости с последующим замещением дефекта костей локтевого сустава онкологическим эндопротезом.

### Описание клинического случая

На отделение костной онкологии поступила 61-летняя пациентка с диагнозом: хондросаркома дистального метаэпифиза правой плечевой кости, поставленным на основании гистологического исследования биопсийного материала. Из анамнеза известно, что появление припухлости в дистальном отделе правого плеча пациентка обнаружила 2012 г. За медицинской помощью пациентка обратилась в 2013г. На тот момент ее беспокоили: выраженный болевой синдром, потеря трудоспособности

<sup>а</sup> E-mail: mur23mur@yandex.ru

<sup>б</sup> E-mail: mim17@mail.ru

<sup>с</sup> E-mail: dr.medik@gmail.com

<sup>д</sup> E-mail: Kurban93@inbox.ru



правой верхней конечности и видимый рост новообразования. В республиканской больнице по месту жительства онкологом диагностирована злокачественная опухоль, пациентка направлена на обследование и оперативное лечение в РНИИТО на отделение костной онкологии.

При обследовании терапевтом диагностирована сопутствующая патология сердечно-сосудистой системы в стадии компенсации. Хронические инфекционные заболевания не выявлены. Индекс массы тела составляет 27,4. Пациентка передвигается без дополнительной опоры. Правая верхняя конечность находится в вынужденном положении сгибания в локтевом суставе под углом 105 гр., иммобилизована косыночной повязкой. При осмотре конечности, в области локтя, дистальной 1/3 плеча, по задне-наружной поверхности визуализируется образование неправильной формы, с плотной консистенцией, спаянное с окружающими тканями, размерами 9 x 7 x 4 см. Активные и пассивные движения в правом локтевом суставе резко болезненны, ограничены (сгибание – 95 гр., разгибание – 110 гр., пронация – 35 гр., супинация – 10 гр.). Сила сжатия правой кисти, в сравнении с левой, значительно снижена. Неврологические, сосудистые нарушения дистальных отделов конечности не выявлены. Рентгенограммы опухоли в прямой и боковой проекции представлены на рис. 1.



Рис. 1 а,б. Хондросаркома костей правого локтевого сустава у 61-летней пациентки

В ходе операции произведён задний доступ к локтевому суставу со срединным рассечением трицепса. Непосредственно под его сухожильной частью располагался опухолевый очаг, замещающий дистальный отдел плечевой кости. В полости сустава обнаружены свободнолежащие объёмные хрящевые тела. Выполнено их выделение из мягких тканей и удаление. Остеотомия плечевой кости выполнена на 6 см выше суставной щели. Пораженный опухолью дистальный отдел правой плечевой кости удален. При ревизии суставной впадины – суставной отросток локтевой кости склерозирован. Выполнена его обработка сверлами, с последующим вскрытием костно-мозгового канала. После очистки и разработки рашпилями костно-мозговых каналов на цементе установлен модульный эндопротез «Mutars» с интрамедуллярной ножкой плечевого компонента длиной 50 мм. На протез одет чулок «Attachment tube» 35mm, к которому подшито сухожилие трицепса. На рис. 2 продемонстрированы послеоперационные рентгенограммы правого локтевого сустава.

На основании патогистологического исследования удаленной опухоли был подтвержден диагноз хондросаркомы. Микроскопическая картина опухолевой ткани представлена выраженным полиморфизмом клеток, фигурами атипичных митозов, а также хондронидным характером межклеточного вещества с участками некрозов.



Рис. 2 а,б. Правый локтевой сустав замещен онкологическим эндопротезом «Mutars»

На 11 сутки после выполненной операции, находясь на отделении, пациентка упала на правый бок. На рентгенограммах правого локтевого сустава диагностирован перипротезный перелом плечевой кости (Рис. 3 а,б).



Рис. 3 а,б. Перипротезный перелом правой плечевой кости у прооперированной пациентки

На следующие сутки после возникшего перелома выполнена ревизия. По старому послеоперационному рубцу осуществлен доступ к локтевому суставу, в его полости выявлены свободно лежащие костные фрагменты. Последние выделены из мягких тканей и удалены. На 4 см выше нижнего края опилены плечевой кости выполнена остеотомия (до области неповрежденного костного кольца) и удаление разрушенного костного фрагмента. Для укрепления стенок диафиза и повышения прочности фиксации плечевого компонента на дистальный отдел правой плечевой кости наложен проволочный серкляж, после чего собрана конструкция эндопротеза с модулем +4 см (Рис. 3). Оперированная конечность иммобилизована в гипсе на 11 суток.

В раннем послеоперационном периоде рана зажила первично, пациентка выписана на 14 сутки после проведенной ревизии.

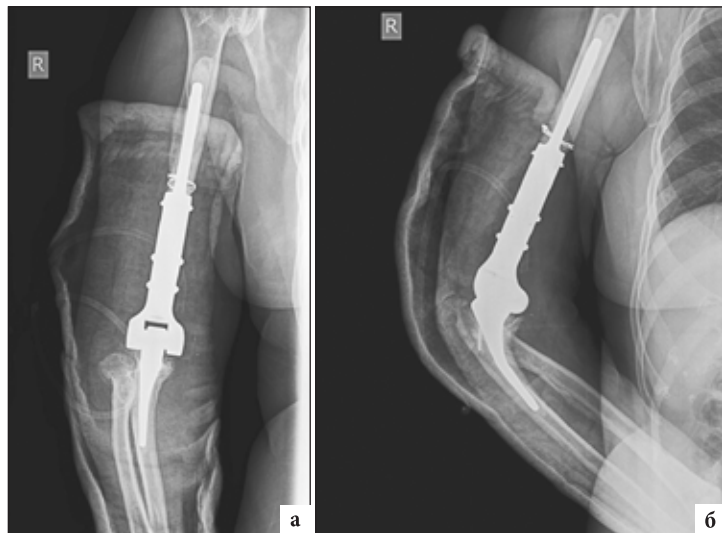


Рис. 4 а,б. Рентгенограммы правого локтевого сустава пациентки после выполненного рэндопротезирования

### Обсуждение

В структуре онкопатологии частота костных и мягкотканых опухолей локтевого сустава составляет менее 1 %. [6] До 70-х годов единственным возможным вариантом оперативного лечения злокачественных опухолей данной локализации являлась ампутация конечности. Однако на сегодняшний день существуют различные варианты замещения выраженных костных дефектов дистального отдела плечевой кости после резекции опухолей, среди которых: использование структурных алло- и аутоаутопротезов [7], индивидуально изготовленных конструкций [8,9], онкологических эндопротезов [10]. Применение последних позволяет восстановить функцию верхней конечности после резекции опухоли, т.к. обеспечивает практически полную амплитуду движений и стабильность сустава. Хирургическая техника установки данных эндопротезов достаточно проста, а их выживаемость, по данным регистров, составляет от 10 до 15 лет. [11] По мнению Ross A.S. с соавт., выполнение эндопротезирования после резекции обширных злокачественных опухолей возможно при наличии достаточного запаса оставшихся мягких тканей, способных укрыть эндопротез, и сохранности мышц плеча. [12] Однако, по мнению многих онкологов, ни при каких обстоятельствах не следует отдавать предпочтение эндопротезированию, в случае если выполнение ампутации конечности предлагает лучший прогноз для пациента [13].

### Заключение

Резекция хондросаркомы дистального отдела плечевой кости и последующее тотальное эндопротезирование локтевого сустава онкологическим имплантом может применяться у пациентов, которые предъявляют высокие требования к функции верхней конечности.

### Согласие на публикацию

Пациентка дала добровольное информированное согласие на публикацию клинического наблюдения.

### Список литературы/References

1. Muramatsu K., Miyoshi T., Moriya A. et al. Extremely rare synovial chondrosarcoma arising from the elbow joint: case report and review of the literature. *J. Shoulder Elbow Surg*, 2012, Vol. 21(2), pp. 7-11. DOI:10.1016/j.jse.2011.06.014
2. Shinohara N., Maeda S., Yahiro Y. et al. TGF- $\beta$  signalling and PEG10 are mutually exclusive and inhibitory in chondrosarcoma cells. *Sci Rep*, 2017, Vol. 7(1), pp. 134-94. DOI: 10.1038/s41598-017-13994-w
3. Zeng W., Xiao T., Cai A. et al. Inhibiting ROS-TFEB-Dependent Autophagy Enhances Salidroside-Induced Apoptosis in Human Chondrosarcoma Cells. *Cell Physiol. Biochem*, 2017, Vol. 43(4), p. 1. DOI: 10.1159/000481971
4. Tsuda Y., Ogura K., Hakozaki M. et al. Mesenchymal chondrosarcoma: A Japanese Musculoskeletal Oncology Group (JMOG) study on 57 patients. *J. Surg. Oncol.* 2017, Vol. 115(6), pp. 760-7. DOI: 10.1002/jso.24567
5. Joransson J., Unni K.K., Dahlin D.C., Beabout J.W., Sim F.H. Clear cell chondrosarcoma of bone: observations in 47 cases. *Am J. Surg. Pathol*, 1984, Vol. 8(3), pp. 223-30.
6. Casadei R., De Paolis M., Drago G., Romagnoli C., Donati D. Total elbow arthroplasty for primary and metastatic tumor. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2016, Vol. 102(4), pp. 459-65. DOI: 10.1016/j.otsr.2015.12.026
7. Mansat P., Adams R.A., Morrey B.F. Allograft-prosthesis composite for revision of catastrophic failure of total elbow arthroplasty. *J. Bone Joint Surg. Am*, 2004, Vol. 86-A, pp. 724-35.
8. Weber K.L., Lin P.P., Yasko A.W. Complex segmental elbow reconstruction after tumor resection. *Clin. Orthop*, 2003, Vol. 415, pp. 31-44. DOI: 10.1097/01.blo.0000093894.12372.53
9. Rolf O., Gohlke F. Endoprosthetic elbow replacement in patients with solitary metastasis resulting from renal cell carcinoma. *J. Shoulder Elbow Surg*, 2004, Vol. 13, pp. 656-63. DOI: 10.1016/S1058274604001326
10. Hanna S.A., David L.A., Aston W.J.S., Gikas P.D., Blunn G.W., Cannon S.R., et al. Endoprosthetic replacement of the distal humerus following resection of bone tumours. *J Bone Joint Surg. Br*, 2007, Vol. 89, pp. 1498-503. DOI: 10.1302/0301-620X.89B11.19577
11. Kulkarni A., Fiorenza F., Grimer R.J., Carter S.R., Tillman R.M. The results of endoprosthetic replacement for tumours of the distal humerus. *J. Bone Joint Surg Br*, 2003, Vol. 85, pp. 240-3.
12. Ross A.C., Sneath R.S., Scales J.T. Endoprosthetic replacement of the humerus and elbow joint. *J. Bone Joint Surg Br*, 1987, Vol. 69, pp. 652-5.
13. Tang X., Guo W., Yang R., Tang S., Yang Y. Custom-made prosthesis replacement for reconstruction of elbow after tumor resection. *J. Shoulder Elbow Surg*, 2009, Vol. 18(5), pp. 796-803. DOI: 10.1016/j.jse.2009.01.022

### Информация об авторах

Алиев Алимурад Газиевич – аспирант ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, E-mail: mur23mur@yandex.ru

Микайлов Илкин Мугадасович – лаборант исследователь ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, E-mail: mim17@mail.ru

Черкасов Магомед Ахмедович – аспирант ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, E-mail: dr.medik@gmail.com, т. 8 921 770 5636

*Ибрагимов Курбангаджи Ибрагимович* – клинический ординатор  
ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии  
и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России,  
E-mail: Kurban93@inbox.ru

#### Information about the authors

*Aliiev Alimurad G.* – postgraduate student, Vreden Russian Research Insti-  
tute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia.  
E-mail: mur23mur@yandex.ru

*Mikhailov Ilkin M.* – researcher, Vreden Russian Research Institute of Trau-  
matology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia E-mail: mim17@mail.ru

*Cherkasov Magomed A.* – postgraduate student, Vreden Russian Research  
Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia.  
E-mail: dr.medik@gmail.com, 89217705636

*Ibragimov Kurbangaji Ibragimovic* – clinical resident, Vreden Russian Re-  
search Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia.  
E-mail: Kurban93@inbox.ru

**Финансирование:** Исследование не имело спонсорской поддержки.  
**Funding:** The study had no sponsorship.

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

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

#### Для цитирования:

*Алиев А.Г., Михайлов И.М., Черкасов М.А., Ибрагимов К.И.,*  
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ВЫПОЛНЕННОГО УДАЛЕНИЯ ХОН-  
ДРОСАРКОМЫ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ  
С ПОСЛЕДУЮЩИМ ЗАМЕЩЕНИЕМ ДЕФЕКТА ОНКОЛОГИЧЕ-  
СКИМ ЭНДОПРОТЕЗОМ. // Кафедра травматологии и ортопедии.  
2018.№2(32). с. 5-8 [*Aliiev A.G., Mikhailov I.M., Cherkasov M.A., Ibragimov*  
*K.I.,* CLINICAL CASE OF TREATMENT RESULT OF PATIENT WITH  
PRIMARY CHONDROSARCOMA OF THE DISTAL HUMERUS WITH  
THE USE OF THE ONCOLOGICAL MODULAR ENDOPROSTHESIS. //  
Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 5-8. In Russ]



DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.9-13

УДК 616.72-089

© Борисова Л.В., Николаев Н.С., Преображенская Е.В., Пчелова Н.Н., Дидиченко С.Н., 2018

## ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ АРТРОПЛАСТИКИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ

Л.В. БОРИСОВА<sup>1,a</sup>, Н.С. НИКОЛАЕВ<sup>1,2,b</sup>, Е.В. ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ<sup>1,c</sup>, Н.Н. ПЧЕЛОВА<sup>1,d</sup>, С.Н. ДИДИЧЕНКО<sup>1,e</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России, Чебоксары, Чувашская Республика, 428020, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» Минздрава России, Чебоксары, Чувашская Республика, 428015, Россия

**Резюме:** Целью исследования является выявление наиболее частых причин развития перипротезной инфекции после артропластики тазобедренного сустава и поиск путей оптимизации профилактической составляющей лечебного процесса на всех его этапах в условиях Центра травматологии, ортопедии и эндопротезирования (Центр). Материалом исследования послужили 34 случая глубокой перипротезной инфекции после проведенного в учреждении тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, которые были проанализированы с помощью сбора анамнеза, оценки тактики оперативного лечения пациентов, проведения бактериологических посевов биоматериала пациента. Ультразвуковым методом изучена частота развития послеоперационных гематом. Сплошным методом проведена оценка факторов риска развития инфекционных осложнений, изучен видовой состав выделенной микрофлоры. В результате причинами перипротезной инфекции явились носительство золотистого стафилококка и эпидермального резистентного стафилококка (29,4%), гематогенный путь инфицирования (20,5%), лигатурные свищи (14,7%), наличие очагов хронической инфекции, травма в области протезированного сустава с инфицированием гематом, а также ранее проведенные оперативные вмешательства с использованием металлоконструкций в области планируемого протезирования (по 11,8% соответственно). Причинами выявленного в 6 случаях (17,6%) рецидива инфекции явились наличие не санированных очагов хронической инфекции (33,3%), хроническое носительство MRSE (16,7%), неадекватная одноэтапная ревизия по поводу инфекции (50%). В соответствии с полученными результатами в Центре разработан и внедрён комплекс мероприятий по профилактике инфекционных осложнений артропластики тазобедренного сустава. Выводы: проведенное исследование позволило выявить возможные причины инфекционных осложнений после артропластики тазобедренного сустава и разработать комплекс мероприятий, направленных на снижение частоты их возникновения, включающий в себя организационные, санитарно-гигиенические мероприятия и определение хирургической тактики.

**Ключевые слова:** перипротезная инфекция; артропластика тазобедренных суставов; инфекционные осложнения.

## CAUSES OF INFECTIOUS COMPLICATIONS AFTER HIP ARTHROPLASTY AND MEASURES TO REDUCE THEM

BORISOVA L. V.<sup>1,a</sup>, NIKOLAEV N. S.<sup>1,2,b</sup>, PREOBRAZHENSKAYA E. V.<sup>1,c</sup>, PCHELOVA N. N.<sup>1,d</sup>, DIDICHENKO S. N.<sup>1,e</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Institution Federal Center of Traumatology, Orthopedics and endoprosthesis replacement of Ministry of Health of the Russian Federation, Cheboksary, Chuvash Republic, 428020, Russia

<sup>2</sup>Chuvash State University named after I.N. Ulianov, Cheboksary, Chuvash Republic, 428015, Russia

**Summary:** The purpose of the study is to identify the most common causes of periprosthetic infection after hip arthroplasty and to find the ways to optimize the preventive component of the treatment process at all its stages in the center of traumatology, orthopedics and endoprosthesis (Center). Materials of the study included 34 cases of deep periprosthetic infection after total hip replacement performed in the hospital, which were analyzed by anamnesis collection, evaluation of the tactics of surgical treatment of patients, bacteriological sowing of the patient's biomaterial. The incidence of postoperative hematomas was studied by an Ultrasonic method. The evaluation of risk factors of infectious complications was carried out by a continuous method, the species composition of the isolated microflora was studied. As a result, the causes of periprosthetic infection were the carriage of Staphylococcus aureus and epidermal resistant staphylococcus aureus (29.4%), and hematogenous route of infection (20.5%), ligature fistula (14.7%), the presence of foci of chronic infection, trauma in the prosthetic joint with infection with hematomas, as well as previous surgical interventions using metal structures in the area of planned prosthetics (11.8%, respectively). Moreover, the causes of the recurrence of infection in 6 cases (17.6%) were the presence of uninfected foci of chronic infection (33.3%), chronic carriage of MRSE (16.7%), inadequate one-stage audit for infection (50%). In accordance with the results obtained in the hospital developed and implemented a set of measures to prevent infectious complications of hip arthroplasty. Conclusions: consequently, the conducted research allowed to identify possible causes of infectious complications after hip arthroplasty and developed a set of measures aimed at reducing the frequency of their occurrence, including organizational, sanitary and hygienic measures and the definition of surgical tactics.

**Key words:** periprosthetic infection; hip arthroplasty; infectious complications.

<sup>a</sup> E-mail: borisova-80@mail.ru

<sup>b</sup> E-mail: fc1@orthoscheb.com

<sup>c</sup> E-mail: epreobrazhenskaya@orthoscheb.com

<sup>d</sup> E-mail: KDL3@orthoscheb.com

<sup>e</sup> E-mail: mishina@orthoscheb.com

## Введение

Артропластика тазобедренных суставов (ТБС) зачастую становится наиболее эффективным методом лечения коксартрозов, повышает качество жизни пациентов, помогает избавиться от боли и нарушений статико-динамических функций. Во всем мире растет количество эндопротезирований суставов, однако, еще быстрее нарастает частота инфекционных осложнений таких операций [1]. В этом случае предстоит череда ревизионных вмешательств, эффект от которых не всегда полностью удовлетворяет потребности пациента, поскольку возникает дефицит костной ткани, либо не удается провести эрадикацию микроорганизма, вызвавшего инфекционное осложнение. Доля таких осложнений при первичном протезировании ТБС составляет от 0,4% до 2,5%, [2,3,4], причем при ревизионном протезировании риск перипротезной инфекции (ППИ) возрастает в 3,3 раза [5]. Факторами риска развития ППИ считают иммуносупрессию, системные заболевания соединительной ткани, ожирение, сахарный диабет, онкологические заболевания, неадекватную антибиотикопрофилактику, продолжительность оперативного вмешательства, гемотрансфузии, инфекционные заболевания суставов [6-10]. Также наиболее частыми причинами ППИ является носительство патогенных микроорганизмов на коже и мягких тканях пациента, однако, не менее важную роль играет положительный посев из дыхательных и мочевых путей, желудочно-кишечного тракта, а также стоматологические инфекции [11]. Sendi и соавт. сообщает, что в 57,5% случаях гематогенного инфицирования суставов не было никаких признаков первичной бактериемии или инфекции в ходе клинических проявлений, и в этом заключается трудность диагностики источника инфекции [12]. В исследовании Von Eiff и соавт. на основе оценки генотипирования показано, что более чем в 80% случаев внутрибольничных инфекций, вызванных золотистым стафилококком, источником инфекции было эндогенное носительство [13].

Для того, чтобы свести к минимуму эти осложнения, лечебные учреждения внедряют в свою работу комплекс мероприятий по выявлению факторов риска развития инфекции у каждого конкретного пациента с проведением их коррекции, повышению уровня подготовки оперирующих хирургов, соблюдению санитарно-гигиенических требований.

## Цель исследования

Проанализировать случаи инфекционных осложнений после тотального эндопротезирования ТБС в условиях Центра, выявив наиболее частые причины их возникновения, и провести поиск путей оптимизации лечебного процесса.

## Материалы и методы исследования

В ретроспективном исследовании на основании данных медицинской информационной системы (МИС) сплошным методом нами проанализированы случаи глубокой ППИ пациентов после тотального эндопротезирования ТБС за 4-летний период.

Проведена оценка факторов риска развития инфекционного осложнения, изучены особенности соматического и ортопедического анамнеза пациентов, учитывалась тактика оперативного лечения (число этапов, первичность/повторность), проведения

бактериологических посевов биоматериала. Оценивались результаты бактериологических посевов мазков из зева и носа пациентов. Изучен видовой состав выделенной микрофлоры.

Диагностический артроцентез до операции проводился «игольно-шприцевым методом». При оперативном вмешательстве материалом для исследования являлись тканевые биоптаты, аспират из полости сустава, мазок с операционной раны, удаленные компоненты имплантов с забором материала из 4-6 различных точек. Для выделения микроорганизмов из сформировавшихся на поверхности конструкций биопленок использовали ультразвуковую (УЗ) мойку. После УЗ обработки высеив жидкости производили на плотные питательные среды и в бульонную среду. Предварительный отрицательный ответ для всех посевов оценивали через 5-7 дней, окончательный – через 14 суток.

В послеоперационном периоде проводилось УЗ исследование перипротезной зоны на предмет наличия гематом как фактора риска инфицирования. Исследование проводили на ультразвуковых сканерах Accuvix-V10, Acuson 512 и Siemens G 60 мультисекторными датчиками (линейными – 5–17 МГц, и конвексными – 2–7 МГц), в режимах дуплексного сканирования (УДС) [14].

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета анализа данных программного комплекса «Microsoft EXCEL 2007». Характер вариабельности данных лабораторных исследований подчинялся законам нормального распределения, что позволило отражать результаты в виде средней арифметической (M) и средней ошибки среднего значения (m). Для оценки достоверности различий средних значений в группах использовали t-критерий Стьюдента, разницу считали достоверной при  $p < 0,05$ .

## Результаты и их обсуждение

На основе данных ФГБУ «ФЦТОЭ» Минздрава России г. Чебоксары (Центр) были проанализированы случаи глубокой ППИ после артродластики ТБС с 2014 по 2017 гг. Общее число эндопротезирований ТБС составило 10148. Инфекционные осложнения выявлены у 34 пациентов после тотального эндопротезирования ТБС, что составляет 0,3% от общего количества протезирований ТБС. Средний возраст пациентов составил  $55,9 \pm 2,9$  года, соотношение мужчин и женщин 2:1 (мужчин – 21 чел., или 61,8%; женщин – 13 чел., или 38,2%). Согласно классификации европейского общества по ППИ под руководством A.Trampuz (Pocket Guide to Diagnosis & Treatment of Periprosthetic Joint Infection, Version 4: July 18, 2016), пациенты были разделены по срокам развития инфекционного процесса на раннюю (до 4-х недель после операции) и позднюю (более 4-х недель после операции) ППИ. В соответствии с предложенными критериями ранняя инфекция диагностирована в 16 случаях, поздняя – в 18 случаях (соотношение 1:1). После проведенных санитизирующих оперативных вмешательств выявлены 6 случаев реинфекции, которые составили 17,6% от общего количества инфекционных осложнений.

При обращении в Центр клиническими проявлениями инфекции были боль, покраснение, отек, а также наличие свищевого хода, сообщающегося с полостью сустава. При этом наличие свища и отсутствие полости сообщения с суставом отмечено в равном соотношении как при ранней, так и при поздней ППИ, и составляло 47,1% и 52,9% соответственно.

В приемном отделении при поступлении пациента на санитизирующее оперативное вмешательство проводилась оценка факторов риска ППИ. Наличие сахарного диабета выявлено нами в 2-х случаях (5,9%), системные заболевания – в 4 случаях (11,8%), очаги хронической инфекции – в 26 случаях (76,5%), металлоконструкции в области хирургического вмешательства до артропластики – в 5 случаях (14,7%), носительство золотистого стафилококка и эпидермального резистентного стафилококка выявлено в 10 случаях из 21 исследуемого (48%). Отдельно проанализированы факторы риска инфекционных осложнений, возникшие у пациентов после первичного протезирования ТБС, – к ним мы отнесли 12 случаев гематом, выявленных методом ультразвукового сканирования перипротезной зоны (35,3%), а также проводимые в послеоперационном периоде гемотрансфузии – 5 случаев (14,7%).

Оценка микробиологического пейзажа включала анализ результатов 3-х-кратной пункции сустава, выполняемой под УЗИ-контролем (до операции), и тканевых биоптатов, мазков из раны и смывов с удаленных имплантов после УЗ обработки (интраоперационно). Основным возбудителем, вызывающим первичную ППИ, явилась грамположительная флора, которая составила 2/3 всех высеваемых микроорганизмов (73%). Обращает на себя внимание тот факт, что золотистый и эпидермальный стафилококки имеют главенствующее значение в развитии ППИ (их доля составляет 58%), в свою очередь, 40% из них являются резистентными штаммами (рис.1).

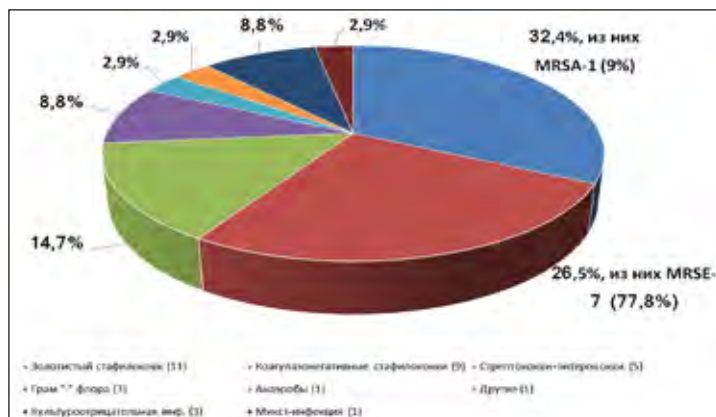


Рис.1. Микробиологический пейзаж биологического материала ТБС

Сравнительный анализ результатов посева микрофлоры в пунктате, взятом до операции, и в интраоперационном материале показал более низкую информативность диагностики пунктата, что подтверждает полученное нами в своих исследованиях расхождение результатов: в 2-х случаях (5,9%) мы получили отсутствие в пунктате роста микрофлоры при одновременном обнаружении микрофлоры в интраоперационном материале.

Микробный пейзаж при рецидиве инфекции после санитизирующих операций существенно не отличается от такового при первичном ревизионном протезировании, где доля грамположительной флоры составляет 66,6% (Рис.2).

В двух случаях имеет место совпадение микрофлоры с ранее высеваемой у пациента (золотистый стафилококк и эпидермальный резистентный стафилококк), остальные случаи реинфекции обусловлены новым возбудителем.

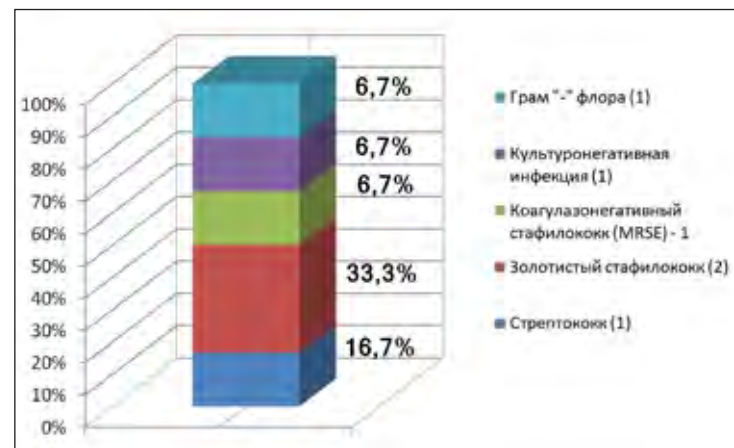


Рис. 2. Микробиологический пейзаж при рецидиве инфекции после санитизирующих операций

Проведённый нами в ходе исследования поиск предположительных причин ППИ после первичного протезирования ТБС выявил:

- 1) Носительство золотистого стафилококка и эпидермального резистентного стафилококка – в 10 случаях (29,4% от общего количества ППИ ТБС);
- 2) Гематогенный путь инфицирования имел место в 7 случаях (20,5% от общего количества ППИ ТБС);
- 3) Лигатурные свищи, которые при отсутствии своевременной санации или нарушения тактики ведения таких пациентов по месту жительства перешли из поверхностной реакции в глубокую инфекцию, отмечены в 5 случаях (14,7% от общего количества ППИ ТБС);
- 4) Обнаружено по 4 случая наличия очагов хронической инфекции (хронический остеомиелит, хронический гайморит) и травм в области протезированного сустава с инфицированием гематом, что составляет по 11,8% от общего количества ППИ ТБС соответственно;
- 5) Ранее проведенные оперативные вмешательства с использованием металлоконструкций в области планируемого протезирования также зафиксированы в 4 случаях (11,8% от общего количества ППИ ТБС).

Анализ предположительных причин реинфекции показал, что в двух случаях имело место наличие не санитизированных очагов хронической инфекции (хронический гайморит, хронический остеомиелит), в одном случае имелось хроническое носительство MRSE, в остальных 3 случаях причиной реинфекции, по нашему мнению, послужила неадекватная одноэтапная ревизия по поводу инфекции.

Всем пациентам с ППИ проведены санитизирующие оперативные вмешательства. Одноэтапная ревизия выполнена в 4 случаях (11,8%), однако, обращает на себя внимание тот факт, что 75% случаев из них (3) закончились рецидивом инфекции. Двухэтапная ревизия выполнена в 27 случаях (79,4%), при этом процент повторного инфицирования после санитизирующей операции составил 11,1% (3 случая). Трехэтапная ревизия была проведена у одного пациента и была обусловлена механическим осложнением (2,9%). У 2 пациентов (5,9%) после установки спейсера по состоянию здоровья проведение дальнейшего оперативного лечения было невозможным («жизнь со спейсером»).



Анализ возможных причин инфекционных осложнений и полученные результаты позволили нам разработать комплекс мероприятий, направленных на снижение частоты их возникновения, включающий в себя организационные, санитарно-гигиенические мероприятия и определение хирургической тактики.

Организационные мероприятия включили в себя разделение госпитализации по дням недели и определение очередности операции в течение дня: пациенты с инфекционными осложнениями госпитализируются в четверг для последующего проведения оперативного вмешательства в пятницу, в конце дня (для проведения адекватной обработки операционной). Всем пациентам с подозрением на ППИ выполняется комплекс обследований, включающий в себя проведение УЗ сканирования области протезированного сустава, фистулографии (для диагностики глубины свищевого хода), 3-х-кратной пункции сустава с определением цитоза и посевом на микрофлору и чувствительность к антибиотикам; из общеклинических и биохимических анализов акцент делается на результаты общего анализа крови с лейкоформулой и СОЭ, СРБ, пресепсин, прокальцитонин. При необходимости выполняется компьютерная томография сустава. При поступлении в приемное отделение на основании имеющихся факторов риска выделяются пациенты высокого риска ППИ, которым будет назначена не антибиотикопрофилактика, а антибиотикотерапия (АБТ). При подготовке к оперативному лечению в памятке («Вызов пациента на госпитализацию») даны рекомендации о проведении исследования мазков из зева и носа на носительство золотистого стафилококка, в случае выявления – о необходимости провести санацию по рекомендациям врачоториноларинголога.

В санитарно-гигиенические мероприятия были включены контроль носительства на золотистый стафилококк сотрудников Центра с проведением санации носителей; проведение генеральной уборки после выписки пациента; контроль смывов в палате после выписки пациента; обработка операционной «пушкой» после ревизии с выдержкой времени экспозиции.

Хирургическая тактика выявила преимущество 2-х-этапного ревизионного протезирования с проведением АБТ согласно чувствительности высеваемой микрофлоры на срок в течение 8 недель после установки спейсера. После окончания АБТ является обязательным выполнение 3-х-кратных пункций протезированного сустава с посевом на микрофлору и чувствительность к антибиотикам для контроля лечения. При отрицательных результатах посева проводится 2 этап ревизионного вмешательства (замена спейсера на ревизионные компоненты эндопротеза) с проведением АБТ продолжительностью 6 недель (1 нед. - внутривенно, 5 недель - перорально).

#### Выводы

1. Исследование выполнялось с целью оптимизации в Центре лечебного процесса с учётом выявленных в ходе анализа инфекционных осложнений после тотального эндопротезирования ТБС наиболее частых причин их возникновения.

2. Разработанный нами комплекс мероприятий, направленных на снижение частоты их возникновения, в конечном итоге призван повысить социальный и экономический эффект терапии за счёт высокой успешности проведённых оперативных

вмешательств, снижения числа инфекционных осложнений и, как результат, повышения качества жизни пациентов и сокращения сроков их нетрудоспособности.

#### Список литературы/References

1. Yin J.M., Liu Z.T., Zhao S.C., Guo Y.J. Diagnosis, management, and prevention of prosthetic joint infections. *Front Biosci (Landmark Ed)*, 2013, Vol. 18, pp. 1349-57.
2. Комаров Р.Н., Митрофанов В.Н., Новиков А.В., Королёв С.Б. Тактика лечения инфекционных осложнений после эндопротезирования тазобедренного сустава // Травматология и ортопедия России. 2016. Т. 22. №4. [Komarov R.N., Mitrofanov V.N., Novikov A.V., Korolyov S.B. Taktika lecheniya infekcionnyh oslozhnenij posle ehndoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, 2016, Vol. 22, No. 4. In Russ]
3. Николаев Н.С., Николаева А.В., Пчелова Н.Н., Борисова Л.В. Комплексный подход к проблеме инфекционных осложнений после эндопротезирования крупных суставов // Вестник академии наук Молдовы. Медицина. 2017. №3(55). С. 341-347. [Nikolaev N.S., Nikolaeva A.V., Pchelova N.N., Borisova L.V. Kompleksnyj podhod k probleme infekcionnyh oslozhnenij posle ehndoprotezirovaniya krupnyh sustavov. *Vestnik akademii nauk Moldovy. Medicina*, 2017, Vol. 3(55), pp. 341-347. In Russ]
4. Lindeque B., Hartman Z., Noshchenko A., Cruse M. Infection after primary total hip arthroplasty. *Orthopedics*, 2014, Vol. 37 (4), pp. 257-65.
5. Frank R.M., Cross M.B., Della Valle C.J. Periprosthetic joint infection: modern aspects of prevention, diagnosis, and treatment. *J Knee Surg*, 2015, Vol. 28 (2), pp. 105-12. doi: 10.1055/s-0034-1396015. Epub 2014 Nov 19.
6. Николаев Н.С., Борисова Л.В., Дидиченко С.Н., Орлова А.В., Пчелова Н.Н. Оптимальные методы лечения инфекционных осложнений при эндопротезировании крупных суставов в современных условиях // Уральский медицинский журнал. 2015. №10. С. 56-61. [Nikolaev N.S., Borisova L.V., Didichenko S.N., Orlova A.V., Pchelova N.N. Optimal'nye metody lecheniya infekcionnyh oslozhnenij pri ehndoprotezirovanii krupnyh sustavov v sovremennyh usloviyah. *Ural'skij medicinskij zhurnal*, 2015, Vol. 10, pp. 56-61. In Russ]
7. Николаев Н.С., Борисова Л.В., Пчелова Н.Н., Орлова А.В., Каралин А.Н. Практические рекомендации по диагностике имплант-ассоциированной инфекции при эндопротезировании крупных суставов в современных условиях // Медицинский альманах. 2016. №3(43). С. 40-5. [Nikolaev N.S., Borisova L.V., Pchelova N.N., Orlova A.V., Karalin A.N. Prakticheskie rekomendacii po diagnostike implant-associirovannoj infekcii pri ehndoprotezirovanii krupnyh sustavov v sovremennyh usloviyah. *Medicinskij al'manah*, 2016, Vol. 3(43), pp. 40-5. In Russ]
8. Николаева А.В., Борисова Л.В., Николаев Н.С., Осипова Е.В. Особенности организации работы по профилактике перипротезной инфекции после эндопротезирования крупных суставов // Общественное здоровье и здравоохранение. 2016. №4. С. 35-41. [Nikolaeva A.V., Borisova L.V., Nikolaev N.S., Osipova E.V. Osobennosti organizacii raboty po profilaktike periproteznoj infekcii posle ehndoprotezirovaniya krupnyh sustavov. *Obshchestvennoe zdorov'e i zdравоохранение*, 2016, Vol. 4, pp. 35-41. In Russ]
9. Слободской А.Б., Осинцев Е.Ю., Лежнев А.Г., Воронин И.В., Бадак И.С., Дунаев А.Г. Факторы риска развития перипротезной инфекции после эндопротезирования крупных суставов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2015. №2. [Slobodskoj A.B., Osincev E.YU., Lezhnev A.G., Voronin I.V., Badak I.S., Dunaev A.G. Faktory riska razvitiya periproteznoj infekcii posle ehndoprotezirovani-

- ya krupnyh sustavov. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*, 2015, No. 2. In Russ]
10. Павлов В.В., Садовой М.А., Прохоренко В.М. Современные аспекты диагностики и хирургического лечения пациентов с перипротезной инфекцией тазобедренного сустава // Травматология и ортопедия России. 2015. № 1 (75). С. 116-128. [Pavlov V.V., Sadovoj M.A., Prohorenko V.M. Sovremennye aspekty diagnostiki i hirurghicheskogo lecheniya pacientov s periproteznoj infekciej tazobedrennogo sustava. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, 2015, Vol. 1 (75), pp. 116-128. In Russ]
  11. Maderazo EG, Judson S, Pasternak H. Late infections of total joint prostheses. A review and recommendations for prevention. *Clin Orthop*, 1988, pp. 131-42.
  12. Sendi P, Banderet F, Graber P, Zimmerli W. Clinical comparison between exogenous and haematogenous periprosthetic joint infections caused by Staphylococcus aureus. *Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis*, 2011, V. 17, pp. 1098-100. doi:10.1111/j.14690691.2011.03510.x.
  13. Von Eiff C, Becker K, Machka K, Stammer H, Peters G. Nasal carriage as a source of Staphylococcus aureus bacteremia. Study Group. *N Engl J Med*, 2001, V. 344, pp. 11-6. doi:10.1056/NEJM200101043440102.
  14. Николаев Н.С., Драндров Р.Н., Галкина Т.Ю. Патент на изобретение №2496423 «Способ исследования мягких тканей параартикулярной зоны в эндопротезировании тазобедренного сустава». [Nikolaev N.S., Drandrov R.N., Galkina T.YU. Patent na izobretenie №2496423 «Sposob issledovaniya myagkih tkanej paraartikulyarnoj zony v ehndoprotezirovanii tazobedrennogo sustava». In Russ]

#### Информация об авторах

**Борисова Людмила Валентиновна** – врач клинический фармаколог ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары), Россия.  
Тел.+7 (8352) 70 60 70, доб. 1506, E-mail: borisova-80@mail.ru

**Николаев Николай Станиславович** – д.м.н., профессор, зав.кафедрой травматологии, ортопедии и экстремальной медицины Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, главный врач ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары), Россия.  
Тел.+7 (8352) 70 60 70, доб.1201, E-mail: fc1@orthoscheb.com

**Преображенская Елена Васильевна** – начальник научного отдела, врач-методист ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары), Россия.  
Тел.+7 (8352) 70 60 70, доб. 2341.  
E-mail: epreobrazhenskaya@orthoscheb.com

**Пчелова Надежда Николаевна** – врач клинической лабораторной диагностики ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары), Россия.  
Тел.+7 (8352) 70 60 70, доб. 3505, E-mail: KDL3@orthoscheb.com

**Дидиченко Светлана Николаевна** – врач-терапевт ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары), Россия.  
Тел.+7 (8352) 70 60 70, доб.1504, E-mail: mishina@orthoscheb.com

#### Information about the authors

**Borisova L.V.** – clinical pharmacologist of Federal State Budgetary Institution Federal Center of Traumatology, Orthopedics and endoprosthesis replacement of Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary), Russia.  
Phone: +7 (8352) 70 60 70, ad. 1506, E-mail: borisova-80@mail.ru

**Nikolaev N.S.** – PhD, Professor, head of chair of traumatology, orthopedics and emergency medicine of Chuvash state Universit by I.N. Ulyanov (Russia), chief physician of Federal State Budgetary Institution Federal Center of Traumatology, Orthopedics and endoprosthesis replacement of Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary), Russia.  
Phone: +7 (8352) 70 60 70, ad. 1201, E-mail: fc1@orthoscheb.com

**Preobrazhenskaya E.V.** – head of research Department of Federal State Budgetary Institution Federal Center of Traumatology, Orthopedics and endoprosthesis replacement of Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary), Russia.  
Phone: +7 (8352) 70 60 70, ad.2341, E-mail: epreobrazhenskaya@orthoscheb.com

**Pchelova N.N.** – doctor of clinical laboratory diagnostics of Federal State Budgetary Institution Federal Center of Traumatology, Orthopedics and endoprosthesis replacement of Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary), Russia.  
Phone: +7 (8352) 70 60 70, ad. 3505, E-mail: KDL3@orthoscheb.com

**Didichenko S.N.** – therapist of Federal State Budgetary Institution Federal Center of Traumatology, Orthopedics and endoprosthesis replacement of Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary), Russia.  
Phone: +7 (8352) 70 60 70, ad. 1504, E-mail: mishina@orthoscheb.com

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

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

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

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

**Для цитирования:**

**Борисова Л.В., Николаев Н.С., Преображенская Е.В., Пчелова Н.Н., Дидиченко С.Н.** ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ АРТРОПЛАСТИКИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ// Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 9-13 [Borisova L.V., Nikolaev N.S., Preobrazhenskaya E.V., Pchelova N.N., Didichenko S.N. CAUSES OF INFECTIOUS COMPLICATIONS AFTER HIP ARTHROPLASTY AND MEASURES TO REDUCE THEM// Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 9-13. In Russ]]



DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.14-19

УДК 616.7

© Гордянский А.А., Слиняков Л.Ю., Донченко С. В., Блоков М.Ю., 2018

## ВЫСОКАЯ ОТКРЫТОУГОЛЬНАЯ ПОДМЫЩЕЛКОВАЯ ОСТЕОТОМИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ГОНАРТРОЗА

А.А. ГОРОДЯНСКИЙ<sup>1,a</sup>, Л.Ю. СЛИНЯКОВ<sup>1,b</sup>, С.В. ДОНЧЕНКО<sup>2,c</sup>, М.Ю. БЛОКОВ<sup>2,d</sup><sup>1</sup>ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) Минздрава РФ, Москва, 119991, Россия<sup>2</sup>ГБУЗ ГКБ им. С. П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, 125284, Россия

**Резюме:** В статье представлены результаты клинического исследования применения высокой открытоугольной вальгизирующей подмышечковой остеотомии большеберцовой кости ассоциированной с диагностической артроскопией при деформирующем остеоартрозе коленного сустава.

Задача исследования – оценить эффективность, роль открытоугольной вальгизирующей подмышечковой остеотомии большеберцовой кости с одномоментным применением артроскопии коленного сустава при гонартрозе.

Объектом клинического исследования выступало 15 пациентов с дефектом суставного хряща на одной из сторон коленного сустава, на фоне гонартроза.

Критериями включения в группу являлись суставные повреждения хрящевой поверхности преимущественно на одной из сторон коленного сустава, изменение нагрузочной оси конечности – варусная деформация коленного сустава. К критериями исключения отнеслись пациенты у которых по результатам исследования имелся выраженный артроз коленного сустава с повреждением медиальных и латеральных отделов коленного сустава, пателло-фemorальный артроз, сгибательная контрактура более 15гр., ишемией нижних конечностей. В предоперационном планировании применялось МРТ, КТ с нагрузочными осями. Оперативное лечение выполнялось симультанно: первым этапом санационно-диагностическая артроскопия коленного сустава, вторым открытоугольная подмышечковая остеотомия голени. По результатам хирургического лечения все пациенты отметили значительное улучшение качества жизни и уменьшение болевого синдрома.

**Ключевые слова:** гонартроз, варусная деформация коленного сустава (genu varum), хондропатия, точка Фуджисавы, хондропластика, остеосинтез.

## HIGH TIBIAL OPEN WEDGE OSTEOTOMY IN INTEGRATED TREATMENT OF KNEE OSTEOARTHRITIS

А.А. GORODIANSKY<sup>1,a</sup>, L.Y. SLINYAKOV<sup>1,b</sup>, S.V. DONCHENKO<sup>2,c</sup>, M.Y. BLOKOV<sup>2,d</sup><sup>1</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia, Moscow, 119991, Russia<sup>2</sup>GKBU GKB them. S.P. Botkin Department of Health of Moscow, Moscow, 1252841, Russia

**Summary:** The article presents the results of a clinical study of the use a high tibial open wedge osteotomy of the tibia associated with diagnostic arthroscopy with deforming osteoarthritis of the knee joint. The aim of the study is to evaluate the efficacy, the role of a high tibial open wedge osteotomy of the tibia with simultaneous application of arthroscopy of the knee in gonarthrosis.

The subject of the clinical study was 15 patients with articular cartilage defect on one side of the knee joint, in the background of gonarthrosis.

The criteria for inclusion in the group were joint damage to the cartilaginous surface mainly on one side of the knee joint, a change in the load axis of the limb - varus deformity of the knee joint. The criteria for exclusion were patients who, according to the results of the study, had severe arthrosis of the knee joint with damage to the medial and lateral parts of the knee joint, patello-femoral arthrosis, flexural contracture more than 15g, ischemia of the lower limbs.

In preoperative planning, MRI, CT with loading axes was used. Surgical treatment was carried out simultaneously: the first stage of sanation-diagnostic arthroscopy of the knee joint, the second high tibial open wedge osteotomy. According to the results of surgical treatment, all patients noted a significant improvement in the quality of life and a reduction in pain syndrome.

**Key words:** gonarthrosis, varus deformity of the knee (genu varum), chondropathy, Fujisawa point, chondroplasty, osteosynthesis.

### Введение

В условиях настоящего времени, глобальной урбанизации общества, техногенного загрязнения окружающей среды случаи проявления остеоартроза участились. Одно из самых частых проявлений остеоартроза связано с поражением коленных суставов, или так называемый гонартроз. Отмечается динамика

к более раннему манифестированию гонартроза, что в свою очередь приводит к инвалидизации и как следствие к уменьшению лиц трудоспособного возраста. В молодом возрасте к артрозу коленных суставов склоны больше мужчины от 35 лет, у женщин же гонартроз как правило проявляется позднее. Причиной возникновения гонартроза может быть как следствие травматизации коленных суставов, так и проявление сопутствующих

<sup>a</sup> E-mail: anatolij\_g@bk.ru

<sup>b</sup> E-mail: slinyakovleonid@mail.ru

<sup>c</sup> E-mail: don\_03@mail.ru

<sup>d</sup> E-mail: dr-blokov@yandex.ru

заболеваний, гормональных нарушений и вредных привычек. Опасность гонартроза связана с тем, что на ранних стадиях его сложно диагностировать, так как протекает бессимптомно. Зачастую пациент приходит на прием к врачу уже на более поздних стадиях. В таких ситуациях консервативное лечение не целесообразно. Поэтому в подобных случаях возможно применение корригирующей подмышечковой остеотомии большеберцовой кости, как одного из вариантов радикального лечения. Что касается же протезирования коленного сустава, то его можно рассматривать как запасной метод в будущем. Проксимальная остеотомия большеберцовой кости применяется для коррекции варусной деформации коленного сустава и заключается в вальгизирующей остеотомии, которая может быть выполнена как медиально открывающая клиновидная остеотомия [1,2,3].

### Цель

Определить эффективность, роль и место выполнения высокой вальгизирующей открытоугольной подмышечковой остеотомии большеберцовой кости ассоциированной с санационно-диагностической артроскопией коленного сустава при артрозах.

### Материал и методы

На базе ГБУЗ ГKB им.С.П. Боткина в травматологическом секторе было проведено исследование по поводу деформирующего остеоартроза коленного сустава, в которое было включено 15 пациентов (6 мужчин и 9 женщин) в возрасте от 35 до 59 лет. Средний возраст больных составил  $52 \pm 4,5$  года. Группа состояла из пациентов с гонартрозом II-III стадии по классификации Косинской [4], локальным дефектом суставного хряща III-IV степени по шкале ICRS и наличием варусной деформации голени не превышающую 20 градусов. Критериями включения в группу являлись:

1. Деформирующий остеоартроз коленного сустава II-III стадии.
2. Ограниченный характер дефекта.
3. Наличие изменения нагрузочной оси конечности (genu varum).
4. Поражение только одного мыщелка бедра на нагружаемой стороне и сохранность суставного хряща на контралатеральной стороне.

К критериям исключения выборки являлись определенные противопоказания:

1. Ишемия дистальных отделов нижних конечностей.
2. Выраженный пателло-феморальный артроз III-IV стадии.
3. Дефицит костной ткани в области медиальной части плато большеберцовой кости.
4. Сгибательная контрактура более 15гр и сгибание в коленном суставе менее 90гр.
5. Осевая деформация голени более 25градусов.
6. Артрит коленного сустава.
7. Остеопороз [2,3]. Всем пациентам до операции и через 1.5 года с момента операции проводилась бальная оценка функции коленных суставов по шкале KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score). Шкала KOOS используется для оценки функции коленного сустава и активности пациента в повседневной и активной спортивной жизни. Сочетает в себе черты шкал WOMAC и SF-36.

### Предоперационное планирование

Все пациенты во время осмотра жаловались на локальные боли в области коленных суставов как в покое, так и при статических нагрузках. Во время нагрузочных тестов на область коленного сустава отмечалась боль по внутренней поверхности мыщелков бедра и голени. По рентгенологическим данным определялось сужение суставной щели, субхондральный склероз, краевые остеофиты, асептический некроз кости. По данным МРТ было выявлено: в 47% случаев пателло-феморальный артроз I-II ст., в 80% случаев хондропатия хрящевых поверхностей мыщелков бедра и голени сопровождающиеся повреждением мягкотканых структур (связок, менисков)[5].

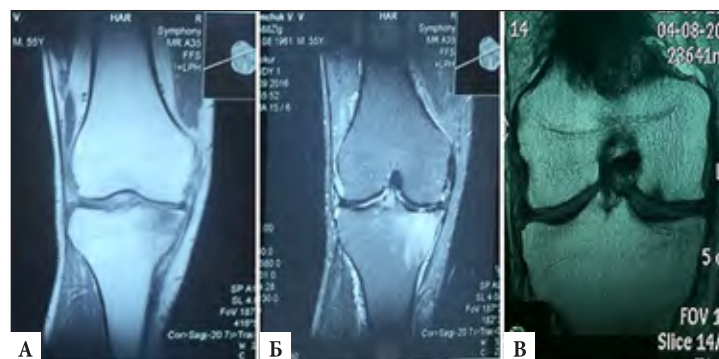


Рис. 1. МРТ коленного сустава во фронтальной проекции: показаны изолированные участки хондропатии III-IV степени внутренних отделов коленного сустава. А - в режиме T1 во фронтальной проекции показан участок хондропатии IV степени внутреннего мыщелка большеберцовой кости, Б - в режиме T2 во фронтальной проекции показан участок хондропатии IV степени внутреннего мыщелка большеберцовой кости, В - в режиме T1 во фронтальной проекции показан участок хондропатии IV степени внутреннего мыщелка бедренной кости.

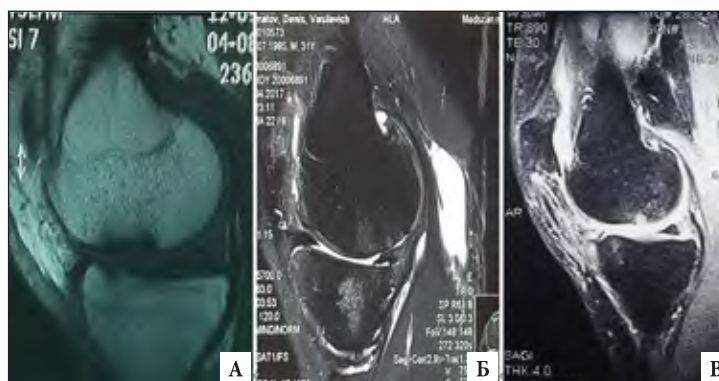


Рис. 2. МРТ коленного сустава в сагиттальной проекции: показаны изолированные участки хондропатии III-IV степени внутренних отделов коленного сустава. А - в режиме T1 в сагиттальной проекции показан участок хондропатии IV степени внутреннего мыщелка бедренной и большеберцовой кости, повреждение заднего рога медиального мениска, Б - в режиме T2 в сагиттальной проекции показан участок хондропатии III-IV степени внутреннего мыщелка бедренной и большеберцовой кости и киста Бейкера, В - в режиме T1 в сагиттальной проекции показан участок хондропатии IV степени внутреннего мыщелка бедренной кости, пателлофеморальный артроз II степени.

Предоперационное планирование также включало в себя измерение необходимого угла коррекции по методике Мениаки с использованием точки Фуджисава. А. Точка Фуджисавы – анатомический ориентир, расположенный на механической оси нижней конечности на плоскости большеберцовой кости в латераль-

ном мышелке на расстояние 62% от общей ширины тибиаляного плато, что является наилучшим расположением для скорректированной механической оси конечности[2].

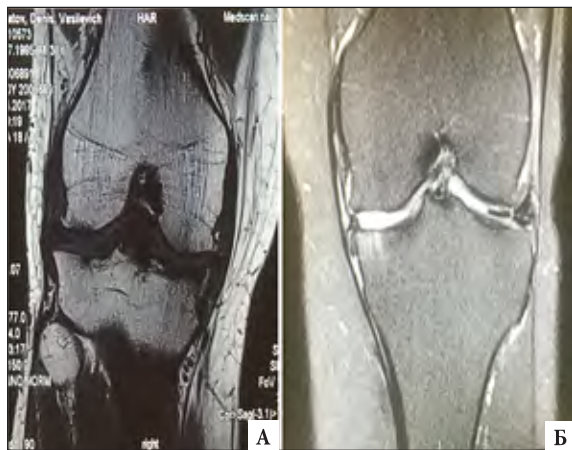


Рис. 3. МРТ коленного сустава во фронтальной проекции: показана хондропатия IV степени как медиальных так и латеральных отделов коленного сустава (от корригирующей остеотомии решено воздержаться). А - в режиме T1 во фронтальной проекции представлены краевые остеофиты мышечков бедренной, большеберцовой кости. Участки хондропатии IV степени медиальных, латеральных мышечков бедренной и большеберцовой кости. Б - в режиме T2 во фронтальной проекции представлены участки хондропатии мышечков бедра и голени IV степени.

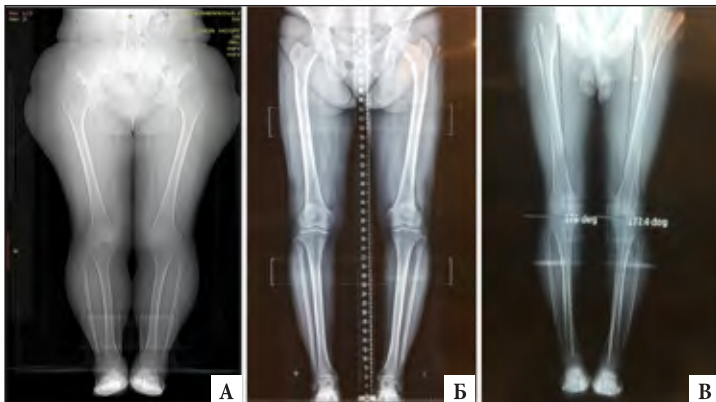


Рис. 4. На рисунках А и Б - КТ нижних конечностей без компьютерного моделирования, В - КТ нижних конечностей с компьютерным моделированием анатомических, механических осей и измеренным анатомическим феморотибиальным углом.

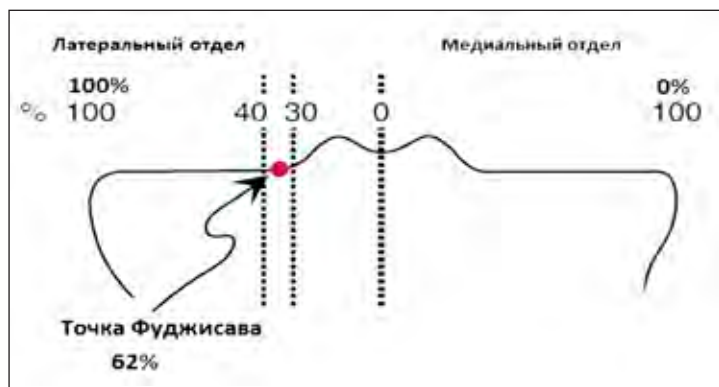


Рис.5. Анатомический ориентир – точка Фуджисава



Рис.6. Планирование угла коррекции по методике Мениаца с использованием точки Фуджисава: А - на телерентгенограмме, Б - на КТ нижних конечностей.

Линия 1 проходит от головки бедренной кости (от ее центра) через точку Фуджисавы до центра голеностопного сустава. Эта линия представляет желаемую послеоперационную ось конечности.

Линия 2 начинается из места конечной точки предполагаемой остеотомии – головки малоберцовой кости, и заканчивается центром голеностопного сустава.

Линия 3 начинается от головки малоберцовой кости и соединяется с точкой на линии 1, которая находится на ее пересечении с плоскостью голеностопного сустава.

Открытый угол между линиями 2 и 3 является искомым углом для необходимой коррекции [2,6,7].

#### Оперативная техника

Пациентам было выполнено одномоментное двухэтапное оперативное лечение: первым этапом выполнялась санационная артроскопия коленного сустава, главной целью которой заключалось уточнения объема и глубины повреждения хрящевой поверхности в медиальных отделах коленного сустава, а также уточнение состояния контрлатеральной стороны сустава. В ходе санационной артроскопии у всех пациентов было подтверждено наличие изолированного повреждения хряща III-IV ст. по шкале ICRS, всем пациентам была выполнена перфоративная хондропластика (Рис.7.). Так же в ходе санации коленного сустава были выявлены синовиальные разрастания капсулы, краевые остеофиты мышечков бедренной кости и различные мягкотканые повреждения: дегенеративные повреждения менисков, дегенеративные изменений передней крестообразной связки – выполнялась абляционная синовэктомия, краевой кюретаж остеофитов, резекция поврежденных участков менисков.

Вторым этапом выполнялась высокая вальгизирующая открытоугольная подмышечковая остеотомия большеберцовой кости, с фиксация пластиной. Целью вальгизирующей подмышечковой остеотомии большеберцовой кости являлась коррекция положения и смещение механической оси на латеральный отдел коленного сустава для разгрузки медиального отдела.



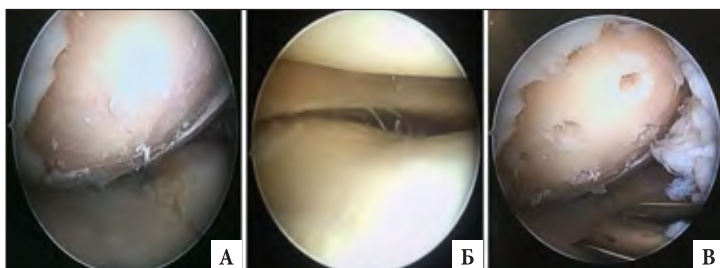


Рис. 7. Во время артроскопии коленного сустава: в медиальном отделе выявлен изолированный дефект хрящевой поверхности, контралатеральная сторона - интактна. А - представлен медиальный отдел коленного сустава с изолированным участком хондропатии IVст. с парциальной резекцией заднего рога медиального мениска, Б - латеральный отдел коленного сустава - интактный, В - перфоративная хондропластика нагружаемой поверхности медиального мыщелка бедренной кости.

Доступ – косой разрез ~7см в проекции переднемедиальной поверхности проксимального отдела голени в области прикрепления "гусиной лапки" на 3 см медиальнее нижнего края бугристости большеберцовой кости. Выделение фасции "гусиной лапки" с отведением ее кзади. Для защиты собственной связки надколенника спереди и подколенных сосудов заводится ретрактор. Выполняем ступенчатую остеотомию за бугристостью большеберцовой кости для гарантии ее целостности и места прикрепления собственной связки надколенника. Под ЭОП контролем заводим две параллельные спицы в плоскости остеотомии, остеотомом по спицам выполняем остеотомию (Рис.8.).



Рис. 8. Подготовка к выполнению корригирующей остеотомии проксимального отдела большеберцовой кости. А - Доступ - косой разрез ~7см в проекции переднемедиальной поверхности проксимального отдела голени в области прикрепления "гусиной лапки" на 3 см медиальнее нижнего края бугристости большеберцовой кости, Б - Заведение двух параллельных спиц в плоскости остеотомии, В - ЭОП контроль заведенных спиц.

Остеотомия должна выполняться бережно, так как есть возможность нарушить целостность латеральной кортикальной пластинки, что в будущем может привести к несращению перелома. При помощи долот раскливаем перелом на 0.8-1см, область диастаза фиксируем костным дистрактором с необходимым углом коррекции (возможна незначительная гиперкоррекция), который определяется в ходе предоперационного планирования и контролируется интраоперационно при помощи ЭОП. Фиксируем расклиненные кортикалы костных фрагментов анатомически изогнутой –блокируемой -пластиной с угловой стабильностью Tomofix(МНТ) и винтами, гемостаз, послойное ушивание раны (Рис.9.)[3,6,7,9].

В момент планирования оперативного лечения может возникнуть вопрос об использовании костного аутографта либо комбинированного костно-углеродного имплантата. По нашим наблюдениям, если область диастаза на стороне остеотомии более 1 см в таком случае дефект необходимо заполнить

трансплантатом, в противном случае высок риск замедленной консолидации и несращения.



Рис. 9. Выполнение корригирующей остеотомии проксимального отдела большеберцовой кости. А - область остеотомии расклиненная при помощи долот, Б - область диастаза в зоне остеотомии удерживаемая с помощью костного дистрактора, В - остеосинтез большеберцовой кости пластиной и винтами.

Мы предпочитаем использовать аутографт из гребня подвздошной кости, так как по нашему мнению аутокость в зоне дефекта обладает лучшей способностью к остеointegrации (Рис.10.). В некоторых ситуациях целесообразно рассмотреть использование альтернативных имплантатов (РЕЕК, костно-углеродного имплантата), с целью уменьшения травматизма, болевого синдрома и объема оперативного вмешательства, а также некоторым пациентам с косметической точки зрения, так как, по нашему опыту, использование многих промышленно изготовленных ксено-трансплантатов имеют неудовлетворительные показатели остеointegrивности.

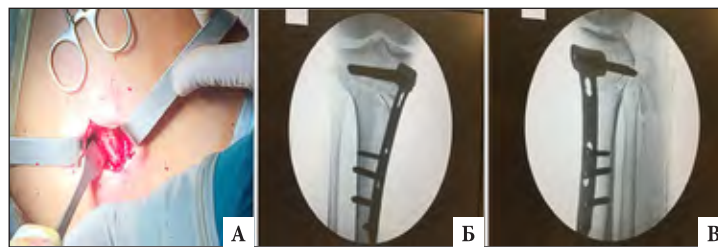


Рис.10. Забор костного аутографта, рентгенологические снимки после корригирующей остеотомии проксимального отдела большеберцовой кости с внедренной аутокостью. А - забор костного аутографта из гребня подвздошной кости при помощи долота, Б и В - рентгеновский снимок в прямой и боковой проекции с выполненной высокой вальгизирующей открытоугольной подмыщелковой остеотомией большеберцовой кости с использованием костного аутографта и фиксации пластиной с винтами.

### Послеоперационное ведение

В стационаре пациенты находились в среднем 10 дней. В момент нахождения пациентов в стационаре с целью профилактики ранних послеоперационных осложнений проводилась антибактериальная терапия, профилактика тромбозов при помощи антикоагулянтов и низкомолекулярных гепаринов, для купирования болевого синдрома применялись НПВС, при выраженном болевом синдроме использовались наркотические анальгетики. Регулярные перевязки послеоперационных ран на момент нахождения пациентов в отделении. В первые 3 суток после операции применялась местная локальная гипотермия (при помощи аппарата Hilotherm и аппликационных манжет), а также использовалась шина Беллера с целью минимизации отека конечности. На 3 сутки назначалось УЗДГ вен нижних конечностей с целью исключения тромбоза. Всем пациентам назначена разгрузка опе-

рированной конечности, ходьба при помощи костылей на 8 – 10 недель с момента операции, проводилась комплексная физиотерапия, механотерапия – пассивная разработка движений в коленном суставе при помощи аппарата Артромот К1 и Физиотек (Рис.11.), ЛФК – дыхательная гимнастика, обучающая программа по использованию дополнительной опоры (костылей). На 10 сутки с момента операции пациенты выписываются с дальнейшими рекомендациями на амбулаторное лечение к травматологу по месту жительства. Всем прооперированным пациентам было рекомендовано динамическое наблюдение на протяжении двух лет.



Рис. 11. Управляемая аппликационная гипотермия, механотерапия. А - местная локальная гипотермия с помощью аппарата HiioTerm, Б и В - пассивная разработка движений в коленном суставе при помощи аппарата Артромот К1 и Физиотек.

### Результаты

У всех 15 пациентов через 1,5 года с момента операции наблюдалась полная консолидация участка остеотомии, прекращение боли в коленном суставе и отсутствие симптомов отмечено у 13 больных, у оставшихся двух отмечалось уменьшение болевого синдрома, качество жизни улучшилось у всех 15 пациентов. Через 3 месяца с момента операции у 13 пациентов рентгенологически наблюдалась полная консолидация участка остеотомии, у двух замедленная консолидация связанная с возрастом (от 57-59 лет) – консолидация костной ткани достигнута к 5 месяцам с момента операции, амплитуда пассивных и активных движений в оперированном суставе восстановилась в полном объеме. Всем пациентам, через 1,5 года с момента операции было выполнено удаление металлоконструкции ассоциированное с артроскопической санацией коленного сустава. У всех пациентов ранний и поздний послеоперационный период протекал удовлетворительно. Из 15 случаев прооперированных пациентов было диагностировано 2 осложнения: у мужчины 50 лет на первые сутки после операции выявлен тромбоз вен нижних конечностей на прооперированной конечности, и у женщины 58 лет на вторые сутки после операции выявлены фликтены нижней конечности. На момент удаления металлоконструкции у всех пациентов отмечено значительное уменьшение болевого синдрома. У 13 пациентов боли полностью прекратились, у 2 пациентов отмечено выраженное уменьшение болевого синдрома и улучшение качества жизни. Всем пациентам перед удалением металлоконструкции выполнялась оценка функции коленных суставов по шкале KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score). Исходя из полученных данных представленных в таблице №1 и диаграмме №1 на момент начала лечения у всех 15 пациентов отмечалась выраженная боль и симптоматика в коленных суставах – по шкале KOOS составляла 4 балла, а так же снижение

ежедневной активности, спортивных нагрузок и качества жизни – общий балл составлял 55,4 балла. Через 1,5 года с момента операции все 15 пациентов отмечают уменьшение болевого синдрома до 0-1 балла по шкале KOOS, увеличение ежедневной, спортивной активности и качества жизни – общий балл составил 80,4. Все пациенты после реабилитации ходят с полной нагрузкой на оперированную ногу без помощи дополнительных приспособлений. На повторной артроскопии (Рис.12.) у всех пациентов обнаружено полное заполнение зоны хрящевого дефекта волокнистой хрящевой тканью (через 18 месяцев с момента хондропластики).

Таблица 1

Сумма баллов по шкале KOOS (0-100)

KOOS (0-100)	До лечения	1,5 года с момента операции
Боль	52,8	86,1
Симптомы	46,4	82,1
Ежедневная активность	73,5	88,2
Спорт	35	50
Качество жизни	25	68,8
Общий балл	55,4	80,4

Диаграмма №1 Сумма баллов по шкале KOOS (0-100)



Рис.12. Артроскопия коленного сустава через 18 месяцев, контрольные рентгенологические снимки через 18 месяцев. А - во время артроскопии коленного сустава в медиальном отделе, в зоне дефекта хрящевой поверхности, выявлена волокнистая хрящевая ткань, Б - на контрольных рентгенологических снимках в прямой и боковой проекции костей голени выявлено полное сращение кости в зоне остеотомии, состояние после металлоостеосинтеза, В - на контрольных рентгенологических снимках в прямой и боковой проекции костей голени выявлено полное сращение кости в зоне остеотомии, металлофиксаторы удалены.



## Выводы

1. Для предоперационного планирования рекомендовано выполнение МРТ коленного сустава, с целью уточнения объема и локализации поврежденного хряща, рентгенограмм с построением нагрузочных осей, и использованием КТ для получения более информативных и точных данных.

2. Исхода из полученных результатов, корригирующая остеотомия в сочетании с перфоративной хондропластикой является эффективным и перспективным методом комплексного лечения остеоартроза коленного сустава.

3. Корригирующая остеотомия является хорошей альтернативой гемипротезированию и может отсрочить выполнение тотального эндопротезирования у пациентов с гонартрозом.

## Список литературы / References

1. Jackson J.P. Osteotomy for osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Br*, 1958, Vol. 40, p. 826.
2. Зыкин А.А., Тенилин Н.А., Малышев Е.Е., Герасимов С.А. Корригирующие остеотомии в лечении гонартроза / Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. [Zykin A.A., Tenilin N.A., Malyshev E.E., Gerasimov S.A. Korrigiruyushchie osteotomii v lechenii gonartroza. *Sovremennye problemy nauki obrazovaniya*. In Russ]
3. Тимоти Бриггс, Джонатан Майлз, Уильям Астон. Оперативная ортопедия. Стенморское руководство / пер. с англ. под ред. Р.М.Тихилова. – М.: Издательство Панфилова; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 320 с.: ил. [Timoti Briggs, Dzhonatan Mailz, Uil'yam Aston. Operativnaya ortopediya. Stenmorskoe rukovodstvo / per. s angl. pod red. R.M.Tikhilova. – М.: Izdatel'stvo Panfilova; BINOM. Laboratoriya znaniy, 2014. – 320 s]
4. Косинская Н.С. Рабочая классификация и общая характеристика пораженных костно-суставного аппарата / Н.С.Косинская, Д.Г.Рохлин. – Л.: Медицина, 1961. – 169 с. [Kosinskaya N.S. Rabochaya klasifikatsiya i obshchaya kharakteristika porazhenii kostno-sustavnogo apparata / N.S.Kosinskaya, D.G.Rokhlin. – Л.: Meditsina, 1961. – 169 s. In Russ]
5. Джошуа А. Клиланд, Шейн Коппенхейвер, Джонатан Су. Клиническое обследование в ортопедии с иллюстрациями Неттера. Доказательный подход / Дж. А. Клиланд, Ш. Коппенхейвер, Дж. Су; перевод с англ. - М.: Издательство Панфилова, 2018. - 624 с.: илл. [Dzhoshua A. Kliland, Shein Koppenkhever, Dzhonatan Su. Klinicheskoe obsledovanie v ortopedii s illyustratsiyami Nettera. Dokazatel'nyi podkhod / Dzh. A. Kliland, Sh. Koppenkheiver, Dzh. Su; perevod s angl. - М.: Izdatel'stvo Panfilova, 2018. - 624 s]
6. Brinkman J.M., Lobenhoffer P., Agneskirchner J.D. Osteotomies around the knee: patient selection, stability of fixation and bone healing in high tibial osteotomies. *J Bone Joint Surg [Br]*, 2008, Vol. 90-B, pp. 1548-57. DOI:10.1302/0301-620X.90B12.21198
7. Fisher D.E. Proximal tibial osteotomy 1970-1995. *Iowa Orthop J*, 1998, pp. 54-63
8. Werner Kolb MD, Hanno Guhlmann MD, Christoph Windisch MD, Heiko Koller MD, Paul Grützner MD, Klaus Kolb MD. Opening-Wedge High Tibial Osteotomy with a Locked Low-Profile Plate-Surgical Technique: *JBJS*, 2009, Vol. 91-A(11), pp. 2581-2588.
9. Корнилов Н.Н. Современные представления о целесообразности применения корригирующих околосуставных остеотомий при деформирующем артрозе коленного сустава / Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004. №3. С. 91–95. [Kornilov N.N. Sovremennye predstavleniya o tselesoobraznosti primeneniya korrigiruyushchikh okolosustavnykh osteotomii pri deformiruyushchem artroze kolennogo sustav. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*, 2004, No. 3, pp. 91–95. In Russ]

## Информация об авторах

**Городянский Анатолий Александрович** – аспирант, ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, кафедра травматологии, ортопедии и хирургии катастроф. Место работы – 2-й Боткинский проезд, д. 5. Телефон: +7 (903) 262 40 34, E-mail: anatoliy\_g@bk.ru

**Слиняков Леонид Юрьевич** – доктор медицинских наук, профессор, ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, кафедра травматологии, ортопедии и хирургии катастроф. Место работы – 2-й Боткинский проезд, д. 5. Телефон: +7 (916) 657 54 36, E-mail: slinyakovleonid@mail.ru

**Донченко Сергей Викторович** – кандидат медицинских наук, заведующий 27-м травматологическим отделением ГКБ имени С.П. Боткина ДЗ г. Москвы. Место работы – 2-й Боткинский проезд, д. 5. Телефон: +7 (916) 196 79 42, E-mail: don\_03@mail.ru

**Блоков Максим Юрьевич** – кандидат медицинских наук, врач 27-го травматологического отделением ГКБ имени С.П. Боткина ДЗ г. Москвы. Место работы – 2-й Боткинский проезд, д. 5. Телефон: +7 (925) 744 68 59, E-mail: dr-blokov@yandex.ru

## Information about the authors

**Gorodiansky Anatoly Aleksandrovich** – graduate student, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, The Department of Traumatology, Orthopedics and Surgery. Workplace – 2nd Botkinsky fare, 5. Phone: +7 (903) 262 40 34, E-mail: anatoliy\_g@bk.ru

**Slinyakov Leonid Yurievich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, The Department of Traumatology, Orthopedics and Surgery. Workplace – 2nd Botkinsky fare, 5. Phone: +7 (916) 657 54 36, E-mail: slinyakovleonid@mail.ru

**Donchenko Sergey Viktorovich** – Candidate of Medical Sciences, head of the 27th traumatological department of the State Clinical Hospital named after S.P. Botkin DZ Moscow. Workplace – 2nd Botkinsky fare, 5. Phone: +7 (916) 196 79 42, E-mail: don\_03@mail.ru

**Blokov Maxim Yurievich** – Candidate of Medical Sciences, doctor of the 27th traumatological department of the State Clinical Hospital named after S.P. Botkin DZ Moscow. Workplace – 2nd Botkinsky fare, 5. Phone: +7 (925) 744 68 59, E-mail: dr-blokov@yandex.ru

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

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

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

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

**Для цитирования:**

**Городянский А.А., Слиняков Л.Ю., Донченко С.В., Блоков М.Ю.,** ВЫСОКАЯ ОТКРЫТОУГОЛЬНАЯ ПОДМЫШЕЛКОВАЯ ОСТЕОТОМИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ГОНАРТРОЗА.// Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 14-19. [Gorodiansky A.A., Slinyakov L.Y., Candidate of Medical Science Donchenko S. V., Blokov M.Y., HIGH TIBIAL OPEN WEDGE OSTEOTOMY IN INTEGRATED TREATMENT OF GONARTHROSIS.// The Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 14-19. In Russ]

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.20-24

УДК 617.581

© Горохов М.А., Загородний Н.В., Черкашов А.М., Кузьмин В.И., Шарамко Т.Г., 2018

## МОНИТОРИНГ БОЛИ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОКСАРТРОЗОМ МЕТОДОМ РАДИОЧАСТОТНОЙ ДЕНЕРВАЦИИ

М.А. ГОРОХОВ<sup>1,a</sup>, Н.В. ЗАГОРОДНИЙ<sup>2,3,b</sup>, А.М. ЧЕРКАШОВ<sup>1,c</sup>, В.И. КУЗЬМИН<sup>1,d</sup>, Т.Г. ШАРАМКО<sup>1,e</sup>

<sup>1</sup>Многопрофильный медицинский центр Банка России, Москва, 117593, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, 117198, Россия

<sup>3</sup>Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, 127299, Россия

**Резюме:** В статье представлен опыт лечения 114 пациентов с различной степенью поражения тазобедренного сустава методом радиочастотной денервации, результаты лечения проанализированы и оценены с помощью визуальной аналоговой шкалы и по системе оценки состояния тазобедренного сустава Харриса в различные сроки. У пациентов с I и II ст. коксартроза, помимо высокой эффективности метода, отмечен длительный период ремиссии, а у пациентов с III стадией коксартроза – возвращение боли на уровень, близкий к исходному, не ранее 6 месяцев после лечения.

**Ключевые слова:** радиочастотная денервация, тазобедренный сустав, коксартроз.

## PAIN MONITORING IN PATIENTS WITH HIP OSTEOARTHROSIS FOR ASSESSMENT OF RADIOFREQUENCY DENERVATION EFFECTIVENESS

GOROKHOV M.A.<sup>1,a</sup>, ZAGORODNY N.V.<sup>2,3,b</sup>, CHERKASHOV A.M.<sup>1,c</sup>, KUZ'MIN V.I.<sup>1,d</sup>, SHARAMKO T.G.<sup>1,e</sup>

<sup>1</sup>General Medical Center of the Bank of Russia, Moscow, 117593, Russia

<sup>2</sup>RUDN University, Moscow, 117198, Russia

<sup>3</sup>N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, 127299, Russia

**Summary:** The paper presents the experience of radiofrequency denervation (RFD) treatment of 114 patients with different stages of hip osteoarthritis (OA). Treatment outcomes were assessed and analyzed with visual analogue scale and Harris hip score the next day after the procedure, in 1, 6 and 12 months. RFD demonstrated high effectiveness in patients with hip OA grade I or II along with prolonged remission. Pain relapse up to baseline level in patients with hip OA grade III was detected not earlier than in 6 months.

**Key words:** radiofrequency denervation, hip, hip osteoarthritis.

### Введение

В настоящее время коксартроз является наиболее частой и тяжелой формой остеоартроза [1,2] и получает все большее распространение не только у людей пенсионного возраста, но и работающего населения, что связано с развитием ранней диагностики, а так же "омоложением" заболевания. Среди всех заболеваний опорно-двигательного аппарата коксартроз составляет от 10 % до 12 % по результатам международной статистики [3,4,5]. Наибольшее значение в жалобах пациентов с коксартрозом имеет болевой синдром [6], который и служит причиной первичного обращения к врачу. Боль в тазобедренном суставе при коксартрозе усиливается при нагрузке или движении и определяется в паховой области, а так же может иррадиировать по передней и боковой поверхностям бедра в ягодичную область, и даже в коленный сустав. Основные методы лечения

остеоартроза тазобедренного сустава, и, соответственно, боли как основного симптома, подразделяются на два направления: консервативное и хирургическое. Длительные сроки консервативного лечения (применение НПВС, хондропротекторы, блокады с глюкокортикостероидами, физиотерапия, лечебная физкультура) и малая эффективность при II-III степени, травматичность и высокий риск осложнений после оперативных вмешательств (эндопротезирование) при дегенеративных заболеваниях тазобедренных суставов, диктуют необходимость поиска эффективных и малоинвазивных методов направленного воздействия на боль. Внедрение минимально - инвазивных технологий подразумевает снижение травматизации окружающих сустав тканей и площади всей раневой поверхности, уменьшения кровопотери, осложнений, восстановление трудоспособности в минимально короткие сроки у работающего населения,

<sup>a</sup> E-mail: docgorohov@yandex.ru

<sup>b</sup> E-mail: arthro@mail.ru

<sup>c</sup> E-mail: cherkam@yandex.ru

<sup>d</sup> E-mail: drkuzmin@inbox.ru

<sup>e</sup> E-mail: sharamko\_t@mail.ru

а также возможность проведения при наличии противопоказаний к эндопротезированию. Одним из таких видов лечения, является метод воздействия на болевой синдром при коксартрозе – радиочастотная денервация тазобедренного сустава (РЧД).

### Цель исследования

Определить эффективность методики радиочастотной денервации тазобедренного сустава при коксартрозе по результатам мониторинга боли в до- и послеоперационном периоде с применением визуально-аналоговой шкалы и системы оценки Харриса.

### Материалы и методы

Показанием для проведения радиочастотной денервации являлся болевой синдром в области тазобедренного сустава, при различной стадии коксартроза, неэффективность консервативной терапии, а также, в некоторых случаях, невозможность выполнения эндопротезирования сустава из-за тяжести сопутствующей патологии. Противопоказанием для выполнения РЧД были определены: наличие зависимости от наркотических и седативных препаратов, алкоголя, возраст моложе 18 лет. Степень и характер изменений тазобедренного сустава определяли по клиническим данным, рентгенографии, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии.

Из наблюдаемых нами больных мы исключили пациентов с болевым синдромом, вызванным в различных анатомических областях с той же сегментарной иннервацией (крестцово-подвздошном отделе позвоночника, корешковая боль, бурсит вертельной области, симфизит и др).

С учетом анатомических особенностей иннервации сустава, мы устраняли боль, путем разрушения суставных ветвей запирательного и бедренного нервов с использованием энергии радиочастотного генератора Stryker Interventional spine MultiGen RF Console. Производилась чрескожная радиочастотная деструкция суставных ветвей запирательного и бедренного нервов с режимом 90°C и экспозицией 180 секунд каждого под контролем электронно-оптического преобразователя в условиях операционной. После окончания термокоагуляции в зону деструкции, с целью профилактики местного воспалительного процесса, через иглу вводился Дипроспан 0,5 мл, разведенный раствором 0,5% новокаина до 10 мл. Все пациенты манипуляцию перенесли хорошо. В течение тридцати минут после денервации им рекомендовали соблюдать постельный режим и в тот же день пациенты выписывались, люди трудоспособного возраста возвращались к труду на следующий день.

Для оценки эффективности лечения и мониторинга болевого синдрома у пациентов мы использовали систему оценки Харриса [7] и визуально-аналоговую шкалу (ВАШ). Пациенты самостоятельно определяли выраженность болевого синдрома по ВАШ до проведения лечения радиочастотной денервацией, а так же в различные сроки после его проведения (2е сутки, 1 месяц, 6 месяцев, 12 месяцев). Расчетные данные для шкалы Харриса заполнялись лечащим врачом до проведения РЧД и через 1 и 6 месяцев после.

Под нашим наблюдением в Многопрофильном медицинском центре Банка России с 2012 по 2018 год находилось 114 пациен-

тов которым выполнялась радиочастотная денервация тазобедренного сустава: 41 мужчина (35,97%) и 73 женщины (64,03%) в возрасте от 26 до 84 лет с дегенеративными заболеваниями тазобедренного сустава, из которых 21 человек имели коксартроз I ст., 54 коксартроз II ст. и 39 коксартроз III ст. (Рис.1).

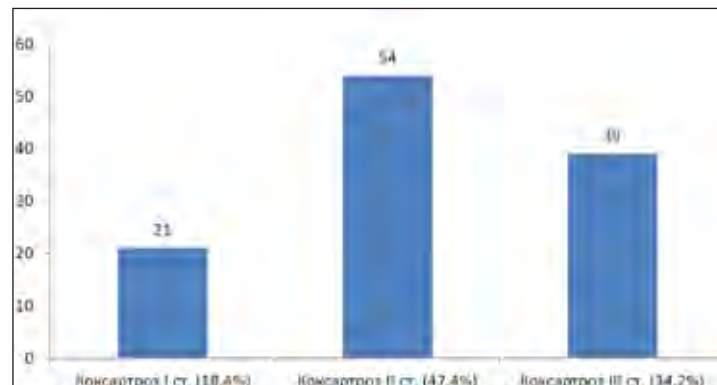


Рис.1 Распределение пациентов с коксартрозом по степеням поражения (классификация Н.С. Косинской 1961г.)

Статистическую обработку данных проводили с использованием программных пакетов Microsoft Excel, Statistica 10,0.

### Результаты и их обсуждение

Эффективность лечения пациентов с коксартрозом методом радиочастотной денервации оценивалась мониторингом боли с помощью визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) и по системе оценки состояния тазобедренного сустава Харриса [4].

По шкале оценки боли ВАШ у 21 пациента с коксартрозом I степени установлено, что до операции интенсивность болевых ощущений составляла  $5,9 \pm 1,4$  балла, 1е сутки после РЧД –  $1,75 \pm 1,0$  балла, через 1 месяц –  $1,44 \pm 1,5$  балла, через 6 месяцев  $1,92 \pm 2$  балла и через 12 месяцев  $3,84 \pm 1,8$  балла.

У 54 пациентов с коксартрозом II степени до операции интенсивность болевых ощущений составляла  $7,2 \pm 2,4$  балла, через 1 сутки после РЧД –  $2,6 \pm 1,7$  балла, через 1 месяц –  $2,15 \pm 2,3$  балла, через 6 месяцев  $4,16 \pm 2,35$  балла и через 12 месяцев  $5,05 \pm 3,1$  балла.

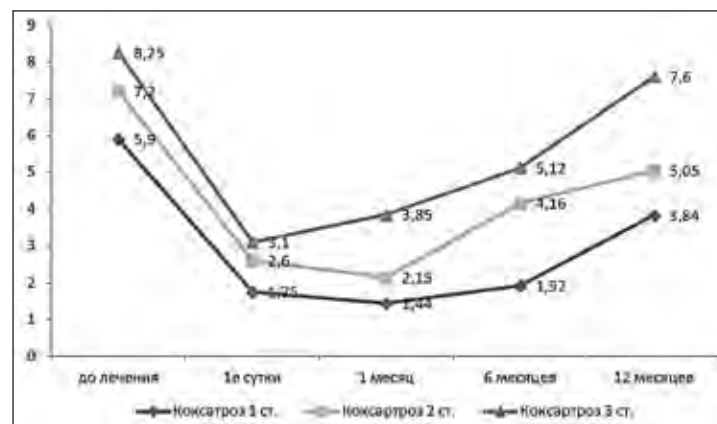


Рис.2 Изменение средней оценки боли по ВАШ у пациентов в зависимости от степени коксартроза и сроков после проведения радиочастотной денервации ( $p < 0,05$ )

У 39 пациентов с коксартрозом III степени до операции интенсивность болевых ощущений составляла  $8,25 \pm 1,5$  балла, че-



рез сутки после РЧД –  $3,1 \pm 2,5$  балла, через 1 месяц  $3,85 \pm 2,3$  балла, через 6 месяцев  $5,12 \pm 2,7$  балла и через 12 месяцев  $7,6 \pm 2,5$  балла (Рис.2).

Таким образом, радиочастотная денервация является достоверно эффективным методом лечения коксартроза. У пациентов с I и II ст. коксартроза помимо высокой эффективности метода отмечен длительный период ремиссии, у пациентов с III стадией коксартроза отмечается возвращение боли на близкий к исходному уровню только через 12 месяцев.

По системе Харриса результаты лечения оценены через 1 и 6 месяцев с момента РЧД (таблица 1).

Таблица 1

Оценка результатов лечения коксартроза методом радиочастотной денервации в зависимости от сроков по шкале Харриса

	Коксартроз I ст.	Коксартроз II ст.	Коксартроз III ст.
До РЧД	$73,2 \pm 3,3$	$47,6 \pm 4,1$	$33,5 \pm 5,2$
Через 1 месяц	$93,8 \pm 3,9$	$85,1 \pm 7,1$	$72,4 \pm 6,5$
Через 6 месяцев	$89,3 \pm 2,7$	$81,8 \pm 6,1$	$58,1 \pm 5,2$

Применение РЧД у пациентов с I степенью коксартроза способствовало быстрому купированию боли и восстановлению трудоспособности в сроки от 2 до 4 дней. Высокий балл фиксировался за счет резкого уменьшения боли и улучшения функции. У пациентов со II и III ст. высокий балл в основном за счет уменьшения боли, функция и другие показатели по системе Харриса оставались в основном на прежнем уровне в зависимости от степени коксартроза. Согласно системе Харриса результаты лечения тазобедренного сустава считаются отличными 90-100 баллов, хорошие 80-89 баллов, удовлетворительные 70-79 баллов. В связи с чем, получены хорошие и отличные результаты лечения у пациентов с I и II ст. и удовлетворительные результаты у пациентов III ст.

В связи с рецидивом боли, 9 больным с коксартрозом РЧД выполнена повторно с положительным эффектом. Осложнений во время радиочастотной денервации и после ее проведения не отмечено.

#### Клинический пример

Пациентка У., 53 лет, работает, в сентябре 2016 года обратилась на консультацию к травматологу-ортопеду Многопрофильного Медицинского центра Банка России с жалобами на боли в паховой области, в тазобедренном суставе слева. Из анамнеза: боли беспокоят около 1 года, консультирована травматологом-ортопедом поликлиники, по данным рентгенографии диагностирован левосторонний коксартроз II ст., проведен курс консервативного лечения (НПВС, физиотерапия: магнитотерапия, фонофорез с гидрокортизоном, лечебная физкультура). В результате проведенного курса отмечен кратковременный положительный эффект, через 6 недель после лечения боль вернулась на прежний уровень. Травматологом-ортопедом выставлены показания для РЧД левого тазобедренного сустава.

Пациентка была госпитализирована после амбулаторного обследования в дневной стационар, в этот же день, в условиях операционной, выполнено РЧД левого тазобедренного сустава

под контролем электронно-оптического преобразователя. В положении на спине, чрескожно (рис.3) вначале игла проводилась к запирающему нерву (рис.4), а вторым этапом к суставной ветви бедренного нерва (рис.5). Далее, с целью анестезии, зона предполагаемой деструкции каждого нерва орошалась 2% раствором лидокаина (не более 1 мл), после чего проводилась деструкция нерва путем нагревания кончика иглы до  $90^{\circ}\text{C}$  с экспозицией 180 секунд с помощью радиочастотного генератора Stryker Interventional spine MultiGen RF Console. После окончания термокоагуляции в зону каждой деструкции через иглу вводился Дипроспан 0,5 мл, разведенный раствором 0,5 % новокаина до 10 мл.



Рис. 3 Чрескожная пункция области запирающего нерва

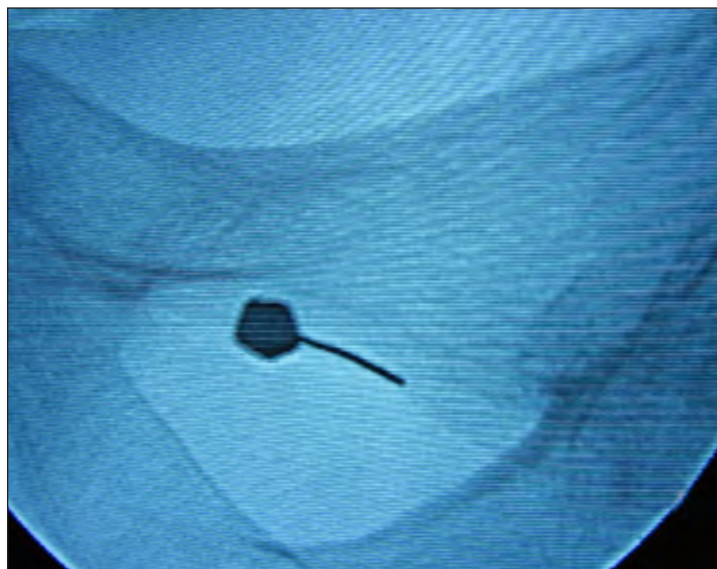


Рис. 4. Пункция области запирающего нерва

В течение тридцати минут после денервации рекомендовался постельный режим, и в этот же день пациентка выписана с закрытым листом нетрудоспособности.



Рис. 5 Пункция области суставной ветви бедренного нерва

Проведенное мониторирование боли показало достоверно высокую эффективность метода с сохранением анальгетического действия на длительный период при коксартрозе II ст.: по шкале ВАШ в дооперационном периоде составило 8 баллов, через 1 сутки после РЧД – 2 балла, через 1 месяц – 2 балла, через 6 месяцев 3 балла и через 12 месяцев 5 баллов. По системе оценки Харриса до вмешательства 61 балл (неудовлетворительно), через 1 месяц после проведения 88 баллов (хороший результат оценки), через 6 месяцев 84 балла (хороший результат оценки).

#### Выводы

Анализ проведенного исследования по мониторингованию боли в до- и послеоперационном периоде лечения у пациентов с коксартрозом показывает, что радиочастотная денервация является высокоэффективным и точечным малоинвазивным методом воздействия на боль.

РЧД является малотравматичным методом с низким риском развития осложнений, в связи с чем возможно проведение повторного вмешательства, а так же лечение в условиях стационара одного дня.

Применение РЧД эффективно как у пациентов с начальными стадиями коксартроза, когда консервативное лечение не дает длительных положительных результатов, так и является решением воздействия на боль у пациентов, нуждающихся в эндопротезировании, но имеющих противопоказания.

#### Список литературы/References

1. **Волокитина Е.А.** Коксартроз и его оперативное лечение: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Курган, 2003. 46 с. [*Volokitina E.A. Koksartroz i ego operativnoe lechenie (Coxarthrosis and its surgical treatment): avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Kurgan, 2003. 46 p. In Russ.*]
2. **Загородний Н.В.** Эндопротезирование тазобедренного сустава. Основы и практика: Руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 704 с.

[*Zagorodnii N.V. Endoprotezirovanie tazobedrennogo sustava. Osnovy i praktika: rukovodstvo. (Hip total arthroplasty. Foundations and practice: textbook). M.: GEOTAR-Media, 2012. 704 p. In Russ.*]

3. **Попова Л.А. Сазонова Н.В., Волокитина Е.А.** Коксартроз в структуре заболеваний опорно-двигательной системы: современный взгляд на этиологию, патогенез и методы лечения // *Гений Ортопедии*. 2006. №4. С.91-98. [*Popova L.A., Sazonova N.V., Volokitina E.A. Koksartroz v strukture zabolevaniy oporno-dvigatel'noy sistemy: sovremennyy vzglyad na etiologiyu, patogenez i metody lecheniya (Coxarthrosis in the structure of musculoskeletal system pathology). Geniy ortopedii, 2006, no.4, pp.91-98. In Russ.*]
4. **Pereira D. Peleteiro B., Araújo J. et al.** The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: A systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*, 2011, Vol. 19 (11), pp. 1270-1285. DOI: 10.1016/j.joca.2011.08.009
5. **Nho S.J., Kymes S.M., Callaghan J.J., Felson D.T.J.** The burden of hip osteoarthritis in the United States: epidemiologic and economic considerations. *Am. Acad. Orthop. Surg.*, 2013, Vol. 21, Suppl. 1, pp. S1-S6. DOI: 10.5435/JAAOS-21-07-S1
6. **Балабанова Р.М.** Характер боли при остеоартрозе, подходы к лечению // *Соврем. ревматол.* 2014. №2. С.103-106. [*Balabanova R.M. Kharakter boli pri osteoartrorze, podkhody k lecheniyu (Pain character in osteoarthritis, treatment approach). Sovremennaya revmatologiya, 2014, no.2, pp.103-106. In Russ.*] DOI: 10.14412/1996-7012-2014-2-103-106
7. **Назаренко Г.И. Епифанов В.А., Героева И.Б.** Коксартроз: восстановительное лечение и реабилитация. М.: Медицина, 2005. 144 с. [*Nazarenko G.I., Yepifanov V.A., Geroeva I.B. Koksartroz: vosstanovitel'noe lechenie i reabilitatsiya (Coxarthrosis restorative treatment and rehabilitation). M.: Medicina, 2005. 144 p. In Russ.*]

#### Сведения об авторах

**Горохов Михаил Аркадьевич** – врач травматолог-ортопед Многопрофильного медицинского центра Банка России, Москва.

**Загородний Николай Васильевич** – доктор мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии РУДН, заведующий отделением эндопротезирования суставов национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва.

**Черкашов Андрей Михайлович** – доктор мед. наук, главный врач Многопрофильного медицинского центра Банка России, Москва.

**Кузьмин Вячеслав Иванович** – доктор мед. наук, заведующий травматолого-ортопедическим отделением Многопрофильного медицинского центра Банка России, Москва.

**Шарамко Тарас Георгиевич** – врач травматолог-ортопед Многопрофильного медицинского центра Банка России, Москва.

#### Information about the authors

**Gorokhov Mikhail Arkadievich** – traumatologist-orthopedist General Medical Center of the Bank of Russia, Moscow, E-mail: docgorohov@yandex.ru

**Zagorodny Nikolai Vasilyevich** – MD, Professor, Corresponding Member of RAS, Head of Department of Traumatology and Orthopedics of Peoples Friendship University of Russia, head of Department joint replacement national medical research center of Traumatology and Orthopedics. N. N. Priorov, Moscow, E-mail: arthro@mail.ru

**Cherkashov Andrei Mikhailovich** – MD, Chief physician of the General Medical Center of the Bank of Russia, E-mail: , cherkam@yandex.ru

**Kuzmin Vyacheslav Ivanovich** – MD, Head of Department of Traumatology and Orthopedics of General Medical Center of the Bank of Russia, E-mail: drkuzmin@inbox.ru

**Sharamko Taras Georgievich** – traumatologist-orthopedist General Medical Center of the Bank of Russia, Moscow, E-mail: sharamko\_t@mail.ru



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

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

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

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

Для цитирования:

*Загородний Н.В., Кузьмин В.И., Горохов М.А., Черкашов А.М., Шарамко Т.Г.*, МОНИТОРИНГ БОЛИ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОКСАРТРОЗОМ МЕТОДОМ РАДИОЧАСТОТНОЙ ДЕНЕРВАЦИИ. // Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 20-24. [*Zagorodniy N.V., Kuzmin V.I., Gorokhov M.A., Cherkashov A.M., Sharamko T.G.*, PAIN MONITORING IN PATIENTS WITH HIP OSTEOARTHRISIS FOR ASSESSMENT OF RADIOFREQUENCY DENERVATION EFFECTIVENESS.// Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 20-24. In Russ]

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.25-30

УДК 612.143:612.123:616-091.816

© Кабалык М.А., Невзорова В.А., Коваленко Т.С., 2018

## ОСОБЕННОСТИ НЕАДАПТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА СУБХОНДРАЛЬНОЙ КОСТИ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ И ДИСЛИПИДЕМИИ

М.А. КАБАЛЫК<sup>1,a</sup>, В.А. НЕВЗОРОВА<sup>1,2,b</sup>, Т.С. КОВАЛЕНКО<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Тихоокеанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, Владивосток, 690002, Россия

<sup>2</sup>ФГБУН Институт химии Дальневосточного отделения РАН, Владивосток, 690002, Россия

**Резюме:** В последние годы все больше данных свидетельствуют о способности кардиоваскулярных факторов оказывать непосредственное влияние на ткани суставов, приводя к их ишемии, микротромбозам и реактивным изменениям костной ткани.

**Цель:** Изучить влияние артериальной гипертензии и гиперлипидемии на процессы клеточного стресса, ремоделирование субхондральной кости (СХК).

**Методы:** Экспериментальное воспроизведение артериальной гипертензии, гиперлипидемии и их сочетания проводили на 24 половозрелых беспородных морских свинок. Животных разделили на 4 группы по 6 в каждой. В первой группе моделировали эндокринную артериальную гипертензию (АГ). Во второй группе воспроизводили гиперлипидемию (ГЛ). В третьей – сочетание АГ и ГЛ. Четвертая группа – интактный контроль. На 60 сутки животные выведены из эксперимента, после чего произведён забор тканей коленных суставов задних лап.

**Результаты:** Кардиоваскулярные факторы инициировали ремоделирование СХК. Данный процесс характеризовался изменением структуры компактной и трабекулярной её частей, формируя картину неадаптивного остеогенеза. Общими чертами ремоделирования СХК при этом было образование каналов резорбции при дефиците полноценных остеонов, избыточная васкуляризация, уменьшение числа остеобластов. Активация остеокластов сочеталась с формированием остеоподобного матрикса и повышением массы кости, основой которого является неравномерно оссифицированная грубоволокнистая матрица.

**Заключение:** АГ и ГЛ в условиях эксперимента способствуют повреждению и формированию неадаптивной остеорегенерации СХК. Определены особенности патологической регенерации и ремоделирования при воздействии артериальной гипертензии, гиперлипидемии и их сочетании.

**Ключевые слова:** субхондральная кость; артериальная гипертензия; гиперлипидемия; остеоартрит; остеорегенерация.

## PECULIARITIES OF NONADAPTIVE OSTEOGENESIS OF THE SUBCHONDRAL BONE IN ARTERIAL HYPERTENSION AND DISCLIPIDEMIA

KABALYK M.A.<sup>1,a</sup>, NEVZOROVA V.A.<sup>1,2,b</sup>, KOVALENKO T.S.<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup>Pacific State Medical University, Vladivostok, 690002, Russia

<sup>2</sup>Institute of Chemistry, Far East Branch of RAS, Vladivostok, 690022, Russia

**Summary:** In recent years, more and more data indicate the ability of cardiovascular factors to directly affect joint tissues, leading to their ischemia, microthrombosis and reactive changes in bone tissue.

**Aim:** To study the effect of arterial hypertension and hyperlipidemia on the processes of cellular stress, remodeling of the subchondral bone (SCB).

**Methods:** The experimental reproduction of arterial hypertension, hyperlipidemia and their combination was carried out on 24 mature mumps, guinea pigs. The animals were divided into 4 groups of 6 each. In the first group, endocrine arterial hypertension (AH) was modeled. In the second group, hyperlipidemia (HL) was reproduced. In the third – a combination of AH and HL. The fourth group is intact control. On day 60, the animals were removed from the experiment, after which the tissues of the knee joints of the hind paws were harvested.

**Results:** Cardiovascular factors initiated remodeling of SCB. This process was characterized by a change in the structure of the compact and trabecular parts of it, forming a picture of nonadaptive osteogenesis. The common features of remodeling of SCB were the formation of resorption channels with a deficiency of full-value osteons, excessive vascularization, a decrease in the number of osteoblasts. Activation of osteoclasts was combined with the formation of an osteo-like matrix and an increase in bone mass, the basis of which is an unevenly ossified coarse-fiber matrix.

**Conclusion:** AH and HL under experimental conditions contribute to damage and formation of non-adaptive osteoregeneration of SCB. Specific features of pathological regeneration and remodeling under the influence of arterial hypertension, hyperlipidemia and their combination were determined.

**Key words:** subchondral bone; arterial hypertension; hyperlipidemia; osteoarthritis; osteoregeneration.

<sup>a</sup> E-mail: maxi\_maxim@mail.ru

<sup>b</sup> E-mail: smu.tgmu@gmail.com

<sup>c</sup> E-mail: tanechka.agent005@gmail.com

Артериальная гипертония (АГ) и гиперлипидемия – ключевые кардиометаболические факторы развития сердечно-сосудистых заболеваний. В настоящее время достигнуто достаточно глубокое понимание молекулярно-клеточных механизмов формирования ремоделирования сердечно-сосудистой системы в результате воздействия АГ и гиперлипидемии [1]. Уточнены сосудистые паттерны почечной дисфункции, поражения головного мозга [2]. Известно, что АГ, реализуясь повсеместно оказывает негативное влияние на все органы и ткани путём формирования типовых патогенетических каскадов, результатом которых является ремоделирование тканей с преимущественным замещением их соединительной тканью [1]. Дислипидемия, реализующаяся в рамках воспалительной реакции за счёт активации системы врождённого иммунитета, так же способствует полиорганному поражению. Этот феномен реализуется через импрегнацию липидов в тканях, развитие локальной и системной воспалительной реакции [3].

В последние годы все больше данных свидетельствуют о способности кардиоваскулярных факторов оказывать непосредственное влияние на ткани суставов, приводя к их ишемии, микротромбозам и реактивным изменениям костной ткани [4]. Так, Tsezou A.C. соавт. (2010) показали, что липиды способны депонироваться в суставном хряще [5]. Другие данные свидетельствуют о прямом влиянии гиперлипидемии на ремоделирование субхондральной кости (СХК), приводя к развитию дегенеративно-воспалительного заболевания – остеоартрита [6]. Примечательно, что широко распространённое заболевание – остеоартрит высоко ассоциировано с артериальной гипертонией и гиперлипидемией [5]. Вместе с тем, молекулярно-клеточные механизмы влияния артериальной гипертонии и дислипидемии на ткани суставов и их роль в развитии остеоартрита изучена недостаточно.

Субхондральная кость, как известно, обеспечивает амортизационную, локомоторную и трофическую функции сустава, что подчёркивает важность её в развитии заболеваний суставов. Ремоделирование СХК представляет собой процесс неадаптивной остеорегенерации, приводящий к существенным биохимическим, биомеханическим, морфологическим сдвигам, нарушающих нормальную функцию суставов [7]. Наибольшее значение неадаптивный остеогенез имеет в развитии остеоартрита [8]. Можно предположить, что кардиометаболические факторы, реализующиеся через сосудистые паттерны, способны приводить к ремоделированию СХК, снижать её трофический потенциал по отношению к бессосудистому суставному хрящу. Очевидно, что изучение влияния факторов кардиоваскулярной коморбидности будет способствовать лучшему пониманию патогенеза остеоартрита, раскрытию интегративной теории патогенеза, совершенствованию способов профилактики и лечения.

#### Цель исследования

Изучить влияние артериальной гипертонии и гиперлипидемии на процессы клеточного стресса, ремоделирование СХК.

#### Материалы и методы

Экспериментальное воспроизведение артериальной гипертонии, гиперлипидемии и их сочетания проводили на 24 половоз-

релых беспородных морских свинок мужского пола в возрасте 28-30 недель, весом 650-800 г в соответствии с положениями Хельсинкской декларации и рекомендациями Директивы Европейского сообщества (86/609 Г.С.), дизайн исследования одобрен междисциплинарным этическим комитетом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России (протокол № 6 от 18.10.2014).

Животных разделили на 4 группы по 6 в каждой. В первой группе моделировали АГ с помощью внутримышечных инъекций раствора гидрокартизона в дозе 0,5 мг на 500 г массы животного кратностью 4 раза в неделю в сочетании с заменой питьевой воды на 0,9% раствор хлорида натрия. Во второй группе моделировали гиперлипидемию путём внутрибрюшинных инъекций 1,2 мл Твин-80 1 раз в 3 недели и модификацией рациона, который содержал 50% животных жиров, 40% сахаров и 10% клетчатки. В третьей группе животных комбинировали условия эксперимента 1 и 2 групп, добиваясь тем самым сочетания АГ и гиперлипидемии. Четвёртая группа (контроль) получала сбалансированный рацион. На протяжении эксперимента всем животным проводили еженедельные измерения систолического артериального давления, пульса в области плеча с использованием ML125/R (ADInstruments, Австрия). На 60 сутки животные были выведены из эксперимента передозировкой ксилозила и прометара, после чего производили забор образцов крови для определения уровня общего холестерина на биохимическом анализаторе IDEXX (VetTest, США). Общая характеристика экспериментальных животных представлена в таблице 1.

Таблица 1  
Характеристика животных в конце эксперимента (Ме [Q25; Q75])

Параметр, единицы измерения	Экспериментальные группы животных			Контроль (n=6)
	Артериальная гипертония (n=6)	Гиперлипидемия (n=6)	Артериальная гипертония и гиперлипидемия (n=6)	
Возраст, недели	39 [37; 40]	39 [38; 41]	38 [37; 40]	38 [37; 39]
Вес, г	660 [640; 840]	850 [750; 960]	880 [750; 910]	750 [630; 840]
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	190 [165; 220]	135 [132; 140]	205 [172; 225]	130 [125; 135]
Пульс, ударов в минуту	380 [325; 390]	320 [304; 325]	374 [331; 380]	309 [285; 315]
Общий холестерин, ммоль/л.	2,55 [1,91; 2,80]	12,17 [10,34; 14,71]	11,66 [10,40; 15,55]	2,09 [1,76; 2,20]

Ткани коленных суставов задних лап фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине (24 ч), декальцинировали в электролитном растворе (Biovitrum, Россия). По стандартному методу проводили заключение в парафин и получали срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилин-эозином. Препараты оценивали с помощью микроскопа СХ41

(Olympus, Япония), оснащенного цифровой камерой. Морфометрическую обработку полученных изображений осуществляли с помощью программы ImageJ 4.1. В качестве показателей при морфометрии субхондральной кости исследовали толщину собственной пластинки, толщину трабекулы, ширину межтрабекулярных пространств, костный индекс (отношение толщины трабекулы к ширине межтрабекулярного пространства - ТР/МП в процентах), количество остеоцитов в мм<sup>2</sup> и остеобластов в мм<sup>2</sup>.

Статистический анализ результатов проводили с помощью Statistica 6.0 (StatSoft, США). Нормальность распределения показателей оценивали по значению медианы (Me) и квартилей [Q25; Q75]. Поскольку в изучаемых выборках распределение значений не соответствовало по Колмогорову нормальному, для оценки достоверности различий при сравнении двух групп переменных использовали U-критерий Манна-Уитни и трёх – непараметрический H-критерий Краскела-Уоллиса. Достоверными считали различия показателей при  $p < 0.05$ .

### Результаты

У животных из контрольной группы собственная пластинка СХК (рис. 1, фрагмент А) была выполнена компактным веществом с направлением волокон по фронту костного образования и однородной минерализацией. Остеоциты имели продолговатые ядра и располагались вдоль волокон и пластин остеонов. Обнаруживали остеоны с гаверсовыми каналами и узкими вставочными сосудами, окруженные тремя-четырьмя слоями пластин. Губчатая кость (рис. 2, фрагмент А) у контрольных животных была представлена стереотипным чередованием костных трабекул и лакун. Трабекулы губчатой кости были выполнены костным веществом с направлением волокон по ходу цементных линий и остеоцитами разной степени дифференцировки. Эндост содержал обилие остеобластов и единичные остеокласты.

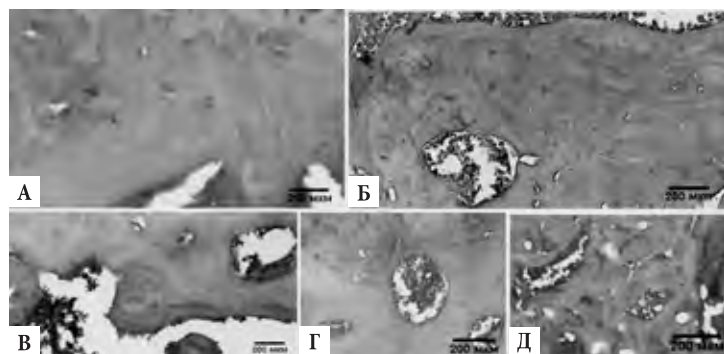


Рисунок 1. Морфология компактной пластинки субхондральной кости у экспериментальных животных. А – контрольная группа, Б – артериальная гипертензия, В – гиперлипидемия, Г, Д – сочетание артериальной гипертензии и гиперлипидемии. Пояснения в тексте. (окраска гематоксилин и эозин, ув. х 200, масштаб 200 мкм).

При АГ собственная пластинка СХК (рис. 1, фрагмент Б) была представлена компактным веществом с разнонаправленным расположением соединительнотканых волокон с разной степенью обызвествления. Остеоциты имели крупные ядра. Встречались в большом количестве пустые костные лакуны, скопления остеокластов. Обнаруживали крупные каналы резорбции с депонированными остеобластами, но без признаков формиро-

вания вторичных остеонов. Множество кровеносных сосудов лежали как в составе гаверсовых систем, так и обособленно в межклеточном веществе. Встречались единичные остеоны. При АГ в губчатой кости (рис. 2, фрагмент Б) обнаруживали разнонаправленные явления в виде сочетания новообразованных пакетов трабекулярной кости с четкими очерченными реверсными (цементными) линиями и признаками резорбции со стороны эндоста с остеокластами и типичными лакунами Хоушипа.

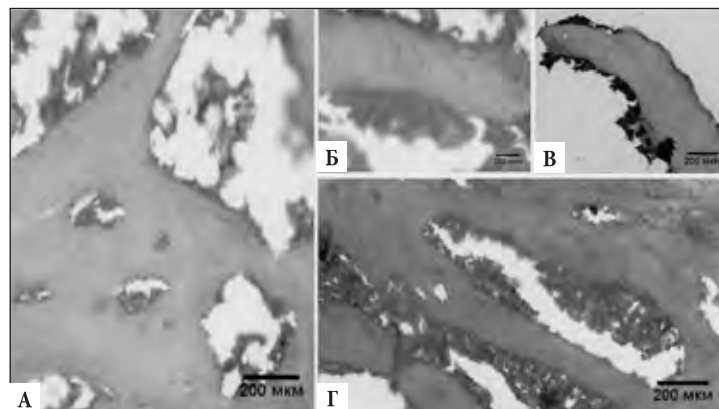


Рисунок 2. Морфология губчатой части субхондральной кости у экспериментальных животных. А – контрольная группа, Б – артериальная гипертензия, В – гиперлипидемия, Г, Д – сочетание артериальной гипертензии и гиперлипидемии. Пояснения в тексте. (окраска гематоксилин и эозин, ув. х 200, масштаб 200 мкм).

Как показали результаты морфометрии (табл. 2), в условиях экспериментальной АГ толщина собственной пластинки СХК была статистически значимо меньше по сравнению с группой контроля ( $z = -2,1$ ,  $p = 0,04$ ), но не отличалась от группы экспериментального сочетания АГ и гиперлипидемии ( $z = 1,4$ ,  $p = 0,1$ ). Толщина костных трабекул при АГ достоверно не отличалась от контроля ( $z = 1,9$ ,  $p = 0,05$ ), но была значимо больше по сравнению с группой сочетания АГ и гиперлипидемии ( $z = 2,1$ ,  $p = 0,04$ ). Ширина межтрабекулярных пространств была статистически значимо меньше при АГ по сравнению с контролем ( $z = -2,1$ ,  $p = 0,04$ ) и не отличалась от группы сочетания кардиометаболических факторов ( $z = -1,9$ ,  $p = 0,05$ ). При этом костный индекс был достоверно выше у животных с АГ относительно контроля и животных с сочетанием АГ и гиперлипидемии (соответственно:  $z = 2,7$ ,  $p = 0,006$ ;  $z = 2,7$ ,  $p = 0,006$ ). Количество остеоцитов было значимо меньше при АГ по сравнению с группами контроля и сочетанного моделирования АГ и гиперлипидемии (соответственно:  $z = -2,9$ ,  $p = 0,004$ ;  $z = -2,9$ ,  $p = 0,004$ ). Численность остеобластов также была статистически значимо ниже по сравнению с контролем ( $z = -2,9$ ,  $p = 0,004$ ), но не различалось по сравнению с группой АГ и дислипидемии ( $z = 1,9$ ,  $p = 0,05$ ).

При гиперлипидемии в собственной пластинке СХК (рис. 1, фрагмент В) наблюдалась картина эндохондрального остеогенеза с инвазией в базальную зону суставного хряща. Сформированные фронты оссификации образовывали остеоны с широкими гаверсовыми каналами и вставочными кровеносными сосудами. Обнаруживались каналы резорбции различного калибра с остеокластами и остеобластами, окруженные концентрическими пластинками. Встречались единичные остеоны. В трабекулах губчатой кости при гиперлипидемии (рис. 2, фраг-



мент В) обнаруживали тонкие новообразованные пакеты кости с нечётко очерченными реверсными (цементными) линиями. Структура трабекул была представлена остеонами, чередующимися с участками слабо кальцинированного матрикса.

Таблица 2

Результаты морфометрии субхондральной кости в исследуемых группах (Ме [Q25; Q75])

Параметр, единицы измерения	Артериальная гипертензия	Гиперлипидемия	Артериальная гипертензия и гиперлипидемия	Контроль	Н-критерий
Толщина собственной пластинки, мкм	530,3 [480,2; 570,9] *	830,9 [760,9; 885,1] †	450,4 [431,5; 462,4] *	837,1 [602,5; 923,2]	15,5, p=0,001
Толщина трабекулы, мкм	368,9 [328,8; 391,8] †	481,8 [452,7; 507,2] * †	260,2 [241,3; 298,3]	300,9 [291,0; 334,0]	16,82, p=0,0008
Ширина межтрабекулярных пространств, мкм	718,6 [548,9; 750,3] *	860,9 [781,4; 952,7]	861,3 [850,2; 920,6]	800,6 [770,2; 822,0]	6,5, p=0,09
Костный индекс (отношение ТР/МП), %	54,1 [41,9; 67,0] * †	56,8 [52,5; 63,5] * †	31,4 [28,5; 34,9]	37,2 [35,4; 38,7]	16,7, p=0,0008
Количество остеоцитов в мм <sup>2</sup>	63,2 [56,0; 58,0] * †	81,0 [80,0; 84,0] *	80,0 [76,0; 80,0] *	106,0 [98,0; 110,0]	19,9, p=0,0002
Количество остеобластов в мм <sup>2</sup>	24,0 [21,0; 26,0] *	39,0 [37,0; 40,0] †	20,0 [18,0; 22,0] *	38,6 [36,0; 45,0]	18,4, p=0,0004

\* – различия статистически значимы по сравнению с контролем, p<0,05; † – различия статистически значимы по сравнению с сочетанием артериальной гипертензии и дислипидемии, p<0,05

В условиях экспериментального моделирования гиперлипидемии толщина компактной части СХК достоверно не отличалась от группы контроля (z=0,3, p=0,7), но была значимо выше по сравнению с животными из группы экспериментального моделирования сочетания АГ и гиперлипидемии (z=2,9, p=0,004). При этом толщина костных трабекул была статистически значимо выше по сравнению с группой контроля и сочетания кардиометаболических факторов (соответственно: z=2,9, p=0,004; z=2,9, p=0,004). Костный индекс был значимо выше при гиперлипидемии относительно контроля и животных с сочетанием АГ и гиперлипидемии (соответственно: z=2,7, p=0,006; z=2,9, p=0,004). Число остеоцитов у животных с экспериментальной гиперлипидемией было достоверно ниже относительно контроля (z=-2,9, p=0,004), но значимо не различалось в сравнении с группой животных, у которых моделировали сочетание гипертензии и гипер-

липидемии (z=1,1, p=0,3). При этом количество остеобластов статистически значимо не отличалось от группы контроля (z=-0,4, p=0,7), но было выше по сравнению с группой сочетания АГ и гиперлипидемии (z=2,9, p=0,004).

При сочетании АГ и гиперлипидемии (рис. 1, фрагменты Г и Д) компактное вещество пластинки субхондральной кости было представлено разнонаправленными фибриллярными элементами межклеточного матрикса. Встречались гипертрофированные остециты и пустые костные лакуны. На границе с суставным хрящом обнаруживали множественные очаги деструкции костной ткани в виде полостей регенерации с депонированием остеокластов и остеобластов с тонкими концентрическими пластинками. Преимущественно на границе с хрящом встречались единичные остеоны с крупнокалиберными вставочными сосудами. В глубоких слоях собственной пластинки наблюдалась картина ремоделирования кости по типу замещения остеоподобным грубоволокнистым матриксом с оссификацией в сочетании с множеством кистозных полостей и элементов несовершенного остеогенеза. При сочетании АГ и гиперлипидемии обнаруживали микропереломы трабекул губчатой кости (рис. 2, фрагмент Г) на фоне активации эндостального остеокластогенеза. В трабекулах обнаруживались грубоволокнистые разнонаправленные тяжи с разной степенью минерализации. В межтрабекулярных пространствах определились множественные элементы микрососудистого русла.

В условиях сочетанного влияния АГ и дислипидемии отмечалось статистически значимое снижение морфометрических показателей толщины компактной пластинки СХК, костного индекса, количества остеоцитов и остеобластов (соответственно: z=-2,7, p=0,006; z=-2,7, p=0,004; z=-2,9, p=0,004; z=-2,9, p=0,004) относительно группы контроля. При этом толщина трабекул и ширина межтрабекулярных пространств статистически значимо не отличались относительно контрольной группы (соответственно: z=-1,6, p=0,1; z=1,4, p=0,1).

### Обсуждение

Результаты исследования показали, что кардиоваскулярные факторы индуцируют ремоделирование субхондральной кости. Данный процесс характеризуется изменением структуры компактной и трабекулярной её частей, формируя картину неадаптивного остеогенеза. Общими чертами ремоделирования костной ткани при этом является образование каналов резорбции при дефиците полноценных остеонов, избыточная васкуляризация, уменьшение числа остеобластов. Важно отметить, что активация остеокластов сочетается с формированием остеоподобного матрикса и повышением массы кости, основой которого является неравномерно оссифицированная грубоволокнистая матрица. Такая гистохимическая картина СХК наиболее характерна для остеоартрита – гетерогенного заболевания, в основе которого лежит клеточный стресс и неадаптивные процессы тканевого ремоделирования суставного хряща и субхондральной кости [8]. В предыдущих исследованиях было показано, что ОА характеризуется прогрессирующим истончением собственной пластинки, эктопической васкуляризацией СХК и суставного хряща, замещением нормальной кости остеоподобным матриксом [6].



В настоящем исследовании впервые показано влияние кардиоваскулярных факторов – АГ, гиперлипидемии и их сочетаний на процессы ремоделирования СХК. Wen С.У. и соавторы (2013) изучая остеоартрит, ассоциированный с артериальной гипертонией и сахарным диабетом 2 типа, с помощью микро-КТ показали истончение собственной пластинки СХК [9]. Исследования отечественных авторов показали возрастание костной массы СХК при остеоартрите коленного сустава [10], что в полной мере согласуется с результатами нашего исследования.

Установлено, что кардиоваскулярные факторы неодинаково влияют на процесс ремоделирования СХК. Так, при АГ наблюдается активация ангиогенеза с формированием эктопических элементов микроциркуляторного русла. В то время как в собственной пластинке преобладают процессы резорбции, приводящие к её истончению, в губчатой кости преобладают пролиферативные процессы, приводящие к утолщению костных трабекул, уменьшению межтрабекулярных пространств и увеличению костной массы. Весьма интересно, что такой вариант ремоделирования сопровождается значимым уменьшением числа остеобластов и остеоцитов. Известно, что АГ приводит к эпизодам снижения кровотока, венозной окклюзии с застоем и микроэмболией в субхондральных сосудах [11]. В условиях ишемии СХК под влиянием эндотелиального фактора роста сосудов (VEGF) формируется патологический ангиогенез [12]. VEGF-индуцированный ангиогенез, с одной стороны приводит к склерозу собственной пластинки СХК через активацию системы матриксных металлопротеиназ [13], с другой активирует апоптоз остеоцитов [14]. Таким образом есть основания полагать, что АГ через сосудистую ишемию запускает молекулярно-клеточные механизмы, приводящие к неадаптивному ремоделированию СХК.

Для гиперлипидемии характерна картина эндохондрального остеогенеза с инвазией в зону кальцинированного хряща. В компактной кости наблюдается картина несовершенного остеогенеза. Трабекулы губчатой кости образуют остеоны и участки некальцинированного матрикса. При этом утолщение трабекул приводит к повышению массы костной ткани без сужения межтрабекулярных промежутков. Известно влияние холестерина на костную ткань, связанное с активацией активных форм кислорода, матриксных металлопротеиназ, митохондриальной дисфункцией остеоцитов и остеобластов [3]. Оксидативный стресс способен индуцировать гипертрофическую дифференцировку хондроцитов базальной зоны хряща, что определяет появление эндохондральной кальцификации [15]. В условиях оксидативного стресса активируются процессы апоптоза [16], что обуславливает признаки несовершенного остеогенеза и снижение количества остеоцитов. При этом количество остеобластов существенно не снижается, что может быть обусловлено резистентностью к неблагоприятному влиянию активных форм кислорода [17], в том числе ввиду их низкой метаболической активности.

Наиболее выраженные изменения претерпевает субхондральная кость в условиях сочетанного влияния артериальной гипертонии и гиперлипидемии. Тонкая компактная пластинка на всём протяжении замещается остеоподобным матриксом с множеством бесклеточных кистозных полостей. Трабекуляр-

ная кость характеризуется активацией остеокластов и истончением костных балок. В этих условиях масса кости не изменяется. Влияние на СХК сочетания АГ и гиперлипидемии ранее не изучалось. Однако мы предполагаем, что АГ вызывает ишемию СХК, венозные полнокровие, что приводит к волочению внутрикостного давления [11]. Вазоактивные вещества, такие как оксид азота, эндотелин, ангиотензин II, повышают проницаемость сосудистой стенки, способствуют хематаксису клеток врожденного иммунитета [18], апоптозу метаболически-активных остеоцитов, сменяющийся активацией остеокластов. Повышенное костное давление, ишемия, протеазы макрофагов, тканевые металлопротеиназы и апоптоз остеоцитов могут способствовать развитию неадаптивной остеорегенерации, ремоделированию СХК в условиях сочетания АГ и гиперлипидемии. Однако молекулярные механизмы сочетанного влияния кардиометаболических факторов еще предстоит изучить.

### Заключение

Молекулярные и клеточные механизмы влияния артериальной гипертонии и дислипидемии на субхондральную кость изучены недостаточно, что препятствует пониманию взаимосвязей сердечно-сосудистых заболеваний и развитию дегенеративно-воспалительных заболеваний суставов. В настоящем исследовании установлено, что кардиоваскулярные факторы в экспериментальных условиях оказывают влияние на СХК, приводя к изменениям, напоминающим остеоартрит. Результаты исследования показали, что АГ и гиперлипидемия способствуют повреждению и формированию неадаптивной остеорегенерации СХК. Так же установлены частные особенности патологической регенерации и ремоделирования при воздействии артериальной гипертонии, гиперлипидемии и их сочетания.

### Список литературы / References

1. Wang X, Liang H, Wang Y, Cai C, Li J, Li X, Wang M, Chen M, Xu X, Tan H. Risk factors of renal dysfunction and their interaction in level-low lead exposure paint workers. *BMC Public Health*, 2018, Vol. 18(1), p. 526. doi:10.1186/s12889-018-5475-9.
2. Bharosay A, Bharosay VV, Saxena K, Varma M. Role of Brain Biomarker in Predicting Clinical Outcome in Hypertensive Cerebrovascular Ischemic Stroke. *Indian J Clin Biochem*, 2018, Vol. 33(2), pp. 178-183. doi: 10.1007/s12291-017-0664-3.
3. Farnaghi S, Prasadam I, Cai G, Friis T, Du Z, Crawford R, Mao X, Xiao Y. Protective effects of mitochondria-targeted antioxidants and statins on cholesterol-induced osteoarthritis. *FASEB J*, 2017, Vol. 31(1), pp. 356-367. doi: 10.1096/fj.201600600R.
4. Imhof H, Breitenseher M, Kainberger F, Trattnig S. Degenerative joint disease: cartilage or vascular disease? *Skeletal Radiol*, 1997, Vol. 26(7), pp. 398-403.
5. Tsezou A, Iliopoulos D, Malizos KN, Simopoulou T. Impaired expression of genes regulating cholesterol efflux in human osteoarthritic chondrocytes. *J Orthop Res*, 2010, Vol. 28(8), pp. 1033-1039.
6. Hashimoto K, Mori S, Oda Y. Lectin-like oxidized low density lipoprotein receptor 1-deficient mice show resistance to instability-induced osteoarthritis. *Scand J Rheumatol*, 2016, Vol. 45(5), pp. 412-422.
7. Кабалык М.А. Оценка изменений субхондральной кости при остеоартрите // Медицинский альманах. 2017. № 5(50). С. 181-184. [Kabalyk M.A. Ocenka izmenenij subhondral'noj kosti pri osteoartrite. *Medicinskij al'manah*, 2017, No. 5, pp. 181-184. In Russ].

8. *Kabalyk M.A.* Age-related aspects of the involvement of heat shock proteins in the pathogenesis of osteoarthritis. *Adv Gerontol*, 2017, Vol. 30(3), pp. 341-346.
9. *Wen CY, Chen Y, Tang HL, Yan CH, Lu WW, Chiu KY.* Bone loss at subchondral plate in knee osteoarthritis patients with hypertension and type 2 diabetes mellitus. *Osteoarthritis Cartilage*, 2013, Vol. 21(11), pp. 1716-1723. doi: 10.1016/j.joca.2013.06.027.
10. *Зайцева Е.М., Смирнов А.В., Алексеева Л.И.* Оценка минеральной плотности костной ткани субхондральных отделов бедренной и большеберцовой костей при гонартрозе // Научно-практическая ревматология. 2005. №1. С. 27-30 [*Zajceva E.M., Smirnov A.V., Alekseeva L.I.* Ocenka mineral'noj plotnosti kostnoj tkani subhondral'nyh otdelov sbedrennoj i bol'shebercovej kostej pri gonartroze. *Nauchno-prakticheskaja revmatologija*, 2005, No. 1, pp. 27-30. In Russ].
11. *Findlay D.M.* Vascular pathology and osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*, 2007, Vol. 46(12), pp. 1763-1768.
12. *Hamilton J.L., Nagao M., Levine B.R., Chen D., Olsen B.R., Im H.J.* Targeting VEGF and Its Receptors for the Treatment of Osteoarthritis and Associated Pain. *J Bone Miner Res*, 2016, Vol. 31(5), pp. 911-924. doi: 10.1002/jbmr.2828.
13. *Ludin A., Sela J.J., Schroeder A., Samuni Y., Nitzan D.W. Amir G.* Injection of vascular endothelial growth factor into knee joints induces osteoarthritis in mice. *Osteoarthritis Cartilage*, 2013, Vol. 21(3), pp. 491-497. doi: 10.1016/j.joca.2012.12.003.
14. *Pufe T., Lemke A., Kurz B., Petersen W., Tillmann B., Grodzinsky A.J., Mentlein R.* Mechanical overload induces VEGF in cartilage discs via hypoxia-inducible factor. *Am J Pathol*, 2004, Vol. 164(1), pp. 185-92.
15. *Jonsson H., Helgadottir G.P., Aspelund T., Eiriksdottir G., Sigurdsson S., Ingvarsson T.* Hand osteoarthritis in older women is associated with carotid and coronary atherosclerosis: the AGES Reykjavik study. *Ann Rheum Dis*, 2009, Vol. 68, pp. 1696-700. doi: 10.1136/ard.2008.096289.
16. *Antony B., Venn A., Cicuttini F., March L., Blizzard L., Dwyer T., Halliday A., Cross M., Jones G., Ding C.* Correlates of knee bone marrow lesions in younger adults. *Arthritis Res Ther*, 2016, Vol. 18, p. 31. doi: 10.1186/s13075-016-0938-9.
17. *Guo S., Fei H.D., Ji F., Chen F.L., Xie Y., Wang S.G.* Activation of Nrf2 by MIND4-17 protects osteoblasts from hydrogen peroxide-induced oxidative stress. *Oncotarget*, 2017, Vol. 8(62), pp. 105662-105672. doi: 10.18632/oncotarget.
18. *Кабалык М.А.* Молекулярные взаимосвязи сосудистого ремоделирования у больных остеоартритом с артериальной гипертензией // Вестник современной клинической медицины. 2017. Т.10, №5. С. 29-35. doi: 10.20969/VSKM.2017.10(5).29-35. [*Kabalyk M.A.* Molekuljarnye vzaimosvjazi sosudistogo remodelirovanija u bol'nyh osteoartritom s arterial'noj gipertoniej // *Vestnik sovremennoj klinicheskoj mediciny*, 2017, Vol. 10(5), pp. 29-35. doi: 10.20969/VSKM.2017.10(5).29-35. In Russ].

## Информация о авторах

*Кабалык Максим Александрович* – канд.мед.наук, ассистент института терапии и инструментальной диагностики, ФГБОУ ВО Тихоокеанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, E-mail: maxi\_maxim@mail.ru

*Невзорова Вера Афанасьевна* – д-р. мед.наук, профессор, директор института терапии и инструментальной диагностики, ФГБОУ ВО Тихоокеанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, ФГБУН Институт химии Дальневосточного отделения РАН, E-mail: smu.tgmu@gmail.com

*Коваленко Татьяна Сергеевна* – лаборант центральной научно-исследовательской лаборатории, ФГБОУ ВО Тихоокеанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, E-mail: tanechka.agent005@gmail.com

## Information about authors

*Kabalyk Maxim Aleksandrovich* – Candidate of Medical Sciences, Pacific State Medical University, assistant of the Institute of Therapy and Instrumental Diagnostics, E-mail: maxi\_maxim@mail.ru

*Nevzorova Vera Afanasyevna* – Professor, Doctor of Medical Sciences, Director of the Institute of Therapy and Instrumental Diagnostics, Pacific State Medical University, Institute of Chemistry of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, E-mail: smu.tgmu@gmail.com

*Kovalenko Tatyana Sergeevna* – laboratory assistant of the central research laboratory, Pacific State Medical University, E-mail: tanechka.agent005@gmail.com

**Финансирование:** Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 14-33-00009).

**Funding:** The study was carried out with the support of the Russian Science Foundation (project No. 14-33-00009).

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

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

## Для цитирования:

*Кабалык М.А., Невзорова В.А., Коваленко Т.С.* ОСОБЕННОСТИ НЕАДАПТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА СУБХОНДРАЛЬНОЙ КОСТИ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ И ДИСЛИПИДЕМИИ// Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 25-30 [*Kabalyk M.A., Nevzorova V.A., Kovalenko T.S.*, PECULIARITIES OF NONADAPTIVE OSTEOGENESIS OF THE SUBCHONDRAL BONE IN ARTERIAL HYPERTENSION AND DISLIPIDEMIA// Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 25-30. In Russ]

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.31-38

УДК 617.573

© Качесов А.В., Королев С.Б., Носов О.Б., Эль-Мудни Ю., 2018

## ЭФФЕКТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЭПИКОНДИЛИТА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ: СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ

А.В. КАЧЕСОВ<sup>а</sup>, С.Б. КОРОЛЕВ<sup>б</sup>, О.Б. НОСОВ<sup>с</sup>, Ю. ЭЛЬ-МУДНИ<sup>д</sup>

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, 603155, Россия

### Резюме:

**Цель исследования:** Проанализировать результаты оперативного лечения эпикондилита плечевой кости.

**Материалы и методы:** Девяносто шесть пациентов (99 локтей) было включено в исследование. Первой группе пациентов выполняли денервацию наружного надмыщелка, пациентам второй группы выполняли операцию по методу Моррей (Morrey), в третьей группе пациентов оперировали по авторскому способу. Пациентов обследовали через 3, 6 и 12 месяцев после операции. Результаты оценивали клинически, при помощи шкалы ВАШ, динамометрии кистевого хвата, опросников DASH и Mayo.

**Результаты:** Положительную динамику наблюдали во все периоды наблюдения. В первой группе через 3 месяца после операции определили наилучший функциональный результат, но через 12 месяцев был значительный регресс. Пациенты второй и третьей групп показали стабильное снижение болевого синдрома, улучшение показателей силы хвата кисти и функции конечности, снижение балльной оценки неспособностей верхней конечности. Наилучший результат был обнаружен у пациентов третьей группы, оперированных по предложенному авторами способу.

**Выводы:** При устойчивом к консервативному лечению эпикондилите плечевой кости оперативное лечение является методом выбора. Денервация надмыщелка плечевой кости дает быстрый эффект, который значительно теряется в течение 1 года. Результат оперативного лечения и его стойкость зависят от радикальности выполненного оперативного вмешательства.

**Ключевые слова:** эпикондилит, оперативное лечение, отдаленные результаты.

## THE EFFECT OF SURGICAL TREATMENT OF ELBOW EPICONDYLITIS: COMPARISON OF TECHNIQUES

KACHESOV A.V.<sup>a</sup>, KOROLEV S.B.<sup>b</sup>, NOSOV O.B.<sup>c</sup>, EL MOUDNI Y.<sup>d</sup>

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, 603155, Russia

### Summary:

**Aim:** The aim of this study is to analyze the results of surgical treatment of elbow epicondylitis.

**Material and Methods:** Ninety-six consecutive adults (99 elbows) that were operated for epicondylitis were enrolled in this study. The first group of patients underwent denervation of the lateral epicondylitis, the second group had the Morrey operation, the third group was operated using author's method. Control examinations were carried out at 3, 6 and 12 months. Clinical results were evaluated clinically, visual analogue scale VAS, hand grip dynamometry, DASH and Mayo questionnaires.

**Results:** Positive dynamic was observed at all observation periods. In group one at the third month of observation had the best functional results, but regression after 12 months after the operation was significant. Patients in groups 2 and 3 had stable pain diminution, better hand muscle strength and function, decrease of disability of the upper limb. The best results were obtained in group 3, those were patients operated using author's technique.

**Conclusions:** In case of recurrence of epicondylitis, surgical treatment is the method of choice.

Denervation of the epicondyle cannot be an operation of choice, due to significant regression in a period of 1 year.

The result of the surgical treatment and its durability depend on the radical nature of the operation performed.

**Key words:** lateral epicondylitis, tennis elbow, surgical technique, long-term results.

### Введение

Эпикондилит – энтезопатия места прикрепления сухожилий к надмыщелку. К латеральному надмыщелку прикрепляются m. anconeus к задней поверхности, m. extensor carpi radialis brevis and

m. extensor digitorum communis к передней поверхности, m. extensoris carpi radialis longus et brevis and m. brachialis в проксимальной части по передней поверхности. К медиальному надмыщелку прикрепляются m. flexor carpi ulnaris, общее сухожилие m.m. pronator teres, palmaris longus, flexor carpi radialis, and flexor digitorum

<sup>а</sup> E-mail: kachesov-av@yandex.ru

<sup>б</sup> E-mail: svyatos.korolev070@yandex.ru

<sup>с</sup> E-mail: ob-nosov@mail.ru

<sup>д</sup> E-mail: younes\_kappa@hotmail.com

superficialis [1]. Иннервация наружного надмыщелка осуществляется задней ветвью кожного нерва предплечья. Дегенеративный процесс глубоко захватывает сухожильные волокна [2, 3].

Заболеваемость эпикондилитом плечевой кости высока и составляет 4-7 на 1000 населения. Распространенность эпикондилита плечевой кости составляет 1-3% населения, преимущественно в возрасте 30-55 лет [6]. Основными симптомами эпикондилита являются локализованные боли, дисфункция верхней конечности, снижение силы кистевого хвата. Консервативное лечение эффективно около 80% случаев. Оперативное вмешательство показано после безуспешного лечения в течение 6 месяцев. Эффективность оперативного лечения составляет 30-70%. Многие авторы отлеживают результаты от 3 до 6 месяцев [7, 8, 9, 10]. Необходимо различать причины эпикондилита: неврологические, внутрисуставные причины, эпикондилит [12]. Одним из наиболее объективных показателей функции конечностей является динамометрия [13]. Большое количество различных способов оперативного лечения, значительное количество рецидивов болевого синдрома после оперативного лечения являются мотивом к проведению данного исследования.

#### Цель исследования

Проанализировать результаты оперативного лечения эпикондилита плечевой кости различными способами.

#### Материалы и методы

Оперировано 93 пациента (99 клинических случаев) с диагнозом эпикондилит плечевой кости, находящихся на лечении в микрохирургическом и травматолого-ортопедическом отделениях клиники Приволжского исследовательского медицинского университета с 2006 по 2017 годы. Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Приволжский федеральный исследовательский медицинский центр» Минздрава России. Было разработано информированное добровольное согласие, с которым знакомили пациентов перед проведением исследования, отвечали на заданные ими вопросы. Критериями включения были диагноз латеральный или медиальный эпикондилит плечевой кости, хирургическое лечение по одной из сравниваемых техник, послеоперационное наблюдение более 3 месяцев после операции, полный перечень проведенных клинических и инструментальных исследований, согласие пациента на участие в исследовании. Пациенты были разделены на три группы, которые были оперированы разными способами. Первые две группы были оперированы по стандартным ранее описанным технологиям: денервация наружного надмыщелка в первой группе, вторая группа пациентов была оперирована по методу, описанном Морреем (Morrey) в 2002 г. – частичная дезинсерция короткого лучевого разгибателя кисти и единичная остеоперфорация. Третьей группе пациентов выполняли операцию по способу, предложенному авторам (Патент РФ №2410048). Контрольные значения получали путем обследования контралатеральной здоровой верхней конечности. Характеристики групп представлены в таблицах 1, 2, 3, 4, 5 и 6.

Клинически определяли наличие локального болевого синдрома, симптомов Томсена, Маудсли, Милла, Велша, «тест стула» («chair-test»). Интенсивность болевого синдрома исследовали

при помощи визуальной аналоговой шкалы боли (ВАШ). Степень дисфункции верхней конечности определяли при помощи вопросников DASH (Disability of arm, shoulder and hand) и модифицированного опросника клиники Мейо (Mayo). Силу мышц кисти измеряли, используя кистевой динамометр ДРП-90 (ГОСТ 22224-83, ТУ 64-1-904-75, Рег.№ 4912-75). Результаты лечения оценивали на сроках 3 месяца, 6 месяцев и 12 месяцев после операции. Наиболее отдаленные результаты – 12 месяцев после операции оценивали в сравнении со значениями до операции и с показателями контралатеральной здоровой конечности. Силу кистевого хвата через 12 месяцев ( $F_{\text{кости12}}$ ) сравнивали со значением до операции ( $F_{\text{кости до}}$ ) и со значением контралатеральной здоровой конечности ( $F_{\text{кости инт.}}$ ).

$$\Delta F_{\text{кости1}} = F_{\text{кости12}} - F_{\text{кости до}}$$

$$\Delta F_{\text{кости2}} = F_{\text{кости инт.}} - F_{\text{кости12}}$$

Значения интенсивности болевого синдрома сравнивали до операции (VASдо) и через 12 месяцев после операции (VAS12).

$$\Delta \text{VAS} = \text{VAS}_{\text{до}} - \text{VAS}_{12}$$

Разницу балльной оценки неспособностей верхней конечности по DASH оценивали до операции ( $\text{DASH}_{\text{до}}$ ) и через 12 месяцев после операции ( $\text{DASH}_{12}$ ).

$$\Delta \text{DASH} = \text{DASH}_{\text{до}} - \text{DASH}_{12}$$

Разницу балльной оценки по Мэйо оценивали через 12 месяцев после операции ( $\text{Mayo}_{12}$ ) и до операции ( $\text{Mayo}_{\text{до}}$ ).

$$\Delta \text{Mayo} = \text{Mayo}_{12} - \text{Mayo}_{\text{до}}$$

Всем пациентам выполняли рентгенографию локтевого сустава в прямой и боковой проекциях и выявляли изменения: краевую зону остеоэрозивности, остеофиты в области прикрепления сухожилий к надмыщелку. Статистический анализ полученных данных выполняли при помощи ПК Intel Core i5 и программного обеспечения MS Windows 8, MS Office Excel 2010, STATISTICA (Biostat).

Таблица 1

#### Характеристика пациентов по возрасту и полу

Возраст, г.	Мужчины		Женщины		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Менее 28	4	4,3%	0	0%	4	4,3%
28-37	10	10,7%	8	8,6%	18	19,3%
38-47	15	16,1%	33	35,5%	48	51,6%
48-57	7	7,5%	10	10,7%	17	18,2%
58 и более	3	3,2%	3	3,2%	6	6,6%
Всего	39	41,9%	54	58,1%	93	100%

Таблица 2

#### Характеристика клинических наблюдений по стороне больной конечности

Пол	Слева		Справа		Двусторонний		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужской	16	16,2	23	23,2	2	2	41	41,4
Женский	23	23,2	32	32,3	3	3	58	58,6
Всего	39	39,4	55	55,6	5	5	99	100



Таблица 3

Характеристика клинических наблюдений по локализации эпикондилита

Пол	Медиальный		Латеральный		Двусторонний		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужчины	13	13,1	26	26,3	2	2	41	41,4
Женщины	15	15,1	39	39,4	4	4	58	58,6
Всего	28	28,3	65	65,7	6	6	99	100

Таблица 4

Характеристика первой группы пациентов – денервация надмыщелка

Пол	Слева		Справа		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужчины	2	13,3	4	26,7	6	43,4
Женщины	2	13,3	7	46,7	9	56,6
Всего	4	26,6	11	73,4	15	100

Таблица 5

Характеристика второй группы пациентов – операция по методу Моррея

Пол	Слева		Справа		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужчины	3	9,7	9	29	12	38,7
Женщины	10	32,3	9	29	19	61,3
Всего	13	42	18	58	31	100

Таблица 6

Характеристика третьей группы пациентов, оперированных по способу, предложенному авторами

Пол	Слева		Справа		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужчины	9	17	14	26,4	23	43,4
Женщины	13	24,5	17	32,1	30	56,6
Всего	22	41,5	31	58,5	53	100

### Хирургические техники

#### Денервация

Положение руки – супинация. Выполняют поперечный или горизонтальный разрез на 2,5-3 см проксимальнее наружного надмыщелка. Нерв или нервы к наружному надмыщелку представлены задними ветвями заднего кожного нерва предплечья. Поверхностный разрез с выделением задних ветвей от основного ствола заднего кожного нерва предплечья (Рис 1, 2). Надо быть внимательным, чтобы не выделять слишком глубоко в подкожной клетчатке, потому что ветви идут поверхностно. Размер и число нервов может быть различными. Продольно идет основной ствол заднего кожного нерва, задние его ветви идут перпендикулярно к надмыщелку. Легкая тракция заднего кожного нерва будет приводить к смещению тканей дистальнее, тракция за задние ветви будет приводить к смещению тканей в области надмыщелка. Микрохирургическое выделение задних ветвей от заднего кожного нерва проксимально может быть необходимо для адекватной

мобилизации. Нерв иссекается на протяжении. Культи нерва погружаются в латеральную головку трицепса проксимально. Операционную рану ушивали, накладывали асептическую повязку. Гипсовой иммобилизации не требовалось. [2]



Рис. 1. Предоперационная разметка: ЗКН – проекция заднего кожного нерва предплечья, ЛНП – латеральный надмыщелок плеча.



Рис. 2. Выделены задние ветви заднего кожного нерва предплечья

#### Способ Моррея

Разрез выполняли на 1-2 см проксимальнее, кпереди и медиальнее наружного надмыщелка. Разрез на глубину 2-3 мм между сухожилием длинного разгибателя и апоневрозом разгибателей, таким образом визуализировали пространство от наружного надмыщелка до линии суставной поверхности мыщелка. Длинный разгибатель мобилизовали и отводили кверху, обнажая прикрепление короткого разгибателя кисти (Рис. 3).

Определяли дегенеративно измененные ткани места прикрепления короткого лучевого разгибателя кисти. Скальпелем резецировали патологически измененные ткани. Затем наносили единичную остеоперфорацию дистальнее и кпереди от верхушки наружного надмыщелка. Задний край длинного разгибателя и передний край апоневроза разгибателей сшивали между собой. Снимали артериальный жгут, выполняли контроль гемостаза. Послойно ушивали рану. Иммобилизация 15-20 дней. Отмену функциональных ограничений рекомендовали не ранее чем через 2 месяца.

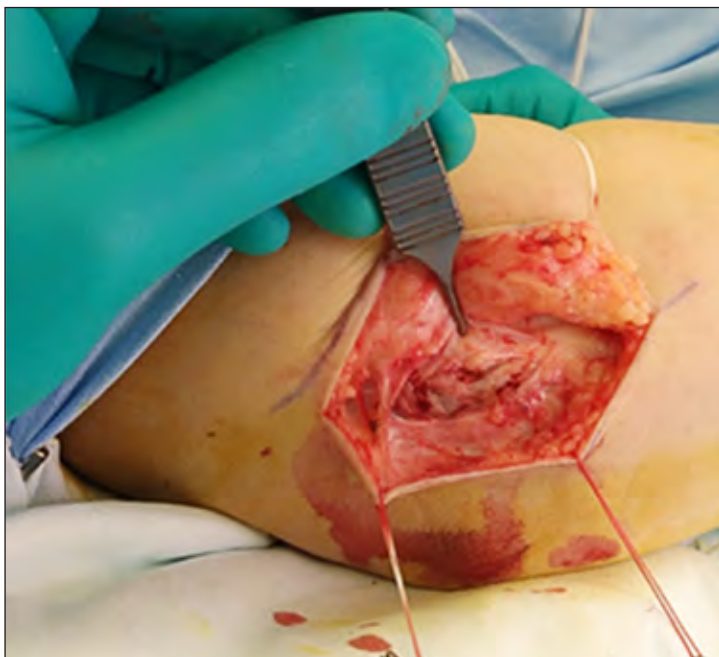


Рис. 3. Отсечено сухожилие короткого лучевого разгибателя кисти от места его прикрепления к латеральному надмыщелку

В случае медиальной локализации, под анестезией начинали разрез на 1 см кпереди от проксимального края медиального надмыщелка и проводили дистально длиной 3-4 см. Фасцию круглого пронатора отделяли от проксимального прикрепления в верхней части медиального надмыщелка до уровня примерно 3 см дистальнее нижней части надмыщелка. Круглый пронатор поднимали от передней части медиального надмыщелка, отделение проводили дистально, по направлению к переднему нижнему краю надмыщелка. Поверхностную фасцию мышечного массива сгибателя и пронатора рассекали продольно вдоль переднего края медиального соединения сухожилий. Круглый пронатор продолжали поднимать в дистальном направлении над передним краем медиального соединения (сращения) сухожилий при помощи ножниц для раскрытия соединения сухожилий. Медиальное объединение сухожилий обычно 2-3 мм утолщается спереди назад и задний край может быть определяться, используя элеватор или ножницы для раскрытия заднего края. Костными кусачками выполняют декортикацию передней части медиального надмыщелка. Над надмыщелком фасция круглого пронатора ушивается викрилом 2/0. Ушивают кожу. Гипсовая иммобилизация: локоть 90 градусов, кисть в нейтральном положении. На второй день мягкие пассивные движения пальцами с помощью здоровой руки. Иммобилизация 15-20 дней. Полноценные нагрузки на руку рекомендовали давать не ранее чем через 2 месяца [13,14].

#### **Вновь предложенный способ оперативного лечения эпикондилита плечевой кости**

Оперативное вмешательство выполняли под проводниковой анестезией под артериальным жгутом, наложенным на верхнюю треть плеча.

Положение пациента на операционном столе: лежа на спине, большая рука отведена до 90°, согнута в локтевом до 90°, разме-

щается на приставном столике. Кожу, подкожную клетчатку и собственную фасцию рассекали дугообразно на 1,5-2,0 см. выше надмыщелка, и заканчивали на 2,5-3,0 см ниже надмыщелка. Прикрепления мышц отделяли от поверхности надмыщелка единым блоком. Прямым остеотомом минимально резецировали кортикальный слой надмыщелка. После этого становятся видны очаги дистрофии сухожильной части и некроза костной ткани надмыщелка. Очаг или несколько отдельных очагов некроза, представляют собой однородные, бесструктурные включения темно-желтого цвета конусовидной формы с основанием от 1-2 до 6-8 мм диаметром на обнаженной поверхности надмыщелка или несколько глубже и вершиной на глубине от 2-3 мм до 8-10 мм соответственно (Рис. 4).



Рис. 4. Сухожилия отсечены от наружного надмыщелка. Макроскопически определяется зона очага некроза ткани надмыщелка и мягкие ткани с признаками дистрофии, отсутствием сухожильной структуры.

Надмыщелок тангенциально резецировали (Рис. 5). Спицей Киршнера диаметром 1,5мм выполняли туннелизацию мышечка глубиной 15-20мм (Рис. 6). Дистрофически измененные ткани мягкотканного компонента энтезиса резецировали скальпелем до появления четкой волокнистой структуры (Рис. 7).

Остроконечным скальпелем, в шахматном порядке выполняли 15-20 поперечных надрезов апоневроза, снижая его натяжения (Рис. 8). Выполняли гемостаз после снятия артериального жгута. Выполняли реинсерцию, послойный шов раны. После обработки кожи в области раны антисептиком накладывали асептическую повязку (Рис. 7). Моделировали задний гипсовый лонгет от плечевого сустава до средних фаланг пальцев в среднефизиологическом положении предплечья и кисти. Рекомендовали активные движения в плечевом и локтевом суставах в дозированном режиме с первых дней после операции. Иммобилизацию прекращали через 2,5-4 недели после операции, пропорционально физическо-



му развитию и исходной силе мышц предплечья пациента. Через 6-8 недель после операции разрешают постепенное возвращение к профессиональным физическим нагрузкам.



Рис. 5. Краевая резекция наружного надмыщелка при помощи остеотома



Рис. 6. Остеоперфорация наружного надмыщелка спицей диаметром 1,5 мм

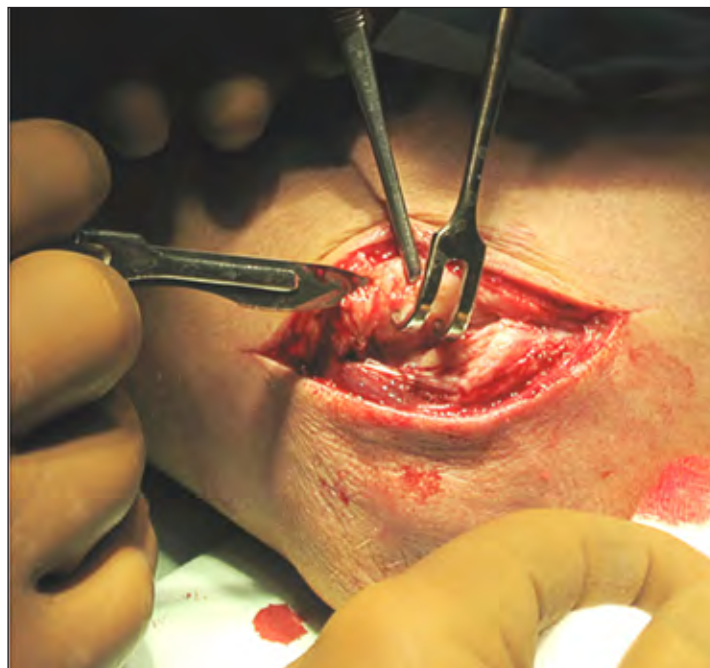


Рис. 7. Иссечение дистрофически измененных мягких тканей до волокнистой сухожильной структуры



Рис. 8. Перфорация сухожильного массива мышц задней группы предплечья

### Результаты

У большинства пациентов (95%) деятельность была связана с систематической усиленной нагрузкой на руки в профессиональной или бытовой сфере. В 82% случаев больной была доминантная рука. Продолжительность заболевания составляла от 2 месяцев до 15 лет ( $29 \pm 0,4$  месяца). Предварительное консервативное лечение, включавшее физиотерапевтическое лечение (ФТЛ), локальные инъекции глюкокортикостероидов, получали 97 (97%) пациентов. В трех случаях пациенты были оперированы без предварительного курса консервативного лечения.

Все пациенты жаловались на дисфункцию верхней конечности, боль, возникающую в 88% случаев после профессиональной физической нагрузки, в 80% после бытовой работы, в 18% – без предшествующей физической нагрузки, в том числе в ночное время. Снижение мышечной силы отмечали в 80% случаев, 36% пациентов испытывали трудности в работе по дому: поднять наполненный чайник, подмести пол и т.п.

Клинически симптом Томсена был положительным у всех пациентов. Симптом Милла определили у 96 (96%) пациентов. Положительный симптом Маудслей диагностировали в 93 (93%) случаях, «симптом стула» был положительным у 95 (95%) исследуемых, тест Велша оказался положительным у 68 (68%). При рентгенографии в 70 (70%) случаях определяли остеофиты, экзостозы и зоны склероза области энтезиса. Динамика балльной оценки выраженности болевого синдрома по ВАШ представлена на рис. 9.



Рис. 9. Динамика выраженности болевого синдрома по ВАШ

Наблюдали резкое снижение болевого синдрома после операции денервации с постепенным ростом к концу периода наблюдения. После операций по Моррею и по методике авторов, наблюдали равномерное снижение болевого синдрома до значений 1,4 и 1 балл через 12 месяцев после операции. Динамика значений балльной оценки неспособностей верхней конечности по DASH представлена на рис. 10.

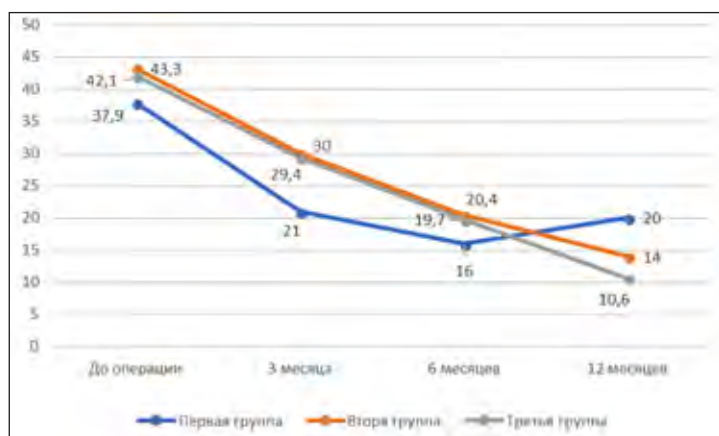


Рис. 10. Динамика балльной оценки неспособностей верхней конечности по DASH

Динамика показателей силы кистевого хвата показала рост во всех сравниваемых группах. Однако рост был наименьший в группе пациентов после денервации надмышцелка, а наибольший – после операции по вновь предложенному способу. Равномерный рост балльной оценки функции верхней конечности по Mayo наблюдали во всех сравниваемых группах (Рис. 11).



Рис. 11. Динамика силы кистевого хвата



Рис. 12. Динамика балльной оценки функции кисти по Mayo

Сравнение показателей результата операции через 12 месяцев с дооперационными и со значениями здоровой конечности представлены в таблице 7. Наилучшая динамика силы кистевого хвата показана в третьей группе, она выше, чем во второй группе ( $p < 0,01$ ) и больше, чем в первой группе ( $p < 0,001$ ). Изменение силы кистевого хвата оперированной конечности максимально приблизилась к значению здоровой верхней конечности в третьей группе: достоверно выше, чем во второй ( $p < 0,01$ ) группе, а во второй группе достоверно выше, чем в первой ( $p < 0,001$ ). Снижение интенсивности болевого синдрома в третьей группе было больше, чем во второй ( $p < 0,01$ ), а во второй – больше, чем в первой ( $p < 0,01$ ). Балльная оценка неспособностей верхней конечности снизилась в третьей группе больше, чем во второй ( $p < 0,01$ ), во второй больше, чем в первой ( $p < 0,01$ ). Балльная оценка функции верхней конечности по Mayo показала положитель-



ный тренд во всех трех группах без статистически значимых различий ( $p > 0,05$ ).

Таблица 7

Сравнение результата лечения на конечном этапе наблюдения (через 12 месяцев после операции) с показателями до операции и с показателями здоровой конечности

	Группа 1 (денервация надмышцел- ка)	Группа 2 (операция по Моррею)	Группа 3 (операция по способу авторов)
$\Delta F_{\text{кисти}} = F_{\text{кисти}_{12}} - F_{\text{кисти}_{до}}$	7,1±1,8	26,4±2,4	33,6±2,2
$\Delta F_{\text{кисти}} = F_{\text{кисти инт.}} - F_{\text{кисти}_{12}}$	22±2,6	2,9±0,6	1±0,3
$\Delta \text{VAS} = \text{VAS}_{\text{до}} - \text{VAS}_{12 \text{ мес}}$	2,4±0,6	5,7±0,3	7,5±0,6
$\Delta \text{DASH} = \text{DASH}_{\text{до}} - \text{DASH}_{12 \text{ мес}}$	13,3±2,1	28,9±2,8	37,6±3,5
$\Delta \text{Mayo} = \text{Mayo}_{12} - \text{Mayo}_{\text{до}}$	4±3	20,3±3,1	19,3±2,4

### Обсуждение

Наиболее характерными симптомами эпикондилита плечевой кости является боль, приводящая к снижению силы кистевого хвата и дисфункции верхней конечности. Среди клинических симптомов наиболее патогномичными являются Томсена и Маудслей. Быстрый функциональный результат после операции денервации был связан с минимальной инвазией данной операции и ранней послеоперационной активизации. Возвращение болевого синдрома после денервации было обусловлено по всей видимости тем, что не проводилось никакого воздействия на патологический очаг – энтезис. Результаты операций с вмешательством на месте прикрепления мышц, включая ткань самого надмышцелка оказались значительно лучше, хотя послеоперационный период включал длительную гипсовую иммобилизацию. Отсечение сухожилий от места их прикреплений является основным элементом в хирургическом лечении энтезопатии. Наилучший результат показала операция по предложенному авторами способу. Данная операция характеризуется наибольшей радикальностью.

### Выводы

В случае эпикондилита плечевой кости, устойчивого к консервативному лечению, оперативное вмешательство – эффективный способ восстановления функции конечности.

Денервация надмышцелка не может быть операцией выбора в связи со значительным регрессом в период 1 года.

Результат оперативного лечения и его стойкость зависят от радикальности выполненного оперативного вмешательства.

### Список литературы / References

1. *Netter Frank H. Atlas of Human Anatomy.* Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier, 2006, 422 p.
2. *Rose N.E., Forman S.K., Dellon A.L.* Denervation of the Lateral Humeral Epicondyle for Treatment of Chronic Lateral Epicondylitis. *J Hand Surg Am*, 2013, Vol. 38(2), pp. 344-9. (doi: 10.1016/j.jhsa.2012.10.033).
3. *Rabago D., Best T.M., Zgierska A.E., Zeisig E., Ryan M., Crane D.* A systematic review of four injection therapies for lateral epicondylitis: prolotherapy, polidocanol, whole blood and platelet-rich plasma. *Br J Sports Med*, 2009, Vol. 43(7), pp. 471-81. doi: 10.1136/bjism.2008.052761.

4. *Khashaba A.* Nirschl tennis elbow release with or without drilling. *Br J Sports Med*, 2011, Vol. 35(3), pp. 200-1. (PMCID: PMC1724332).
5. *Blanchette M., Normand M.* Impairment assessment of lateral epicondylitis through electromyography and dynamometry. *J Can Chiropr Assoc*, 2011, Vol. 55(2) pp. 96-106. (PMCID: PMC3095584).
6. *Solheim E., Hegra J., Oyen J.* Extensor tendon release in tennis elbow: results and prognostic factors in 80 elbows. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011, Vol. 19(6), pp. 1023-7. doi: 10.1007/s00167-011-1477-1. (PMCID: PMC3096769).
7. *Bisset L.* Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: randomised trial. *BMJ*, 2006, 333. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.38961.584653.AE>.
8. *Olaussen M., Holmedal O., Lindbaek M., Brage S.* Physiotherapy alone or in combination with corticosteroid injection for acute lateral epicondylitis in general practice: A protocol for a randomised, placebo-controlled study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2009, Vol. 10, pp. 152-160. doi: 10.1186/1471-2474-10-152.
9. *Pienimaki T, Siira P, Vanharanta H.* Widespread pain in chronic epicondylitis. *Eur J Pain*, 2011 Vol. 15(9), pp. 921-927. doi: 10.1016/j.ejpain.2011.04.002.
10. *Салихов М.Р., Кузнецов И.А., Жабин Г.И., Шулепов Д.А., Злобин О.В.* Особенности артроскопического лечения пациентов с латеральным эпикондилитом локтевого сустава // Травматология и ортопедия России. 2017. №23(4). С. 58-69. DOI:10.21823/2311-2905-2017-23-4-58-69.
11. *Operative Elbow Surgery.* Edited by *D. Stanley and Ian Trail.* Chapter 35; Taco Gosens, Churchill Livingstone, 2012. 816 p.
12. *Musculoskeletal imaging.* 2nd Edition. Saunders, 2014. 1328 p. Chapter 10. *Seema Döring et al.* p. 134-147.
13. *Krosiak M., Murell G.A.C.* Surgical treatment of Lateral Epicondylitis: a prospective, randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. *Am J Sports Med*, 2018, Vol. 46(5), pp. 1106-1113. doi: 10.1177/0363546517753385.
14. *Masters Techniques in Orthopedic Surgery: The Elbow.* 2nd Edition. Edited by Morrey BF. Chapter 12. Lippincott Williams and Wilkins, 2002. p. 206-212.

### Информация об авторах

**Качесов Антон Владимирович** – ассистент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ им. М.В. Колокольцева, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород.

**Королев Святослав Борисович** – д.м.н., профессор, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ им. М.В. Колокольцева, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород.

**Носов Олег Борисович** – к.м.н., руководитель микрохирургического отделения клиники, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород.

**Эль-Мудни Юнес** – клинический ординатор, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород.

### Information about authors

**Kachesov Anton Vladimirovich** – MD, Assistant of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Surgery last name of M.V. Kolokoltssev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsy Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation. E-mail: kachesov-av@yandex.ru

*Korolev Svyatoslav Borisovich* – PhD, Professor, the Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Surgery last name of M.V. Kolokoltsev. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation. E-mail: svyatos.korolev070@yandex.ru

*Nosov Oleg Borisovich* – PhD, The Chief doctor of Microsurgical department of the University Clinic, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation. E-mail: ob-nosov@mail.ru

*El moudni Y* – MD, Resident, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation. E-mail:younes\_kappa@hotmail.com

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

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

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

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

**Для цитирования:**

*Качесов А.В., Королев С.Б., Носов О.Б., Эль М.Ю.*, ЭФФЕКТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЭПИКОНДИЛИТА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ: СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ.// Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 31- 38. [*Kachesov A.V., Korolev S.B., Nosov O.B., El m.Y.*, THE EFFECT OF SURGICAL TREATMENT OF ELBOW EPICONDYLITIS: COMPARISON OF TECHNIQUES// Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 31- 38. In Russ]

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.39-45

УДК 617-089.844

© Дрогин А.Р., Семенов А.Ю., Кнеллер Л.О., Боргхут Р.Д., Романов Д.А., 2018

## СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДИСТАЛЬНОГО МЕЖБЕРЦОВОГО СИНДЕСМОЗА С ПОМОЩЬЮ ПОЗИЦИОННОГО ВИНТА И ПУГОВИЧНОГО ФИКСАТОРА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А.Р. ДРОГИН<sup>1,а</sup>, А.Ю. СЕМЕНОВ<sup>2,б</sup>, Л.О. КНЕЛЛЕР<sup>2,с</sup>, Р.Д. БОРГХУТ<sup>2,д</sup>, Д.А. РОМАНОВ<sup>1,е</sup>

<sup>1</sup>Первый МГМУ им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет), Москва, 119991, Россия

<sup>2</sup>ГБУЗ ГКБ № 67 им Л.А. Ворохобова, Москва, 123423, Россия

**Резюме:** В последние годы в зарубежных странах вызывает большой интерес применение динамической пуговичной системы для фиксации повреждений дистального межберцового синдесмоза, так как она имеет ряд преимуществ и позволяет добиться лучших результатов по сравнению с традиционной установкой позиционного винта.

Настоящий обзор посвящен сравнению эффективности динамической пуговичной фиксации и традиционной статической фиксации позиционным винтом повреждений дистального межберцового синдесмоза при нестабильных переломах костей области голеностопного сустава. Рассмотрены функциональные показатели, послеоперационные осложнения, частота вторичных смещений в области синдесмоза и повторных операций. Данные проведенных исследований, рассмотренных в настоящем обзоре, указывают, что динамическая фиксация повреждений межберцового синдесмоза пуговичным фиксатором является хорошей альтернативой статической фиксации позиционным винтом, так как позволяет снизить частоту осложнений и повторных операций, добиться хорошей стабилизации синдесмоза с более низкой частотой поломки имплантата и рецидивов расхождения синдесмоза, а также способствует более быстрой реабилитации пациентов.

**Ключевые слова:** синдесмоз, травма голеностопного сустава, пуговичный фиксатор, позиционный винт, TightRope.

## COMPARING THE EFFICIENCY OF TREATMENT IN CASES OF DISTAL TIBIOFIBULAR SYNDESMOSIS WITH THE USE OF POSITION SCREW AND BUTTON FIXATOR (LITERATURE REVIEW)

DROGIN A.R.<sup>1,а</sup>, SEMENOV A.YU.<sup>2,б</sup>, KNELLER L.O.<sup>2,с</sup>, BORGHUT R.D.<sup>2,д</sup>, ROMANOV D.A.<sup>1,е</sup>

<sup>1</sup>I.M. Sechenov's First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russia

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

### Summary :

Over the last years in foreign literature a significant interest has been caused by using dynamic button-based system for the fixation of impairments in the distal tibiofibular syndesmosis, for it provides a number of advantages and allows for gaining better results comparing to conventional using the position screw. The present review is devoted to comparing the efficiency of dynamic button fixation and the conventional static fixation by position screw in cases of lesions in the distal tibiofibular syndesmosis with unstable bone fractures located in the area of the talocrural joint. An evaluation was performed for the functional parameters, post-surgery complications, rates of developing secondary displacements in the syndesmosis are and of the cases of repeated surgery.

The data from the conducted studies mentioned in the present review show that dynamic fixation in cases of impairments in the tibiofibular syndesmosis with the use of button fixator is a good alternative to static fixation using the position screw, for it allows for decreasing the rates of developing complications and repeated surgeries, for achieving good stabilization of the syndesmosis with a lower rate of developing implant breakage and of recurrences of disruption in the syndesmosis area, as well as it promotes to faster rehabilitation of the patients.

**Key words:** asyndesmosis, talocrural joint injury, button fixator, position screw, TightRope.

### Введение

Примерно 13-18% переломов костей области голеностопного сустава сопровождается повреждением межберцового синдесмоза [3]. Пронационно-эверсионное воздействие на стопу, вызывающее ротацию таранной кости кнаружи, является ти-

пичным механизмом повреждения связок дистального межберцового синдесмоза [1]. В этом случае повреждение на медиальной стороне в виде разрыва дельтовидной связки или отрывного перелома внутренней лодыжки позволяет медиальной стороне таранной кости сместиться кпереди. Дополнительно происходит

<sup>а</sup> E-mail: A.Drogin@yandex.ru

<sup>б</sup> E-mail: Semeonoff.aleks2011@yandex.ru

<sup>с</sup> E-mail: Okneller90@gmail.com

<sup>д</sup> E-mail: Ramidisser@mail.ru

<sup>е</sup> E-mail: Dr.Romanov67@mail.ru



ротация таранной кости, что в дополнении к вышесказанному создает высокую нагрузку на связки синдесмоза и приводит к их поочередному разрыву [2]. В большинстве случаев таких травм необходимо хирургическое вмешательство [3]. Достижение точной и адекватной репозиции в том числе путем фиксации синдесмоза является важным этапом при лечении переломов, сопровождающихся повреждением дистального межберцового синдесмоза, так как отсутствие данной репозиции может привести к возникновению хронической боли, развитию хронической нестабильности голеностопного сустава и/или дегенеративных изменений в области данного сустава [4,5]

Статическая фиксация с помощью позиционного винта с захватом 3-4-х кортикальных слоев является наиболее распространенным методом фиксации межберцового синдесмоза [2], однако она имеет ряд существенных недостатков, такие как повреждение позиционного винта, дискомфорт, необходимость полной разгрузки конечности и повторной операции, рецидив расхождения межберцового синдесмоза из-за раннего удаления имплантата [6-9]. Появление пуговичных фиксаторов, в частности TightRope, привлекло внимание многих зарубежных и, в последнее время, отечественных ортопедов, поскольку применение данного изделия имеет ряд преимуществ, таких как обеспечение физиологической микроподвижности в межберцовом сочленении при сохранении адекватной фиксации, низкий риск удаления имплантата и рецидивов вторичного смещения в области синдесмоза. Кроме того, у пациентов из группы динамической фиксации наблюдается более низкая степень выраженности болевых ощущений и быстрое восстановление физической активности [10-12].

Целью настоящего систематического обзора является сравнение традиционной статической фиксации повреждений дистального межберцового синдесмоза позиционным винтом с динамической фиксацией пуговичным фиксатором с помощью разбора опубликованных работ по данной теме. Были рассмотрены функциональные показатели, а также возможные недостатки, такие как послеоперационные осложнения, необходимость повторной операции и позднее развитие вторичного смещения.

#### **Методы. Стратегия поиска**

Проведен поиск публикаций с целью выявления исследований, посвященных сравнению эффективности применения пуговичного фиксатора и традиционной винтовой фиксации при лечении повреждений дистального межберцового синдесмоза. При поиске статей в базах данных медицинских и биологических публикаций PubMed, Medline, Embase, использовались следующие ключевые слова: «syndesmos», «tibiofibular», «TightRope», «suture-button», «screw». Последний раз нами проводился поиск исследований в ноябре 2017 г. Рассматривались англоязычные статьи без ограничения по дате. Списки литературы проверялись вручную.

#### **Отбор исследований**

В данный систематический обзор были отобраны исследования, которые включали: (1) сравнительную оценку эффективности применения пуговичного фиксатора и традиционной

винтовой фиксации при лечении повреждений дистального межберцового синдесмоза. Описания клинических случаев, рефераты материалов конференций и публикации, в которых обсуждалась только одна техника – применение винтов или пуговичных фиксаторов; педиатрические или постмортальные исследования; дублирующиеся публикации исключались.

#### **Результаты**

##### **Отбор публикаций**

В общей сложности были предварительно рассмотрены 150 потенциально подходящих для обзора публикаций. По результатам анализа названий и рефератов, для дальнейшего рассмотрения полнотекстовых версий было отобрано 10 статей, которые соответствовали критериям включения [4,6,10,11,13,14,15,16,17,18]. После оценки полного текста этих работ на предмет приемлемости, была исключена одна статья [15], так как ее основной темой являлось изложение техники фиксации с использованием изделия TightRope. Этому же исследованию была посвящена еще одна публикация [16]. Таким образом, было отобрано всего 9 статей, удовлетворяющих указанным требованиям [4,6,10,11,13,14,16,16,18], которые проанализированы в рамках настоящего обзора. Группа пуговичного фиксатора включала 196 пациентов, а группа винтовой фиксации – 194 пациента.

##### **Качество включенных исследований**

Каждое из включенных рандомизированных контролируемых исследований, имело четкие критерии включения и исключения. Компьютерный алгоритм рандомизации использовался в двух [10, 11] включенных РКИ, а для сокрытия данных о распределении пациентов использовались непрозрачные запечатанные конверты. В одной публикации [11] сообщалось о сокрытии сведений об оценке результатов. Во всех рассмотренных РКИ, за исключением одного исследования [16], итоговые данные были представлены полностью.

##### **Характеристики рассмотренных исследований**

Ниже приведено краткое описание 9 рассмотренных статей.

Kim J.H. с соавторами [4] провели сравнение эффективности фиксации повреждений дистального межберцового синдесмоза с помощью одной системы TightRope (24 пациента) и фиксации с использованием одного 3,5 мм позиционного винта с захватом 3-х кортикальных слоев (20 пациентов). После операции всем пациентам осуществлялось наложение гипсовой повязки ниже уровня коленного сустава (от верхней трети голени) с фиксацией стопы под углом 90 градусов по отношению к голени сроком на 1 неделю, частичная нагрузка разрешалась через 6-8 недель с момента операции. По результатам исследования в группе пуговичного фиксатора наблюдалось полное восстановление диапазона движений до нормы. У 5 из 24 пациентов (20,8%) имела место поломка металлического винта. При средней продолжительности наблюдения около 13,5 месяцев достоверных различий в отношении баллов по шкалам AOFAS и ВАШ между группами выявлено не было.

Kocadal O. с соавторами [6] провели ретроспективное исследование, в рамках которого рассмотрели 27 переломов латераль-

ной лодыжки, 20 двухлодыжечных и 5 трехлодыжечных переломов с повреждением синдесмоза. Для лечения повреждений дистального межберцового синдесмоза у 26 пациентов применялась по одному пуговичному динамическому фиксатору, для лечения других 26 пациентов – по одному позиционному 3,5 мм винту с захватом 4-х кортикальных слоев. В послеоперационном периоде всем пациентам осуществлялось наложение укороченной гипсовой повязки с фиксацией стопы под углом 90 градусов по отношению к голени сроком на 3 недели. По истечению 3 недель разрешалась частичная нагрузка, спустя 6 недель разрешалась полная нагрузка весом. Затем осуществлялась рентгенологическая оценка по результатам компьютерной томографии, а также оценка по шкале AOFAS. Достоверных различий между группами в отношении функции голеностопного сустава не обнаружено. Однако авторы отметили, что восстановление вращения малоберцовой кости при лечении повреждений синдесмоза путем винтовой фиксации представляло серьезную проблему.

Kortekangas T. с соавторами [10] опубликовали результаты проспективного РКИ, посвященного сравнению лечения повреждений дистального межберцового синдесмоза с использованием одного изделия TightRope (21 пациент) и винтовой фиксации одним 3,5 мм винтом с захватом 3-х кортикальных слоев (19 пациентов). Рассматривались преимущественно переломы лодыжек типа С по Веберу. В послеоперационном периоде всем пациентам осуществлялось наложение гипсовой лонгеты ниже коленного сустава с фиксацией стопы под углом 90 градусов по отношению к голени сроком на 6 недель, разрешалась частичная нагрузка. Через 6 недель гипсовую повязку снимали и приступали к комплексной реабилитации. Продолжительность наблюдения составляла не менее 2-х лет. На заключительном этапе наблюдения для определения стадии артроза в положении стоя проводилась компьютерная томография с алгоритмом реконструкции костей. По окончании исследования достоверных различий между группами в отношении функциональных показателей обнаружено не было. При этом у пациентов с некорректной репозицией синдесмоза, выявленной по результатам последнего обследования, все функциональные показатели были ниже, чем у пациентов с анатомическим положением синдесмоза. КТ показала низкую частоту случаев неправильной репозиции в обеих группах, таким образом, оба метода позволяют хорошо фиксировать синдесмоз. По частоте случаев артроза достоверных различий между этими двумя группами также обнаружено не было.

Laflamme M. с соавторами [11] провели проспективное рандомизированное многоцентровое исследование, в ходе которого осуществлялось сравнение клинических и рентгенологических результатов восстановления дистального межберцового синдесмоза с помощью 3,5-мм кортикального винта с захватом 4-х кортикальных слоев (36 пациентов) или 1-ого фиксатора TightRope (34 пациента). Рассматривались переломы следующих типов: 44-B2, 44-B3, 44-C1 и 44-C2. В послеоперационном периоде всем пациентам накладывалась гипсовая лонгета ниже коленного сустава с фиксацией стопы под углом 90 градусов по отношению к голени сроком на 6 недель, нагрузка на оперированную конечность не разрешалась. По истечению 6 недель гипсовая повязка снималась и начиналась комплексная реабилитация. Срок наблюдения составил 1 год.

Клинические результаты:

1. Через 12 месяцев пациенты обеих групп имели отличные результаты по шкале AOFAS, но в группе фиксации TightRope баллы росли быстрее и выше.

2. По результатам заключительного обследования в группе фиксации синдесмоза системой TightRope диапазон подошвенного сгибания был во всех случаях выше по сравнению с группой статической фиксации винтом, при этом для тыльного сгибания эта разница была незначительной.

3. У пациентов из группы фиксатора TightRope интенсивность боли, определяемая по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) была меньше. Оценка рентгенограмм установила, что в результате операции в обеих группах была достигнута корректная фиксация синдесмоза, за исключением 1 пациента в группе винтовой фиксации, которому потребовалась корректирующая операция (удаление и установка нового винта, что позволило достичь хороших фиксации синдесмоза и окончательной репозиции). Однако в группе винтовой фиксации частота случаев вторичного смещения была значительно выше. Значительное вторичное расхождение в области синдесмоза (межберцовый диастаз более 6,0 мм) наблюдалась у 4 пациентов в группе статической фиксации (3 случая имели место после удаления позиционного винта). При этом в группе фиксатора TightRope случаев вторичного смещения выявлено не было. Частота повторных операций в группе статической фиксации ( $P = 0,006$ ) была достоверно выше. У одного пациента из каждой группы наблюдалось частичное синостозирование.

Naqvi G.A. с соавторами [13] опубликовали результаты исследования, в котором сравнивалась точность и адекватность репозиции при использовании позиционных винтов (в 20 случаях использовался один винт, в трех случаях два винта с захватом 4-х кортикальных слоев), по сравнению с системой TightRope (в 16 случаях использовался один имплантат, в 7 случаях – два имплантата). Рассматривались преимущественно пациенты с травмами типа С по Веберу. После операции все пациенты были иммобилизованы гипсовой лонгетой ниже колена с фиксацией стопы под углом 90 градусов по отношению к голени сроком на 6 недель с полной разгрузкой конечности. Между группами TightRope и позиционного винта в раннем послеоперационном периоде достоверных различий в отношении среднего балла по шкалам AOFAS или FADI (Шкале нарушения функции стопы и голеностопного сустава) не обнаружено. По результатам компьютерной томографии в группе винтовой фиксации выявлен значительный (21,7%) риск вторичного смещения. Через 6 недель гипсовая повязка снималась и разрешалась адекватная нагрузка весом. Среднее время до приложения полной нагрузки в группе TightRope составляло 8 недель, в группе позиционного винта – 9,1 неделя. Продолжительность наблюдения составила 2,5 года. Авторы провели регрессионный анализ, который подтвердил, что некорректная фиксация синдесмоза является единственной независимой переменной, влияющей на клинический результат.

Cottom J.M. с соавторами [14] сообщают о проведении исследования с участием 50 пациентов: 25 в группе винтовой фиксации, из которых у 12 травмированных для фиксации дистального межберцового синдесмоза использовался один позиционный

винт, а у 13 – два винта, и 25 в группе пуговичного фиксатора, из которых у 21 пациента использовался один пуговичный фиксатор, а у 4-х – два фиксатора. В послеоперационном периоде всем пациентам накладывалась гипсовая повязка ниже коленного сустава с фиксацией стопы под углом 90 градусов по отношению к голени на 4 недели, нагрузка разрешалась спустя 10 дней с момента операции. По истечению 4 недель гипсовую повязку снимали и осуществляли переход на съемный голеностопный ортез с приложением полной нагрузки по мере болезненности. С точки зрения срока возвращения к полной нагрузке после операции и субъективной оценки результата достоверных различий между группами выявлено не было. По результатам сравнения предоперационных и послеоперационных показателей в каждой группе зарегистрировано достоверное улучшение балла по модифицированной шкале AOFAS. В группе винтовой фиксации вторая операция по удалению имплантата была проведена 17 пациентам в среднем за 4,38 месяца. Общий срок наблюдения составил около 9 месяцев.

Coetzee J.C. с соавторами [16] опубликовали текущее рандомизированное контролируемое исследование, посвященное сравнению фиксации повреждений дистального межберцового синдесмоза с помощью позиционного винта и пуговичного фиксатора TightRope. Каждая группа состояла из 12 пациентов. В группе винтовой фиксации использовалось по одному позиционному винту, в группе пуговичной фиксации у 11 пациентов было имплантировано по два фиксатора, у 1 – один. В послеоперационном периоде на две недели накладывали гипсовую лонгету ниже коленного сустава с фиксацией стопы под углом 90 градусов по отношению к голени, нагрузку весом не разрешали. Затем, по истечению 2-х недель, на шесть недель применялся ортез с надувными вкладышами для обеспечения частичной нагрузки; по истечению 6 недель ортез снимался и, если синдесмоз был стабилен, разрешалась полная нагрузка весом. За время наблюдения (около 2,3 года) достоверных различий между группами в отношении баллов по AOFAS не наблюдалось. У одного пациента из группы пуговичного фиксатора через 6 месяцев возникла необходимость в удалении имплантата из-за непрекращающегося раздражения и развития поверхностной инфекции. В группе винтовой фиксации был удален 1 большой фрагмент винта, в связи с поломкой и миграцией металлофиксатора. Пациенты из группы TightRope продемонстрировали незначительное улучшение диапазона движений и сообщили о субъективном уменьшении тугоподвижности и дискомфорта в области голеностопного сустава.

Seyhan M. с соавторами [17] провели ретроспективное сравнительное исследование, в рамках которого были рассмотрены 7 переломов типа В и 25 переломов типа С по Веберу, сопровождающиеся повреждением синдесмоза. У 15 пациентов использовались по одной системе TightRope, у 17 пациентов – по одному 4,5 мм позиционному винту с захватом 4-х кортикальных слоев. В послеоперационном периоде выполнялась иммобилизация гипсовой лонгетой с фиксацией стопы под углом 90 градусов по отношению к голени сроком на 2 недели, а также в течение 4-х недель использовались компрессионные носки. Полная нагрузка весом тела в обеих группах разрешалась с 3 месяца после операции (в группе винтовой фиксации непосред-

ственно после удаления позиционного винта, который удалялся всем пациентам спустя 3 месяца в плановом порядке). Достоверных различий между группами по баллам AOFAS через 3, 6 и 12 месяцев не обнаружено. У шести пациентов фиксатор TightRope был удален из-за дискомфорта и раздражения мягких тканей. С точки зрения показателей диапазона движений в голеностопном суставе фиксация TightRope является гораздо эффективней винтовой фиксации.

Thornes B. с соавторами [18] опубликовали результаты ретроспективного исследования 16 пациентов с использованием для фиксации повреждений дистального межберцового синдесмоза одного пуговичного имплантата и 16 пациентов с фиксацией одним позиционным винтом с захватом 4-х кортикальных слоев. Во всех случаях имели место переломы типа С по Веберу. Во всех случаях в послеоперационном периоде оперированная конечность была иммобилизована гипсовой лонгетой ниже коленного сустава с фиксацией стопы под углом 90 градусов по отношению к голени сроком на 6 недель, после снятия которой разрешалась полная нагрузка весом тела. По результатам исследования выяснилось, что пациенты из группы пуговичного фиксатора продемонстрировали значительно более высокие показатели по шкале AOFAS через 3 месяца и через 12 месяцев после операции, а также более быстрое восстановление трудоспособности (2,8 месяца против 4,6 месяцев), чем пациенты из группы винтовой фиксации. Кроме того, большинство пациентов, которым был установлен пуговичный фиксатор, были довольны результатом лечения, в то время как в группе винтовой фиксации большинство пациентов оценили результат как удовлетворительный или плохой. Авторы пришли к выводу о том, что пуговичный фиксатор позволяет ускорить восстановление и улучшить результат лечения.

#### *Оценка функции*

Для оценки функциональных показателей в группах пуговичного фиксатора и позиционного винта использовались несколько различных систем. Однако для сравнения была выбрана шкала AOFAS как самая информативная оценочная система. Средний показатель по шкале AOFAS у 150 пациентов, получивших пуговичный фиксатор, составлял 91,06 балла при средней продолжительности наблюдения 17,58 месяца, а у 150 пациентов, которым были установлены винты для фиксации синдесмоза, средний балл по AOFAS был равен 87,78 при средней продолжительности наблюдения 17,73 месяца [4, 6, 13, 14, 16, 17, 18].

#### *Удаление имплантата*

В 7 публикациях [6, 10, 11, 14, 16, 17, 18] сообщалось о случаях удаления имплантата. Мы исключили одно исследование, в котором удаление винтов осуществлялось на плановой основе [17]. Сообщалось об удалении имплантата у 5 из 134 (3,7%) пациентов, получивших пуговичный фиксатор, и у 54 из 134 (40,2%) пациентов, получивших позиционный винт.

#### *Поломка имплантата*

О поломке имплантата сообщается в семи публикациях [4, 6, 10, 11, 14, 16, 17]. В группе пуговичного фиксатора не было зарегистрировано ни одного случая поломки имплантата, при этом



в группе винтовой фиксации поломка имела место у 48 из 155 (30,9% пациентов).

#### **Некорректная репозиция**

О некорректной репозиции сообщается в 4 публикациях [10,11,12,17]. Она наблюдалась у 1 из 93 (1,0%) пациентов, которым был установлен пуговичный фиксатор, и у 12 из 95 (12,6%) пациентов, которым был установлен позиционный винт.

#### **Послеоперационные осложнения (кроме поломки имплантата и некорректной репозиции)**

Несмотря на то, что поломка имплантата и некорректная репозиция относятся к числу послеоперационных осложнений, мы рассмотрели их отдельно. В этом разделе произведена оценка развития других осложнений, таких как инфицирование, раздражение мягких тканей, дискомфорт, синостозирование, вторичное смещение и прочее. Данные осложнения были описаны в пяти работах [6,10,11,16,17]. Послеоперационные осложнения наблюдались у 13 из 108 пациентов (12,0%), из группы пуговичного фиксатора и 18 из 110 пациентов (16,4%) из группы позиционного винта.

#### **Обсуждение**

Несмотря на то, что на сегодняшний день в большинстве стран, в том числе и в нашей, для лечения повреждений дистального межберцового синдесмоза традиционной является фиксация позиционными винтами [2], методика, связанная с применением пуговичных фиксаторов в течение последних десяти лет становится все более популярной. В настоящем обзоре показано, что группа пуговичного фиксатора и группа традиционной винтовой фиксации имеют примерно аналогичный балл по шкале AOFAS (91,06 и 87,78 баллов, соответственно). При этом частота некорректной репозиции, послеоперационных осложнений и связанных с этим случаев удаления имплантата в группе пуговичного фиксатора ниже, чем в группе винтовой фиксации. Кроме того, в группе пуговичного фиксатора не зарегистрировано ни одной поломки имплантата, при этом в группе винтовой фиксации частота данного осложнения составляла 30,9% [4,6,10,11,14,16,17].

Вопрос о необходимости и сроках планового удаления позиционных винтов до сих пор не имеет однозначного ответа. Во всех публикациях, рассмотренных в рамках данного обзора, за исключением одной [16], сообщается о более низкой частоте удаления имплантатов в группе пуговичного фиксатора. Надо отметить, что повторная операция по удалению имплантата увеличивает стоимость лечения, создает риск инфицирования или других осложнений, а также приводит к потере рабочего времени [19, 20]. Кроме того, раннее удаление винтов до заживления связочного аппарата сопровождается риском развития вторичного смещения в области синдесмоза [21]. Так, после удаления винтов инфицирование раны наблюдается в 9,2% случаев, а рецидивы вторичного смещения в области синдесмоза – в 6,6% случаев [21]. В то же время, согласно публикации Kortekangas T. с соавторами [10], на завершающем этапе наблюдения пациентов, которым позиционный винт не удалялся, его поломка имела место в трех случаях, в 13 случаях винт был цел, но ослаблен,

и при этом только у 3-х пациентов наблюдался рецидив расхождения синдесмоза. Поэтому до сих пор обсуждается вопрос о том, нужно ли удалять позиционный винт, что указывает на необходимость дополнительных исследований, сравнивающих группы пациентов, где производилось плановое удаление позиционного винта и/или его удаление по показаниям, с группой пациентов, где позиционный винт не удалялся.

В ряде опубликованных ранее работ, посвященных эффективности фиксации TightRope при повреждениях синдесмоза, сообщалось о нулевой частоте случаев некорректной репозиции, но для ее оценки использовалась только обычная рентгенограмма [11,22-25]. Naqvi G.A. с соавторами [13] сравнивали фиксацию дистального межберцового синдесмоза позиционным винтом и TightRope с использованием КТ обеих лодыжек для оценки репозиции и не обнаружили нарушений в группе пуговичной фиксации при средней продолжительности наблюдения 2,5 года. При использовании пуговичных фиксаторов обязательное удаление имплантата теоретически не требуется, что снижает риск вторичного смещения в области синдесмоза, а также ряд других осложнений, которые могут возникнуть после удаления позиционного винта [17]. Даже в тех случаях, когда возникала необходимость в удалении пуговичного фиксатора, вторичное расхождение синдесмоза не наблюдалось [11,17]. По данным Anand с соавторами применение фиксатора TightRope при травмах голеностопного сустава позволяет добиться удовлетворительной репозиции в 97% случаев при средней продолжительности наблюдения 14 месяцев [26].

В рассмотренных публикациях сообщалось о следующих основных осложнениях после фиксации дистального межберцового синдесмоза обоими типами фиксации: инфицирование, раздражение мягких тканей, дискомфорт, синостозирование и прочее. При этом группа пуговичного фиксатора продемонстрировала такой же риск послеоперационных осложнений, как и группа винтовой фиксации [6,10,11,16,17]. В статье, посвященной рассмотрению случаев возникновения глубокой инфекции после фиксации синдесмоза пуговичным фиксатором, Fantry A. с соавторами описали 3 три таких случая. На основании своих наблюдений авторы предположили, что плетеный шовный материал пуговичных фиксаторов может способствовать созданию благоприятных условий для развития инфекции в области синдесмоза. В случае появления признаков миграции фиксатора необходимо провести обследование на предмет развития инфекции и удалить имплантат, причем необходимо удалить как металлические пуговицы, так и весь шовный материал, чтобы предотвратить дальнейшее распространение инфекции [27]. Для снижения риска инфицирования, раздражения и дискомфорта в области имплантации некоторые авторы предлагают изменить технику проведения операции по имплантации пуговичного фиксатора, например, размещать укороченный узел позади и/или рассверлить заднюю часть малоберцовой кости [23,28]. Laflamme M. и др. [11] сообщили, что по результатам 12-месячного наблюдения у одного пациента из каждой группы было выявлено частичное синостозирование.

С теоретической точки зрения, динамический характер действия пуговичного фиксатора в некоторой степени обеспечивает возможность физиологической микроподвижности синдесмоза,

что может способствовать более раннему переходу к полной нагрузке и улучшению диапазона движений [16,22,23]. Винтовая фиксация не обеспечивает естественную подвижность синдесмоза во время заживления, что может приводить к поломки или расшатыванию винта, особенно при осевых нагрузках на оперированную конечность [7-9]. Thornes V. с соавторами [18] отмечают, что у пациентов из группы пуговичного фиксатора средняя продолжительность периода полной разгрузки конечности значительно меньше, чем в группе позиционного винта (4,1 недели против 6,3 недель), при этом в группе пуговичного фиксатора ни одному из пациентов не потребовалось удаления имплантата. Naqvi G.A. с соавторами [12] обнаружили, что в группе TightRope переход к полной нагрузке осуществлялся раньше (8,0 недель против 9,1 недель), при этом случаев вторичного смещения в области синдесмоза не наблюдалось. Cottom J.M. с соавторами [14] также сообщили о более раннем переходе к полной нагрузке в среднем в группе TightRope без случаев поломки и удаления имплантата. Cottom J.M. с соавторами и Thornes V. с соавторами показали, что скорейший переход к полной нагрузке может способствовать более быстрой реабилитации [14, 18]. В некоторых публикациях указано, что у пациентов группы TighRope объективные показатели диапазона движений лучше [11, 16]. Laflamme M. с соавторами [11] продемонстрировали, что диапазон движений в голеностопном суставе в группе динамической фиксации для подошвенного сгибания был во всех случаях выше, при этом для тыльного сгибания эта разница была незначительной. Интересно, что в некоторых публикациях, включенных в данное исследование, сообщалось, что у пациентов из группы динамической фиксации наблюдалась более низкая степень выраженности болевых ощущений и дискомфорта, что могло способствовать более раннему переходу к полной нагрузке [11, 16].

### Выводы

Результаты проведенного нами обзора показывают, что пациенты из групп пуговичного фиксатора и позиционного винта имели схожие функциональные показатели (определяемые по шкале AOFAS) и частоту различных послеоперационных осложнений, при этом применение пуговичного фиксатора способствовало объективному увеличению диапазона движений и более быстрому реабилитации и восстановлению трудоспособности. Кроме того, группа пуговичного фиксатора продемонстрировала более низкую частоту рецидивов расхождения синдесмоза, удаления и поломки имплантатов. Поэтому пуговичная фиксация поврежденных дистального межберцового синдесмоза является хорошей альтернативой традиционной пуговичной фиксации. Однако для определения отдаленных результатов и экономической эффективности пуговичного фиксатора необходимо проведение дальнейших исследований.

### Список литературы/References

1. Саймон Р.Р., Шерман С.С., Кенингснехт С.Дж. Неотложная травматология и ортопедия. Верхние и нижние конечности/ Пер. с англ. – М.; СПб: «Издательство БИНОМ» - «Издательство «Диалект», 2014. – 576 с., 680 ил. [Simon R.R., Sherman S.C., Koenigsnecht S.J. Emergency Orthopedics: The Extremities, 5th ed. McGraw Hill, 2006. 566 p. (Russ. Ed.: Sajmon R.R., Sherman S.S., Keningsneht S.Dzh. Neotlozhnaja travmatologija i ortopedija. Verhnie i nizhnie konechnosti/ Per. s angl. – М.; СПб: «Izdatel'stvo BINOM» - «Izdatel'stvo «Диалект», 2014. – 576 с., 680 ил.)]
2. АО – Принципы лечения переломов. В 2 т. Т. 2. Частная травматология / под ред. Томас П. Рюди, Ричард Э. Бакли, Кристофер Г. Моран; пер. с англ. Ситник А. – Изд. 2-е переработанное и дополненное - Минск: «ВассаМедиа», 2013. [Thomas P. Ruedi, Richard E. Buckley, Christopher G. Morgan. AO – Principles of Fracture Management – Second expanded edition. Davos, AO Publishing. 2007. (Russ. Ed.: AO – Principy lechenija perelomov. V 2 t. T. 2. Chastnaja travmatologija / pod red. Tomas P. Rjudi, Richard Je. Bakli, Kristofer G. Moran; per. s angl. Sitnik A. – Изд. 2-е переработанное и дополненное - Минск: «VassaMedia», 2013.)]
3. Dattani R., Patnaik S., Kantak A., Srikanth B., Selvan TP. Injuries to the tibiofibular syndesmosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2008; 90(4): pp. 405–410. DOI: 10.1302/0301-620X.90B4.19750
4. Kim J.H., Gwak H.C., Lee C.R., Choo H.J., Kim J.G., Kim D.Y. A comparison of screw fixation and suture-button fixation in a Syndesmosis injury in an ankle fracture. *J Foot Ankle Surg.* 2016; 55(5): pp. 985–990. DOI: 10.1053/j.jfas.2016.05.002
5. Schepers T. Acute distal tibiofibular syndesmosis injury: a systematic review of suture-button versus syndesmotic screw repair. *Int Orthop.* 2012; 36(6): pp. 1199–1206. DOI: 10.1007/s00264-012-1500-2
6. Kocadal O., Yucel M., Pepe M., Aksahin E., Aktekin C.N. Evaluation of reduction accuracy of suture-button and screw fixation techniques for Syndesmotic injuries. *Foot Ankle Int.* 2016; 37(12): pp. 1317–1325. DOI: 10.1177/1071100716661221
7. Schepers T., Van Lieshout E.M., Hj VDL, De Jong V.M., Goslings J.C. Aftercare following syndesmotic screw placement: a systematic review. *J Foot Ankle Surg.* 2013; 52(4): pp. 491–494. DOI: 10.1053/j.jfas.2013.03.032
8. Mp VDB, Kloen P., Luitse J.S., Raaymakers E.L. Complications of distal tibiofibular syndesmotic screw stabilization: analysis of 236 patients. *J Foot Ankle Surg.* 2013; 52(4): pp. 456–459. DOI: 10.1053/j.jfas.2013.03.025
9. Magan A., Golano P., Maffulli N., Khanduja V. Evaluation and management of injuries of the tibiofibular syndesmosis. *Br Med Bull.* 2014; 111(1): pp.101-115. DOI: 10.1093/bmb/ldu020
10. Kortekangas T., Savola O., Flinkkila T., Lepojarvi S., Nortunen S., Ohtonen P., et al. A prospective randomized study comparing TightRope and syndesmotic screw fixation for accuracy and maintenance of syndesmotic reduction assessed with bilateral computed tomography. *Injury.* 2015; 46(6): pp.1119–1126. DOI: 10.1016/j.injury.2015.02.004
11. Laflamme M., Belzile E.L., Bédard L., Van Den Bekerom MPJ, Glazebrook M., Pelet S. A prospective randomized multicenter trial comparing clinical outcomes of patients treated surgically with a static or dynamic implant for acute ankle syndesmosis rupture. *J Orthop Trauma.* 2015; 29(5): pp. 216–223. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000245
12. Xu G., Chen W., Zhang Q., Wang J., Su Y., Zhang Y. Flexible fixation of syndesmotic diastasis using the assembled bolt-tightrope system. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2013; 21(1): P. 71. DOI: 10.1186/1757-7241-21-71
13. Naqvi G.A., Cunningham P., Lynch B., Galvin R., Awan N. Fixation of ankle Syndesmotic injuries comparison of TightRope fixation and Syndesmotic screw fixation for accuracy of Syndesmotic reduction. *Am J Sports Med.* 2012; 40(12): P. 2828–2835. DOI: 10.1177/0363546512461480
14. Cottom J.M., Hyer C.F., Philbin T.M., Berlet G.C. Transosseous fixation of the distal Tibiofibular Syndesmosis: comparison of an Interosseous suture and Endobutton to traditional screw fixation in 50 cases. *J Foot Ankle Surg.* 2009; 48(6): pp. 620–630. DOI: 10.1053/j.jfas.2009.07.013
15. Coetzee J.C., Ebeling P. Treatment of syndesmosis disruptions with TightRope fixation. *Tech Foot Ankle Surg.* 2008; 7(3): pp.196–202. DOI: 10.3113/FAI.2008.0773

16. Coetzee J.C., Ebeling P. Treatment of syndesmoses disruptions: a prospective, randomized study comparing conventional screw fixation vs TightRope® fiber wire fixation—medium term results. *SA Orthop J*. 2009; 8: pp.32–37.
17. Seyhan M., Donmez F., Mahirogullari M., Cakmak S., Mutlu S., Guler O. Comparison of screw fixation with elastic fixation methods in the treatment of syndesmosis injuries in ankle fractures. *Injury*. 2015; 46: pp.19–23. DOI: 10.1016/j.injury.2015.05.027
18. Thornes B., Shannon F., Guiney A.M., Hession P., Masterson E. Suture-button syndesmosis fixation: accelerated rehabilitation and improved outcomes. *Clin Orthop Relat Res*. 2005; 431: pp. 207–212.
19. Andersen M.R., Frihagen F., Madsen J.E., Figved W. High complication rate after syndesmotom screw removal. *Injury*. 2015; 46(11): pp. 2283–2287. DOI: 10.1016/j.injury.2015.08.021
20. Lalli T.A., Matthews L.J., Hanselman A.E., Hubbard D.F., Bramer M.A., Santrock R.D. Economic impact of syndesmosis hardware removal. *Foot*. 2015; 25(3): P. 131. DOI: 10.1016/j.foot.2015.03.001
21. Schepers T., Van Lieshout E.M., de Vries M.R., Van der Elst. M. Complications of syndesmotom screw removal. *Foot Ankle Int*. 2011; 32(11): pp. 1040–1044. DOI: 10.3113/FAI.2011.1040
22. Naqvi G.A., Shafiqat A., Awan N. Tightrope fixation of ankle syndesmosis injuries: clinical outcome, complications and technique modification. *Injury*. 2012; 43(6): pp. 838–842. DOI: 10.1016/j.injury.2011.10.002
23. Cottom J.M., Hyer C.F., Philbin T.M., Berlet G.C. Treatment of syndesmotom disruptions with the Arthrex tightrope: a report of 25 cases. *Foot Ankle Int*. 2008; 29(8): P. 773. DOI: 10.3113/FAI.2008.0773
24. Rigby R.B., Cottom J.M. Does the Arthrex TightRope®; provide maintenance of the distal Tibiofibular SYNDESMOSIS? A 2-year follow-up of 64 TightRopes®; in 37 patients. *J Foot Ankle Surg*. 2013; 52(5): P. 563 DOI: 10.1053/j.jfas.2013.04.013
25. Treon K., Beastall J.E., Kumar K., Hope M.J. Complications of ankle syndesmosis stabilization using a tightrope. *Plant Cell Physiol*. 2011; 40(11): pp.1309–1312.
26. Anand A., Wei R., Patel A., Vedi V., Allardice G., Anand B.S. Tightrope fixation of syndesmotom injuries in Weber C ankle fractures: a multicenter case series. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2017; 27(4): pp. 461–467. DOI: 10.1007/s00590-016-1882-8
27. Fantry A.J., O'Donnell S.W., Born C.T., Hayda R.A. Deep infections after Syndesmotom fixation with a suture button device. *Orthopedics*. 2017; 40(3): pp. 541–545. DOI: 10.3928/01477447-20161229-02
28. Hodgson P., Thomas R. Avoiding suture knot prominence with suture button along distal fibula: technical tip. *Foot Ankle Int*. 2011; 32(9): pp. 908–909. DOI: 10.3113/FAI.2011.0908

#### Информация об авторах

**Дрогин Андрей Роальдович** – ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, кандидат медицинских наук, Москва, E-mail: A.Drogin@yandex.ru.

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

**Кнеллер Лев Олегович** – врач травматолог-ортопед 6-ого травматологического отделения ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова, Москва.  
E-mail: Okneller90@gmail.com

**Боргхут Рами Джамалевич** – врач травматолог-ортопед 6-ого травматологического отделения ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова, Москва.  
E-mail: Ramidisser@mail.ru

**Романов Дмитрий Алексеевич** – ординатор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, Москва. E-mail: Dr.Romanov67@mail.ru

#### Information about authors

**Drogin Andrey Roaldovich** – State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education I.M. Sechenov's First Moscow State Medical University, assistant professor at the Department of Traumatology, Orthopaedics and Emergency Surgery, Ph.D. (Med.), Moscow.  
E-mail: A.Drogin@yandex.ru

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

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

**Borghut Rami Djamaevich** – trauma orthopaedist of Traumatology Department No. 6 of the Municipal Clinical Hospital No. 67 (named after L.A. Vorokhobov), Moscow. E-mail: Ramidisser@mail.ru

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

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

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

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

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

**Для цитирования:**

**Дрогин А.Р., Семенов А.Ю., Кнеллер Л.О., Боргхут Р.Д., Романов Д.А., СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДИСТАЛЬНОГО МЕЖБЕРЦОВОГО СИНДЕСМОЗА С ПОМОЩЬЮ ПОЗИЦИОННОГО ВИНТА И ПУГОВИЧНОГО ФИКСАТОРА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)// Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 39-45. [Drogin A.R., Semenov A.Y., Kneller L.O., BORGKHUT R.D., Romanov D.A., COMPARING THE EFFICIENCY OF TREATMENT IN CASES OF DISTAL TIBIOFIBULAR SYNDESMOSIS WITH THE USE OF POSITION SCREW AND BUTTON FIXATOR (LITERATURE REVIEW)// Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 39-45. In Russ]**



DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.46-50

УДК 611.728.2

© Лычагин А.В., Грицюк А.А., Гасымов А.Ш., 2018

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАЖИВЛЕНИЯ РАНЫ ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА С ПРИМЕНЕНИЕМ АСПИРАЦИОННОГО ДРЕНИРОВАНИЯ

А.В. ЛЫЧАГИН<sup>а</sup>, А.А. ГРИЦЮК<sup>б</sup>, А.Ш. ГАСЫМОВ<sup>с</sup>

ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) Минздрава РФ, Москва, 119991, Россия

**Резюме:** Дренирование послеоперационной раны после операций по первичному тотальному эндопротезированию тазобедренного сустава (ПТЭТС) по данным различных авторов может являться фактором, влияющим на заживление раны и количество инфекционных осложнений. Целью нашего исследования явилось сравнение результатов заживления раны после ПТЭТС у пациентов с дренированием послеоперационной раны и без него.

Проведено рандомизированное проспективное исследование лечения 1162 пациентов с коксартрозом, которым выполняли ПТЭТС, одной группе пациентов проводили дренирование раны в послеоперационном периоде, другой нет. Группы сравнены между собой по полу, возрасту, индексу массы тела и коморбидности, при анализе группы сравнимы. Данные пациентов внесены в базу данных и прослежены на протяжении от 2 до 5 лет. При анализе базы данных в послеоперационном периоде по качеству, частоте и характеристике инфекционных осложнений (поверхностные и глубокие), гематомы (требующие вскрытия и дренирования), краевые некрозы - статистически значимой разницы в группах не было ( $p > 0,05$ ), всего осложнения выявлены в 9 (0,77%) случаях.

В обсуждении и выводе высказывается мнение, что дренирование послеоперационной раны после первичного тотального эндопротезирования не имеет преимуществ по качеству заживления послеоперационной раны и по количеству осложнений.

**Ключевые слова:** первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, заживление раны, дренирование послеоперационной раны.

## RESULTS OF WOUND HEALING AFTER PRIMARY TOTAL HIP ARTHROPLASTY WITH THE USE ASPIRATIONAL DRENING

LYCHAGIN A. V.<sup>a</sup>, GRITSYUK A. A.<sup>b</sup>, GASIMOV A. S.<sup>c</sup>

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia, Moscow, 119991, Russia

**Summary:** Drainage of a postoperative wound after operations on primary total hip arthroplasty (PTHA) according to the data of different authors can be a factor that affects the healing of the wound and the number of infectious complications.

The purpose of our study was to compare the results of wound healing after PTHA in patients with drainage of the postoperative wound and without it.

A randomized prospective study of the treatment of 1162 patients with osteoarthritic hip performed with PTHA, one group of patients was drained of the wound in the postoperative period, the other was not. The groups are compared among themselves by sex, age, body mass index and comorbidity, in the group analysis are comparable. Patients' data are entered in the database and traced for 2 to 5 years.

When analyzing the data base in the postoperative period in terms of the quality, frequency and characteristics of infectious complications (surface and deep), hematomas (reoperation and draining), marginal necrosis - there was no statistically significant difference in the groups ( $p > 0.05$ ), all complications revealed in 9 (0.77%) cases.

In the discussion and conclusion, the opinion is expressed that drainage of the postoperative wound after PTHA has no advantages in terms of the quality of healing of the postoperative wound and the number of complications.

**Key words:** primary total hip arthroplasty, wound healing, draining the postoperative wound.

### Введение

Первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ПТЭТС) в настоящее время является распространенным хирургическим вмешательством, травматичность и длительность, которого постепенно уменьшаются, а безопасность возрастает.

Kim Y.H. (1998) выполнил две ревизионных операции по поводу инфекционных осложнений в группе дренирования [1],

Mengal B. (2001) сообщает об одной операции по поводу удаления оторванной части дренажа [2].

Ravikumar K.J. с соавт. (2001) в сообщении о ПТЭТС приводят данные о выполнении повторной операции у одного пациента в группе дренирования, что в последующем привело к необходимости ревизионного эндопротезирования. В группе без дренирования повторная операция была выполнена у трех пациентов (две операции – дебридмент раны и одна – эвакуация гематомы) [3].

<sup>а</sup> E-mail: dr.lychagin@mail.ru

<sup>б</sup> E-mail: drgaamma@gmail.com

<sup>с</sup> E-mail: az3701521@mail.ru

Nanni M. с соавт. (2013) проанализировали данные, представленные в литературе относительно эффективности использования ранних вакуумных всасывающих дренажей в ортопедической хирургии после тотальной эндопротезирования тазобедренного сустава. Данные исследования не показали какого-либо значимого преимущества от использования раневых дренажей при тотальной артропластике тазобедренного сустава, но несмотря на отсутствие статистически выраженного положительного влияния на результат заживления раны при использовании всасывающих дренажей многие ортопеды все еще рекомендуют их использовать [4].

Chen Z.Y., с соавт. (2014) также исследовали преимущества и побочные эффекты закрытых всасывающих дренажных систем при артропластике тазобедренного сустава. В анализ были включены 16 исследований с участием 1 663 пациентов после ПТЭТС с использованием и без использования дренажа. Никаких существенных различий в распространенности раневой гематомы не было обнаружено между группами, глубокая инфекция и объем движения сустава после операции были также сходными [5].

Kelly E.G. с соавт. (2014) провели анализ 16 исследований ( $n = 2705$ ). Обнаружено, что применение дренажа не влияет на частоту инфекции хирургической раны ( $p = 0,82$ ) и не было выявлено существенной разницы в образовании гематомы между группами ( $p = 0,19$ ). Однако отмечена высокая гетерогенность между исследованиями, что ограничивало точность метаанализа [6].

В отечественной литературе мы нашли множество публикаций о влиянии точности планирования при первичном эндопротезировании [7; 8] и функциональным нарушениям при коксартрозе [9], но работ посвященных проблеме изучения необходимости послеоперационного дренирования при ПТЭТС мы не нашли. Встречаются отдельные мнения или высказывания по данной проблеме, но они не являются рандомизированными исследованиями [10; 11; 12; 13].

Jahng K.H. с соавт. (2016) выявили два важнейших фактора, влияющих на частоту повторных операций: ожирение и сахарный диабет. При анализе 671 случая ПТЭТС у 75 пациентов (11,5%) имели место осложнения раны, требующие дополнительного вмешательства, из которых 13 (1,9%) случаев потребовали повторной операции. Статистически значимые результаты дали именно два вышеперечисленных фактора, а дренирование раны различий в частоте осложнений не дало [14].

Нou N. с соавт. в 2017 году изучили безопасность и эффективность послеоперационного ведения раны с дренированием и без него при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава. В анализ было включено двадцать семь рандомизированных контролируемых исследований, включающих 3603 операции по эндопротезированию тазобедренного сустава. Метаанализ показал, что нет никакой значительной разницы в частоте возникновения поверхностной или глубокой перипротезной инфекции или образования гематомы в ране. Авторы сделали вывод, что при ПТЭТС в легких случаях отказ от дренирования может иметь преимущества, однако подчеркнули, что при сложностях (ожирение и т.п.) хирург-ортопед всегда должен взвесить, за и против дренажной методики ведения раны [15].

Таким образом, учитывая разнородность мнений по поводу применения дренажей, целью нашего исследования явилось сравнение результатов заживления раны после ПТЭТС у пациентов с дренированием послеоперационной раны и без него.

### Материалы и методы

Исследование проведено в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов Сеченовского Университета в период с 2012 по 2016 гг. проходили лечение 1282 пациентов, которым выполнялось тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Для разделения пациентов на основную и контрольную группу проводилась квазирандомизация (по номеру истории болезни (четный/нечетный)). Пациенты с четным номером истории болезни относились в первую группу, которым всем выполнялось дренирование послеоперационной раны полужакрытым аспирационным дренажем диаметром 6 мм., который устанавливали в полость сустава в конце операции и выводили из раны через отдельный прокол. Пациенты с нечетным номером истории болезни включались во вторую группу, в которой дренирование раны не проводили. Оперировавший хирург не был обязан соблюдать этот принцип – по его личному решению тактика может быть изменена в зависимости от интраоперационной картины. Такие пациенты исключались из окончательного анализа.

Применялись следующие критерии исключения из исследования (120 пациентов 9,4%):

1. При переходе из группы не дренирования в группу дренирования, по решению оперирующего хирурга;
2. Пациенты, которых оперирует координатор исследования, не принимают участия в окончательном статистическом анализе;
4. Пациенты, которых оперирует внутренний исследователь, выполняющий статистический анализ, не принимают участия в статистическом анализе.

Распределение пациентов по полу представлено на диаграмме № 1.



Диаграмма № 1. Распределение пациентов по полу

Таким образом в исследование было включено 1162 пациента с диагнозом коксартроз. Распределение пациентов по полу, возрасту и группе исследования представлено на диаграмме № 2.

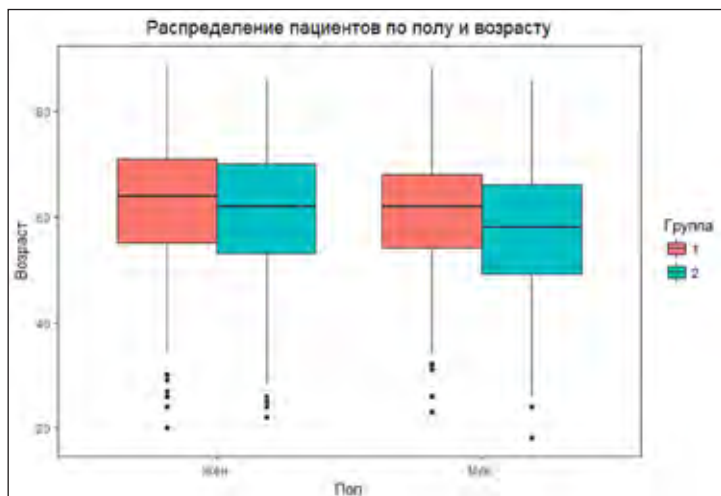


Диаграмма № 2. Распределение пациентов по полу, возрасту и группе

Регистрировали большое количество различных параметров от пола, возраста, веса, роста, ИМТ, протокол профилактики тромбоэмболических осложнений (препарат, доза, кратность и продолжительность введения) и т.д. до частоты и характеристика перевязок, отек конечности (длина окружности), площадь имбибиции кровью вокруг послеоперационной раны, срок удаления дренажа, а также частоту и характеристику осложнений (поверхностные и глубокие ИОХВ, гематомы, повторные операции, краевые некрозы).

Параметры заносились в базу данных, сформированную в программе Excel перед началом исследования. Изменения структуры базы данных в процессе исследования было запрещено. Анализ базы данных и расчеты выполнены в программе R версия 3.4.2, операционная система – Windows 10 Pro, компьютер – Lenovo E470, процессор Intel Core i7 2,7ГГц, ОЗУ – 16 Гб, инженером-программистом Косоуховым С.А. (kosoukhovsa@gmail.com).

Распределение пациентов по группе исследования и индексу массы тела представлено на диаграмме № 3.



Диаграмма № 3. Распределение пациентов по группе и индексу массы тела

Статистической разницы по полу, возрасту, индексу массы тела и сопутствующим заболеваниям в сравниваемых группах не отмечено. Группы разделились следующим образом: I группа - 635 (54,6%) пациентов у которых дренировали тазобедренный сустав после операции тотального эндопротезирования, II группа - 527 (45,4%) пациентов, которым не дренировали послеоперационную рану.

Результаты исследования. В обеих группах поровну проводили операцию передненаружным доступом 609 (52,4%) пациентов и задним доступом – 553 (47,6%) больных. Применяли в 362 (31,2%) случаях протезы цементной фиксации, 726 (62,5%) – безцементной и 74 (6,3%) смешанной фиксации.

Дренаж всем пациентам I группы удаляли на следующий день после операции. В послеоперационном периоде по качеству, частоте и характеристике инфекционных осложнений (поверхностные и глубокие), гематомы (требующие вскрытия и дренирования), краевые некрозы – статистически значимой разницы в группах не было ( $p > 0,05$ ), всего осложнения выявлены в 9 (0,77%) случаях, повторная операция была выполнена в одном случае в группе с дренированием, по поводу отрыва части дренажа, данные по осложнениям заживления раны представлены в таблице № 1.

Таблица № 1

Распределение осложнений по группам

Наименование осложнения	I группа n=635		II группа n=527		Всего n=1162	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Поверхностные ИОХВ	2	0,32	2	0,38	4	0,34
Глубокие ИОХВ	2	0,32	2	0,38	4	0,34
Гематомы	-	-	-	-	-	-
Краевые некрозы	-	-	-	-	-	-
Повторные операции	1	0,16	-	-	1	0,09
Итого	5	0,8	4	0,76	9	0,77

Клинический пример «забытого дренажа» Пациент В. 1962 г.р., который был неоднократно оперирован в другой клинике и поступил к нам с признаками глубокой перипротезной инфекции, свищами в области послеоперационного рубца, через 3 месяца после очередной операции (рисунок 1 а). При обследовании на рентгенограмме с введением контраста (фистулография) выявлено затекание контрастного вещества в область эндопротеза и скопление его в полости, напоминающей дренажную трубку (рисунок 1 б).

Было принято решение об удалении протеза, дебридмента раны с удалением всех элементов эндопротеза (рисунок 2), с установкой цементного спейсера (рисунки 3 а и б).

Вторым этапом через 4 месяца выполнено удаление спейсера и ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава, рентгенограммы представлены на рисунке 4.

После проведения реабилитационного лечения функция конечности восстановлена, что представлено на рисунке 5.



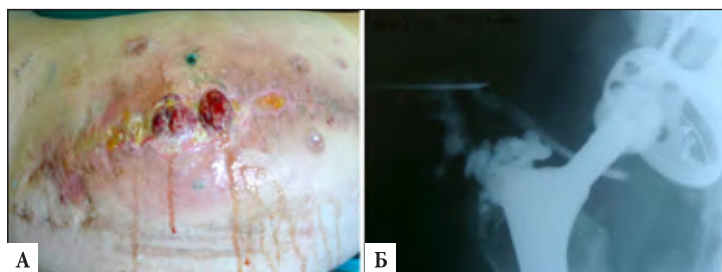


Рис. 1. Пациент В.: А – вид послеоперационного рубца и свищевые ходы; Б – рентгенологическое исследование (фистулография) тазобедренного сустава.



Рис. 2. Пациент В.: А – удаленный протез (стрелкой указана часть дренажной трубки).

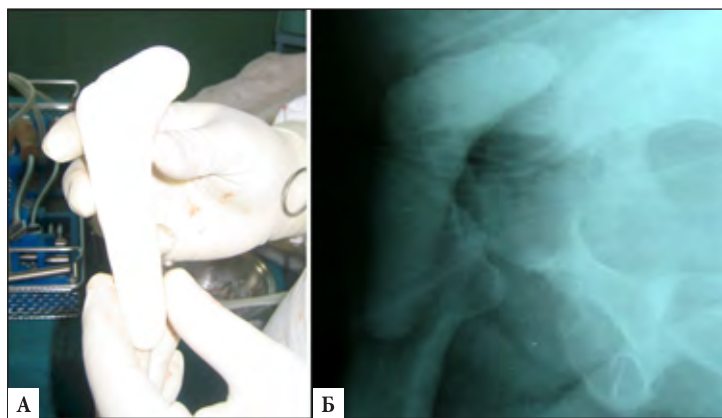


Рис. 3. Пациент В.: А – вид цементного спейсера; Б – рентгенограмма тазобедренного сустава с спейсером.



Рис. 4. Пациент В.: Рентгенограмма тазобедренного сустава через 2 года после ревизионного эндопротезирования.



Рис. 5. Пациент В.: Вид пациента и функция нижних конечностей через 2 года после ревизионного эндопротезирования.

### Обсуждение

Аспирационное дренирование операционных ран является достаточно распространенной медицинской манипуляцией, цель которой – удаление из операционной раны жидкости (в основном крови). Считается, что аспирационное дренирование уменьшает вероятность развития гематом и инфекций области хирургического вмешательства. В свою очередь аспирация раневой жидкости из операционной раны по дренажу уменьшает диapedез раневой жидкости сквозь шитые слои раны и способствует ее заживлению по первичному типу. Экономическая целесообразность использования дренажей определяется тем, что они уменьшают число необходимых перевязок в послеоперационном периоде. С другой стороны, аспирационное дренирование имеет ряд потенциальных недостатков. Установлено, что дренаж является фактором риска инфекционных осложнений, а удаление дренажа может быть проблематичным при эндопротезировании тазобедренного сустава. Повторные операции еще больше повышают риск инфекционных осложнений. Проведенное рандомизированное проспективное исследование на пациентах с ПТЭТС, убедительно показало, что дренирование послеоперационной раны после первичного тотального эндопротезирования не имеет преимуществ по количеству осложнений, сравнение между дренированием и без него при ПТЭТС указало, что отказ от применения дренажей является лучшим выбором. Однако хирург-ортопед должен взвесить, за и против применения дренажа при возникновении каких-либо сложностей во время операции.

Вывод: дренирование послеоперационной раны после первичного тотального эндопротезирования не имеет преимуществ по времени качеству заживления послеоперационной раны и по количеству осложнений, окончательное решение всегда остается за хирургом.

## Список литературы/References

1. Kim Y.H., Cho S.H., Kim R.S. Drainage versus nondrainage in simultaneous bilateral total hip arthroplasties. *Journal of Arthroplasty*, 1998, Vol. 13(2), pp. 156–61.
2. Mengal B., Aebi J., Rodriguez A., Lemaire R.A prospective randomized study of wound drainage versus non-drainage in primary total hip or knee arthroplasty [Drainage ou non-drainage postoperatoire dans les arthroplasties totales primaires de hanche et de genou: etude prospective randomisee]. *Revue de Chirurgie Orthopedique et Reparatrice de Appareil Moteur*, 2001, Vol. 87(1), pp. 29–39.
3. Ravikumar K.J., Alwan T., Fordyce M.J.F., Tuson K.W.R. Drainage versus non-drainage in total hip arthroplasty. A prospective randomized study. *Hip International*, 2001, Vol. 11(1), pp. 49–54.
4. Nanni M., Perna F., Calamelli C., Donati D., Ferrara O., Parlato A., D'Arienzo M., Faldini C. Wound drainages in total hip arthroplasty: to use or not to use? Review of the literature on current practice. *Musculoskelet Surg*, 2013, Vol. 7(2), pp. 101-7. DOI: 10.1007/s12306-013-0270-3
5. Chen Z.Y., Gao Y., Chen W., Li X., Zhang Y.Z. Is wound drainage necessary in hip arthroplasty? A meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014, Vol. 24(6), pp. 939-46. DOI: 10.1007/s00590-013-1284-0
6. Kelly E.G., Cashman J.P., Imran F.H., Conroy R.3., O'Byrne J. Systematic review and meta-analysis of closed suction drainage versus non-drainage in primary hip arthroplasty. *Surg Technol Int*, 2014, Vol. 24, pp. 295-301.
7. Крюков Е.В., Брижань Л.К., Буряченко Б.П., Варфоломеев Д.И. Опыт использования цифрового планирования при эндопротезировании тазобедренного сустава в ортопедическом отделении ГВКГ им. Н.Н. Бурденко МО РФ // Кафедра травматологии и ортопедии. 2017. №3(23). С. 95-99 [Kryukov E.V., Brizhan L.K., Buryachenko B.P., Varfolomeev D.I. The use of digital planning for hip replacement in the orthopedic department of the «Main military clinical hospital named of N.N. Burdenko» Ministry of Defense of the Russian Federation. *The Department of Traumatology and Orthopedics*. 2017. No. (23). pp. 95-99. In Russ]
8. Гисмалла Н.М., Ивашкин А.Н., Загородний Н.В., Хассан М.Ю. Преимущества применения метода двойной мобильности при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава // Кафедра травматологии и ортопедии. 2017. №3(23). С. 82-86 [Gismalla N.M., Zagorodniy N.V., Hassan M.Y. The advances of use dual mobility method in total hip replacement. *The Department of Traumatology and Orthopedics*. 2017. No. 3(23). pp. 82-86. In Russ]
9. Терновой К.С., Бобров Д.С., Черепанов В.Г., Белякова А.М. Диагностика и ортопедическая коррекция структурно-функциональных нарушений пояснично-тазовой области перед эндопротезированием тазобедренного сустава // Кафедра травматологии и ортопедии. 2017. №2(22). С. 5-9 [Ternovoy K.S., Bobrov D.S., Cherepanov V.G., Belyakova A.M. Orthopedic correction the functional disorders in the lumbar-pelvic region before the total hip arthroplasty. *The Department of Traumatology and Orthopedics*. 2017. No. 2(22). pp. 5-9. In Russ]
10. Шестерня Н.А., Лазарев А.Ф., Иванников С.В., Жарова Т.А., Солод Э.И., Абдул А.М. Эндопротезирование тазобедренного сустава: нестабильность вертлужного компонента // Кафедра травматологии и ортопедии. 2016. №3(19). С. 39-44 [Shesternya N.A., Lazarev A.F., Ivannikov S.V., Zharova T.A., Solod E.I., Abdul A. Hip arthroplasty: the instability of the acetabular component. *The Department of Traumatology and Orthopedics*. 2016. No. 3(19). pp. 39-44. In Russ]
11. Кавалерский Г.М., Мурылев В.Ю., Рукин Я.А., Елизаров П.М., Музыченков А.В. Ревизионная хирургия тазобедренного сустава: роль индивидуальных артикулирующих спейсеров // Кафедра травматологии и ортопедии. 2014. № 4(12). С. 4-8 [Kavalersky G.M., Murylev V.Y., Rukin Y.A., Elizarov P.M., Muzichenkov A.V. *The Department of Traumatology and Orthopedics*. 2014. No. 4(12). pp. 4-8. In Russ]
12. Бут-Гусаим А.Б., Сиротин И.В., Пименов А.А. Локальная антибиотикопрофилактика препаратом COLLATAMP EG при бесцентном эндопротезировании тазобедренного сустава // Кафедра травматологии и ортопедии. 2013. № 2(6). С. 13-15 [But-Gusaim A.B., Sirotin I.V., Pimenov A.A. *The Department of Traumatology and Orthopedics*. 2013. No. 2(6). pp.13-15. In Russ]
13. Мурылев В.Ю., Петров Н.В., Рукин Я.А., Елизаров П.М., Калашиник А.Д. Ревизионное эндопротезирование вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава // Кафедра травматологии и ортопедии. 2012. №1(1). С. 20-25 [Murylev V.Y., Petrov N.V., Rukin Y.A., Elizarov P.M., Kalashnik A.D. *The Department of Traumatology and Orthopedics*. 2012. No. 1(1). pp. 20-25. In Russ]
14. Jahng K.H., Bas M.A., Rodriguez J.A., Cooper H.J. Risk Factors for Wound Complications After Direct Anterior Approach Hip Arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 2016, Vol. 31(11), pp. 2583-2587.
15. Hou N., Jing F., Rong W., He D.W., Zhu J.J., Fang L., Sun C.J. Meta-analysis of the efficacy and safety of drainage after total hip arthroplasty. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2017, Vol. 97(21), pp.1668-1672.

## Информация об авторах

**Лычагин Алексей Владимирович** – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). E-mail: dr.lychagin@mail.ru

**Грицюк Андрей Анатольевич** – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Телефон 8-916-614-76-66, E-mail: drgaamma@gmail.com

**Гасымов Азер Шахлар-Оглы** – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). E-mail: az3701521@mail.ru.

## Information about authors

**Lychagin Alexey Vladimirovich** – doctor of medical sciences, the associate professor, the head of the department of traumatology, orthopedics and surgery of accidents FSAEI HE the First MSMU of I.M. Sechenov of the Ministry of Health of the Russian Federation (the Sechenovsky University). E-mail: dr.lychagin@mail.ru

**Gritsyuk Andrey Anatolyevich** – doctor of medical sciences, the associate professor, professor of department of traumatology, orthopedics and surgery of accidents of medical faculty FSAEI HE the First MSMU of I.M. Sechenov of the Ministry of Health of the Russian Federation (the Sechenovsky University). Phone 8-916-614-76-66, E-mail: drgaamma@gmail.com;

**Gasymov Azer Shakhlar-Ogly** – postgraduate doctor of department of traumatology, orthopedics and surgery of accidents FSAEI HE the First MSMU of I.M. Sechenov of the Ministry of Health of the Russian Federation (the Sechenovsky University). E-mail: az3701521@mail.ru.

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

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

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

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

**Для цитирования:**

**Лычагин А.В., Грицюк А.А., Гасымов А.Ш., ВОПРОСЫ ДРЕНИРОВАНИЯ РАНЫ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА (Литературный обзор)// Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 46-50. [Lychagin A.V., Gritsyuk A.A., Gasimov A.S., QUESTIONS FOR DRENING AFTER TOTAL HIP ARTHROPLASTY (Literature review)// Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p.46-50. In Russ]**

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.51-54

УДК 616.13-004.6-089

© Магомедов Ш.Г., Джуракулов Ш.Р., 2018

## АНГИОГРАФИЧЕСКИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОРАЖЕНИЙ БЕРЦОВО-СТОПНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО СЕГМЕНТА

Ш.Г. МАГОМЕДОВ<sup>1,а</sup>, Ш.Р. ДЖУРАКУЛОВ<sup>2,б</sup><sup>1</sup>ГБУ РКБ, г. Махачкала, 367008, Респ. Дагестан<sup>2</sup>ГКБ им. Д.Д. Плетнева, г. Москва, 105077, Россия

**Резюме:** Актуальность проблемы лечения облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей, во многом, определяется их распространенностью. По данным современных литературных источников, доля окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей составляет более 20% от всех сердечно-сосудистых заболеваний. ОСПАНК выявляются у 2-3% всей популяции. Еще большая распространенность данных поражений характерна для лиц старше 50 лет, достигая в данной возрастной группе от 5 до 7% [1,2].

По данным ВОЗ частота атеросклеротических поражений артерий нижних конечностей постоянно возрастает во всем мире. Атеросклеротические поражения являются наиболее распространенной разновидностью ОСПАНК. Данный вид поражений артерий нижних конечностей сопровождается высоким уровнем инвалидизации и летальности [3,4].

**Ключевые слова:** эндоваскулярные вмешательства, баллонная ангиопластика, стентирование, стенозирующий атеросклероз, критическая ишемия конечностей, диабетическая ангиопатия.

## ANGIOGRAPHIC AND LONG-TERM CLINICAL RESULTS OF ENDOVASCULAR INTERVENTIONS IN THE TREATMENT OF LESIONS TIBIAL SEGMENT

MAGOMEDOV Sh.G.<sup>1,а</sup>, DJURAKULOV Sh.R.<sup>2,б</sup><sup>1</sup>State hospital of the Republic of Dagestan, Makhachkala, 367008, Rep. Dagestan<sup>2</sup>GKB them. DD Pletneva, Moscow, 105077, Russia

**Summary:** The urgency of the problem of treating obliterating diseases of the arteries of the lower limbs is largely determined. their prevalence. According to modern literature sources, the share of occlusal-stenotic lesions of the arteries of the lower extremities is more than 20% of all cardiovascular diseases. OSPANK identified in 2-3% of the entire population. Even greater prevalence of these lesions is typical for people over 50 years old, reaching in this age group from 5 to 7% [1,2].

According to WHO, the frequency of atherosclerotic lesions of the arteries of the lower limbs is constantly increasing all over the world. Atherosclerotic lesions are the most common variety of OSPANK. This type of lesions of the arteries of the lower extremities is accompanied by a high level of disability and mortality [3,4].

**Key words:** endovascular interventions, balloon angioplasty, stenting, stenosing atherosclerosis, critical limb ischemia, diabetic angiopathy.

### Введение

Актуальность проблемы лечения облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей, во многом, определяется их распространенностью. По данным современных литературных источников, доля окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей составляет более 20% от всех сердечно-сосудистых заболеваний. ОСПАНК выявляются у 2-3% всей популяции. Еще большая распространенность данных поражений характерна для лиц старше 50 лет, достигая в данной возрастной группе от 5 до 7% [1,2].

По данным ВОЗ частота атеросклеротических поражений артерий нижних конечностей постоянно возрастает во всем мире. Атеросклеротические поражения являются наиболее распространенной разновидностью ОСПАНК. Данный вид пора-

жений артерий нижних конечностей сопровождается высоким уровнем инвалидизации и летальности [3,4].

Согласно данным современных отечественных авторов, ежегодно в нашей стране выполняется более 10000 оперативных вмешательств для лечения ОСПАНК. Таким образом, проблема совершенствования тактики хирургического лечения облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей остается одним из наиболее актуальных вопросов современной ангиологии. Особое значение имеет проблема рационального применения современных эндоваскулярных вмешательств для лечения ОСПАНК [5,6,7].

В данной статье представлены итоги клинического исследования, направленного на изучение ангиографических и отдаленных клинических результатов эндоваскулярных вмешательств при поражениях артерий берцово-стопного сегмента.

<sup>а</sup> E-mail: shamil\_magomedov@mail.ru<sup>б</sup> E-mail: Dzhurakulov.1982@mail.ru



## Материалы и методы

В исследование включены 140 случаев эндоваскулярных вмешательств, проведенных пациентам с поражениями артерий берцово-стопного сегмента, проходивших лечение в отделение РХМДЛК и сосудистой хирургии ГКБ №57 г. Москвы (клиническая база кафедры факультетской хирургии ГБОУ ВПО Российский национальный исследовательский медицинский университет Росздрава) в период с января 1990 г. по январь 2013 г. с диагнозами «перемежающаяся хромота» и «критическая ишемия нижней конечности».

При проведении обследования, включающего сбор анамнестических данных, выполнение мероприятий лабораторной и инструментальной диагностики, установлено, что все случаи артериального поражения носили атеросклеротический характер.

В составе эндоваскулярных вмешательств выполняли баллонную ангиопластику (87,4%) или стентирование (12,6%). При проведении эндоваскулярных вмешательств для коррекции поражений артерий берцово-стопного сегмента мы применяли механический способ реканализации, подразумевающий использование различных проводников.

При проведении исследования изучали частоту ангиографического успеха и отдаленные клинические результаты в течение 5 лет после проведения операций реваскуляризации.

Статистическую обработку данных выполняли с помощью методов описательной статистики. Характер распределения данных оценивали графическим методом и с использованием критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Для обработки данных с нормальным распределением применяли параметрические методы: для сравнения двух независимых групп – t-критерий Стьюдента, для сравнения результатов первоначального и повторного обследования – парный t-тест. При распределении данных, отличном от нормального, использовали непараметрические методы: критерий Манна-Уитни, критерий Уилкоксона. Различия между показателями считали значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты исследований

Анализ результатов эндоваскулярных вмешательств у пациентов с поражением артерий берцово-стопного сегмента продемонстрировал, что по данным ангиографического исследования, выполненного сразу после операции, клинический успех, был достигнут в 134 случаях из 140 операций, что составило 95,7% (рис. 1).

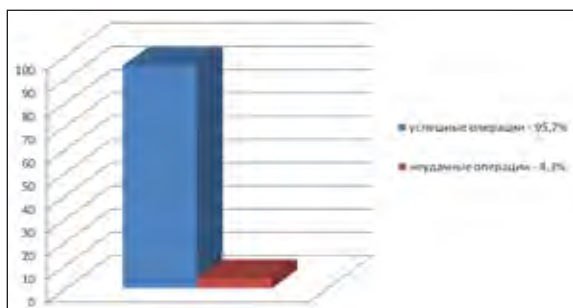


Рис. 1. Соотношение частоты успешных и неудачных эндоваскулярных вмешательств у больных с поражением артерий берцово-стопного сегмента

В таблице 1 приведены отдаленные клинические результаты послеоперационного наблюдения после эндоваскулярных вмешательств у больных с поражениями артерий берцово-стопного сегмента.

Таблица 1

### Анализ отдаленных клинических результатов эндоваскулярных вмешательств при поражении берцово-стопного сегмента

Период наблюдения, мес.	Число пациентов, n	Выбывшие из исследования, n	Частота клинического успеха, %
6	162	14	91,41
12	150	12	87,33
24	132	18	84,39
36	121	11	81,44
48	107	14	78,61
60	92	15	74,95

Таким образом, частота клинического успеха эндоваскулярных вмешательств у больных с поражениями артерий берцово-стопного сегмента через 5 лет после операции составила 74,95%.

Соотношение благоприятных и неблагоприятных клинических исходов в зависимости от временного периода послеоперационного наблюдения представлено на рисунке 2.

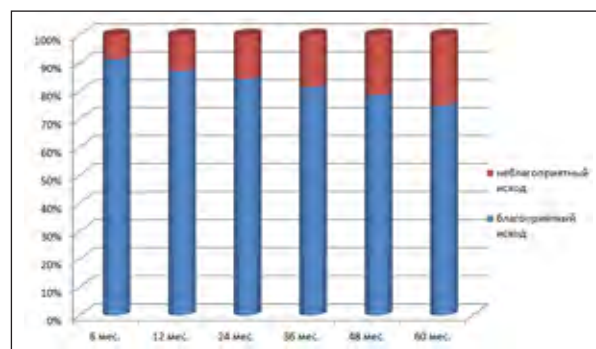


Рис. 2. Соотношение частоты благоприятных и неблагоприятных клинических исходов у больных с поражением артерий берцово-стопного сегмента в зависимости от временного периода наблюдения

С целью изучения отдаленных клинических результатов был проведен анализ первичной проходимости артерий в течение пятилетнего периода наблюдения после эндоваскулярных вмешательств у больных с поражением артерий берцово-стопного сегмента (табл. 2).

Таблица 2

### Результаты анализа первичной проходимости в течение 5 лет после эндоваскулярных вмешательств при поражении берцово-стопного сегмента

Период наблюдения, мес.	Число пациентов, n	Число рестенозов	Первичная проходимость, %
6	162	13	91,97
12	150	10	86,17
24	132	7	79,58
36	121	3	76,90
48	107	3	74,12
60	92	2	71,04

На рисунке 3 представлены показатели частоты рестенозов и первичной проходимости в течение пятилетнего послеоперационного периода после проведения эндоваскулярных вмешательств по поводу поражений артерий берцово-стопного сегмента.

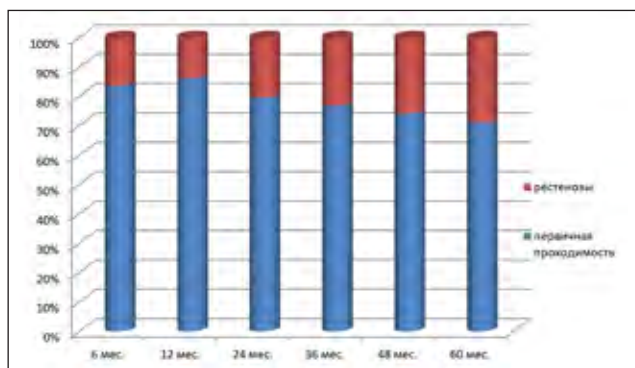


Рис. 3. Соотношение частоты рестенозов и первичной проходимости в разные сроки после проведения эндоваскулярных вмешательств по поводу поражений артерий берцово-стопного сегмента

Таким образом, с 6 месяцев до 5 лет после выполнения эндоваскулярных вмешательств по поводу поражения артерий берцово-стопного сегмента первичная проходимость снизилась на 20,33% и составила 71,04%.

Результаты анализа частоты рестенозов и вторичной проходимости после эндоваскулярных вмешательств у больных с поражениями артерий берцово-стопного сегмента свидетельствуют о том, что уровень вторичной проходимости составлял: через 6 месяцев послеоперационного наблюдения – 94,73%; через 12 месяцев – 91,15%, через 24 месяца – 86,07%, через 36 месяцев – 82,86%, через 48 месяцев – 80,74%, через 60 месяцев – 78,18%.

Динамика частоты рестенозов и вторичной проходимости в течение 5 лет после проведения эндоваскулярных вмешательств по поводу поражений артерий берцово-стопного сегмента представлена на рисунке 4.

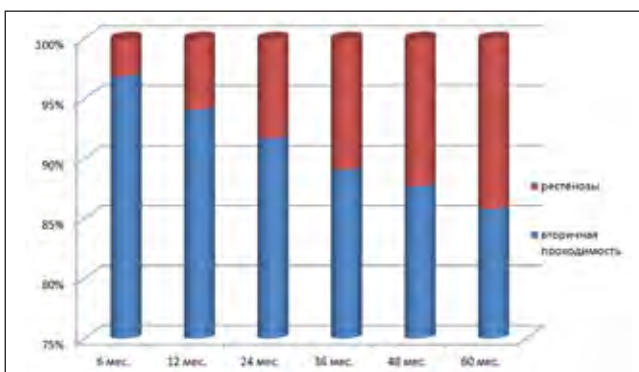


Рис. 4. Динамика частоты рестенозов и вторичной проходимости после эндоваскулярных вмешательств по поводу поражений артерий берцово-стопного сегмента

С целью изучения отдаленных клинических исходов эндоваскулярных вмешательств при поражении берцово-стопного сегмента был выполнен анализ частоты сохранения конечности и случаев ампутации в течение пятилетнего периода наблюдения после операции (табл. 3).

Таблица 3

Анализ частоты сохранения конечности в течение 5 лет после эндоваскулярных вмешательств при поражении берцово-стопного сегмента

Период наблюдения, мес.	Число пациентов, n	Случаи ампутации конечности	Частота сохранения конечности, %
6	155	0	100
12	145	4	97,24
24	126	3	95,12
36	109	3	92,76
48	94	2	90,22
60	83	2	87,78

Представленные в вышеприведенной таблице данные свидетельствуют о том, что в течение 5 лет после проведения эндоваскулярных вмешательств по поводу поражений артерий берцово-стопного сегмента необходимость в выполнении ампутаций возникла у 14 больных. Таким образом, частота сохранения конечности среди данной категории пациентов в течение всего пятилетнего периода послеоперационного наблюдения составила 87,78%.

Динамика частоты ампутаций и сохранения конечности в течение 5 лет после операции представлена на рисунке 5.

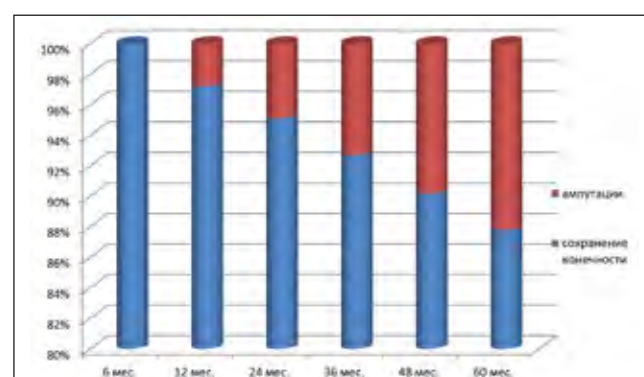


Рис. 5. Динамика частоты ампутаций и сохранения конечности в течение 5 лет после выполнения эндоваскулярного вмешательства по поводу поражений артерий берцово-стопного сегмента

Результаты анализа послеоперационной выживаемости больных с поражением артерий берцово-стопного сегмента в течение пятилетнего периода после выполнения эндоваскулярных вмешательств представлены в таблице 4.

Таблица 4

Анализ выживаемости в течение 5 лет после эндоваскулярных вмешательств при поражении берцово-стопного сегмента

Период наблюдения, мес.	Число пациентов, n	Число летальных исходов	Уровень выживаемости, %
6	155	0	100
12	145	1	99,31
24	126	2	96,15
36	109	1	94,18
48	94	1	93,47
60	83	2	91,24

Таким образом, в первые полгода после выполнения эндоваскулярного вмешательства по поводу поражений артерий берцово-стопного сегмента случаев летальных исходов отмечено не было. Показатель выживаемости через 5 лет после операции составил 91,24%.

Динамика частоты летальных исходов среди больных с поражениями артерий берцово-стопного сегмента в течение пятилетнего периода послеоперационного наблюдения представлена на рисунке 6.

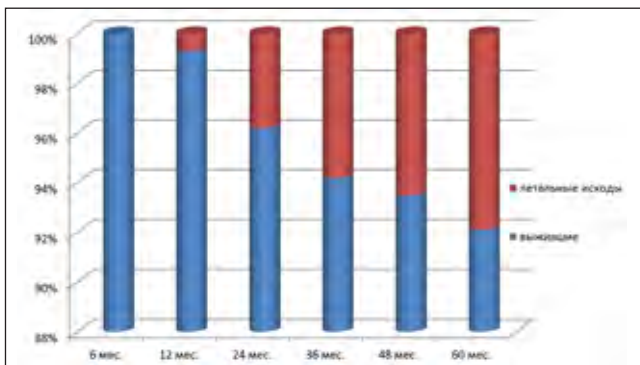


Рис. 6. Динамика частоты послеоперационных летальных исходов среди больных с поражениями артерий берцово-стопного сегмента

### Заключение

Таким образом, результаты проведенного клинического исследования свидетельствуют о том, что эндоваскулярные вмешательства являются достаточно эффективным и безопасным методом хирургического лечения окклюзионно-стенотических поражений артерий берцово-стопного сегмента.

Ангиографический успех эндоваскулярных операций у данной категории пациентов составляет 95,7%. Оценка клинических результатов в течение 5 лет после выполнения эндоваскулярных вмешательств по поводу поражений артерий берцово-стопного сегмента продемонстрировала их высокую эффективность. Установлено, что частота клинического успеха через 5 лет после операции составляет 74,95%, первичная проходимость – 71,04%, вторичная проходимость – 78,18%, сохранение конечности – 87,78%. Закономерным фактором благоприятных исходов и показателем клинической эффективности эндоваскулярных вмешательств является высокий уровень пятилетней выживаемости – 91,24%.

Несмотря на значительное число клинических исследований, описанных в современной литературе, вопрос разработки наиболее эффективной тактики хирургического лечения поражений артерий бедренно-подколенного сегмента остается неизменно актуальным. Для решения поставленной задачи необходимо проведение многоцентровых рандомизированных исследований, позволяющих сопоставить эффективность всех современных методов оперативного лечения.

### Список литературы/References

1. Diehm C., Shuster A., Allenberg J.A. et al. High prevalence in peripheral arterial disease and co-morbidity in 6800 primary care patients: a cross-sectional study. *Atherosclerosis*, 2004, Vol. 172, pp. 195-205.
2. Сумин А.Н. Распространенность мультифокального атеросклероза в различных возрастных группах / А.Н. Сумин, Р.А. Гайфулин, А.В. Безденежных, М.Г. Моськин, Е.В. Корок, А.В. Карпович,

С.В. Иванов, О.Л. Барбараш, Л.С. Барбараш // Кардиология. 2010. Т. 52. № 6. С. 28–34. [Sumin A.N., Gayfulin R.A et al. Rasprostranennost' mul'tifokal'nogo ateroskleroza v razlichnykh vozrastnykh grup-pakh. *Kardiologiya*, 2010, V. 52, no. 6, pp. 28–34. In Russ]

3. Zhang Y.Y., Wu Q.H., Kou L., Luo X.Y., Chen Z., Zhou H., Yang P. The relationship between peripheral arterial disease and coronary artery disease and stroke in arterial sclerosis. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2009, Vol. 89(1), pp. 29-32.
4. Cambou J.P., Aboyans V. Characteristics and outcome of patients hospitalized for lower extremity peripheral artery disease in France: the COPART registry. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg*, 2010, Vol. 39, no. 5, pp. 77-85.
5. Покровский А.В. Состояние сосудистой хирургии в России в 2004 году. М. 2005. 45 с. [Pokrovskiy A.V. Sostoyaniye sosudistoy khirurgii v Rossii v 2004 godu. М. 2005. 45 p. In Russ]
6. Бокерия Л.А., Алекян Б.Г., Анри М.М. Рентгеноваскулярная хирургия заболеваний магистральных сосудов. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2008. С. 291-310. [Bokeriya L.A., Alekyan B.G., Anri M.M. Rentgenovaskulyarnaya khirurgiya zabolevaniy magistral'nykh sosudov. М.: NTSSSKH im. A.N. Bakuleva RAMN, 2008, pp. 291-310. In Russ]
7. Кохан Е.П. Ближайшие и отдаленные результаты реконструктивных операций при окклюзионно-стенотических поражениях бедренно-подколенно-берцового артериального сегмента / Е.П. Кохан, О.В. Пинчук, А.В. Образцов, Т.Л. Карданов, А.В. Рязанин // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2013. №2. С. 37-39. [Kokhan Ye.P., Pinchuk O.V., Obratsov A.V., Kardanov T.L., Ryazanin A.V. Blizhayskiye i otdalennyye rezul'taty rekonstruktivnykh operatsiy pri okklyuzionno-stenoticheskikh porazheniyakh bedrenno-podkollenno-bercso-vogo arterial'nogo segmenta. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*, 2013, no. 2, pp. 37-39. In Russ]

### Информация об авторах

**Магомедов Шамиль Гаджиевич** – к.м.н., Заведующий отделением рентгенэндоваскулярной диагностики и лечения ГБУ РКБ г. Махачкала, л. Ляхова, 47, Махачкала, Респ. Дагестан, 367008. E-mail: shamil\_magomedov@mail.ru

**Джурракулов Шухрат Рахмонович** – к.м.н., рентгенэндоваскулярный хирург ГКБ им. Д.Д. Плетнева, г.Москва, 11-я Парковая ул., 32, Москва, 105077, Россия. E-mail: Dzhurakulov.1982@mail.ru

### Information about the authors

**Magomedov Shamil Gadzhievich** – PhD, Head. ord. X-ray endovascular diagnosis and treatment of State hospital of the Republic of Dagestan, Makhachkala, l. Lyakhova, 47, Makhachkala, Rep. Dagestan, 367008. E-mail: shamil\_magomedov@mail.ru

**Djurakulov Shukhrat Rakhmonovich** – PhD, X-ray endovascular surgeon of GKB them. DD Pletneva, Moscow, 11th Parkovaya Str. 32, Moscow, 105077. E-mail: Dzhurakulov.1982@mail.ru

**Финансирование:** Исследование не имело спонсорской поддержки.  
**Funding:** The study had no sponsorship.

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

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

### Для цитирования:

**Магомедов Ш.Г., Джурракулов Ш.Р., АНГИОГРАФИЧЕСКИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОРАЖЕНИЙ БЕРЦОВО-СТОПНОГО СЕГМЕНТА// Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 51-54. [Magomedov S.G., Djurakulov S.R. ANGIOGRAPHIC AND LONG-TERM CLINICAL RESULTS OF ENDOVASCULAR INTERVENTIONS IN THE TREATMENT OF LESIONS TIBIAL SEGMENT// The Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 51-54. In Russ]**



DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.55-59

УДК 616.7

© Егиазарян К.А., Ратьев А.П., У Хайсяо, Санчес. Санчес. Х. Александра, 2018

## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АРТРОФИБРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА С ПРИМЕНЕНИЕМ АРТРОСКОПИЧЕСКОГО ДЕБРИДМЕНТА С НЕПРЕРЫВНЫМ ПАССИВНЫМ ДВИЖЕНИЕМ И ВНУТРИСУСТАВНОЙ ИНФУЗИЕЙ АНАЛЬГЕЗИИ

У ХАЙСЯО<sup>1,a</sup>, К.А. ЕГИАЗАРЯН<sup>1,b</sup>, А.П. РАТЬЕВ<sup>1,c</sup>, САНЧЕС. САНЧЕС. Х. АЛЕКСАНДРА<sup>2,d</sup><sup>1</sup>ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, 117997, Россия<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, 199034, Россия

**Резюме:** артрофиброз коленного сустава (АФКС) является одним из наиболее тяжелых послеоперационных осложнений, который часто приводит к негативному влиянию на реабилитацию и качество жизни больных.

**Задача:** Целью данного исследования было оценить эффективность лечения пациентов с АФКС методом артроскопического дебридмента с НПС и непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина, путем определения: а) интенсивности болевого синдрома; б) количества пациентов, которым необходимы дополнительные обезболивающие препараты; в) функции коленного сустава.

**Методы:** данное исследование посвящено изучению лечения 64 пациентов с АФКС методом артроскопического дебридмента. Результаты оценивались на различных этапах: по интенсивности болевого синдрома, количество пациентов приема дополнительных обезболивающих препаратов и функции коленного сустава.

**Результаты:** в основной группе оценка интенсивности боли, количество применения дополнительных обезболивающих препаратов и функция коленного сустава в раннем послеоперационном периоде значительно лучше, чем в контрольной группе ( $p < 0,01$ ).

**Вывод:** метод артроскопического дебридмента с НПС и непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина является безопасным и эффективным методом лечения и профилактики АФКС. 0,2% 300 мл ропивакаина и 5 мг/час скорость введения является самым оптимальной подходом для проведения послеоперационной безболезненной реабилитации.

**Ключевые слова:** артрофиброз, артроскопия, непрерывное пассивное движение, ропивакаин, коленный сустав.

## SURGICAL TREATMENT OF KNEE ARTHROFIBROSIS USING ARTHROSCOPIC DEBRIDEMENT WITH CONTINUOUS PASSIVE MOTION AND INTRAARTICULAR ANALGESIA

WU HAIXIAO<sup>1,a</sup>, EGIАЗARYAN K.A.<sup>1,b</sup>, RATYEV A.P.<sup>1,c</sup>, X. ALEXANDRA. SANCHEZ SANCHEZ<sup>2,d</sup><sup>1</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, 117997, Russia<sup>2</sup>St Petersburg University, St. Petersburg, 199034, Russia

**Summary:** Knee Arthrofibrosis (KA) can result in major postoperative complications after knee surgery, which can negatively influence on the rehabilitation and patients quality life.

**Purpose:** To investigate the effects of arthroscopy debridement with continuous passive motion (CPM) and intra-articular ropivacaine infusions in reducing pain and postoperative analgesic use and determined whether such infusions accelerate functional recovery of the patient.

**Methods:** This study focuses on the treatment of 64 patients with KA by arthroscopic debridement. The outcomes measured at different times by postoperative pain intensity, function of the knee joint.

**Results:** the treated patients (n=34) by arthroscopic debridement with CPM and continuous intra-articular infusion of ropivacaine showed significant reductions in pain intensity at any time ( $p < 0,01$ ). Amount of narcotic and knee joint function were also significantly better than the control group ( $p < 0,01$ ).

**Conclusion:** The use of arthroscopic debridement with CPM and continuous intra-articular infusion of ropivacaine provide a safe and effective means in treating and preventing KA. 0.2% 300 ml of ropivacaine and 5 mg/hour rate of administration is the most optimal approach for conducting postoperative painless rehabilitation.

**Key words:** arthrofibrosis, arthroscopy, continuous passive motion, ropivacaine, knee joint.

<sup>a</sup> E-mail: wuhaixiao2015@yandex.ru<sup>b</sup> E-mail: egkar@mail.ru<sup>c</sup> E-mail: anratiev@gmail.com<sup>d</sup> E-mail: sasha1sanchez@gmail.com

## Введение

Артрофиброз коленного сустава (АФКС) является одним из наиболее распространённых осложнений после травмы или операции [1,2], а лечение АФКС представляет одну из главных задач в современной травматологии и ортопедии. АФКС приводит к ограничению амплитуды движения в коленном суставе, хронической артралгии, вплоть до тугоподвижности в тяжелых случаях, существенно ухудшает качество жизни больных и приносит не только физические и психические страдания, но и экономические и социальные проблемы [3].

Актуальной проблемой является увеличение количества больных с послеоперационной АФКС, частота заболеваемости которых после эндопротезирования сохраняется на уровне 5–7%. После реконструкции плато большеберцовой кости заболеваемость АФКС составляет 14,5%, что определяет неблагоприятный исход операции и неудовлетворительный прогноз функции коленного сустава [4,5]. В последние годы хирургические методы с комбинированием НПС считаются новым обнадеживающим направлением для лечения АФКС. Однако рецидив АФКС продолжает быть неизбежным, также, как и боль, и отек в коленном суставе [6]. По данным различных авторов, послеоперационный болевой синдром является одним из главных негативных причин, влияющих на раннюю реабилитацию, что в последствии повышает рецидив АФКС. Болевой синдром достигает максимума через 3-6 часов после операции и продолжается в течении следующих 72 часов [7]. А это крайне важный срок для предотвращения развития АФКС. Так как, к концу третьего дня после операции уже образуются фибрин-соединительные ткани. Поэтому, основными целями применения анальгезии в послеоперационном периоде являются обеспечение пациентов удобством проведения ранней реабилитации, ускорение восстановления функции коленного сустава, с последующим снижением риска рецидива АФКС.

В настоящее время существует несколько способов для снижения послеоперационной боли: внутривенное, эпидуральное, параартикулярное и внутрисуставное введение анальгезирующих препаратов. Однако, большинство из этих препаратов могут вызывать ряд побочных эффектов, таких как головная боль, тошнота, рвота, сонливость, кожный зуд и др., которые могут привести к ухудшению качества послеоперационной реабилитации. Таким образом, ограничено применение вышеуказанных обезболивающих подходов в клинической практике [8]. Ропивакаин является новым местноанестезирующим препаратом амидного типа, который оказывает сильное анальгезирующее действие и снижает послеоперационный болевой синдром, кроме этого, параартикулярное или эпидуральное введение ропивакаина оказывается безопасным и эффективным методом для снижения послеоперационного болевого синдрома [9,10].

Целью данного исследования было оценить эффективность лечения пациентов с АФКС методом артроскопического дебридмента с НПС и непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина, путем определения: а) интенсивности болевого синдрома; б) количества пациентов, нуждающихся в дополнительных обезболивающих препаратах; в) функции коленного сустава [11,12].

## Материалы и методы исследования

За период 2011-2017 гг. в условиях травматологических отделений Городской Клинической Больницы № 1 им. Н. И. Пирогова (г. Москва) наблюдалось 64 пациента с АФКС в возрасте 20 – 59 лет. Среди больных было 50 мужчин (78,1%) и 14 женщин (21,9%). У данных пациентов внутрисуставный перелом коленного сустава являлся одним из наиболее распространенных причин АФКС – 26 (40,6%) пациент; Повреждение/растяжение связочного аппарата – 19 (29,7%); Разрыв мениска – 19 (29,7%). Чаще всего встречались пациенты с АФКС II степени 34 (53,1%) и III степени – у 30 (46,9%) пациентов. Давность обращения больных за помощью после операции или травмы была в пределах 2–10 месяцев (в среднем 5,9 месяцев). Продолжительность послеоперационного наблюдения варьировалась от 6 до 12 месяцев (в среднем 7,4 месяцев). Все больные, вошедшие в данное исследование, были разделены на две группы, в зависимости от способа оперативного лечения:

Основная группа – 34 (53,1%) больные с АФКС, оперированные по методике артроскопического дебридмента с НПС и непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина.

Контрольная группа – 30 (46,9%) больные с АФКС, оперированные по методике артроскопического дебридмента с НПС.

При сравнительной характеристике между двумя группами статистически значимых различий демографических и клинических параметров не было выявлено. Больные сопоставимы по полу, возрасту, типам повреждений, длительности АФКС, срокам наблюдения и характеру сопутствующих заболеваний. В исследуемой группе все больные до поступления в стационар проходили курс реабилитации в специализированном отделении без значительного положительного эффекта.

## Ход операции

После предоперационной подготовки, всем 64 пациентам была выполнена спинальная + эпидуральная анестезия. Учитывая тот факт, что фиброзная ткань чаще всего образуется в супрапателлярной складке, а также в латеральной и медиальной бороздах надколенника, и представляет собой сплошную фиброзную ткань, первоначально был осуществлен верхнелатеральный артроскопический доступ, введены артроскопические инструменты и выполнено рассечение фиброзных тканей (Рис.1).



Рис.1. А, В- предоперационные; С -интраоперационные

Далее через нижнемедиальный доступ введены инструменты для дебридмента всех полостей тибιο-фemorального сустава (медиальный, наружный отдел и передняя межмышечковая область, а также межмышечковая ямка), с помощью системы шейвера и вакуумных кусачек были удалены все фиброзные и спаечные ткани. Затем осуществлена плавная ручная манипуляция. Под воздействием вышеуказанной манипуляции в ходе операции в 60 случаях удалось достичь сгибания в коленном суставе до 120°, в 4 случаях – до 90° из-за существующих спаек

четырёхглавой мышцы (Рис.2.). Тогда, этим четырем пациентам через верхнелатеральный или парапателлярный портовые доступы с обеих сторон были введены распатор и артроскопические ножницы с последующим выполнением эндоскопического дебридмента четырёхглавой мышцы. После полной чистки всех полостей коленного сустава, установлен вакуумный дренаж. В основной группе пациентам вводили эпидуральный катетер ниже 1 см от нижнего полюса надколенника и на 5 мм внутрь полости сустава. Затем наложены послойные швы на раны, с одновременной обработкой кожи 1% раствором бетадина.

Через 15 минут после операции в основной группе активировали систему непрерывного внутрисуставного анальгезирующего насоса, в котором содержится 0,2% ропивакаина 300 мл. Скорость введения насоса была установлена на 5 мл/час, а скорость обновления препарата ропивакаина в полости сустава составила 8,33% на час. С целью достижения хорошего результата операции и снижения риска рецидива АФКС, через 6 часов после операции назначен НПВС.

Результаты исследований в нашей работе мы подвергали статистическому анализу, используя критерий Стьюдента. Вычислялись средние величины количественных показателей, их средние ошибки и коэффициент корреляции. Различия между исследуемыми группами считали статистически значимыми при вероятности безошибочного прогноза  $p = 95\%$  и более,  $p < 0,05$ .

## Результаты

### Оценка интенсивности болевого синдрома в зоне операции (ВАШ)

Острый болевой синдром в зоне операции оценивался с помощью 10 – балльной шкалы ВАШ на 6/24/48/72 часах после операции, при выписке, на 1-м и 6-м месяцах. Результаты показали, что послеоперационная средняя оценка интенсивности болевого синдрома в основной группе через 6/24/48/72 часа после операции и при выписке значительно меньше, чем в контрольной группе [ $p < 0,05$ ]. На 1-м и 6-м месяце без значительной разницы [ $p > 0,05$ ]. Графическое колебание интенсивности болевого синдрома на послеоперационной стадии в обеих группах представлено в диаграмме 1.

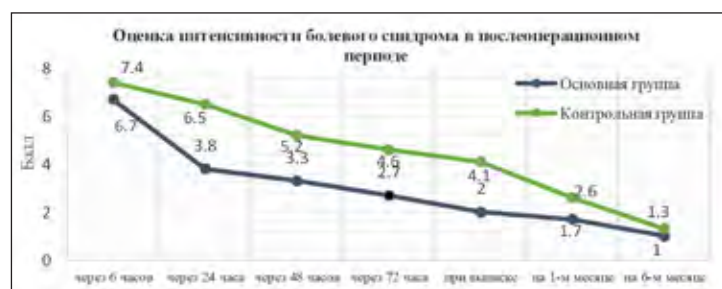


Диаграмма 1. Оценка результатов по шкале ВАШ в послеоперационном периоде. До 1-ого месяца после операции, интенсивность болевого синдрома в основной группе значительно меньше, чем в контрольной

В обеих группах назначен обезболивающий препарат Кеторол внутримышечными инъекциями в тех случаях, когда интенсивность болевого синдрома выше 3 баллов. Прием опиоидных лекарственных препаратов не потребовался ни в одном случае, так как данный метод лечения имеет миниинвазивный характер

с низкой агрессивией операции. Количество пациентов, принимающих обезболивающие препараты в основной и контрольной группе от 1 до 3 дней представлено в диаграмме 2.

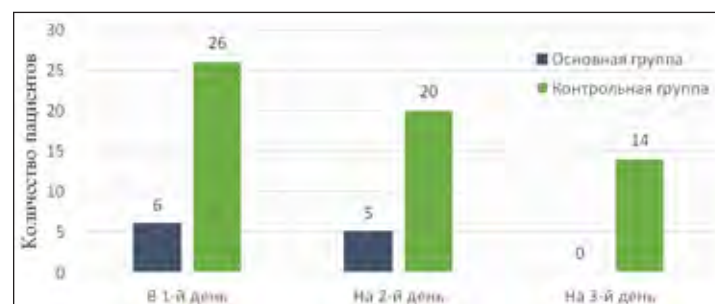


Диаграмма 2. Количество пациентов приема дополнительных обезболивающих препаратов на 1-3 дня в послеоперационном периоде

Оценки результатов показали, что в первый день после операции в основной группе 6 пациентов принимали дополнительные обезболивающие препараты, в контрольной - 26. На второй день в основной группе 5 случаев, а в контрольной - 20 случаев. На третий день мы наблюдали только 14 случаев в контрольной группе. Таким образом, прием дополнительных обезболивающих препаратов в основной группе значительно меньше, чем в контрольной группе [ $p < 0,05$ ].

### Оценка по шкале KSS

По шкале KSS, в основной и контрольной группах выявлено, что на 1-й, 2-й, 3-й день и при выписке в основной группе оценка по данной шкале достоверно больше, чем в контрольной [ $p < 0,05$ ]. На 1-м и 6-м месяце значительных различий нет [ $p > 0,05$ ]. Оценки результатов по шкале KSS на разных послеоперационных стадиях представлены в диаграмме 3.



Диаграмма 3. Оценки результатов по шкале KSS в послеоперационном наблюдении

Анализ оценки результатов амплитуды движения сустава. Результаты показали, что послеоперационная средняя оценка по шкале АДС в основной группе на 1-й, 2-й, 3-й день после операции и при выписке больше, чем в контрольной группе, существуют статистически значимые различия [ $p < 0,05$ ]. На 1-м и 6-м месяце без значительной разницы [ $p > 0,05$ ] (Диаграмма 4).

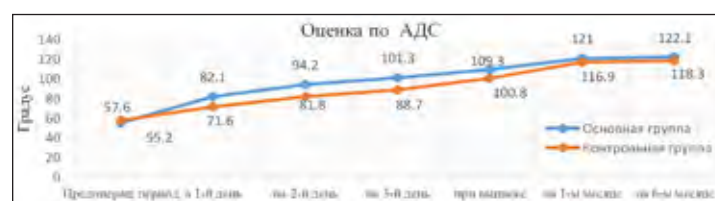


Диаграмма 4. Оценка результатов по АДС на предоперационном и послеоперационном наблюдении



## Вывод

АФКС занимает одно из ведущих мест в структуре осложненных травматологических операций, является актуальной проблемой в этой сфере и возникает параллельно с процессом репарации. АФКС поражает преимущественно больных молодого и трудоспособного возраста и служит причиной низкого качества жизни, дополнительных сложных хирургических процедур, повышенной экономической и социальной нагрузки.

На сегодняшний день заслуживает внимания предложенный хирургический метод артроскопического дебридмента с НПС и проведение ранней послеоперационной реабилитации в комплексном лечении и профилактики АФКС. Однако, болевой синдром является одним из самых актуальных проблем в послеоперационном периоде, который оказывает ряд негативных побочных эффектов, как ухудшение качества реабилитации, и увеличение периода восстановления функции коленного сустава, впоследствии увеличения риска рецидива АФКС [7].

В последние годы, непрерывная внутрисуставная инфузия анальгезии считается новым обнадеживающим направлением для снижения послеоперационного болевого синдрома. Ропивакаин является новым местноанестезирующим препаратом амидного типа, который вызывает анестезию и оказывает высокое анальгезирующее действие к снижению послеоперационного болевого синдрома. В клинической практике широко применяется для эпидуральной, проводниковой и инфильтрационной анестезии. По свидетельствам многих авторов, при клиническом наблюдении не выявлены случаи развития тяжелых осложнений [7,13]. Kerr et.al. [9] доказано, что внутрисуставная инъекция коленного сустава ропивакаином на ранней стадии после операции позволяет проводить активную реабилитацию.

Данными для исследования послужили ближайшие и отдаленные результаты лечения 64 больных с АФКС. При исследовании доказано, что метод артроскопического дебридмента с НПС и непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина способствует снижению интенсивности болевого синдрома, уменьшению потребности в дополнительных обезболивающих препаратах, а также быстрому восстановлению функции коленного сустава в раннем послеоперационном периоде. На отдаленных сроках данный метод способствует снижению риска рецидива АФКС и сокращению срока возвращения к обычному режиму жизни. Кроме этого, в нашем исследовании у пациентов не наблюдались зуд, инфекции ран, тиннитус или другие симптомы токсичности для местных анестетиков, а концентрация раствора ропивакаина 0.2% является самой оптимальной и безопасной дозой для внутрисуставного введения.

Таким образом, мы считаем, что артроскопический дебридмент с НПС и непрерывной внутрисуставной инфузией ропивакаина является простым и эффективным методом для лечения и профилактики рецидива АФКС.

## Список литературы / References

1. Li Y., Ma X., Yu P. et al. Intra-articular adhesion reduction after knee surgery in rabbits by calcium channel blockers. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, 2014, Vol. 20, pp. 2466-2471.

2. Bieger R., Kappe T., Fraitzl C.R., Reichel H. The aetiology of total knee arthroplasty failure influences the improvement in knee function. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, Feb 2013, Vol. 133(2), pp. 237-241.
3. Wang J., Yan L., Sun Y. et al. A comparative study of the preventive effects of mitomycin C and chitosan on intraarticular adhesion after knee surgery in rabbits. *Cell biochemistry and biophysics*, 2012, Vol. 62(1), pp. 101-105.
4. Faust I., Traut P., Nolting F. et al. Human xylosyltransferases--mediators of arthrofibrosis? New pathomechanistic insights into arthrofibrotic remodeling after knee replacement therapy. *Scientific reports*, 2015, Vol. 5, p. 12537.
5. Eckenrode B.J., Sennett B.J. Arthrofibrosis of the knee following anterior cruciate ligament reconstruction. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 2011, Vol. 41(1), p. 32.
6. Fitzsimmons S.E., Vazquez E.A., Bronson M.J. How to treat the stiff total knee arthroplasty?: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res*, 2010, Vol. 468(4), pp. 1096-1106.
7. Gomez-Cardero P., Rodriguez-Merchan E.C. Postoperative analgesia in TKA: ropivacaine continuous intraarticular infusion. *Clinical orthopaedics and related research*, 2010, Vol. 468(5), pp. 1242-1247.
8. Busch C.A., Shore B.J., Bhandari R. et al. Efficacy of periarticular multimodal drug injection in total knee arthroplasty. A randomized trial. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 2006, Vol. 88(5), pp. 959-963.
9. Kerr D.R., Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. *Acta orthopaedica*, 2008, Vol. 79(2), pp. 174-183.
10. Karlsen A.P., Wetterslev M., Hansen S.E. et al. Postoperative pain treatment after total knee arthroplasty: A systematic review. *PLoS one*, 2017, Vol. 12(3), e0173107.
11. Martimbianco A.L., Calabrese F.R., Iha L.A. et al. Reliability of the «American Knee Society Score» (AKSS). *Acta ortopedica brasileira*, 2012, Vol. 20(1), pp. 34-38.
12. Kose O., Deniz G., Ozcan H., Guler F. A comparison of telephone interview versus on-site completion of Lysholm knee score in patients who underwent arthroscopic ACL reconstruction: are the results equivalent? *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 2015, Vol. 25(6), pp. 1069-1072.
13. Bianconi M., Ferraro L., Traina G.C. et al. Pharmacokinetics and efficacy of ropivacaine continuous wound instillation after joint replacement surgery. *British journal of anaesthesia*, 2003, Vol. 91(6), pp. 830-835.

## Информация об авторах

У Хайсяо – ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра травматологии, ортопедии и военно- полевой хирургии, аспирант, г. Москва; Россия. E-mail: wuhaixiao2015@yandex.ru

Карен Альбертович Егуазарян – ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно- полевой хирургии; кандидат медицинских наук, доцент, г. Москва, Россия. E-mail: egkar@mail.ru

Ратыев Андрей Петрович – ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра травматологии, ортопедии и военно- полевой хирургии; доктор медицинских наук, профессор, г. Москва, Россия. E-mail: anratiev@gmail.com

*Санчес. Санчес. Х. Александра* – «Санкт-Петербургский государственный университет», врач рентгенолог кафедры рентгенологии, г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: sasha1sanchez@gmail.com

#### Information about authors

*Haixiao Wu* – RNRMU «Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, the Department Traumatology and Orthopaedics, postgraduate student. Moscow, Russia. E-mail: wuhaixiao2015@yandex.ru.

*Karen A. Egiazaryan* –RNRMU «Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, the Department Traumatology and Orthopaedics, chief; MD, PhD, Professor. Moscow, Russia. E-mail: egkar@mail.ru

*Andrei P. Ratyev* –RNRMU «Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, the Department Traumatology and Orthopaedics, MD, PhD, Professor. Moscow, Russia. E-mail: anratiev@gmail.com

*X. Alexandra. Sanchez. Sanchez* – «St. Petersburg State University», the Department of radiology; Radiologist, St. Petersburg, Russia. E-mail: sasha1sanchez@gmail.com

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

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

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

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

**Для цитирования:**

У Хайсяо, К.А. Егиазарян, А.П. Ратьев, Санчес. Санчес. Х. Александра, ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АРТРОФИБРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА С ПРИМЕНЕНИЕМ АРТРОСКОПИЧЕСКОГО ДЕБРИДМЕНТА С НЕПРЕРЫВНЫМ ПАССИВНЫМ ДВИЖЕНИЕМ И ВНУТРИСУСТАВНОЙ ИНФУЗИЕЙ АНАЛЬГЕЗИИ // Кафедра травматологии и ортопедии. 2018. №2(32). с. 55-59. [Wu Haixiao, Egiazaryan K.A., Ratyev A.P., X. Alexandra. Sanchez Sanchez., SURGICAL TREATMENT OF KNEE ARTHROFIBROSIS USING ARTHROSCOPIC DEBRIDEMENT WITH CONTINUOUS PASSIVE MOTION AND INTRAARTICULAR ANALGESIA // Department of Traumatology and Orthopedics. 2018. №2(32). p. 55-59. In Russ]

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.60-65

УДК 616.728.3-089.28

© Самодай В.Г., Борисов А.К., Токарь В.А., Андреев А.А., Колябин Д.С., 2018

## СКЕЛЕТНАЯ ТРАВМА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭТИОПАТОГЕНЕЗА, ДИАГНОСТИКИ И ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

В.Г. САМОДАЙ<sup>а</sup>, А.К. БОРИСОВ<sup>б</sup>, В.А. ТОКАРЬ<sup>в</sup>, А.А. АНДРЕЕВ<sup>д</sup>, Д.С. КОЛЯБИН<sup>е</sup>

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, 394036, Россия

**Резюме:** Статья посвящена исследованию проблематики скелетной травмы, связанной с вопросами этиопатогенеза, эпидемиологии, клинических проявлений, диагностики, прогностической оценки и основных подходов к лечению переломов. Обозначена актуальность проблемы лечения переломов на современном этапе, отмечена её социальная и экономическая значимость. Прослежены основные тенденции, связанные с численным увеличением отдельных видов травматических повреждений, особенности изменения количественного соотношения переломов, вызванных разными этиологическими факторами за последние годы, также обозначены предполагаемые изменения структуры травматизма в ближайшей перспективе. Отмечена роль сопутствующей патологии, возрастного и гендерного факторов как негативно влияющих на процесс репаративной регенерации костной ткани. Уделено внимание ключевым особенностям клинической картины и возможностям прогностической оценки развития исходов переломов на основании различных критериев оценки предполагаемых исходов. Указаны современные способы диагностики переломов и их основные преимущества. В вопросах лечения обозначена значимость фармакологической коррекции сопутствующей патологии и краткая характеристика различных классов лекарственных средств, применяемых с целью стимуляции репаративного остеогенеза. Вместе с тем, в ходе рассмотрения различных молекулярно-биологических, химических и физических факторов, позитивно влияющих на регенерацию костной ткани, обнаружена сложность их комплексного применения в связи с высокой стоимостью многих из них в настоящее время. Также были проанализированы методы оперативного лечения переломов и их ключевые особенности.

**Ключевые слова:** перелом, репаративный остеогенез, остеопороз, остеосинтез.

## SKELETAL TRAUMA: ACTUAL ISSUES OF ETIOLOGY, PATHOGENESIS, DIAGNOSTICS AND RATIONAL SELECTION OF TREATMENT TACTICS AT PRESENT STAGE (LITERATURE REVIEW)

SAMODAY V.G.<sup>a</sup>, BORISOV A.K.<sup>b</sup>, TOKAR V.A.<sup>c</sup>, ANDREEV A.A.<sup>d</sup>, KOLYABIN D.S.<sup>e</sup>

Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, Voronezh, 394036, Russia

**Summary:** The article is dedicated to the research of skeletal traumas' problems: modern issues of etiology, pathogenesis, clinical appearance, diagnostics, prognostic estimate and basic approaches to the treatment of fractures. Urgency of problems associated with fractures treatment at present stage was pointed as well as their social and economic importance. Basic tendencies were linked with an increase of selected fracture types, changes of numerical ratio between different fractures caused by the variety of traumatic factors. Predicted changes of traumatism structure in short-term perspective were also pointed. Role of intercurrent diseases, gender and age as factors that negatively affect reparative bone healing have been shown. Special attention is paid to the key features of clinical appearance and prospective estimate scales of the fractures' outcomes. Special methods of diagnostics have been indicated in combination with their key advantages. The importance of pharmaceutical correction of the intercurrent diseases is marked alongside with the brief characteristic of drugs that positively affect bone healing. Furthermore, during the analysis of biological, chemical, and physical factors that positively affect fracture healing, complexity of their implementation was also found out. Methods of the surgical treatment of fractures have been evaluated as well.

**Key words:** fracture; bone healing; osteoporosis; osteosynthesis.

### Актуальность

Вследствие стремительности научно-технического развития, всё большей интенсификации локальных войн, террористических актов и вооружённых конфликтов на протяжении последних 35 лет прослеживается устойчивая тенденция к всё

большей тяжести травм и увеличению количества поражённых с травматическими повреждениями [1]. Несмотря на эволюционно совершенный процесс репарации костной ткани, после повреждений механической природы, частота неудовлетворительных исходов при лечении переломов может достигать 30% [2].

<sup>а</sup> E-mail: v\_samoday@mail.ru

<sup>б</sup> E-mail: Leech.andyy@yandex.ru

<sup>в</sup> E-mail: tokar.vrn@mail.ru

<sup>д</sup> E-mail: sugery@mail.ru

<sup>е</sup> E-mail: diman.koljbin@yandex.ru



Ежегодно в США порядка 5% всех переломов костей различных сегментов не срастаются, занимая, таким образом, лидирующее место среди всех причин, как временной нетрудоспособности, так и первичного выхода на инвалидность среди пациентов с травматическими повреждениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) [1].

Наиболее распространёнными посттравматическими осложнениями переломов являются стойкие контрактуры, в том числе ишемического генеза, и мышечные гипотрофии, приводящие к грубому нарушению функции конечности, приводя, таким образом, к инвалидности [3].

Проблема остеопороза (ОП) по-прежнему остаётся актуальной вследствие высокой распространённости у пациентов старших возрастных групп: ОП у пациентов старше 50 лет обнаруживается у 30,5–33,1% женщин и 22,8–24,1% мужчин [4]. Так, в ФРГ из 82 млн жителей 7,8 млн болеют ОП, в РФ общая численность пациентов с ОП составляет порядка 14 млн. человек. Гендерная структура в заболеваемости остеопорозом в целом по Европе – 36% у женщин; 26,4% – у мужчин [5].

Из всех переломов на фоне ОП самыми частыми и в то же время самыми тяжёлыми из всех низкоэнергетических переломов являются переломы проксимального отдела бедра. В течение одного календарного года в среднем по России переломы этой области на фоне ОП встречаются у 2 человек из 1000 старше 50 лет. Согласно статистическим данным, частота переломов проксимального отдела бедра к 2035 году возрастёт на 136% среди мужчин и на 143% среди женщин [6]. При сохранении текущей тенденции, экономический ущерб от переломов проксимального отдела бедра на фоне ОП к 2050 году составит 131,5 млрд. долларов США.

К 2025 и 2050 годам ожидаемые затраты на лечение переломов шейки бедренной кости в мире составят 82,7 и 131,5 млрд. долл. США соответственно, что является собой острую медико-социальную проблему [7].

Вместе с тем, неудовлетворительные результаты лечения переломов различных сегментов связаны, в значительной степени с отсутствием унифицированного стандарта использования различных методик остеосинтеза, недостаточного внедрения новых технологических решений в лечении ран и реконструкции мягкотканых дефектов [8].

### Эпидемиология

Среди всех травматических повреждений длинных трубчатых костей, переломы костей голени занимают первое место (8,1-61,5% всех случаев [9]).

Переломы дистального отдела голени на уровне лодыжек составляют 40-57% среди переломов костей голени и 12-25% среди переломов всех сегментов [10]. Вместе с тем, открытые переломы голени составляют от 8 до 36,6% среди всех переломов длинных трубчатых костей с риском развития стойких контрактур суставов до 45,4%, инфекционно-воспалительных осложнений от 26,1 до 54,7%, причём первичная инвалидизация может достигать 74,5% при восстановлении трудоспособности в 49-53% случаев [8]. В структуре травматизма всех сегментов ОДА на долю переломов бедренной кости приходится от 15 до 45% травм [9], причём переломы шейки бедра составляют до 70% травм проксималь-

ного отдела бедренной кости [2,11,12] и 18,0% всех переломов длинных костей скелета.

Внутрисуставные переломы большеберцовой кости в метаэпифизарной зоне остаются одной из самых острых проблем в современной травматологии. Переломы в этой зоне характеризуются высоким процентом неудовлетворительных результатов, на уровне 10-54%. Это связано как с развитием гнойно-воспалительных осложнений, так и сстойкой инвалидизацией (5,9-9,1%), развитием стойких контрактур (29-50%) и деформирующего круазартроза (60-80%) [11,13].

Переломы дистального метаэпифиза лучевой кости среди взрослых составляют до 90% всех переломов костей предплечья. В структуре травматизма всех сегментов доля этих переломов составляет 20-25% [3].

Переломы тазовых костей в структуре травматизма составляют 3-8%, причём характеризуются гемодинамической нестабильностью у 5-20% пациентов и смертностью в 18-40% [14].

Переломы плечевой кости в проксимальном отделе, согласно литературным данным, составляют 45-80% всех переломов плечевой кости. В структуре травматизма всех сегментов ОДА переломы плечевой кости в проксимальном отделе составляют 3-5%. Переломовывихи плеча среди всех травм плечевой кости встречаются в 14,5% случаев [15].

Особое место в политравме занимают множественные переломы костей нижних конечностей, частота которых имеет тенденцию к росту год от года и составляет 6,6 - 75,3% всех переломов [9,16].

### Этиология

Среди всех причин переломов, наиболее частыми являются падение с высоты и дорожно-транспортный травматизм [11,7]. Вместе с тем, переломы классифицируются по силе травмирующего агента, приведшего к их появлению. Так, выделяется высокоэнергетическая травма, из которой большую часть (50%) составляют ДТП, а также падения с большой высоты – 20%. Низкоэнергетические переломы возникают, как правило, по причине осевой и ротационной нагрузки, а также падения с высоты собственного роста и составляют 30% [13].

На структуру травматизма весьма большое влияние оказывают климатические условия. Так, переломы лодыжек чаще возникают в период зимнего гололёда и весенне-осенней распутицы [10].

Одним из важных факторов, способствующих росту частоты переломов в возрасте 50 и более лет, являются сопутствующие заболевания, такие как системный остеопороз и сердечно-сосудистые болезни [17]. Вообще, возраст как фактор риска является основным в развитии остеопороза [4], который, в свою очередь, является причиной низкоэнергетических переломов у 1,5 млн. человек ежегодно [7]. Также значительными факторами риска переломов являются нарушения в гипоталамо-гипофизарной системе регуляции, патология щитовидной железы, изменение концентрации половых гормонов, нарушенный обмен витамина D [4,18].

### Патогенез

Травматический механогенез зависит от положения конечности в момент травмы и направления действия травмирующей

щего фактора [13]. Кость является органом, находящимся в состоянии динамического равновесия и выполняющим функцию опоры и защиты, при этом являясь важной частью минерального обмена, иммунопоза и кроветворения. При этом костная ткань является гетерогенным композитом, образованным органическим, минеральным матриксами и клетками, поддерживающими баланс резорбции и формирования кости [19]. В процессе жизнедеятельности кости выделяют два параллельно протекающих процесса, называемые моделированием и ремоделированием костной ткани, осуществляемые деятельностью остеобластов и остеокластов [19]. В процессе жизнедеятельности кости принято выделять три разновидности остеогенеза – физиологический, характеризующийся скомпенсированным воздействием моделирования и ремоделирования; репаративный, характерный для регенерации переломов; патологический, характеризующийся качественным нарушением структуры костных балок, например, при различных формах *osteogenesis imperfecta* [20].

Репаративный остеогенез представляет собой сложный процесс, состоящий из пространственных и временных взаимодействий разных типов клеток и внеклеточного матрикса под контролем нескольких сотен генов [2,21]. Таким образом, репаративный остеогенез является многовекторным процессом, образованным многими составляющими и потому зависящим от взаимодействия многих факторов. Репаративный остеогенез может быть скомпрометирован различными факторами, такими как, характер травмы (высокоэнергетические, фрагментарные, открытые и инфицированные переломы, ишемия окружающих тканей или их обширное повреждение), возраст старше 50 лет, табакокурение, алкоголизм, сопутствующая патология, методологические ошибки при лечении перелома, избыточный вес и приём отдельных лекарственных препаратов (например, глюкокортикостероидов) [2].

#### Клиника и диагностика

Абсолютными признаками переломов общепринято считаются следующие: деформация конечности в проекции перелома, патологическая подвижность и крепитация костных отломков, пальпаторно определяемая локальная болезненность, усиливающаяся при движениях и осевой нагрузке, гематома, вынужденное положение пострадавшей конечности и нарушение её функции. Клиническая картина может иметь различия в зависимости от сопутствующей патологии. Так, у 45,7% больных травматолого-ортопедического профиля выявляются сердечно-сосудистые заболевания, а у 54,3% наблюдается сочетанная патология жизненно важных систем организма [22].

В диагностике переломов применяются как традиционная рентгенография в прямой и боковой проекциях, так и компьютерная томография с толщиной среза менее 2 мм, мультиспиральная компьютерная томография с возможностью компьютерной трёхмерной реконструкции исследуемой области. Возможность послойного изучения взаимного расположения костных отломков наряду с оценкой смежных структур является важным преимуществом компьютерной томографии, особенно полезным при диагностике переломов плато большеберцовой кости без импресии суставной площадки и при диагностике повреждений костей запястья [17].

#### Оценка тяжести

Оценка тяжести травм механической природы основывается на основании разных критериев: это может быть определение анатомической тяжести повреждения (шкалы ISS, PTS, AIS, шкала шокогенности Цибина), определение степени изменений патофизиологического характера (шкалы RTS, TS, шкала комы Глазго, APACHE II, APACHE III). Также применяются балльные шкалы комплексной оценки тяжести травм по анатомо-патофизиологическим показателям (шкалы CRAMS, TRISSAN, TRISS) и по оценке тяжести повреждений и состояния поражённых (шкалы ВПХ-СП и ВПХ-П (MT)) [1].

#### Лечение

При наличии остеопороза как сопутствующей патологии при скелетной травме необходимо применение комплексного ревмоортопедического подхода и включать ЛС, направленные на повышение минеральной плотности и улучшение микроархитектоники костной ткани. Такими препаратами являются бисфосфонаты (в том числе моноклональные антитела с антирезорбтивной активностью, не являющиеся бисфосфонатами по химической природе), анаболические препараты, климактоплан, активные формы витамина D, такие как альфакальцидол [6,17].

На современном этапе репаративный остеогенез может быть индуцирован различными методами, такими как остеобластический (пересадка продромальных остеогенных клеток с собственным костеобразующим потенциалом). Остеокондуктивный метод предполагает пассивную стимуляцию продромальных остеогенных клеток с помощью аналогов костной ткани синтетической либо полусинтетической природы, а также при использовании аллогенных костных трансплантатов.

Остеоиндуктивный метод осуществляется посредством воздействия костными морфогенетическими белками. Стимулированный метод основан на воздействии факторов, непосредственно стимулирующих остеогенез – бета-трансформирующий фактор роста (TGF- $\beta$ ), инсулиноподобные факторы роста 1 и 2 типа (IGF-I, IGF-II), тромбоцитарный фактор роста (PDGF), эпидермальный фактор роста (EGF), основной и кислотные факторы роста фибробластов (bFGF и aFGF соответственно). Несмотря на высокую клиническую эффективность, значительная дороговизна и ресурсоёмкость, а также зависимость от материально-технического оснащения значительно ограничивает широту применения данных методик в клинической практике [2,23].

В течение последних 10 лет значительное внимание уделяется исследованию свойств аутологичных стволовых клеток, известных своей плюрипотентностью и способностью к активной дифференцировке по хондро- и остеогенному пути, что может в перспективе решить проблему недостатка пластического материала [25].

Установлено, что металлокерамика, костный цемент, коралловая керамика, полилактидные полимерные материалы, титан с покрытием из фосфата кальция, обладают остеокондуктивными свойствами. Наряду с этим, физико-механические свойства, такие как шероховатость поверхностей, микропористость имплантируемых конструкций имеют важное остеоиндуктивное значение [26].

Богатая тромбоцитами плазма характеризуется высоким содержанием аутогенных тромбоцитов, содержащих факторы PDGF и TGF- $\beta$ , запускающих каскад регенерации кости после дегрануляции материнских клеток [23,24].

Хирургическая составляющая лечения переломов заключается в остеосинтезе – открытой репозиции отломков с последующей фиксацией в физиологически правильном положении с использованием различных фиксирующих устройств [12]. Однако при определении показаний к способам лечения различных видов переломов имеется значительное расхождение мнений, как следствие этого – отсутствие единой стратегии, большой процент неудовлетворительных исходов лечения и высокий уровень инвалидизации [13,7]. Ключевым фактором выбора импланта, по мнению К.В. Толедо с соавт., должна являться оценка степени травматического разрушения скомпрометированной кости [13]. Спектр основных методов хирургического лечения переломов может быть разделён на 4 подкласса: открытая репозиция отломков с последующим остеосинтезом (при помощи металлоконструкций, шовного материала, костных трансплантатов), закрытая репозиция с диафиксацией спицами либо остеосинтезом блокируемыми стержнями, чрескостный остеосинтез в условиях аппаратов внешней фиксации, эндопротезирование поражённого сустава [15].

В интересах улучшения результатов лечения переломов, по мнению К.В. Толедо с соавт., важна разработка лечебного комплекса на костного остеосинтеза с применением дефектзамещающих материалов. При этом ставится задача анатомичной репозиции с заполнением дефекта устойчивым трансплантатом и стабильной фиксацией с целью обеспечения возможности ранней реабилитации. [13].

В качестве фиксирующих имплантатов используются пластины, винты, стержни из нержавеющей стали либо титана (в том числе анодированного), углепластиковые материалы и многие другие [12]. Стабильный остеосинтез с применением современных конструкций обеспечивает возможность ранней функциональной реабилитации, что особенно важно при лечении внутри- и околоуставных переломов [15].

«Золотым стандартом» в лечении переломов различных сегментов ОДА считается метод чрескостного остеосинтеза, широко применяемый при открытых переломах, множественных и огнестрельных травмах. Малоинвазивность, низкая травматичность и относительная простота оперативного вмешательства позволяет применять данный метод и у пациентов старческого возраста [9].

К другим методам лечения переломов длинных трубчатых костей относится интрамедуллярный остеосинтез, преимуществом которого является малая кровопотеря, уменьшение длительности оперативного вмешательства и короткий период реабилитации [9]. Интрамедуллярный остеосинтез с блокирующей системой успешно применяется при лечении диафизарных и метаэпифизарных переломов костей нижней конечности [9].

Закрытый малоинвазивный остеосинтез переломов при помощи винтов характеризуется малой травматизацией, при этом менее стабильная фиксация отломков предполагает применение дополнительных мер по иммобилизации перелома, негативно влияя, таким образом, на сроки реабилитации пациента [13].

Широко применяются пластины с угловой стабильностью LCP (Locking Compression Plate), характеризующиеся меньшим давлением на надкостницу и, соответственно, лучшей сохранностью кровообращения кости [27,6].

Также для лечения переломов всё более широко используются ауто- и аллотрансплантаты, а также импланты, такие как микропористые керамические и углеродные материалы, металлоконструкции с напылением гидроксиапатита, аутокость [13]. Применяемые импланты и трансплантаты классифицируются на следующие: остеоиндуктивные (такие материалы индуцируют костеобразование – ауто-, реже аллокость, деминерализованный костный матрикс (DBM), костный морфогенетический белок) и остеокондуктивные (такие импланты заполняют дефект, впоследствии прорастая костной тканью из-за сходства с минеральной составляющей кости) [28].

С 1960-х годов интенсивно изучались возможности по использованию физических методов для стимуляции репаративного костеобразования, не являющихся высокоспецифичными, но технически несложных, без применения дорогостоящего оборудования, при этом дающих хорошие результаты [2].

На данный момент широко известно о положительном влиянии на репаративный остеогенез следующих факторов, таких как высокочастотное переменное электромагнитное поле, высокочастотное магнитное поле, постоянный ток, механо-акустические волны, ультразвук, ударно-волновая терапия (УВТ), низкоинтенсивное лазерное излучение. Остеоперфорации, выполненные при помощи лазера, имели более выраженный остеиндуктивный эффект, чем таковые, выполненные при помощи спиц Киршнера [2]. Ультразвуковое воздействие вызывает модулирование аденилатциклазы, простагландина E, стимулирует экспрессию генов TGF [29]. Ramli с соавт. продемонстрировали, что низкоинтенсивное ультразвуковое воздействие стимулирует неоангиогенез [30]. Данные по применению низкочастотного ультразвука представляются перспективными, но распространению его применения в повседневной практике препятствует недостаточное количество исследований [2].

Из осложнений чаще всего при переломах встречаются несращения и псевдоартрозы (23,2%), развитие посттравматического остеомиелита (0,4-22,4%) [9]. Важную роль в структуре неблагоприятных исходов играет сопутствующее повреждение магистральных сосудов. Так, у 40% пострадавших с травмами костей таза развиваются внутрибрюшные либо внутритазовые кровотечения. При ранении подвздошных артериальных сосудов смертность в течение первых 30 суток может достигать 24% [14].

Уровень летальности при переломах составляет, по разным оценкам, 3-55% случаев [7].

### Выводы

Несмотря на значительные успехи в поисках новых, менее травматичных способов остеосинтеза переломов костей различных сегментов скелета, проблема несращений и формирования псевдоартрозов по-прежнему остаётся острой. При сохраняющейся тенденции к увеличению удельной доли высокоэнергетической травмы, всё большей распространённости остеопороза, чрезвычайно важным является формирование у специалистов комплексного подхода к лечению переломов.



Важно понимать, что даже самый технически совершенный и малотравматичный остеосинтез не является залогом успешного лечения сам по себе, но создаёт предпосылки для лучшей регенерации костной ткани. Посему комплексное воздействие, включающее в себя малотравматичный и стабильный остеосинтез с применением остеointegrативных материалов, рациональную фармакотерапию с целью повышения костеобразования и ингибирования костной резорбции, а также физиотерапевтическое лечение могут повысить шансы на успех костного сращения даже в сложных случаях. Тем не менее, по мнению авторского коллектива, необходимо продолжение научного поиска относительно новых эффективных способов стимуляции репаративных процессов в костной ткани.

### Список литературы/References

1. Определение оптимальной хирургической тактики при переломах длинных костей с учетом объективных методов оценки тяжести политравмы (обзор литературы) / *Лапшин Д.В [и др.] // Травма. 2014. Т. 15. № 3. С. 121-124. [Lapshin D.V et al. Opredelenie optimal'noj hirurgicheskoy taktiki pri perelomah dlennykh kostej s uchetom ob#ektivnykh metodov ocenki tjazhesti politravmy (obzor literatury). Travma, 2014, Vol. 15, No. 3, pp. 121-124. In Russ]*
2. Применение физических факторов для оптимизации костной регенерации (обзор литературы) / *Резник Л.Б. [и др.] // Гений ортопедии. 2015. № 1. С. 89-95. [Reznik L.B. et al. Primenenie fizicheskikh faktorov dlja optimizacii kostnoj regeneracii (obzor literatury). Genij ortopedii, 2015, No. 1, pp. 89-95. In Russ]*
3. *Морозова Е.В., Ведяскина С.И.* Результаты экспериментального исследования применения средств лечебной физической культуры в физической реабилитации лиц пожилого возраста с переломами лучезапястного сустава // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 9-3. С. 55-58. [Morozova E.V., Vedjaskina S.I. Rezul'taty jeksperimental'nogo issledovanija primenenija sredstv lechebnoj fizicheskoy kul'tury v fizicheskoy rehabilitacii lic pozhilogo vozrasta s perelomami luhezapjastnogo sustava. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij, 2014, No. 9-3, pp. 55-58. In Russ]*
4. *Данилов Н.В.* Остеопороз как проблема тиреоидной хирургии (обзор литературы) // *Наука молодых – Eruditio Juvenium. 2014. № 1. С. 105-113. [Danilov N.V. Osteoporoz kak problema tireoidnoj hirurgii (obzor literatury). Nauka molodyh – Eruditio Juvenium, 2014, No. 1, pp. 105-113. In Russ]*
5. *Камилов Ф.Х., Фаршатова Е.Р., Еникеев Д.А.* Клеточно-молекулярные механизмы ремоделирования костной ткани и ее регуляция // *Фундаментальные исследования. 2014. № 7-4. С. 836-842. [Kamilov F.H., Farshatova E.R., Enikeev D.A. Kletочно-molekuljarnye mehanizmy remodelirovanija kostnoj tkani i ee reguljacija. Fundamental'nye issledovanija, 2014, No. 7-4, pp. 836-842. In Russ]*
6. *Лесняк О.М.* Эффективность и безопасность альфакальцидола в лечении остеопороза и предупреждении переломов: обзор современных данных // *Эффективная фармакотерапия. 2014. № 10. С. 16-22. [Lesnjak O.M. Jeffektivnost' i bezopasnost' al'fakal'cidola v lechenii osteoporozia i preduprezhdenii perelomov: obzor sovremennyh dannyh. Jeffektivnaja farmakoterapija, 2014, No. 10, pp. 16-22. In Russ]*
7. *Аллахвердиев А.С., Солдатов Ю.П.* Проблемы лечения пострадавших с переломами шейки бедренной кости (литературный обзор) // *Гений ортопедии. 2016. № 1. С. 90-95. [Allahverdiev A.S., Soldatov Ju.P. Problemy lechenija postradavshih s perelomami shejki bedrennoj kosti (literaturnyj obzor). Genij ortopedii, 2016, No. 1, pp. 90-95. In Russ]*
8. Комплексное лечение пострадавших с открытыми переломами костей голени с использованием живого эквивалента кожи и модифицированного аппарата наружной фиксации по Илизарову / *Гянджалиев Р.А. [и др.] // Успехи современной науки и образования. 2017. Т. 6, № 2. С. 139-144. [Gjandzhaliev R.A. et al. Kompleksnoe lechenie postradavshih s otkrytymi perelomami kostej goleni s ispol'zovaniem zhivogo jekvivalenta kozhi i modifitsirovannogo apparata naruzhnoj fiksacii po Ilizarovu. Uspehi sovremennoj nauki i obrazovanija, 2017, Vol. 6, No. 2, pp. 139-144. In Russ]*
9. *Шукуров Э.М.* Современные аспекты лечения больных с множественными переломами костей нижних конечностей (обзор литературы) // *Гений ортопедии. 2014. № 3. С. 89-93. [Shukurov Je.M. Sovremennye aspekty lechenija bol'nyh s mnozhestvennymi perelomami kostej nizhnih konechnostej (obzor literatury). Genij ortopedii, 2014, No. 3, pp. 89-93. In Russ]*
10. *Ли С., Москалев В.П.* Обзор способов лечения переломов лодыжек // *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. 2015. Т. 22. № 3. С. 6-10. [Li S., Moskalev V.P. Obzor sposobov lechenija perelomov lodyzhek. Uchenye zapiski SPbGMU im. akad. I.P. Pavlova, 2015, Vol. 22, No. 3, pp. 6-10. In Russ]*
11. Внутрисуставные переломы дистального отдела большеберцовой кости: эволюция взглядов на хирургическое лечение (обзор литературы) / *Сластинин В.В. [и др.] // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2015. № 3. С. 23-29. [V.V. Slastinin et al. Vnutrisustavnye perelomy distal'nogo otdela bol'shebercovoj kosti: jevoljucija vzgljadov na hirurgicheskoe lechenie (obzor literatury). Zhurnal im. N.V. Sklifosovskogo Neotlozhnaja medicinskaja pomoshh', 2015, No. 3, pp. 23-29. In Russ]*
12. Об устройствах для мониторинга нагрузки при лечении диафизарных переломов голени / *Колесников Г.Н. [и др.] // Фундаментальные исследования. 2014. № 9-11. С. 2381-2385. [Kolesnikov G.N. et al. Ob ustrojstvah dlja monitoringa nagruzki pri lechenii diafizarnyh perelomov goleni. Fundamental'nye issledovanija, 2014, No. 9-11, pp. 2381-2385. In Russ]*
13. Лечение переломов проксимального отдела большеберцовой кости (обзор литературы) / *Толедо К.В. [и др.] // Московский хирургический журнал. 2015. № 2. С. 34-39. [Toledo K.V. et al. Lechenie perelomov proksimal'nogo otdela bol'shebercovoj kosti (obzor literatury). Moskovskij hirurgicheskij zhurnal, 2015, No. 2, pp. 34-39. In Russ]*
14. *Прозоров С.А., Иванов П.А.* Эндovasкулярные методы лечения при переломах костей таза (обзор литературы) // *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2015. № 1. С. 24-32. [Prozorov S.A., Ivanov P.A. Jendovaskuljarnye metody lechenija pri perelomah kostej taza (obzor literatury). Zhurnal im. N.V. Sklifosovskogo Neotlozhnaja medicinskaja pomoshh', 2015, No. 1, pp. 24-32. In Russ]*
15. *Набиев Е.Н.* Современные тенденции оперативного лечения переломов проксимального отдела плечевой кости // *Астраханский медицинский журнал. 2014. Т. 9. № 2. С. 23-29. [Nabiev E.N. Sovremennye tendencii operativnogo lechenija perelomov proksimal'nogo otdela plechevoj kosti. Astrahanskij medicinskij zhurnal, 2014, Vol. 9, No. 2, pp. 23-29. In Russ]*
16. *Clement N.D., Aitken S., Duckworth A.D., McQueen M.M., Court-Brown C.M.* Multiple fractures in the elderly. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2012, Vol. 94, No. 2, pp. 231-236.
17. *Таштаев С.К., Мартыненко Н.П., Якупов А.Б.* Лечение переломов дистального метаэпифиза лучевой кости в пожилом возрасте (обзор литературы) // *Наука и здравоохранение. 2014. № 3. С. 12-14. [Tashtaev S.K., Martynenko N.P., Jakupov A.B. Lechenie perelomov distal'nogo metajepifiza luchevoj kosti v pozhilom vozraste (obzor literatury). Nauka i zdravoohranenie, 2014, No. 3, pp. 12-14. In Russ]*

18. Griffin J.E., Sergio M.D.R., Ojeda D.V.M. *Text Book Endocrine Physiology*. 5 Ed. Oxford: University press; 2004.
19. Дедух Н.В., Пошелок Д.М., Малышкина С.В. Моделирование и ремоделирование кости (обзор литературы) // Український морфологічний альманах. 2014. Т. 12. № 1. С. 107-111. [Deduh N.V., Poshelok D.M., Malysheva S.V. Modelirovanie i remodelirovanie kosti (obzor literatury). *Ukrains'kij morfologichnij al'manah*, 2014, Vol. 12, No. 1, pp. 107-111.]
20. Циленко О.Л. Регенерация кости // Світ медицини та біології. 2015. Т. 11. № 2-1 (49) С. 187-191. [Cilenko O.L. Regeneracija kosti. *Svit medicini ta biologii*. 2015. T. 11. № 2-1 (49) P. 187-191.]
21. Hantes M.E., Mavrodontidis A.N., Zalavras C.G., Karantanis A.H., Karachalios T., Malizos K.N. Low-intensity transosseous ultrasound accelerates osteotomy healing in a sheep fracture model. *J. Bone Joint Surg. Am*, 2004, Vol. 86-A, No. 10, pp. 2275-2282.
22. Характер сопутствующей патологии у лиц старческого возраста при переломах бедренной кости / Анаркулов Б.С. [и др.] // Наука, техника и образование. 2017. № 1 (31). С. 101-104. [Anarkulov B.S. et al. Harakter soputstvujushhej patologii u lic starcheskogo vozrasta pri perezlomah bedrennoj kosti. *Nauka, tehnika i obrazovanie*, 2017, No. 1 (31), pp. 101-104. In Russ]
23. Казакова В.С., Новиков О.О., Жилякова Е.Т. Перспективы использования факторов роста в восстановлении костной ткани. Обзор литературы // Научный результат. Серия: Медицина и фармация. 2015. Т. 1, № 3 (5). С. 151-158. [Kazakova V.S., Novikov O.O., Zhiljakova E.T. Perspektivy ispol'zovanija faktorov rosta v vosstanovlenii kostnoj tkani. Obzor literatury. *Nauchnyj rezul'tat. Serija: Medicina i farmacija*, 2015, Vol. 1, No. 3 (5), pp. 151-158. In Russ]
24. Marx R.E., Carlson E.R., Eichstaedt R.M., Schimmele S.R., Strauss J.E., Georgeff K.R. Platelet-rich plasma. Growth factor enhancement for bone grafts. *Platelet-rich plasma. Growth factor enhancement for bone grafts. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1998, Vol. 85, pp. 638-646.
25. Семенов М.Г., Степанова Ю.В., Троциева Д.О. Перспективы применения стволовых клеток в реконструктивно-восстановительной хирургии челюстно-лицевой области // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2016. Т. 4. № 4. С. 84-92. [Semenov M.G., Stepanova Ju.V., Troshhieva D.O. Perspektivy primenenija stvolovyh kletok v rekonstruktivno-vosstanovitel'noj hirurgii cheljustno-licevoj oblasti. *Ortopedija, travmatologija i vosstanovitel'naja hirurgija detskogo vozrasta*, 2016, Vol. 4, No. 4, pp. 84-92. In Russ]
26. Молекулярно-клеточные процессы взаимодействия костной ткани и импланта / Рагинов И.С. [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2014. № 3-4. С. 63-64. [Raginov I.S. et al. Molekuljarno-kletochnye processy vzaimodejstvija kostnoj tkani i implanta. *Sarkomy kostej, mjagkih tkanej i opuholi kozhi*, 2014, No. 3-4, pp. 63-64. In Russ]
27. Anglen J., Kyle R.F., Marsh J.L., Virkus W.W., Watters W.C., Keith M.W. et al. Locking Plates for Extremity Fractures. *J Am Acad. Orthop. Surg*. 2009; 17:465-72.
28. Keating J.F., McQueen M.M. Substitutes for autologous bone graft in orthopaedic trauma *J. Bone Joint Surg. [BR]*, 2001, Vol. 83B, pp. 3-8.
29. Harle J., Mayia F., Olsen I., Salih V. Effects of ultrasound on transforming growth factor-beta genes in bone cells *Eur. Cell. Mater*, 2005, Vol. 10, pp. 70-76.
30. Ramli R., Reher P., Harris M., Meghji S. The effect of ultrasound on angiogenesis: an in vivo study using the chick chorioallantoic membrane. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.*, 2009, Vol. 24, No. 4, pp. 591-596.

## Информация об авторах

**Самодай Валерий Григорьевич** – д.м.н., проф., зав. каф. травматологии и ортопедии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. E-mail: v\_samoday@mail.ru

**Борисов Андрей Константинович** – аспирант каф. травматологии и ортопедии ВГМУ им.Н.Н. Бурденко. E-mail: Leech.andyy@yandex.ru, тел. +7-951-865-20-48

**Токарь Владимир Анатольевич** – к.м.н., ассистент каф. травматологии и ортопедии ВГМУ им.Н.Н. Бурденко. E-mail: tokar.vrn@mail.ru

**Андреев Александр Алексеевич** – д.м.н., проф. Кафедры общей хирургии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. E-mail: sugery@mail.ru

**Колябин Дмитрий Сергеевич** – аспирант каф. травматологии и ортопедии ВГМУ им.Н.Н. Бурденко, E-mail: diman.koljbin@yandex.ru

## Information about authors

**Samoday Valeriy G.** – MD, Professor, Head of the Traumatology and Orthopedics Department, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University. E-mail: v\_samoday@mail.ru

**Borisov Andrei K.** – Postgraduate Research Fellow of the Traumatology and Orthopedics Department, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University. E-mail: Leech.andyy@yandex.ru

**Tokar Vladimir A.** – PhD, Assistant of the Traumatology and Orthopedics Department, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

E-mail: tokar.vrn@mail.ru

**Andreev Alexander A.** – MD, Professor of the General Surgery Department, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

E-mail: sugery@mail.ru

**Kolyabin Dmitry S.** – Postgraduate Research Fellow of the Traumatology and Orthopedics Department, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University. E-mail: diman.koljbin@yandex.ru

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

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

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

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

**Для цитирования:**

**В.Г. Самодай, А.К. Борисов, В.А. Токарь, А.А. Андреев, Д.С. Колябин, СКЕЛЕТНАЯ ТРАВМА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭТИОПАТОГЕНЕЗА, ДИАГНОСТИКИ И ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) // Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 60-65 [Samoday V.G., Borisov A.K., Tokar V.A., Andreev A.A., Kolyabin D.S., SKELETAL TRAUMA: ACTUAL ISSUES OF ETIOLOGY, PATHOGENESIS, DIAGNOSTICS AND RATIONAL SELECTION OF TREATMENT TACTICS AT PRESENT STAGE (LITERATURE REVIEW) // Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 60-65. In Russ]**

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.66-73

УДК 617-089.844; 617.585.1; 617.3

© Голубев В.Г., Зеленьяк К.Б., Старостенков А.Н., 2018

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ ФИКСАТОРОВ В ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ОБЛАСТИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА (СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

В.Г. ГОЛУБЕВ<sup>1,2,a</sup>, К.Б. ЗЕЛЕНЯК<sup>1,2,b</sup>, А.Н. СТАРОСТЕНКОВ<sup>2,c</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, 125993, Россия

<sup>2</sup>ФГБУЗ Центральная клиническая больница Российской академии наук, Москва, 117593, Россия

**Резюме:** Переломы голеностопного сустава являются одними из наиболее распространённых травм, при этом роль их оперативного лечения возрастает. Целью исследования было улучшить результаты лечения этого класса травм за счёт применения биодеградируемых фиксаторов при остеосинтезе. В исследовании, проведённом в травматологическом отделении ЦКБ РАН (г.Москва), при оперативном лечении переломов области голеностопного сустава разных типов за период с 2012 г. по 2016 г. приняли участие 128 пациентов, разделённых на основную группу (60 пациентов) и контрольную (68 пациентов). В основной группе использовались для фиксации отломков биодеградируемые винты из ориентированного сополимера полимолочной и полигликолевой кислот (PLGA) 85:15 как в качестве единственного фиксатора, так и в сочетании с металлическими изделиями. В контрольной группе остеосинтез производился традиционными металлическими фиксаторами. Биодеградируемые винты зарекомендовали себя достаточно эффективным средством остеосинтеза. В обеих группах клинически и функциональные результаты были равнозначны, расценены как в целом хорошие (по шкале AOFAS 85,05 и 83 балла соответственно к 10-12 неделе после операции), уровень и характер осложнений также существенно не различался, осложнений и реакций, связанных непосредственно с биодеградируемыми фиксаторами не наблюдалось. В основной группе отмечено существенное снижение обращаемости пациентов за удалением фиксаторов (даже при комбинированном использовании биостабильных и биодеградируемых изделий), продолжительность операций по их удалению существенно сокращалась ( $p < 0,001$ ), также как и объём вмешательства и интраоперационная лучевая нагрузка.

**Ключевые слова:** перелом лодыжек, дистальный межберцовый синдесмоз, биодеградируемые винты, оперативное лечение, результаты лечения.

## BIOABSORBABLE IMPLANTS IN TREATMENT OF ANKLE FRACTURES (COMPARATIVE STUDY)

GOLUBEV V.G.<sup>1,2,a</sup>, ZELENYAK K.B.<sup>1,2,b</sup>, STAROSTENKOV A.N.<sup>2,c</sup>

<sup>1</sup>Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, 125993, Russia

<sup>2</sup>Central Clinical Hospital of Russian Academy of Sciences, Moscow, 117593, Russia

**Summary:** Ankle fractures are among the most often types of orthopedic trauma and role of operative treatment in management of them is increasing. The aim of the study is to improve results of ankle fracture operative treatment by using bioabsorbable screws for bone fragments fixation. The study was conducted in the CCH of RAS orthopedic trauma department, between 2012 and 2016 primary surgical treatment for ankle fractures received 128 patients, divided to 2 groups: experimental (60 patients) and control (68 patients). Interfragmentary fixation with bioabsorbable implants made from Poly(Lactide-co-Glycolide) (PLGA) 85:15 Copolymers - was applied as a single or combined with metallic plates and screws for patients of experimental group. Patients of control group received operative treatment with conventional (metallic) hardware only. Bioabsorbable implants were recognized as effective devices for interfragmentary fixation. We've got same good clinic and functional results in both groups, AOFAS average score 85,03 and 83 to 10-12 week after primary operation. Rate and nature of complications was the same. There were no adverse reactions, associated to bioabsorbable materials. It was noticed, that rate of implant removal operations in experimental group (with combined application of biostable and bioabsorbable hardware) was significantly less, than in control, and the duration of the operations also decreased ( $p < 0,001$ ). With duration of operative intervention decreased rate of surgical aggression and X-ray load.

**Key words:** ankle fractures, syndesmotic injuries, bioabsorbable screws, operative treatment, clinical outcomes.

### Введение

Переломы области голеностопного сустава являются одними из наиболее распространённых повреждений костей скелета, составляя по разным данным до 20-26,1% от всех переломов, достигая частоты до 107-187 случаев на 100 тысяч населения и будучи второй по распространённости локализацией пере-

ломов после дистального отдела предплечья [1,2,3]. Кроме того, переломы области голеностопного сустава характерны высоким уровнем неудовлетворительных результатов лечения, особенно консервативного, которые могут составлять от 3,1 до 39%, в зависимости от вида перелома [2,3,4]. Повреждения области голеностопного сустава являются в значительной своей части

<sup>a</sup> E-mail: golubeff@inbox.ru

<sup>b</sup> E-mail: zelenyak\_ksusha@mail.ru

<sup>c</sup> E-mail: sinfu2a@mail.ru



многокомпонентными и не могут быть сведены исключительно к переломам костных структур, важную роль в таких повреждениях играют и такие структуры как дистальный межберцовый синдесмоз (ДМБС) и дельтовидная связка [1,2,5,6,7]. В этой связи оперативное лечение данных повреждений приобретает ведущее значение и до 83% случаев лечатся хирургически [3,6,7,8].

Актуальной проблемой, связанной с оперативным лечением переломов вообще является частая необходимость повторных операций по удалению металлоконструкции, которые включают в себя все риски оперативного вмешательства, могут сопровождаться осложнениями и приводят к увеличению общей стоимости и суммарной продолжительности лечения, а значительная часть (от 20 до 46%) таких операций имеет единственной причиной настоятельное желание пациента [9,10,11,12]. Это обуславливает потребность минимизации повторной оперативной активности, в том числе, за счёт применения на том или ином этапе операции фиксаторов, не требующих удаления [9,13,14]. Особую роль вопрос оперативной фиксации, удаления фиксаторов и последующей реабилитации играет в случаях повреждений голеностопного сустава с нестабильным разрывом ДМБС [1,2,4,5,7].

Благодаря развитию полимерных материалов и технологии их производства в настоящее время стало возможным не только получение биodeградируемых материалов, обладающих достаточной механической прочностью и оптимальным для лечения переломов профилем деградации, но и обеспечена возможность производства конструкций по форме, свойствам и оперативной технике, близким к классическим металлическим фиксаторам, что позволяет рассматривать биodeградируемые изделия последних поколений в качестве их полноценной альтернативы [15,16,17,18,19,20,21]. Большая часть исследований, посвящённых применению биodeградируемых материалов в травматологии и ортопедии, в частности при операциях по поводу повреждений области голеностопного сустава, однако, относится к исследованию конструкций, выполненных из материалов предыдущих поколений, таких как полимолочная (PLA, PLLA) или полигликолевая (PGA) кислоты [16,17,20,22,23,24,25,26,27]. К настоящему же моменту одним из наиболее передовых и перспективных материалов является ориентированный сополимер полимолочной (85%) и полигликолевой (15%) кислот, ПМГК, PLGA [18,22,23,28].

Настоящая публикация подготовлена в рамках исследования, одобренного комитетом по этике научных исследований ГБОУ ДПО РМАНПО (г.Москва).

#### Цель исследования

Улучшить результаты лечения переломов области голеностопного сустава за счёт оптимизации оперативной техники, применения биodeградируемых винтов для остеосинтеза.

#### Материал и методы

В настоящее исследование включены 128 пациентов, перенесших оперативное лечение по поводу переломов области голеностопного сустава в травматологическом отделении ФГБУЗ ЦКБ РАН за период с 2011 г. по 2016 г. В исследование включались пострадавшие со следующими повреждениями: закрыты-

ми переломами наружной лодыжки (в том числе с высокими надсиндесмозными переломами малоберцовой кости, исключая изолированные чрезсиндесмозные переломы без повреждения ДМБС), внутренней лодыжки, заднего края большеберцовой кости (включая дистальный метафиз) голени, а также разрывом дистального межберцового синдесмоза, дельтовидной связки голеностопного сустава, вывихом стопы в различных сочетаниях. Из общего числа пациентов мужчины составили 50 человек (39%), женщины 78 человек (61%), средний возраст пациентов составил 50,17 лет. Пациенты были разделены на две группы: основную и контрольную. Численность основной группы составила 60 пациентов, из них мужчин 21 (35%), женщин 39 (65%), средний возраст которых составил 51,02±16,83 лет. Численность контрольной группы в свою очередь составила 68 пациентов, мужчин 29 (43%), женщин 39 (57%), средний возраст – 49,43±12,65 лет. Распределение повреждений по количеству и локализации в обеих группах представлено в Таблице 1.

Таблица 1

#### Распределение повреждений структур голеностопного сустава в основной и контрольной группах

Локализация повреждения	Контрольная группа	Основная группа	Всего
Малоберцовая кость всего:	64	55	119
-Высокий надсиндесмозный	4	4	8
-Чрезсиндесмозный	57	48	105
-Подсиндесмозный	3	3	6
Внутренняя лодыжка (включая метафиз большеберцовой кости)	62(1)	46(1)	108(2)
Задний край большеберцовой кости	43	31	74
ДМБС	23	11	34
Дельтовидная связка	7	7	14
Вывих стопы	8	7	15
Перелом таранной кости	2	2	4

Вид и методика оперативного лечения выбирались в соответствии с принципами функционально-стабильного остеосинтеза [7,14,29]. В основной группе для фиксации свободных отломков, а также дистального межберцового синдесмоза применялись биodeградируемые винты, которые применялись для межотломковой фиксации и компрессии по тем же принципам, что и металлические винты аналогичного назначения (кроме фиксации металлических пластин к кости). В контрольной группе в качестве фиксаторов использовались исключительно биостабильные (титановые) фиксаторы (винты, пластины, анкеры), позиционные металлические винты при этом подлежали обязательному удалению через 8-10 недель. Межотломковая фиксация биodeградируемыми изделиями в качестве единственного средства остеосинтеза была проведена у 10 пациентов (16,67%), у 50 пациентов (83,33%) биodeградируемые фиксаторы использовались совместно с металлическими пластинами и винтами.

В качестве биodeградируемых фиксаторов применялись канюлированные винты диаметрами 4,0 мм, 4,5 мм, изготовленные из материала PLGA (85% полимолочная кислота, 15% полигликолевая кислота) производителем Bioretec (Финляндия).

В качестве биостабильных использовались металлоконструкции (пластины, винты) марок Synthes, Königsee, анкерные фиксаторы марок Smith&Nephew, DePuy Mitek, мини-пластины для эластичной фиксации дистального межберцового синдесмоза Flipptack с оригинальной нитью, производитель Storz.

Оперативная техника (методика и последовательность восстановления повреждённых структур и имплантации фиксаторов) основывалась на рекомендациях производителей фиксаторов и принципах АО. Рекомендованные производителем этапы имплантации биодеградируемых винтов в общем виде мало отличались от стандартной техники введения межотломкового винта и состояли из проведения спицы, рассверливания кости канюлированным сверлом, нарезку резьбы в канале метчиком и собственно введение винта в подготовленный канал по спице при помощи отвёртки (Рис. 1).

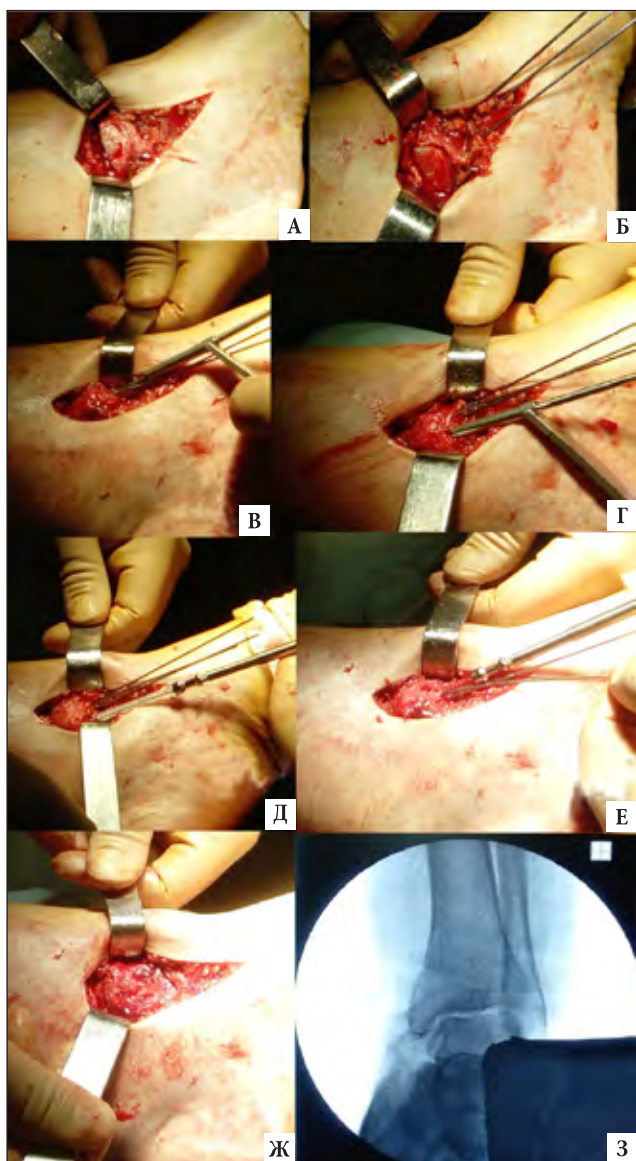


Рис. 1. Этапы остеосинтеза внутренней лодыжки. А- вид перелома, Б- репозиция, фиксация спицами, В- рассверливание канала, Г- нарезка канала метчиком, Д- установка винта с частичной нарезкой, Е- установка винта с полной нарезкой, Ж- перелом зафиксирован, З- интраоперационный рентген-контроль.

К допустимым действиям также была отнесена обрезка имплантированных фиксаторов. Описанные элементы оперативной техники подразумевали использование оригинального инструмента.

Устранение вывиха стопы (при его наличии) производилось под проводниковой анестезией в экстренном порядке при поступлении пациента. Структуры голеностопного сустава восстанавливались в следующем порядке: внутренняя лодыжка (дельтовидная связка) – наружная лодыжка (малоберцовая кость) – задний край большеберцовой кости – дистальный межберцовый синдесмоз. Расценивались как не требующие фиксации субкапитальные переломы малоберцовой кости (44-С3 по АО), переломы заднего края большеберцовой кости, занимающие не более 25% суставной поверхности, а также краевые переломы таранной кости. Кроме того, в основной группе повреждение дистального межберцового синдесмоза расценивалось как его полный разрыв и принималось решение об его оперативном восстановлении только при положительных нагрузочных тестах под рентгеноскопическим контролем в сравнении с контрлатеральной стороной после фиксации всех запланированных структур. Распределение повреждений по методу восстановления в основной и контрольной группах представлены в Таблице 2.

Таблица 2

## Распределение повреждений по методу восстановления

Локализация повреждения	Метод фиксации	Основная группа	Контрольная группа	Всего
Малоберцовая кость высокий надсиндесмозный	Пластина	1	2	3
	Не фиксировалось	3	2	5
Малоберцовая кость чрезсиндесмозный	Пластина	48	57	105
	Пластина + винт аугмент	1	-	1
Малоберцовая кость подсиндесмозный	Пластина	-	2	2
	Винт	3	1	4
Большеберцовая кость внутренняя лодыжка и метафиз	Винт	46	60	106
	Пластина + винт	1	1	2
	Анкерный шов	-	1	1
Большеберцовая кость задний край	Винт	9	11	20
	Не фиксировалось	22	32	54
Дистальный межберцовый синдесмоз	Эластичная фиксация Flipptack	4	19	23
	Позиционный винт	7	3	10
	Шов	-	1	1
Дельтовидная связка	Анкерный шов	7	6	13
	Не фиксировалось	-	1	1
Всего		152	199	351

Обследование и лечение пациентов проводились в соответствии с действующими стандартами и включали в себя клиническое обследование, лабораторные и инструментальные исследования, показанные в соответствии с характером повреждения (рентгенография, МСКТ, МРТ), обезболивание, профилактику ВТЭО, профилактику инфекционных осложнений, перевязки послеоперационных ран, лечение сопутствующей патологии при её наличии. Ранние движения в суставах повреждённой конечности после операции как правило разрешались. Внешняя иммобилизация лонгетными повязками применялась только у части пациентов с целью купирования болевого синдрома, отёка, способствования заживлению мягкотканых ран и продолжалась в основном не дольше двух-трёх недель.

После выписки из стационара пациенты наблюдались лечащими врачами до сращения перелома и восстановления функции конечности (обычно 10-12 недель после операции), тогда же оценивались непосредственные результаты лечения, в том числе с применением шкалы AOFAS. Удаление металлофиксаторов рекомендовалось в общем случае по сращению перелома через 12-18 месяцев после первичной операции в случае наличия жалоб, дискомфорта, экспертных требований к состоянию здоровья, в случае локальных осложнений, а также по желанию пациента. При наличии скованности в голеностопном суставе, существенного дискомфорта, признаков импиджмент-синдрома операция по удалению фиксаторов могла дополняться артроскопической санацией сустава.

Анализ полученных статистических данных проводился с применением t-критерия Стьюдента и критерия Хи-квадрат Пирсона.

### Результаты

Распределение пациентов по количеству и соотношению повреждённых компонентов голеностопного сустава, обращаемостью за удалением металлоконструкций в основной и контрольной группах представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Распределение пациентов основной группы

Малоберцовая кость	Внутренняя лодыжка	Задний край большеберцовой кости	Дистальный межберцовый синдесмоз	Дельтовидная связка	Количество	Удаление	Артроскопия
1 компонент					4	1	0
+					2	0	0
	+				1	1	0
		+			1		
2 компонента					21	6	1
+	+				16	5	1
+		+			2	1	0
		+	+		1	0	0
	+		+		1	0	0
	+	+			1	0	0

3 компонента				35	10	2	
+	+	+			23	6	2
+		+	+		1	0	0
+			+	+	5	0	0
+		+		+	2	1	0
+	+		+		4	3	0
Всего	60	17	3				

Таблица 4

Распределение пациентов контрольной группы

Малоберцовая кость	Внутренняя лодыжка	Задний край большеберцовой кости	Дистальный межберцовый синдесмоз	Дельтовидная связка	Количество	Удаление	Артроскопия
1 компонент					3	1	1
	+				3	1	1
2 компонента					13	11	4
+	+				9	7	2
+		+			2	2	1
+				+	2	2	1
3 компонента					38	29	12
+	+	+			24	16	4
+	+		+		9	8	4
+		+		+	2	2	1
	+	+	+		1	1	1
+	+			+	2	2	2
4 компонента					14	10	5
+	+	+	+		13	9	5
+	+	+		+	1	1	0
Всего	68	51	22				

### Ближайшие результаты

Продолжительность операции остеосинтеза в основной группе в среднем составила 98,91±38,01 мин, в контрольной группе 110,8±34,4 мин. Дооперационный койкодень соответственно 3,55±3,89 и 2,58±2,63. Общий койкодень составил 14,6±9,05 в основной и 12,49±7,31 в контрольной. По всем параметрам различия не являлись статистически значимыми (p>0,05).

В основной группе количество результатов, оцененных как хорошие и отличные составило 48 (80%), неудовлетворительный результат 1 (1,67%). Среднее значение по шкале AOFAS составило 85,05 баллов. В Контрольной группе 52 (76,47%) и 2 (2,94%) соответственно, среднее значение по AOFAS 83 балла. Различия между основной и контрольной группами также статистически значимыми не являлись (p>0,05). Распределение результатов представлено в Таблице 5.



Таблица 5

## Ближайшие результаты лечения

Результат	Отличный	Хороший	Удовлетворительный	Неудовлетворительный	АOFAS средн.
Основная группа	12	36	11	1	85,06±10,09
Контрольная группа	12	40	14	2	83±10,74

**Осложнения**

Основная группа. Тромбозы вен голени возникли у 9 пациентов, до операции выявлены 8, из них 2 флоттирующих, из которых консервативное лечение выполнялось в 1 случае, установка кава-фильтра также в 1 случае. Фликтены в области повреждённого голеностопного сустава: 4 случая (все до операции). В послеоперационном периоде затруднённое заживление послеоперационных ран отмечено в 2 случаях, локальная инфекция (свищ) – в 1 случае, во всех этих случаях проблема локализовалась в зоне оперативного доступа, через который устанавливались металлические конструкции (пластины). В то же время признаков реакций на биодеградируемые имплантаты не было выявлено как клинически, так и рентгенологически. Несращений не отмечено.

Контрольная группа. Тромбозы вен голени в 3 случаях, все выявлены до операции, 1 флоттирующий с низкой эмбологенной опасностью, проводилось консервативное лечение. Фликтены в области повреждённого голеностопного сустава: 8 случаев (все до операции). В послеоперационном периоде затруднённое заживление послеоперационных ран отмечено в 2 случаях, локальная инфекция (свищ) – в 1 случае. Несращений также не наблюдалось.

**Отдалённые результаты**

Пациенты как правило восстанавливали свою активность и качество жизни. В отдалённом периоде как в основной, так и в контрольной группах отмечено по два случая раннего посттравматического остеоартроза II-III стадии. Признаков хронической инфекции и реакций на имплантаты (как биостабильные, так и биодеградируемые) также не отмечалось.

За удалением имплантатов обратилось 17 пациентов из основной группы (28,33%) и 51 пациент из контрольной группы (75%), что признано статистически значимым ( $p < 0,001$ ). Средний срок после первичной операции, на котором пациенты обращались за удалением фиксаторов для основной группы составил  $16,35 \pm 7,89$  месяцев, для контрольной группы  $15,16 \pm 6,41$  месяцев, при этом как средние значения сроков, так и их дисперсии различались статистически не значимо.

Средняя продолжительность операции по удалению фиксаторов в основной группе составила  $50,88 \pm 26,75$  мин, в контрольной  $91,08 \pm 44,1$  мин, что являлось существенным ( $p < 0,001$ ). При исключении из рассмотрения операций с артроскопическим этапом значения составили соответственно  $46,07 \pm 25,37$  и  $62,76 \pm 24,45$  минут и различались также статистически значимо ( $p < 0,05$ ). При этом в случае удаления фиксаторов после применения биодеградируемых материалов не возникало необходимо-

сти во вмешательстве в зоне их установки и интраоперационном рентгеновском контроле. Средний койкодень составил  $6,18 \pm 5,36$  в основной и  $4,69 \pm 3,09$  в контрольной группах и различался статистически не значимо ( $p > 0,05$ ).

В 3 случаях основной группы и 22 случаях контрольной при удалении имплантатов выполнялась артроскопическая санация голеностопного сустава в ходе которой в основном выявлялись признаки мягкотканого (реже костного) импиджмента передних отделов сустава, хондромалиция суставных поверхностей большеберцовой и таранной костей I-III ст.

Послеоперационных осложнений после удаления фиксаторов не отмечалось, все пациенты отметили субъективное улучшение.

**Обсуждение результатов**

Существенных различий в продолжительности стационарного лечения, исходах и осложнениях в основной и контрольной группах не выявлено. В целом результаты лечения соответствуют опубликованным ранее данным зарубежных и отечественных исследователей [1,2,3,4,8,15,26,30,31]. Трудоемкость применения биодеградируемых фиксаторов, несмотря на некоторые технические особенности и сложности их использования, отмечаемые некоторыми авторами, не превышает использования традиционных металлических фиксаторов, о чём свидетельствуют несущественные различия в продолжительности операций остеосинтеза [1,15,17,26,31].

Обращает на себя внимание значительное снижение обращаемости за удалением фиксаторов после применения биодеградируемых изделий, в том числе в комплексе с металлическими фиксаторов (в частности пластин для наружной лодыжки), что может говорить об относительно более высокой удовлетворённости пациентов первичным лечением в таких случаях. Достоверно снижаются и время операции по удалению фиксаторов (до  $\frac{1}{4}$  продолжительности или 16 минут), уровень хирургической агрессии и лучевой нагрузки при использовании биодеградируемых винтов совместно с металлическими конструкциями.

Отмечена существенная взаимосвязь между применением для фиксации отломков внутренней лодыжки металлических винтов и обращаемостью за удалением металлоконструкций, которая была в таком случае выше при: сравнении основной и контрольных групп в целом, только клинических ситуаций, включающих перелом внутренней лодыжки, а также массива пациентов обеих групп по признаку наличия или отсутствия металлических винтов во внутренней лодыжке ( $p < 0,001$  во всех вариатах). Это подтверждает данные некоторых авторов о том, что ведущим источником дискомфорта в зоне голеностопного сустава являются головки винтов в проекции внутренней лодыжки [30,31].

Не было выявлено существенной связи между клиническим результатом, обращаемостью за удалением и методом фиксации при повреждениях ДМБС (за исключением металлического позиционного винта, подлежавшего удалению в обязательном порядке), в частности методикой эластичной фиксации нитью и мини-пластиной и биодеградируемым позиционным винтом. Также не было отмечено статистически значимых различий в ча-

стоте обращений за удалением фиксаторов у пациентов с фиксированным тем или иным методом синдесмозом и у пациентов, которым таковой манипуляции не проводилось ( $p=0,589$ ), что не позволяет сделать вывод аналогичный полученному выше относительно переломов внутренней лодыжки. Отчасти это объяснимо как относительно большей физиологичностью данных методик по сравнению с жёсткой фиксацией синдесмоза металлическим позиционным винтом, так и приверженностью авторами менее «агрессивной» тактики в отношении восстановления ДМБС, к которой также склоняются в последнее время зарубежные и отечественные исследователи [1,2,5,32].

Также не отмечено таких часто описываемых различными авторами явлений, связанных с биодеградируемыми фиксаторами, как местные (ранние и отсроченные) реакции мягких тканей, несращения, потеря первичной репозиции, остеолитический и/или кистовидная перестройка костной ткани в месте установки фиксаторов [3,15,21,24,25,26,31,33]. Полагаем, что отсутствие вторичных смещений отломков было обусловлено в немалой степени нашей приверженностью к фиксации малоберцовой кости в соответствии с принципами АО, как наиболее нагружаемой структуры сустава, с помощью металлических пластин (LCP) во всех случаях чрез- и надсиндесмозных переломов, в качестве гарантированного метода стабильной фиксации [8,15,30] (Рис. 2), целесообразность разработки и внедрения в практику биодеградируемых пластин для данной локализации является открытым вопросом.

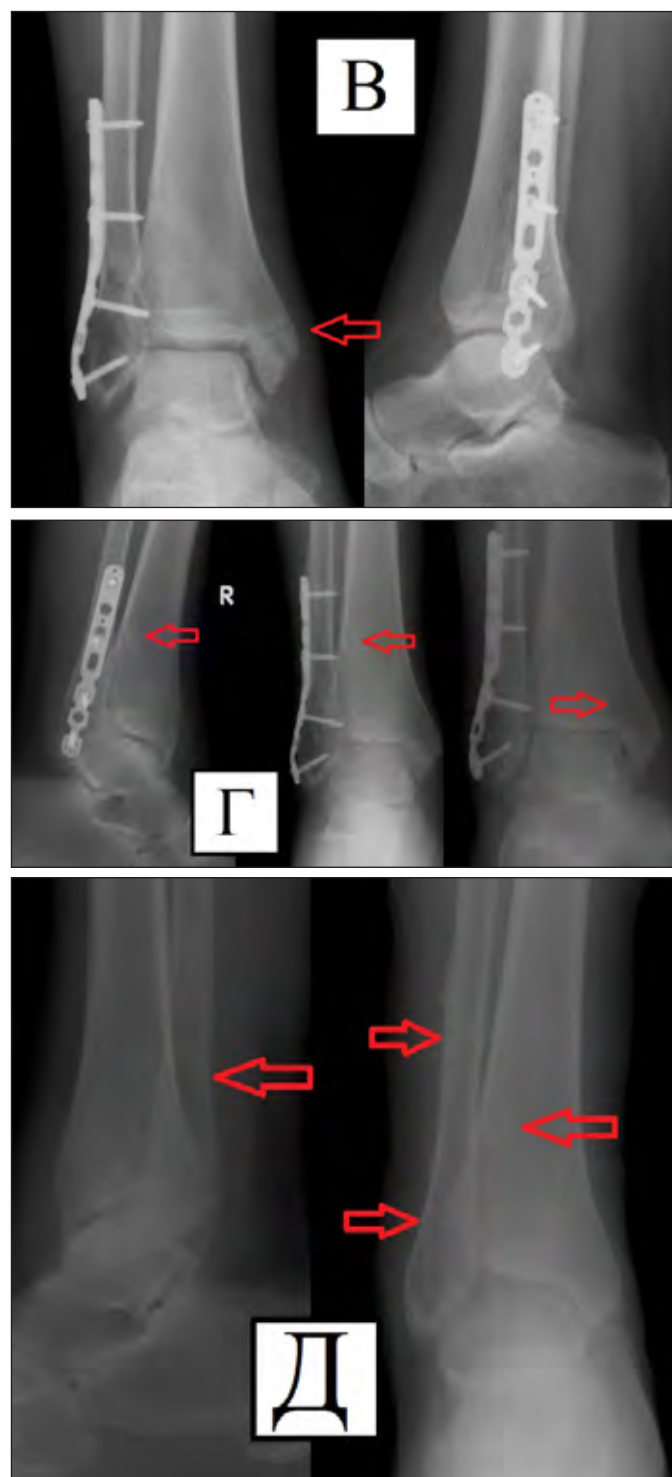


Рис. 2. Пациент П. 36 лет. Закрытый оскольчатый чрезсиндесмозный перелом наружной лодыжки, внутренней лодыжки правой голени со смещением отломков. А- первичные рентгенограммы, Б- послеоперационный рентгеновский контроль, стояние отломков удовлетворительное, прослеживаются линии переломов и каналы от биодеградируемых винтов, В- рентгеновский контроль через 4 недели, стояние отломков прежнее, линии переломов прослеживаются, Г- рентгенограммы через 12 месяцев, перелом сросся в положении исходной фиксации отломков, каналы биодеградируемых винтов частично прослеживаются, Д- рентгенограммы после удаления пластины (16 месяцев), частично прослеживаются каналы от биодеградируемых винтов, для сравнения выделены каналы удалённых фиксаторов.

Сопоставление артроскопической картины в основной и контрольной группах не выглядит целесообразным из-за малой численности наблюдений в основной группе и статистической незначимости различия частоты выполнения артроскопического этапа в группах ( $p=0,111$ ).

#### Вывод

Применение биодеградируемых фиксаторов современных поколений может широко осуществляться в составе комплексного оперативного лечения переломов области голеностопного сустава для фиксации свободных отломков внутренней лодыжки, заднего края большеберцовой кости, подсиндесмозного перелома наружной лодыжки и для фиксации дистального межберцового синдесмоза. При этом комбинированное применение традиционных металлоконструкций с биодеградируемыми фиксаторами возможно и целесообразно, так как снижает обращаемость пациентов за удалением фиксаторов в отдалённом периоде, а также продолжительность операции по их удалению, уровень хирургической агрессии и интраоперационную лучевую нагрузку, а при знании и соблюдении особенностей хирургической техники – не увеличивает продолжительность первичной операции.

#### Список литературы/References

1. *Ahmad J., Raikin S.M., Pour A.E., Haytmanek C.* Bioabsorbable screw fixation of the syndesmosis in unstable ankle injuries. *Foot and Ankle International*, 2009, Vol. 30(2), pp. 99-105. doi: 10.3113/FAI.2009.0099
2. *Головаха М.Л., Кожемяка М.А., Масленников С.О.* Оценка результатов хирургического лечения переломов лодыжек, осложнённых повреждением межберцового синдесмоза // Запорожский медицинский журнал. 2016. №6(99). С.72-76. doi: 10.14739/2310-1210.2016.6.85529. [*Golovakha M. L., Kozhemyaka M. A., Maslennikov S. O.* Evaluation of the results of surgical treatment of ankle fractures with the tibiofibular syndesmosis injury. *Zaporozhye medical journal*, 2016, No. 6(99), pp. 72-76. doi: 10.14739/2310-1210.2016.6.85529]
3. *Кавалерский Г.М., Петров Н.В., Карев А.С., Бровкин С.В., Калашиник А.Д., Таджиев Д.Д.* Анализ ближайших результатов различных методов лечения переломов лодыжек // Московский хирургический журнал. 2015. №1(41). С.15-18. [*Kavalerskiy G.M., Petrov N.V., Karev A.S., Brovkin S.V., Kalashnik A.D., Tadzhiev D.D.* Analysis of the immediate outcomes of different treatment of fractures of the ankle. *Moscow Surgical Journal*, 2015, V. 1(41), pp.15-18. In Russ]
4. *Солод Э.И., Лазарев А.Ф., Ермолаев Е.Г.* Возможности реабилитации голеностопного сустава после остеосинтеза переломов лодыжек. // Вестник восстановительной медицины. 2015. №3. С. 44-47. [*Solod E.I., Lazarev A.F., Ermolaev E.G.* Possibilities of ankle rehabilitation after osteosynthesis of ankle fractures. *Vestnik vosstanovitelnoy medicziny - Journal of regenerative medicine*, 2015, V.3, pp. 44-47. In Russ]
5. *Citak M, Backhaus M, Muhr G, Kälicke T.* Distal tibial fracture post syndesmotric screw removal: an adverse complication. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 2011, Vol. 131(10), pp.1405-1408. doi: 10.1007/s00402-011-1314-5.
6. *Thur C.K., Edgren G., Jansson K-A., Wretenberg P.* Epidemiology of adult ankle fractures in Sweden between 1987 and 2004. *Acta Orthopaedica*. 2012. 83(3). P.276-281. doi: 10.3109/17453674.2012.672091
7. *Хоминец В.В., Михайлов С.В., Шаповалов В.М.* Переломы дистального отдела костей голени (механизм, диагностика, принципы консервативного и оперативного лечения). 2-е издание. СПб. : Синтез-бук. 2016. С.66-68, 75-96. [*Khominets V.V., Mikhailov S.V., Shapovalov V.M.* Fractures of distal shin bones (mechanism, diagnosis, principles of conservative and surgical treatment). 2<sup>nd</sup> edition. SPb. : Synthes-book. 2016. P.66-68, 75-96. In Russ]
8. *Самодай В.Г., Рылков М.И., Брехов В.Л., Гайдуков В.Е., Федоричев А.П.* Ошибки и осложнения при лечении переломов лодыжек // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2009. Т.2., №2. С.173-175. [*Samodaj V.G., Rylkov M.I., Brehov V.L., Gajdukov V.E., Fedorishchev A.P.* Errors and complications at treatment of fractures of malleoluses. *Vestnik of Experimental and Clinical Surgery - Journal of Experimental and Clinical Surgery*, 2009, V. 2, No. 2. P.173-175. In Russ]
9. *Загородный Н.В., Волна А.А., Панин М.А.* Удаление имплантатов. // Вестник РУДН, серия Медицина. 2010. №4. С.44-51 [*Zagorodny N.V., Volna A.A., Panin M.A.* Implants removal. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina - Bulletin of Russian Peoples' Friendship University. Series Medical*, 2010, V.4, pp. 44-51. In Russ]
10. *Böstman O.M.* Metallic or absorbable fracture fixation devices. A cost minimization analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1996, Vol. 329, pp. 233-239.
11. *Böstman O.* Economic considerations on avoiding implant removals after fracture fixation by using absorbable devices. *Scandinavian Journal of Social Medicine*, 1994, Vol. 22(1), pp. 41-45.
12. *Reith G., Schmitz-Greven V., Hensel K.O., Schneider M.M., Tinschmann T., Bouillon B., Probst C.* Metal implant removal: benefits and drawbacks- a patient survey. *BMC Surgery*, 2015, Vol. 15(96), pp.1-8. doi: 10.1186/s12893-015-0081-6
13. *Busam M.L., Esther R.J., Obremsey W.T.* Hardware removal: indications and expectations. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2006, Vol. 14(2), pp.113-20.
14. *Wagner M.* General principles for the clinical use of the LCP. *Injury*, 2003, Vol. 34, pp. B31-42.
15. *Gaiarsa G.P., Dos Reis P.R., Mattar R. Jr., Silva Jdos. S., Fernandez T.D.* Comparative study between osteosynthesis in conventional and bioabsorbable implants in ankle fractures. *Acta Ortopedica Brasileria*, 2015, Vol. 23(5), pp. 263-267. doi: 10.1590/1413-785220152305121124
16. *Zhang J., Ebraheim N., Lausé G.E.* A comparison of absorbable screws and metallic plates in treating calcaneal fractures: a prospective randomized trial. *Journal of Trauma Acute Care Surgery*, 2012, Vol. 72 (2), pp. E106-10.
17. *Podeszwa D.A., Wilson P.L., Holland A.R., Copley L.A.* Comparison of bioabsorbable versus metallic implant fixation for physeal and epiphyseal fractures of the distal tibia. *Journal of Pediatric Orthopaedia*, 2008, Vol. 28 (8), pp. 859-63. doi: 10.1097/BPO.0b013e31818e19d7
18. *Zamora R., Jackson A., Seligson D.* Correct techniques for the use of bioabsorbable implants in orthopaedic trauma. *Current Orthopaedic Practice*, 2016, Vol. 27(4), pp. 469-473. doi: 10.1097/BCO.0000000000000378
19. *Eglin D., Alini M.* Degradable polymeric materials for osteosynthesis: tutorial. *European Cells and Materials*, 2008, Vol. 16, pp. 80-91. doi: 10.22203/eCM.v016a09
20. *Waris E., Ninkovic M., Harpf C., Ninkovic M., Ashammakhi N.* Self-reinforced bioabsorbable miniplates for skeletal fixation in complex hand injury: three case reports. *The Journal of Hand Surgery*, 2004, Vol. 29(3), pp.452-457.
21. *Böstman O., Laitinen O.M., Tynminen O.* Tissue restoration after resorption of polyglycolide and poly-lactide screws. *Journal of Bone and Joint Surgery Br*, 2005, Vol. 87, pp.1575-1580. doi: 10.1302/0301-620X.87B11.16520
22. *Хонинов В.В., Сергунин О.Н., Скороглядов П.А.* Возможности применения биодеградируемых материалов в травматологии и ортопедии (обзор литературы) // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2014. №1. С. 20-24. [*Khoninov V.V., Sergunin O.N., Skoroglyadov P.A.* Biodegradable Materials Application in Traumatology and Orthopedics (Review). *Vestnik RGMU - Bulletin of RSMU*, 2014, V.1, pp. 20-24. In Russ]



23. **Rokkanen P.U., Böstman O., Hirvensalo E.** Bioabsorbable fixation in traumatology and orthopaedics. (BFTO). Helsinki. 1997. 170 p.
24. **Raikin S.M., Ching A.C.** Bioabsorbable fixation in foot and ankle. *Foot Ankle Clin*, 2005, Vol. 10 (4), pp. 667-684. doi:10.1016/j.fcl.2005.06.008
25. **Joukainen A., Partio E.K., Waris P.** Bioabsorbable screw fixation for the treatment of ankle fractures. *Journal of Orthopaedic Science*, 2007, Vol. 12(1), pp. 28-34. doi: 10.3113/FAI.2009.0099
26. **Noh J.H., Roh Y.H., Yang B.G.** Outcomes of operative treatment of unstable ankle fractures: a comparison of metallic and biodegradable implants. *J Bone Joint Surgery Am*, 2012, Vol. 94 (22), pp.166-174. doi: 10.2106/JBJS.K.01221
27. **Maurus P.B., Kaeding C.C.** Bioabsorbable implant material review. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 2004, Vol. 12(3), pp. 158-160. doi:10.1053/j.otsm.2004.07.015
28. **Nielson D.L., Young N.J., Zelen C.M.** Absorbable fixation in forefoot surgery: a viable alternative to metallic hardware. *Clinics in podiatric medicine and surgery*, 2013, Vol. 30(3), pp. 283-293. doi: 10.1016/j.cpm.2013.04.001
29. **Рюди Т., Бакли Р., Моран К.** АО-Принципы лечения переломов (в двух томах). Русскоязычное второе дополненное и переработанное издание. Перевод с английского. Берлин. : Васса-Медиа. 2013. Том 1. С.1-8, 32-46, 212-226. [Rüedi T.P., Buckley R.E., Morgan C.G. AO – Principles of Fracture Management – Second expanded edition in Russian. Berlin. : Vassamedia. 2013. V.1. P.1-8, 32-46, 212-226.]
30. **Barnes H., Cannada L.K., Watson J.T.** A clinical evaluation of alternative fixation techniques for medial malleolus fractures. *Injury*, 2014, Vol. 45(9), pp.1365-1367. doi: 10.1016/j.injury.2014.05.031
31. **Bucholz R.W., Henry S., Henley M.B.** Fixation with bioabsorbable screws for the treatment of fractures of the ankle. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 1994, Vol. 76(3), pp. 319-24.
32. **Cherney S.M., Haynes J.A., Spraggs-Hughes A.G., McAndrew C.M., Ricci W.M., Gardner M.J.** In Vivo Syndesmotic Overcompression After Fixation of Ankle Fractures With a Syndesmotic Injury. *Journal of orthopaedic trauma*, 2015, Vol. 29(9), pp. 414-419. doi: 10.1097/BOT.0000000000000356
33. **Böstman O.M.** Osteolytic changes accompanying degradation of absorbable fracture fixation implants. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 1991, Vol. 73(4), pp. 679-682.

#### Информация об авторах

**Голубев Валерий Григорьевич** – ГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ, кафедра травматологии и ортопедии, профессор; ФГБУЗ ЦКБ РАН травматологическое отделение, заведующий отделением, доктор медицинских наук, профессор. E-mail: golubeff@inbox.ru

**Зеленяк Ксения Борисовна** – ГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ, кафедра травматологии и ортопедии, ассистент; ФГБУЗ ЦКБ РАН травматологическое отделение, врач травматолог-ортопед, кандидат медицинских наук. E-mail: zelenyak\_ksusha@mail.ru

**Старостенков Александр Николаевич** – ФГБУЗ ЦКБ РАН травматологическое отделение, врач-травматолог-ортопед. E-mail: sinfu2a@mail.ru тел. +79266295251

#### Information about authors

**Golubev V.G.** – M.D., D.Sc. (Medicine), Full Professor, Federal State-Funded Educational Institution of Additional Professional Education Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Russian Health Ministry, Professor at the Traumatology and Orthopedics Department; Federal State-Funded Health Care Unit Central Clinical Hospital of Russian Academy of Sciences, Chief of Orthopedic trauma Department.

**Zelenyak K.B.** – M.D., Ph.D. (Medicine), Federal State-Funded Educational Institution of Additional Professional Education Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Russian Health Ministry, Assistant Professor at the Traumatology and Orthopedics Department; Federal State-Funded Health Care Unit Central Clinical Hospital of Russian Academy of Sciences, Traumatologist-Orthopedist of Orthopedic trauma Department.

**Starostenkov A.N.** – M.D., Federal State-Funded Health Care Unit Central Clinical Hospital of Russian Academy of Sciences, Traumatologist-Orthopedist of Orthopedic trauma Department.

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

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

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

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

**Для цитирования:**

**В.Г. Голубев, К.Б. Зеленяк К.Б., А.Н. Старостенков,** ПРИМЕНЕНИЕ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ ФИКСАТОРОВ В ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ОБЛАСТИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА (СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ). // Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 66-73 [Golubev V.G., Zelenyak K.B., Starostenkov A.N., BIOABSORBABLE IMPLANTS IN TREATMENT OF ANKLE FRACTURES (COMPARATIVE STUDY). // Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 66-73. In Russ]

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.74-79

УДК 617.3

© Тарасов Д.А., Лычагин А.В., Кожевников В.А., Захаров Г.Г., Рукин Я.А., Тарабарко И.Н., 2018

## МЕСТНАЯ ИНФИЛЬТРАЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Д.А. ТАРАСОВ<sup>а</sup>, А.В. ЛЫЧАГИН<sup>б</sup>, В.А. КОЖЕВНИКОВ<sup>с</sup>, Г.Г. ЗАХАРОВ<sup>д</sup>, Я.А. РУКИН<sup>е</sup>, И.Н. ТАРАБАРКО<sup>ф</sup>

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) Минздрава РФ, Москва, 119991, Россия

### Резюме:

**Введение:** Неудовлетворенность качеством послеоперационного обезболивания при проведении тотального эндопротезирования коленного сустава требует поиска новых схем и методик. В последние годы все более популярным становится использование местной инфильтрационной анестезии, хотя ее эффективность еще недостаточно изучена.

**Цель исследования:** изучить роль местной инфильтрационной анестезии в сочетании с ирригацией раны раствором местного анестетика в послеоперационном периоде для послеоперационного обезболивания больных, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава.

**Материалы и методы:** 40 пациентов с гонартрозом III степени, которым было выполнено первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава, были распределены в две группы, используя метод конвертов. В основную группу (n=20) вошли пациенты, которым интраоперационно проводилась инфильтрационная пери- и интраартикулярная инфильтрационная анестезия (МИА) с ирригацией раны раствором местного анестетика через катетер 16G через 4-6 часов и в первые сутки после операции. В контрольную группу вошли пациенты (n=20), которым не проводилась никакой местной анестезии, но только системная мультимодальная анальгезия (ММА). Выраженность послеоперационного болевого синдрома оценивалась по 10-бальной визуально-аналоговой шкале до операции, через 4-6 часов и в первые сутки после операции. Регистрировалась частота выраженной боли, тошноты и рвоты, местные реакции в области послеоперационной раны, включая инфекционные осложнения.

**Результаты и их обсуждение:** выраженность болевого синдрома до операции в покое составила в среднем 1 (0,25;2) балл в группе МИА и 0 (0;1) баллов в группе ММА,  $p = 0,001$ . До операции при движении (сгибание в коленном суставе) выраженность боли в группах статистически не отличалась (6 (4;6,75) и 6 (5;6) баллов соответственно,  $p = 0,693$ ). Через 4-6 часов и в первые сутки после операции боль при движении была статистически достоверно менее выражена в группе МИА при сравнении с ММА,  $p = 0,006$  и  $p = 0,016$ . Сильная боль, резистентная к проводимой терапии и потребовавшая введения наркотических анальгетиков (морфина гидрохлорид 10 мг), была отмечена у 2 (10%) пациентов в основной группе и у 5 (40%) в группе сравнения,  $p = 0,376$ . Побочных реакций (ортостатическая гипотензия, тошнота и рвота, местные реакции в зоне операции) на фоне проведения МИА, как и внутрисуставных инфекционных осложнений, зафиксировано не было.

**Заключение:** местная инфильтрационная анестезия повышает качество послеоперационного обезболивания пациентов, способствует их более ранней активизации и реабилитации, а простота, безопасность и эффективность методики позволяют рекомендовать ее для включения в схему мультимодальной анальгезии при проведении тотального эндопротезирования коленного сустава.

**Ключевые слова:** тотальное протезирование коленного сустава; местная инфильтрационная анестезия; послеоперационное обезболивание.

## LOCAL INFILTRATION ANESTHESIA AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

TARASOV D.A.<sup>a</sup>, LYCHAGIN A.V.<sup>b</sup>, KOZHEVNIKOV V.A.<sup>c</sup>, ZAKHAROV G.G.<sup>d</sup>, RUKIN YA.A.<sup>e</sup>, TARABARKO I.N.<sup>f</sup>

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia, Moscow, 119991, Russia

### Summary:

**Introduction:** Unsatisfactory pain control after total knee arthroplasty needs to find new approaches and multimodal technique. Recently, local infiltration analgesia has become more popular regardless its effect has not been fully investigated.

**The aim** of this study was to investigate the role of local infiltrative anesthesia with postoperative wound local anesthetic solution irrigation in postoperative pain management after primary total knee arthroplasty.

**Materials and methods:** 40 patients with III grade gonarthrosis undergoing total knee arthroplasty under spinal anesthesia were randomly assigned in two groups using envelope method. The main group patients (n=20) were treated with intraoperative local peri- and intraarticular infiltration anesthesia (LIA) and local anesthetic solution irrigation of the wound through 16G catheter 4-6 hours after surgery and on the first postoperative day. The control group patients (n=20) didn't receive any local anesthesia, but multimodal systemic analgesia (MSA) only. MSA protocol was the same in both groups and included non-steroidal anti-inflammatory drugs, acetaminophen and weak opioids (tramadol). The postoperative pain intensity was measured by 10-points visual-analog scale at

<sup>a</sup> E-mail: 89152153004@mail.ru

<sup>b</sup> E-mail: dr.lychagin@mail.ru

<sup>c</sup> E-mail: kozhevnikov\_va@mail.ru

<sup>d</sup> E-mail: drgregzakharov@mail.ru

<sup>e</sup> E-mail: drrukin@mail.ru

<sup>f</sup> E-mail: fester@bk.ru

rest and upon active knee flexion preoperatively, 4-6 hours after total knee arthroplasty and on the first postoperative day. Severe pain, orthostatic hypotension, nausea and vomiting, local reactions including wound infection complications were detected also.

**Results:** the average pain score at rest before surgery was higher in the LIA group patients (1 (0,25;2) points in the LIA group and 0 (0;1) points in the MSA group,  $p = 0,001$ ). Preoperative average pain scores upon moving (knee flexion) were similar in both groups (6 (4;6,75) and 6 (5;6) points,  $p = 0,693$ ). 4-6 hours after surgery and on the first postoperative day pain score upon knee flexion were statistically lower in the LIA group than in the MSA group patients,  $p = 0,006$  и  $p = 0,016$ . Severe pain despite the standard pain management was detected in 2 (10%) patients in the LIA group and in 5 (40%) patients in the MSA group and required the strong opioids (morphine hydrochloride 10 mg),  $p = 0,376$ . There weren't negative adverse reactions in the LIA group (orthostatic hypotension, nausea and vomiting, local and intraarticular infection complications).

**Conclusion:** local infiltration anesthesia increased the quality of the postoperative pain treatment after total knee arthroplasty, facilitated patients satisfaction and their early rehabilitation. The simplicity, effectivity, and safety allowed to recommend this procedure to be included in the postoperative multimodal pain management protocol.

**Key words:** total knee arthroplasty; local infiltration anesthesia; postoperative pain management.

## Введение

Проблема послеоперационного обезболивания в ортопедии в целом и при протезировании коленного сустава в частности остается до сих пор актуальной. Это обусловлено несколькими факторами. Во-первых, количество эндопротезирований коленного сустава растет из года в год [1-5]. Во-вторых, особенности иннервации коленного сустава и травматичность самого оперативного вмешательства сопровождаются выраженной ноцицептивной импульсацией, что приводит к развитию значительного болевого синдрома, трудно поддающегося коррекции, ограничивает раннюю активизацию пациентов и создает предпосылки к формированию хронической боли [6]. В-третьих, традиционные схемы системной мультимодальной послеоперационной анальгезии, в том числе в комбинации с опиоидами, не обеспечивают приемлемый уровень обезболивания, а использование эпидуральной анальгезии (ЭДА) и блокад периферических нервов часто сопровождается различными побочными эффектами. Задержка мочеиспускания, гипотензия, мышечная слабость отмечаются при применении ЭДА. Потеря чувствительности нижней конечности, нежелательные падения являются побочным эффектом при использовании блокады бедренного нерва. Применение опиоидов для обезболивания может сопровождаться избыточной седацией, тошнотой и рвотой, задержкой мочи, а использование неселективных нестероидных противовоспалительных средств увеличивает риск развития геморрагических осложнений и почечной недостаточности, в особенности при совместном использовании с антикоагулянтной терапией с целью профилактики тромбоэмболических осложнений [7; 8].

В 2008 году Kerr D.R. и Kohan L. одними из первых предложили модифицированную стратегию при эндопротезировании коленного и тазобедренного суставов, основанную на применении местной инфльтрационной анальгезии, которая заключалась в интраоперационном использовании смеси ропивакаина, кеторолака и адреналина для инфльтрации периартикулярных тканей с целью улучшения качества послеоперационного обезболивания, ранней активизации пациентов и сокращения длительности послеоперационной госпитализации [9]. Кроме самой инфльтрационной анальгезии они также использовали катетер для обеспечения продленного обезболивания раны в послеоперационном периоде и практически отказались от использования системных опиоидов.

Методика, предложенная более 10 лет назад, до сих пор не используется широко, уступая по частоте применения ЭДА и бло-

кадам периферических нервов. Доступные в литературе, в особенности в отечественной, данные малочисленны [8;9;10], а клиническая эффективность самой методики требует дальнейшего изучения. Целью данного исследования стало изучение роли местной инфльтрационной анальгезии в послеоперационном обезболивании у пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава.

## Материалы и методы

В период с августа 2017 по март 2018 гг. в клинике травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) проведено рандомизированное сравнительное исследование клинической эффективности и безопасности применения местной инфльтрационной анальгезии (МИА) и «традиционного» системного мультимодального послеоперационного обезболивания. В исследование были включены 40 пациентов, которым было выполнено первичное одностороннее эндопротезирование сустава при гонартрозе III степени.

После получения письменного и устного информированного согласия на участие в исследовании в предоперационном периоде пациенты путем рандомизации с использованием метода «конвертов» были распределены на 2 группы: в основную группу были включены пациенты, которым интраоперационно проводилась инфльтрация пери- и интраартикулярных тканей раствором анестетика с установкой микрокатетера в рану (МИА,  $n=20$ ), в группу сравнения – пациенты, послеоперационное обезбоживание которых осуществляли с использованием стандартной мультимодальной системной анальгезии (ММА,  $n=20$ ). Основные демографические и клинические характеристики пациентов представлены в таблице 1.

Все вмешательства были выполнены в условиях субарахноидальной анестезии с внутривенной седацией. Накануне вечером пациенту назначали феназепам 1 мг per os, в день операции за 30 минут до транспортировки в операционную – 1 мл раствора феназепама внутримышечно с целью премедикации. Всем больным проводили стандартный интраоперационный мониторинг. За 30 минут до кожного разреза для профилактики послеоперационных инфекционных осложнений внутривенно использовали 1 г цефтриаксона. Перед пункцией субарахноидального пространства пациенту вводили диазепам в дозе 2,5-5 мг и дексаметазон 8 мг внутривенно. Пункцию субарахноидального пространства осуществляли на уровне L3-L4 иглой 25-27G в положении пациента сидя. После получения тока ликвора ин-



тракеально вводили изобарический 0,5% раствор бупивакаина, максимально 2,5-3 мл. Интраоперационная седация обеспечивалась внутривенной инфузией пропофола. В послеоперационном периоде назначали низкомолекулярные гепарины в стандартных дозировках и продолжали в течение 3 дней после операции с последующим переходом на пероральные антикоагулянты. Операцию проводили без наложения турникета. Объем инфузионной терапии интраоперационно составлял 1500-2000 мл кристаллоидных и коллоидных растворов.

Пациентам основной группы после установки эндопротеза до и после ушивания суставной капсулы осуществляли периартикулярную инфильтрацию тканей на глубину максимально 3 см раствором, содержащим 100 мл 0,2% раствора ропивакаина и 0,5 мл адреналина (0,1 мг/мл) по 30-50 мл в суммарном объеме 120-150 мл. С целью продленного послеоперационного обезболивания данным пациентам перед ушиванием раны дополнительно устанавливали применяемый для эпидуральной анестезии катетер размером 16G. Кончик катетера позиционировали в верхней части раны, а его противоположный конец выводили на кожу на 5 см ниже угла раны (рисунок 1). К катетеру присоединяли бактериальный фильтр и фиксировали. Первое введение в катетер проводили через 4-6 часов после операции после разрешения моторного блока в объеме 40 мл 0,5% раствора ропивакаина с адреналином (0,01 мг) при пережатом дренаже. При необходимости введение раствора анестетика повторяли через 8 часов, а также утром в первые послеоперационные сутки за 30 минут до удаления дренажа и катетера.

Пациентам обеих групп проводили системную мультимодальную аналгезию, которая включала комбинацию глюкокортикостероидов (дексаметазон 8 мг интраоперационно), нестероидных противовоспалительных средств (кетопрофен 100 мг 3 раза в сутки), трамадола (100 мг 1 раз в сутки) и парацетамола (1г 2-3 раза в сутки) в течение 1-х суток после операции с последующей коррекцией кратности и доз указанных препаратов в зависимости от выраженности послеоперационного болевого синдрома.

Активизацию пациентов начинали в 1-е послеоперационные сутки после удаления катетера, дренажа и рентгенологического контроля положения эндопротеза с участием специалиста по реабилитации.

Выраженность болевого синдрома в покое и при движении (сгибание в коленном суставе) оценивали с использованием 10-бальной визуально-аналоговой шкалы до операции, через 4-6 часов (при разрешении моторного блока) и в первые сутки после операции.

Регистрировали частоту инфекционных осложнений и побочные реакции (ортостатическая гипотензия, тошнота и рвота, местные реакции в зоне операции).

Статистическую обработку материала проводили с помощью пакета Microsoft Excel и программы SPSS 25.0.0.0 (IBM). Данные с нормальным распределением представляли в виде среднего (M) со стандартным отклонением оценивали с использованием t-критерия Стьюдента, для непараметрических данных – в виде Me (25;75) с использованием критерия Манн-Уитни. Для достоверности различий номинальных данных применяли критерий Фишера. Различия считали достоверным при  $p < 0,05$ .

## Результаты

Группы были сопоставимы по полу, возрасту, функциональному и физическому статусу. Следует отметить, что в обеих группах преобладали женщины (95% в основной группе и 90% в группе сравнения), что подтверждает данные регистра эндопротезирования коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена [1]. Средний вес и ИМТ в контрольной группе были достоверно выше, чем в основной,  $p = 0,03$  и  $p = 0,04$  соответственно (таблица 1).

Таблица 1

### Демографические и клинические характеристики пациентов в группах

Показатель	МИА (n=20)	ММА (n=20)	p
Возраст, годы	64,4±8,3	64,1±6,5	0,08*
Мужчины : женщины	1:19	2:18	0,548**
Рост, см	161,2±7	167,6±7	0,583*
Вес, кг	84,9±16,9	100±8,1	0,04*
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	32,7±6,4	35,8±2,5	0,03*

Примечание: ИМТ – индекс массы тела. \* – p рассчитан с применением критерия Стьюдента; \*\* – p рассчитан с применением критерия Фишера

По данным Сараева А.В. и соавт. выраженность болевого синдрома не зависит от ИМТ и веса, но в большей степени определяется полом, длительностью оперативного вмешательства и уровнем предоперационной тревожности [11], что позволило нам признать имеющиеся различия незначимыми в оценке послеоперационного болевого синдрома.

Выраженность болевого синдрома до операции в покое составила в среднем 1 (0,25;2) балл в группе МИА и 0 (0;1) баллов в группе ММА,  $p = 0,001$ . При движении (сгибание в коленном суставе) выраженность боли в группах статистически не отличалась (6 (4;6,75) и 6 (5;6) баллов соответственно,  $p = 0,693$ ). Через 4-6 часов (при разрешении моторного блока) и в первые сутки после операции боль при движении была статистически достоверно менее выражена в группе МИА при сравнении с ММА,  $p = 0,006$  и  $p = 0,016$ . Динамика болевого синдрома в группах представлена в таблице 2.

Таблица 2

### Выраженность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале в группах

Показатель	МИА (n=20)	ММА (n=20)	p
ВАШ в покое, баллы			
ДО	1 (0,25;2)	0 (0;1)	0,001
4-6 ч ПО	0 (0;1)	2 (2;2)	0,707
ПОД1	1 (0;1)	1 (1;2)	0,314
ВАШ при движении, баллы			
ДО	6 (4;6,75)	6 (5;6)	0,693
4-6 ч ПО	2 (1;3)	6 (4;6)	0,006
ПОД1	2 (1;3)	5 (2;5)	0,016

Примечание: ВАШ – визуально-аналоговая шкала боли в баллах; ДО – до операции; ПО – после операции; ПОД1 – 1-ый послеоперационный койко-день.

Сильная боль, резистентная к проводимой терапии и потребовавшая введения наркотических анальгетиков (морфин 1,0 мг), была отмечена у 2 пациентов в основной группе и у 5 в группе сравнения,  $p = 0,376$ .

Побочных реакций (ортостатическая гипотензия, тошнота и рвота, местные реакции в зоне операции) на фоне проведения МИА, как и внутрисуставных инфекционных осложнений, зафиксировано не было.

### Обсуждение

В последние годы применение местной инфильтрационной анальгезии в комплексном обезболивании при эндопротезировании коленного сустава привлекает все больше исследователей. Это может быть объяснено как необходимостью проведения ранней активизации и реабилитации пациентов в рамках «fast track» хирургии, так и неудовлетворенностью традиционными подходами к обезболиванию пациентов после ортопедических вмешательств [6;8;12;13;14].

Современная стратегия послеоперационного обезбоживания в ортопедии основана на принципе мультимодальной анальгезии, под которой в настоящее время понимают не только сочетание различных классов препаратов и способов их введения, но и обязательное включение в схемы послеоперационного ведения различных методик обезбоживания, не системного, а регионального воздействия (блокада периферических нервов, периартикулярная инфильтрация, эпидуральная анестезия) [8;15].

Если преимущество субарахноидальной анестезии перед общей при проведении оперативных вмешательств на нижних конечностях не вызывает сомнений, то в вопросах послеоперационного обезбоживания единства подходов в настоящее время нет. Послеоперационный болевой синдром отличается высокой интенсивностью, в связи с чем пациенты, перенесшие тотальное эндопротезирование коленного сустава, в послеоперационном периоде нуждаются в назначении значительных доз опиоидных анальгетиков или, что предпочтительнее, эпидуральной инфузии местного анестетика [16, С.579]. Изолированное применение системной анальгезии многими авторами признается нецелесообразным в виду плохого контроля над послеоперационной болью [8]. Именно неудовлетворенность качеством обезбоживания системными препаратами, в т.ч. опиоидами, подтолкнула исследователей к поиску новых схем анальгезии [9]. Включение МИА в схему послеоперационного обезбоживания позволяет уменьшить выраженность болевого синдрома у пациентов, улучшает их самочувствие, что способствует более ранней их активизации по сравнению со «стандартным» обезбоживанием [17]. Эти данные подтверждены и в нашем исследовании. По нашим данным, выраженность болевого синдрома через 4-6 часов и в первые сутки после операции при движении на фоне применения МИА была значимо меньше, чем в группе мультимодальной системной анальгезии ( $p = 0,006$  и  $p = 0,016$ ), что позволило проводить активизацию пациентов с первых суток после операции без выраженного для них дискомфорта.

Длительное время стандартом обезбоживания при тотальном эндопротезировании коленного сустава считалась ЭДА [18]. В то же время известно, что, хотя частота осложнений при при-

менении нейроаксиальных блокад не превышает 0,03%, спектр этих осложнений включает формирование эпидуральной гематомы, абсцедирование, повреждение спинного мозга и развитие менингита. Побочными эффектами ЭДА также являются развитие гипотензии, задержка мочи, мышечная слабость [19]. В отличие от ЭДА, МИА не сопровождается системными реакциями, даже на фоне применения достаточно больших доз местных анестетиков (средний объем 0,2% раствора ропивакаина, который используется при инфильтрационной анестезии, обычно составляет 120-150 мл с суммарной дозой ропивакаина 300 мг). Безопасность введения таких объемов анестетика подтверждена в нескольких исследованиях [10;20]. В нашем исследовании не зафиксировано ни одного случая побочных нежелательных реакций на фоне применения МИА с продленным введением препаратов, а также инфекционных осложнений, что подтверждает опубликованные ранее данные [21; 22; 23].

Следует отметить, что при использовании нами «традиционной» методики, предложенной Kerr D.R и Kohan L. [9], мы были неудовлетворены распределением анестетика после его болюсного введения в рану, так как возникала мозаичность анестезии (преимущественно в области надколенника и нижнего угла раны). В связи с чем методика установки катетера была нами модифицирована: катетер устанавливали в рану не сверху вниз, а снизу вверх таким образом, чтобы его кончик располагался в верхнем углу раны, тем самым обеспечивая более равномерное распределение анестетика под действием гравитации (рисунок 1).

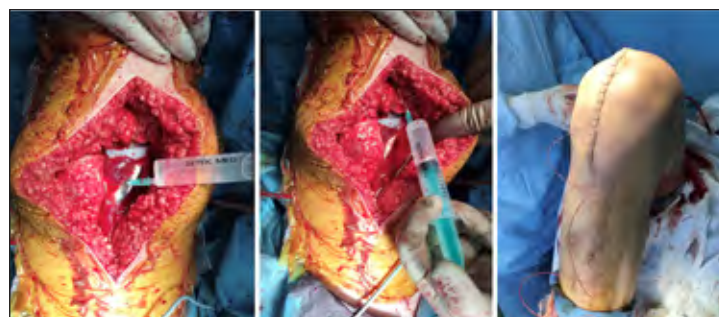


Рис. 1. Модифицированная методика проведения местной инфильтрационной анестезии при тотальном эндопротезировании коленного сустава

Кроме того, мы отказались от добавления кеторолака к первичному раствору для инфильтрационной анестезии, поскольку в применяемую мультимодальную схему обезбоживания уже были включены нестероидные противовоспалительные средства. Мы поддерживаем мнение [8], что кеторолак в качестве адьюванта обеспечивает в большей степени системный противовоспалительный эффект, который не зависит от места его введения.

### Выводы

Местная инфильтрационная анестезия в сочетании с системным мультимодальным обезбоживанием позволяет уменьшить выраженность болевого синдрома в первые часы после тотального протезирования коленного сустава, в особенности при движении, что повышает качество лечения пациентов и способствует их ранней активизации.

Применение «катетера в ране» с дополнительным введением раствора анестетика дает возможность пролонгировать эффекты местной анальгезии, обеспечивая достаточный уровень обезболивания в течение суток после операции.

Местная инфльтрационная анестезия не сопровождается значимыми системными и местными побочными эффектами, что подтверждает безопасность и эффективность данной методики.

#### Заключение

Несмотря на то, что применение МИА только набирает популярность, в настоящее время уже не вызывает сомнений эффективность данной методики в комплексном обезболивании пациентов в травматологии и ортопедии. Но в то же время доказательная база применения МИА еще не сформирована. Это обусловлено не только различиями в методике проведения инфльтрационной анестезии, в объемах вводимого раствора, различных схемах применения адьювантов (кеторолак, адреналин, гидрокортизон и т.д.), в режимах послеоперационного ведения (с установкой катетера и без, введение препаратов через катетер в непрерывном или дискретном режиме), но и дизайном проводимых исследований.

Таким образом, мы полагаем, что местная инфльтрационная анестезия повышает качество послеоперационного обезболивания пациентов, способствует их более ранней активизации и реабилитации, а простота, безопасность и эффективность методики позволяют рекомендовать ее для включения в схему мультимодальной анальгезии при проведении тотального эндопротезирования коленного сустава.

#### Список литературы/References

1. Корнилов Н.Н., Куляба Т.А., Филь А.С., Муравьёва Ю.В. Данные регистра эндопротезирования коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2011-2013 год // Травматология и ортопедия России. 2015. №1 (75), С. 136-151. [Kornilov N.N., Kulyaba T.A., Fil A.S., Muravyova YU.V. Dannye registra ehndoprotezirovaniya kolennogo sustava RNIITO im. R.R. Vredena za 2011-2013 gody. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2015, Vol. 1 (75), pp. 136-151. In Russ]
2. Carr A.J., Robertsson O., Graves S., Price A.J., Arden N.K., Judge A., Beard, D.J. Knee replacement. *The Lancet*, 2012, Vol. 379(9823), pp. 1331-1340. DOI:10.1016/S0140-6736(11)60752-6
3. Кавалерский Г.М., Лычагин А.В., Сметанин С.М., Грицюк А.А., Ченский А.Д. Историческое развитие концепции эндопротезирования коленного сустава // Кафедра травматологии и ортопедии. 2016. №19. С. 16-19. [Kavalerskiy G.M., Lychagin A.V., Smetanin S.M., Grytsuk A.A., Censky A.D. The historical development of knee arthroplasty concepts. *Kafedra travmatologii i ortopedii* [The Department Traumatology and Orthopedics], 2016, No. 19, pp. 16-19. In Russ]
4. Кавалерский Г.М., Грицюк А.А., Лычагин А.В., Сметанин С.М., Жидиляев А.В. Эндопротезирование коленного сустава при ревматоидном артрите // Кафедра травматологии и ортопедии. 2013. №4(8), С. 8-12. [Kavalerskiy G.M., Grytsuk A.A., Lychagin A.V., Smetanin S.M., ZHidilyaev A.V. Endoprotezirovanie kolennogo sustava pri revmatoidnom artrite. *Kafedra travmatologii i ortopedii* [The Department Traumatology and Orthopedics], 2013, No. 4(8), pp. 8-12. In Russ]
5. Иванов П.П., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А. Ревизионные хирургические вмешательства при перипротезной инфекции коленного (обзор литературы) // Кафедра травматологии и ортопедии. 2017. №1(21), С. 35-43. [Ivanov P.P., Kornilov N.N., Kulyaba T.A. Surgical interventions for treatment of infected total knee arthroplasty (literature review). *Kafedra travmatologii i ortopedii* [The Department Traumatology and Orthopedics], 2017, No. 1(21), pp. 35-43. In Russ]
6. De Neumann L., Clairoux A., Brulotte V., McCartney C.J. In Search of the Perfect Balance: a Narrative Review of Analgesic Techniques for Total Knee Arthroplasty. *Current Anesthesiology Reports*, 2017, Vol. 7(2), pp. 201-211. DOI:10.1007/s40140-017-0218-5
7. Afzal A., Hawkins F., Rosenquist R.W. Epidural hematoma in a patient receiving epidural analgesia and LMWH after total-knee arthroplasty. *Regional anesthesia and pain medicine*, 2006, Vol. 31(5), p. 480.
8. Moucha C.S., Weiser M.C., Levin E.J. Current strategies in anesthesia and analgesia for total knee arthroplasty. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2016, Vol. 24(2), pp. 60-73. DOI:10.5435/JAAOS-D-14-00259
9. Kerr D.R., Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. *Acta Orthopaedica*, 2008, Vol. 79(2), pp. 174-183. DOI: 10.1080/17453670710014950
10. Корячкин В.А., Чуприс В.Г., Черный А.Ж., Казарин В.С., Лисков М.А., Малевич Г.М., Мальцев, М.П. Системная токсичность местных анестетиков при регионарной анестезии в ортопедии и травматологии // Травматология и ортопедия России. 2015. №1(75), С. 129-135. [Koryachkin V.A., Chupris V.G., Cherny A.Zh., Kasarin V.S., Lis'kov M.A., Malevich G.M., Maltsev M.P. Systemic toxicity of local anesthetics during regional anesthesia in orthopedics and traumatology. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia], 2015, No. 1(75), pp. 129-135. In Russ]
11. Сараев А.В., Линдберг М.Ф., Гэй К., Росселэнд Л.А., Лердал А., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А. Факторы, влияющие на интенсивность болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде после тотальной артропластики коленного сустава // Травматология и ортопедия России. 2017. №23(1), С. 45-58. [Saraev A.V., Lindberg M.F., Gay C., Rosseland L.A., Lerdal A., Kornilov N.N., Kulyaba T.A. What Influence on Early Postoperative Pain Intensity after Total Knee Arthroplasty? *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia], 2017, Vol. 23(1), pp. 45-58. In Russ] DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-1-45-58.
12. Currall V.A., Butt U., Greenwood R., Robinson S., Harries W.J. Multimodal Analgesia In Total Knee Arthroplasty. *Orthopaedic Proceedings*, 2010, Vol. 92 (supp. III), pp. 417-417.
13. Perlas A., Kirkham K.R., Billing R., Tse C., Brull R., Gandhi R., Chan V.W. The impact of analgesic modality on early ambulation following total knee arthroplasty. *Regional anesthesia and pain medicine*, 2013, Vol. 38(4), pp. 334-339. DOI: 10.1097/AAP.0b013e318296b6a0
14. Soffin E.M., YaDeau J.T. Enhanced recovery after surgery for primary hip and knee arthroplasty: a review of the evidence. *British journal of anaesthesia*. 2016; 117: iii62-iii72. DOI: 10.1093/bja/aew362
15. Andersen L., Husted H., Otte K.S., Kristensen B.B., Kehlet H. High-volume infiltration analgesia in total knee arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 2008, Vol. 52(10), pp. 1331-1335. DOI:10.1111/j.1399-6576.2008.01777.x
16. Бунятян А.А. Рациональная фармакоанестезиология: Рук. для практикующих врачей. Под общ. ред. А.А. Бунятяна, В.М. Мизикова. М.: Литтерра, 2006. 579 с. [Bunyatyana A.A. Ratsional'naya farmakoanesteziologiya: Ruk. dlya praktikuyushchikh vrachej. Pod obshh. red. A.A. Bunyatjana, V.M. Mizikova. M.: Litterra, 2006. 579 p. In Russ]
17. Lamplot J.D., Wagner E.R., Manning D.W. Multimodal pain management in total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. *The Journal of arthroplasty*, 2014, Vol. 29 (2), pp. 329-334. DOI: 10.1016/j.arth.2013.06.005



18. *Davies A.F., Segar E.P., Murdoch J., Wright D.E., Wilson, I.H.* Epidural infusion or combined femoral and sciatic nerve blocks as perioperative analgesia for knee arthroplasty. *British journal of anaesthesia*, 2004, Vol. 93(3), pp. 368-374. DOI:10.1093/bja/ae224
19. *Horlocker T.T.* Complications of regional anesthesia and acute pain management. *Anesthesiology clinics*, 2011, Vol. 29(2), pp. 257-278. DOI:10.1016/j.anclin.2011.04.006
20. *Affas F., Stiller C.O., Nygård E.B., Stephanson N., Wretenberg P., Olofsson C.* A randomized study comparing plasma concentration of ropivacaine after local infiltration analgesia and femoral block in primary total knee arthroplasty. *Scandinavian Journal of Pain*. 2012;3(1):46-51. DOI:10.1016/j.sjpain.2011.09.001
21. *Bianconi M., Ferraro L., Traina G.C., Zanolli G., Antonelli T., Guberti A., Massari L.* Pharmacokinetics and efficacy of ropivacaine continuous wound instillation after joint replacement surgery. *British Journal of Anaesthesia*, 2003, Vol. 91(6), pp. 830-835. DOI:10.1093/bja/aeg277
22. *Toftdahl K., Nikolajsen L., Haraldsted V., Madsen F., Tønnesen E.K., Soballe K.* Comparison of peri- and intraarticular analgesia with femoral nerve block after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Acta orthopaedica*, 2007, Vol. 78(2), pp. 72-179. DOI:10.1080/17453670710013645
23. *Essving P., Axelsson K., Kjellberg J., Wallgren Ö., Gupta A., Lundin A.* Reduced hospital stay, morphine consumption, and pain intensity with local infiltration analgesia after unicompartmental knee arthroplasty: A randomized double-blind study of 40 patients. *Acta orthopaedica*, 2009, Vol. 80(2), pp. 213-219. DOI: 10.3109/17453670902930008.

#### Информация об авторах

*Тарасов Д.А.* – Врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации Клинического центра Университетской клинической больницы №1. E-mail: 89152153004@mail.ru

*Лычагин Алексей Владимирович* – д.м.н., заведующий кафедрой травматологии-ортопедии и хирургии катастроф, директор клиники травматологии-ортопедии Университетской клинической больницы №1. E-mail: dr.lychagin@mail.ru

*Кожевников В.А.* – Д.м.н., профессор, заведующий отделением анестезиологии и реанимации Клинического центра Университетской клинической больницы №1. E-mail:kozhevnikov\_va@mail.ru

*Захаров Г.Г.* – Заведующий 1-ым травматолого-ортопедическим отделением Клиники травматологии-ортопедии Университетской клинической больницы №1. E-mail:drgregzakharov@mail.ru

*Рукин Я.А.* – Заведующий 2-ым травматолого-ортопедическим отделением Клиники травматологии-ортопедии Университетской клинической больницы №1. E-mail:drrukin@mail.ru

*Тарабарко И.Н.* – Врач травматолог-ортопед 1-го травматолого-ортопедического отделения Клиники травматологии-ортопедии Университетской клинической больницы №1. E-mail:fester@bk.ru

#### Information about authors

*Tarasov D.A.* – Anesthesiologist, The Department of Anesthesiology and Reanimatology, Clinical Centre, First University Hospital. E-mail: 89152153004@mail.ru

*Lychagin A.V.* – MD, The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery. E-mail: dr.lychagin@mail.ru

*Kozhevnikov V.A.* – MD, Professor, The Head of the Department of Anesthesiology and Reanimatology, Clinical Centre of the First University Hospital. E-mail:kozhevnikov\_va@mail.ru

*Zakharov G.G.* – The Head of the 1st Traumatology and Orthopedics Department of the First University Hospital; E-mail:drgregzakharov@mail.ru

*Rukin Ya.A.* – The Head of the 2nd Traumatology and Orthopedics Department of the First University Hospital. E-mail:drrukin@mail.ru

*Tarabarko I.N.* – Traumatic orthopedist physician of the 1st Traumatology and Orthopedics Department of the First University Hospital. E-mail:fester@bk.ru

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

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

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

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

**Для цитирования:**

*Тарасов Д.А., Лычагин А.В., Кожевников В.А., Рукин Я.А., Тарабарко И.Н.,* МЕСТНАЯ ИНФИЛЬТРАЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА// Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с.74-79. [Tarasov D.A., Lychagin A.V., Kozhevnikov V.A., Rukin Ya.A., Tarabarko I.N., LOCAL INFILTRATION ANESTHESIA AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY// Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 74-79. In Russ]

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.80-86

УДК 617.3, 616-001

© Шестерня Н.А., Багиров А.Б., Цискарашвили А.В., Иванников С.В., Жарова Т.А., Лаймуна Кх.А., 2018

## СПИЦЕ-СТЕРЖНЕВАЯ КОМПОНОВКА АППАРАТОВ ДЛЯ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Н.А. ШЕСТЕРНЯ<sup>1,a</sup>, А.Б. БАГИРОВ<sup>2,b</sup>, А.В. ЦИСКАРАШВИЛИ<sup>2</sup>, С.В. ИВАННИКОВ<sup>1,c</sup>, Т.А. ЖАРОВА<sup>1,d</sup>, КХ.А. ЛАЙМУНА<sup>1,e</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) Минздрава РФ, Москва, 119991, Россия

<sup>2</sup>ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» (ЦИТО) Минздрава России, г.Москва, 127299, Россия

**Резюме:** Настоящее исследование направлено на улучшение результатов лечения инфицированных ложных суставов бедренной кости с использованием модифицированной спице-стержневой компоновки аппаратов чрескостного остеосинтеза.

В период между 2012 и 2017 годами у 30 пациентов (22 мужчин – 73% и 8 женщины – 27%) выявлен инфицированный несросшийся перелом бедренной кости и хронический остеомиелит. Оперативное лечение проведено в отделении последствий травм и гнойных осложнений ФГУ ЦИТО им. Н.Н.Приорова. Средний возраст пациентов составил 51 год (диапазон – 18-85 лет).

У всех пациентов достигнуто костное сращение без рецидива инфекции, Отличное и хорошее восстановление костной структуры отмечено у 70% пациентов, а хороший и отличный функциональный результат отмечен в 73,3%.

Проведенное исследование свидетельствует о том, что улучшение результатов лечения инфицированных ложных суставов бедренной кости может быть достигнуто при использовании спице-стержневой модификации аппарата внешней фиксации. Модифицированная нами компоновка позволяет оставить интактными мышцы по внутренней поверхности бедра и уменьшить вероятность повреждения сосудов и нервов, сохраняя объем движений, а также обеспечивает коррекцию деформации и замещение костного дефекта, позволяет пациенту полностью нагружать конечность при ходьбе, оставаясь стабильной в течение всего периода лечения.

**Ключевые слова:** чрескостный остеосинтез, спице-стержневая компоновка, бедренная кость, остеомиелит, ложные суставы, оперативное лечение.

## TREATMENT OF INFECTED NON-UNION OF THE FEMUR BY A MODIFIED ILIZAROV TECHNIQUE

SHESTERNYA N.A.<sup>1,a</sup>, BAGIROV A.B.<sup>2,b</sup>, CISKARASHVILI A.V.<sup>2,c</sup>, IVANNIKOV S.V.<sup>1,d</sup>, ZHAROVA T.A.<sup>1,e</sup>, LAYMOUNA KH.A.<sup>1,f</sup>

<sup>1</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia, Moscow, 119991, Russia

<sup>2</sup>FSBI «National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after NN Priorov»(CITO) of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, 127299, Russia

### Summary:

**Aim** research is to review the results of the management of chronic post-traumatic osteomyelitis and infected non-union of femur using the Ilizarov technique with a modified apparatus .

**Patients and Methods:** Thirty patients (22 male(73%) and 8 females(27%)) treated by Ilizarov method with a *modified apparatus assembly* because of chronic fistulous osteomyelitis and infected pseudoarthroses of the femur were included in the prospective study between 2012 and 2017. Their mean age was 51 years (range, 18-85 years).

**Results:** The bone healing is achieved and infection was eradicated in all patients. Excellent and good bone healing achieved in 70%, and excellent and good functional results in 73,3%.

**Conclusion:** Ilizarov technique is a method of choice in saving the limb with chronic osteomyelitis and infected pseudoarthrosis. *Modified apparatus assembly* allows us to leave intact neuromuscular structures on the medial side of the thigh, and also provides correction of deformation and replacement of the bone defect, allows the patient to fully load the limb while walking, remaining stable throughout the treatment period.

**Key words:** external fixators, femoral fractures, femur, non-union, Ilizarov technique, osteomyelitis, pseudoarthrosis.

### Введение

Лечение инфицированных ложных суставов и свищевых форм остеомиелита бедренной кости до сих пор представляет большую проблему для специалистов системы здравоохранения.

Течение хронического остеомиелита и инфицированных переломов осложняют многие факторы. Это прежде всего утрата мягких тканей, костные дефекты, наличие свищей. Важным также является наличие полимикробной инфекции.

<sup>a</sup> E-mail: mma-cito@yandex.ru

<sup>b</sup> E-mail: Bagirov-ab@yandex.ru

<sup>c</sup> E-mail: mma-cito@yandex.ru

<sup>d</sup> E-mail: mma-cito@yandex.ru

<sup>e</sup> E-mail: khaledlaymouna@gmail.com





1. санация остеомиелитического очага кости;
2. удаление фиксирующего имплантата;
3. фиксация костных отломков;
4. компактомия пораженной кости;
5. адаптация концов костных отломков после достижения их контакта.

Санация остеомиелитического очага кости включала секвестрнекрэктомию. К резекции концов костных отломков прибегали в случае полнослойного поражения кости с нарушением жизнеспособности костной ткани. При обработке концов костных отломков особое значение придавали конфигурации этой области с целью достижения одномоментного или постепенного (при резекции) контакта большей протяженности.

Из остеомиелитического очага удаляли нежизнеспособные участки кости. Как правило, металлическая пластина и фиксирующие ее винты не имели связи с костными отломками, т.е. остеосинтез был несостоятельным. Интрамедуллярные штифты как источник инфекции были удалены во всех случаях.

Для достижения одномоментного контакта в зависимости от конфигурации концов костных отломков создавали плотный контакт на всём протяжении соприкосновения отломков или погружали конец отломка с меньшим диаметром в другой отломок с большим диаметром. Это облегчало монтаж аппарата внешней фиксации.

Применяли следующие варианты монтажа аппарата для чрескостного остеосинтеза: изолированная установка аппарата на поражённую кость исключительно на оба отломка; установка аппарата на один, как правило, большой отломок и обходным образом на другой сегмент и, наконец, на оба отломка и на соседний сегмент.

Традиционно аппарат Илизарова монтируют из кольцевых фиксаторов, которые крепятся к сегменту кости натянутыми спицами, диаметр которых составляет 1,5 мм или 2 мм, причем спицы должны быть расположены под углом друг к другу в разных плоскостях. Безусловно, для полной сборки аппарата требуются дополнительные детали: шарнирные соединения, пластины и резьбовые штанги.

Основную роль в соединении внешней конструкции в нашей модификации с костью играют резьбовые стержни, диаметр которых составляет 6 мм. Причем, одну из спиц диаметром 3 мм проводили во фронтальной плоскости метафизарной зоны пораженного сегмента бедренной кости, то-есть в дистальной метафизарной зоне бедра.

Другим преимуществом нашей компоновки является исключение кольцевидных опор, которые существенно ограничивают движения в коленном суставе и являются обузой для пациента.

Схема монтажа аппарата, количество стержней и направление их введения обусловлены длиной отломков (обладающих рычаговыми свойствами). Стержни вводились перкутанно перпендикулярно продольной оси фрагмента, причем при больших отломках – в одной плоскости, а при малых фрагментах – в нескольких направлениях по горизонтали.

Стержни фиксировали на полукольце или секторах, префабрицированных из колец комплекта аппарата Илизарова. Такая опора позволяла при компоновке аппарата расположить стерж-

ни близко к очагу поражения. Следует подчеркнуть, что близлежащие к остеомиелитическому очагу опоры при необходимости снабжались шарнирными узлами, что позволяло адекватно и эффективно выполнять коррекцию деформации во всех плоскостях. В зависимости от размера каждого отломка и уровня расположения остеомиелитического очага, сектора объединялись между собой балками или кронштейнами с разным количеством отверстий (рис1-5).



Рис 1. Спице-стержневая компоновка аппаратов для чрескостного остеосинтеза при лечении инфицированных ложного сустава (для правой бедренной кости)



Рис 2. Внешний вид пациентки. Спице-стержневая компоновка аппаратов для чрескостного остеосинтеза при лечении инфицированных ложного сустава (для бедренной кости)

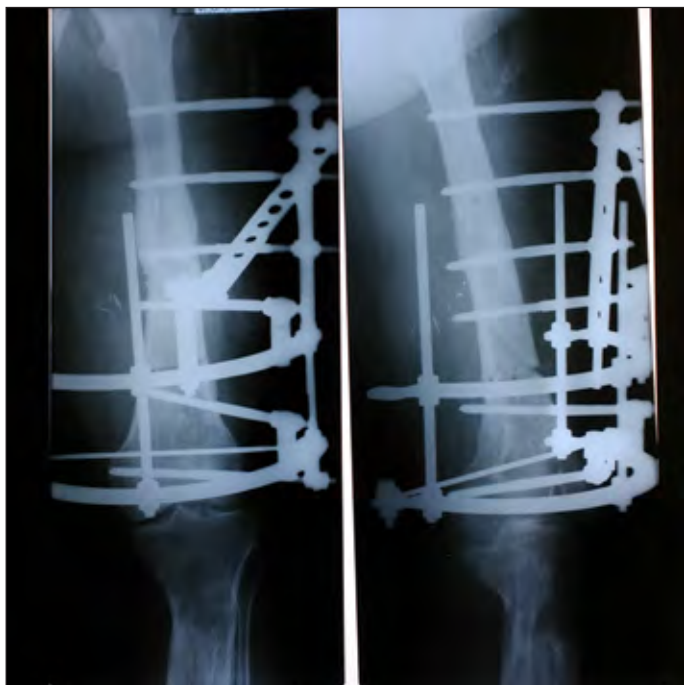


Рис.3. Рентгенограммы пациентки

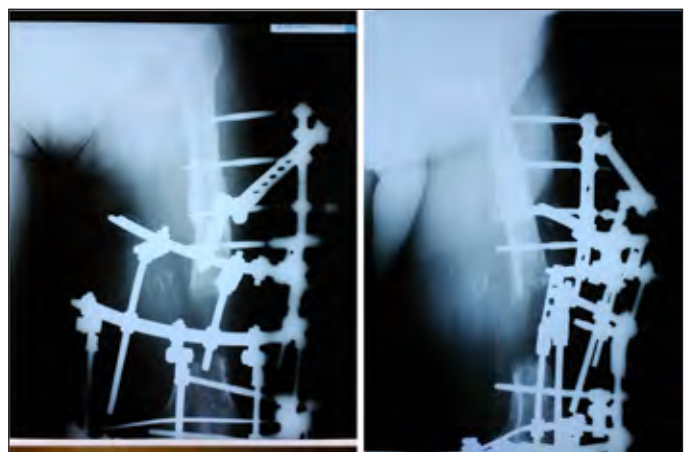


Рис. 4. Рентгенограммы той же пациентки на этапе дистракции

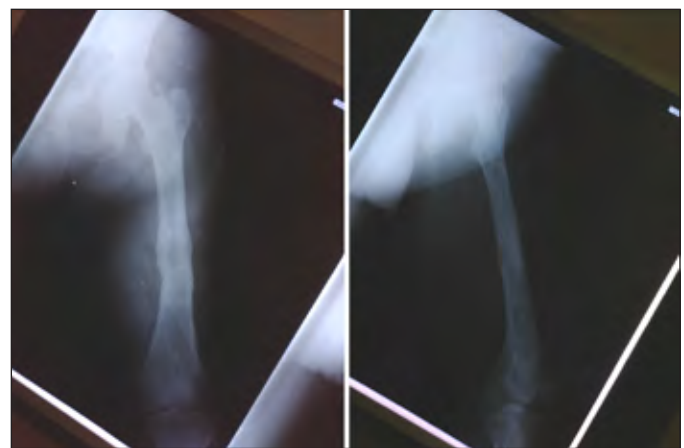


Рис. 5. Результат. После снятия аппарата

Мы использовали фиксационный или корригирующий режимы работы аппарата, который отличался по компоновке и количеству используемых стержней и спиц в зависимости от поставленных задач. Аппараты при нашей компоновке обеспечивали контакт отломков и компрессию отломков в течение всего фиксационного периода.

Следует подчеркнуть, что аппарат в нашей модификации является стабильным, безопасным и удобным для повседневной жизни пациента на протяжении всего периода лечения.

Резекция некротически измененных участков кости и вторичная хирургическая обработка завершалась после компоновки аппарата, что значительно снижало общую травматичность оперативного вмешательства.

В этой зоне производилась репозиция и компрессия для формирования регенерата. В ряде случаев удлинение сегмента конечности производили вторым этапом, со скоростью 0,5 - 1 мм в сутки.

Коррекция механической и анатомической оси бедренной кости проводилась либо сразу после резекции некротических участков, либо постепенно в послеоперационном периоде. Обязательно соблюдали латентный период до начала дистракции (примерно 7 - 10 дней).

Антибиотики назначали в соответствии с чувствительностью микрофлоры в посевах из операционной раны и костных фрагментов. Средняя продолжительность антибактериальной терапии составляла 6 недель.

#### Результаты и обсуждение

Для оценки степени консолидации и функции конечности нами использованы критерии, рекомендованные Association for the Study and Application of the Method of Pizarov (ASAMI). Состояние сегмента кости оценивали по 4 критериям: консолидации, инфекция, деформация и разница длины конечности. Функциональные результаты оценены по 5 критериям: функциональная активность пациента, наличие или отсутствие хромоты, минимальная тугоподвижность суставов, наличие дистрофических нарушений и болевого синдрома. Эти классификационные критерии позволяют распределить результаты лечения как отличные, хорошие, удовлетворительные и плохие. Мы выделили 2 группы по исходам: в группу успешных результатов включены отличные и хорошие оценки, а в другую группу включены пациенты с удовлетворительными и плохими оценками.

*Оценка состояния кости проведена с учетом следующих критериев:*

- **Отличный** результат предполагает консолидацию перелома без инфекции, наличие угловой деформации не более 7° и разницы длины конечностей не более 2,5 см.
- **Хороший** результат предполагает консолидацию отломков, отсутствие инфекции, выраженной угловой деформации или укорочение конечности более 2,5 см.
- К **удовлетворительным** результатам относили: наличие консолидации перелома и один из трех других критериев.
- Как **неудовлетворительный** результат оценивали те случаи, где не было консолидации или наступала рефрактура, а по другим трем критериям также имелись негативные результаты.

Функциональная оценка базировалась на пяти критериях а) выраженная хромота, б) тугоподвижность коленного или тазобедренного сустава (ограничение флексии в коленном суставе более 70° или ограничение экстензии более 15°; или потеря более 50% объема движений в тазобедренном суставе по сравнению с контралатеральной конечностью); в) дистрофические нарушения в мягких тканях; г) наличие болевого синдрома, ограничивающего активность пациента или нарушающего сон; д) ограничение повседневной физической активности.

**Функциональный результат классифицировали по следующим критериям:**

- **Отличным** результат считали, если пациент был активен, у него не было ограничений в физической активности, а другие критерии отсутствовали.
- **Хорошим** считали результат, если пациент был активен с наличием одного или двух критериев по ограничению функции.
- **Удовлетворительным** считали результат, если пациент был активен при наличии трех или четырех критериев.
- **Неудовлетворительным** считали результат лечения, если пациент физически не был активен, независимо от других критериев оценки функциональных результатов.

Упрощенная классификация осложнений, возникающих при удлинении конечности представлена Paley. Она основана на учете тяжести и необходимости повторной операции. Эта классификация широко используется при оценке различных аппаратов внешней фиксации. В этой классификации учтены не все трудности, предопределяющие осложнения:

- Проблемы ожидаемого инцидента в течение удлинения или фиксационного периода, которые могут быть устранены, не возвращая пациента в операционную (такие проблемы, как спицевая инфекция, которая лечится с применением антибактериальных средств);
- Обстоятельства, при которых требуется возвращение пациента в операционную с решением вопроса до конца процесса лечения (такие как спицевая инфекция, требующая замены места проведения спицы)
- Истинное осложнение, которое не может быть устранено даже после завершения лечения (например, контрактура более 15°).

Рентгенконтроль осуществляли через каждые 2 недели в период distraction и ежемесячно в фиксационном периоде. Аппарат демонтировали после данных рентгенографии о полной консолидации в зоне компрессии и в distractionный регенерат должен визуализироваться по крайней мере в «трех точках кортикала».

Средняя продолжительность наблюдений после демонтажа аппарата составляла 23 месяца. У всех пациентов достигнута консолидация кости. Рецидива инфекции не было.

Продолжительность distractionного режима на втором этапе лечения составляла в среднем 65 дней (варьируя от 45-86 дней).

Согласно шкале ASAMI консолидацию оценивали как отличную у 5 пациентов), хорошо у 16 пациентов, удовлетворительно – у 8 больных и неудовлетворительный результат отмечен у одного пациента. Функциональный результат: отличный у 6 пациентов, хороший – у 16; удовлетворительный у 7 пациентов и неудовлетворительный – у одного пациента.

Результат	Оценка состояния кости	Функциональный результат
Отличный	5	6
Хороший	16	16
Удовлетворительный	8	7
Неудовлетворительный	1	1

#### Осложнения

Интраоперационных осложнений, таких как нейрососудистые повреждения при проведении спиц или установке стержней, не было.

Воспаление по ходу спицевого канала по данным клинического центра Илизарова является наиболее распространенным осложнением. Клинически они проявляются покраснением кожных покровов, болевыми ощущениями или выделением раневого содержимого. У наших пациентов лечение этих осложнений проводилось в основном консервативными методиками (антисептические растворы для локального применения, антибиотики) и только у 5 пациентов пришлось заменить спицы или стержни.

Замена распавшихся спиц или стержней из-за резорбции костной ткани в зоне спицевого канала произведена у 7 пациентов.

Незначительный транзиторный отек отмечен почти у всех пациентов. У двоих пациентов отек сохранялся длительное время и исчез только после демонтажа аппарата внешней фиксации.

Болевой синдром наиболее часто отмечался при distraction практически у всех пациентов. Особенно он был интенсивным в течение первых нескольких дней после операции и провоцировался длительной ходьбой. Болевой синдром снимали снижением темпа distraction и назначением анальгетиков.

У 10 пациентов было выявлено нарушение продольной оси сегмента в distractionном периоде, что потребовало дополнительного ремонта аппарата с исправлением оси конечности.

Замедленная консолидация в зоне бывшего дефекта бедренной кости отмечена у 4 пациентов, которая объясняется интерпозицией рубцовых тканей, что потребовало проведения открытой адаптации отломков, продолжения фиксации в компрессионном режиме. Дополнительная костная пластика в этой зоне не потребовалась.

Несращение в зоне distractionного регенерата отмечено у 3 пациентов. У этих пациентов потребовалась дополнительная стимуляция регенерации. При описанной технологии чрескостного остеосинтеза ампутации – как вынужденная мера – не проводилась.

#### Обсуждение

Мы полагали, что необходимо выполнять все важнейшие условия во время подготовки к операции, в период её выполнения, а в послеоперационном периоде пациент должен выполнять все рекомендации, чтобы снизить уровень послеоперационных осложнений.

Наиболее частым осложнением была инфекция спицевых каналов (86.6%), хотя мы уделяли большое внимание этой проблеме. Помимо ухода за спицами и стержнями в аппарате внешней



фиксации, имеет значение качество костной ткани (остеопороз), состояние иммунитета пациента и другие факторы.

Уровень угловых деформаций в зоне регенерата при удлинении в некоторых случаях составил 33,3%. Это осложнение устраняли путем коррекции в аппарате внешней фиксации. Мы убедились, что подобные деформации могут возникать в зоне регенерата при неадекватных нагрузках, например у тучных пациентов, особенно при резких движениях. Эти осложнения могут быть предупреждены путем проведения адекватной реабилитации. Удельный вес расшатывания спице-стержневых компонентов аппарата внешней фиксации составил 23,3%.

Отличное и хорошее восстановление костной структуры отмечено у 70% пациентов, а хороший и отличный функциональный результат отмечен в 73,3%.

У всех пациентов достигнуто костное сращение без рецидива инфекции, что было нашей основной целью лечения пациентов, поступивших к нам в клинику в катастрофическом положении с выраженным укорочением конечности и контрактурой смежных суставов. Поэтому мы не можем сказать, что получен отличный результат у всех оперированных нами пациентов, но у всех наступил значительный прогресс, так как они могли теперь пользоваться своей ранее изуродованной конечностью. Фактически мы исключили необходимость ампутации конечности.

Радикальная обработка костных отломков, удаление рубцовых тканей являются ключевыми моментами оперативного лечения инфицированных ложных суставов. После радикальной резекции зоны ложного сустава производится компрессия первым этапом. Вторым этапом производится кортикотомия в проксимальном или в дистальном сегменте бедренной кости, чтобы компенсировать укорочение конечности.

Для удлинения конечности используют различные варианты аппаратов внешней фиксации. Важно обеспечить стабильность костных фрагментов и постепенную дистракцию.

Некоторые хирурги предпочитают аппараты молатеральной компоновки потому, что на бедре стержни проводятся только снаружи, исключая повреждение сосудов и нервов с медиальной стороны и не ограничивает объем движений в коленном суставе.

Хотя молатеральные компоновки не так громоздки, но при возникновении угловой деформации на уровне регенерата потребуются её демонтаж и переход на другую систему фиксации.

Для этих целей необходимо применять аппараты кольцевой системы, которые значительно прочнее молатеральных компоновок.

Важно подчеркнуть, что модифицированная нами компоновка позволяет оставить интактными мышцы по внутренней поверхности бедра и уменьшить вероятность повреждения сосудов и нервов, сохраняя объем движений, а также обеспечивает коррекцию деформации, позволяет пациенту полностью нагружать конечность при ходьбе, оставаясь стабильной в течение всего периода лечения.

Авторы полагают, что проведенное исследование и современные данные свидетельствуют о том, что улучшение результатов лечения инфицированных ложных суставов бедренной кости может быть достигнуто при использовании спице-стержневой модификации аппарата внешней фиксации.

## Список литературы/References

1. Ортопедия. Национальное руководство. 2-е издание. Под редакцией акад. РАН и РАМН С.П.Миронова, акад. РАМН Г.П.Котельникова. 2013. Издат. «ГЭОТАР-Медиа» [*Ortopediya. Nacional'noe rukovodstvo*. 2-e izdanie. Pod redakcii akad.RAN i RAMN S.P.Mironova, akad. RAMN G.P.Kotel'nikova. 2013. Izdat. «ГЭОТАР-Медиа». In Russ]
2. Шестерня Н.А. в кн. «Руководство по травматологии и ортопедии» под ред. проф. Шапошникова Ю. Г., 1998 г., том 1., том 2. [*Shesternya N.A. v kn. «Rukovodstvo po travmatologii i ortopedii» pod red. prof. SShaposhnikova YU. G., 1998. In Russ]*
3. Шестерня Н.А., Иванников С.В., Макарова Е.В., Патент РФ №130215 на полезную модель «Блок для полифасцикулярного остеосинтеза» [*Shesternya N.A., Ivannikov S.V., Makarova E.V., Patent RF №130215 na poleznuyu model' «Blok dlya polifascikulyarnogo osteosinteza»*]. In Russ]
4. Шестерня Н.А., Иванников С.В., Макарова Е.В. Атлас Полифасцикулярный остеосинтез. Из-во Бином. Лаборатория знаний, 2015. 110 с. [*Shesternya N.A., Ivannikov S.V., Makarova E.V. Atlas Polifascikulyarnyj osteosintez. Iz-vo Binom. Laboratoriya znanij. 2015, 110 p. In Russ]*
5. Цискарашвили А.В., Пичхадзе Р.М., Кузьменков К.А. Роль стабильного остеосинтеза при лечении переломов осложненных гнойной инфекцией на основе биомеханической концепции фиксации отломков / Сб. тезисов всеросс. Науч. Практич. Конф. Москва ЦИТО - 2005 г. С. 371-373. [*Ciskarashvili A.V., Pichkhadze R.M., Kuz'menkov K.A., Rol' stabil'nogo osteosinteza pri lechenii perelomov oslozhnennykh gnojnoj infekciej na osnove biomekhanicheskoy koncepcii fiksacii otlomkov. Sb. tezisov vseross. Nauch. Praktich. Konf. Moskva CITO - 2005 g. S. 371-373. In Russ]*
6. Aronson J., Rock L. Limb-lengthening, skeletal reconstruction, and bone transport with the Ilizarov method. *J Bone Joint Surg Am*, 1997, Vol. 79, pp. 1243-58.
7. Association for the Study and Application of the Method of Ilizarov Group: non-union of the femur. In: Bianchi-Maiocchi A, Aronson J, editors. *Operative principles of Ilizarov. Fracture treatment, non-union, osteomyelitis, lengthening, deformity correction*. Baltimore (MD): Williams and Wilkins; 1991. p. 245-62.
8. Cattaneo R., Catagni M., Johnson E.E. The treatment of infected non-unions and segmental defects of the tibia by the methods of Ilizarov. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1992, Vol. 280, pp. 143-52. PMID: 1611734
9. Dendrinis G.K., Kontos S., Lyritis E. Use of the Ilizarov technique for treatment of non-union of the tibia associated with infection. *J Bone Joint Surg Am*, 1995, Vol. 77, pp. 835-46.
10. Dhar S.A., Mir M.R., Ahmed M.S., Afzal S., Butt M.F., Badoo A.R. et al. Acute peg in hole docking in the management of infected non-union of long bones. *International Orthopaedics*, 2008, Vol. 32(4), pp. 559-66. PMID: 17387474
11. Freeland A.E., Mutz S.B. Posterior bone-grafting for infected ununited fracture of the tibia. *J Bone Joint Surg Am*, 1976, Vol. 58, pp. 653-7.
12. Hosny G., Hawky M.S. The treatment of infected non-union of the tibia by compression-distraction techniques using the Ilizarov external fixator. *International Orthopaedics*, 1998, Vol. 22(5), pp. 298-302. PMID: 9914932
13. Ilizarov G.A., Barabash A.P., Larionov A.A. Experimental and clinical approval of a method of replacing extensive defects in the long bones. *Ortop Travmatol Protez*, 1983, Vol. 4, pp. 6-9. In Russ]
14. Ilizarov G.A., Kaplunov A.G., Degtiarev V.E., Lediaev V.I. Treatment of pseudarthroses and ununited fractures, complicated by purulent infection, by the method of compression-distraction os-

- teosynthesis. *Ortop Travmatol Protez*, 1972, Vol. 33, pp. 10-4. In Russ]
15. Khan M.S., Rashid H, Umer M., Qadir I., Hafeez K., Iqbal A. Salvage of infected non-union of the tibia with an Ilizarov ring fixator. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2015, Vol. 23(1), pp. 52–5. Epub 2015/04/30. PMID: 25920644.
  16. Madhusudhan T.R., Ramesh B., Manjunath K., Shah H.M., Sundar-esh D.C., Krishnappa N. Outcomes of Ilizarov ring fixation in recalcitrant infected tibial non-unions—a prospective study. *Journal of trauma management & outcomes*, 2008, Vol. 2(1) p. 6. Epub 2008/07/25. doi: 10.1186/1752-2897-2-6 PMID: 18651977; PubMed Central PMCID: PMC2515289.
  17. Meyer S., Weiland A.J., Willenegger H. The treatment of infected non-union of fractures of long bones. Study of sixty-four cases with a five to twenty-one-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am*, 1975, Vol. 57, pp. 836-42.
  18. Peng Yin, Qiunan Ji, Tongtong Li, Jiantao Li, Zhirui Li, Jianheng Liu, Guoqi Wang, Song Wang, Lihai Zhang, Zhi Mao, Peifu Tang. A Systematic Review and Meta-Analysis of Ilizarov Methods in the Treatment of Infected Nonunion of Tibia and Femur. *PLOS ONE*. November 3, 2015. DOI:10.1371/journal.pone.0141973
  19. Reckling F.W., Waters C.H. Treatment of non-unions of fractures of the tibial diaphysis by posterolateral cortical cancellous bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am*, 1980, Vol. 62, pp. 936-41.
  20. Ring D., Jupiter J.B., Gan B.S., Israeli R., Yaremchuk M.J. Infected nonunion of the tibia. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1999, Vol. 369, pp. 302–11. PMID: 10611886
  21. Urazgil'deev Z.I., Roskidailo A.S. Treatment of ununited fractures and pseudarthrosis of long bones of the lower limbs complicated by osteomyelitis. *Khirurgiia (Mosk)*, 1999, Vol. 9, pp. 48-54. In Russ]
  22. Vladimir Barbarossa, Branka R. Matkoviæ, Nikša Vuèiæ, Miroslav Bielen, Miroslav Gluhiniæ, Treatment of Osteomyelitis and Infected Non-union of the Femur by a Modified Ilizarov Technique: Follow-up Study. *Croat Med J* 2001, Vol. 42, pp. 634-641
  23. Wu CC. Single-stage surgical treatment of infected nonunion of the distal tibia. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 2011, Vol. 25(3), pp.156–61. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181eaaa35 PMID: 21278604
  24. Yin P, Zhang L, Li T, Zhang L, Wang G, Li J, et al. Infected nonunion of tibia and femur treated by bone transport. *J Orthop Surg Res*, 2015. Vol. 10, p. 49. Epub 2015/04/19. doi: 10.1186/s13018-015-0189-5 PMID: 25889513; PubMed Central PMCID: PMC2515215.
  25. Srikanth Mudiganty, Arup Kumar Daolagupu, Arun Kumar Sipani, Satyendra Kumar Das, Arijit Dhar, Parag Jyoti Gogoi. Treatment of infected non-unions with segmental defects with a nail fixation system, April 2017, Volume 12, Issue 1, pp. 45–51 | Cite as
  26. Satya Ranjan Patra\*, Dasarath Kisan, Divya Madharia, Naresh Kumar Panigrahi, Saswat Samant, Medini Manoj, Anmol Shiv, Lalit Kumar Das. – Management of infected non-unions of long bones using limb reconstruction system (LRS) fixator. *International Journal of Research in Orthopaedics Patra SR et al. Int J Res Orthop*, 2017, Vol. 3(2), pp. 213-219 <http://www.ijoro.org> DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/issn.2455-4510.IntJResOrthop20170540>.

#### Информация об авторах

**Шестерня Н.А.** – профессор, доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии ИПО, Сеченовский Университет. E-mail: mma-cito@yandex.ru, тел. +7 903 597 12 74

**Багиров А.Б.** – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник Центра лечения последствий травм опорно-двигательной системы и гнойных осложнений ЦИТО им. Н.Н.Приорова. E-mail: Bagirov-ab@yandex.ru

**Цискарашвили А.В.** – канд. мед., зав. Центра лечения последствий травм опорно-двигательной системы и гнойных осложнений ЦИТО им. Н.Н.Приорова.

**Иванников С.В.** – профессор, доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии ИПО, Сеченовский Университет. E-mail: mma-cito@yandex.ru.

**Жарова Т.А.** – канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии ИПО, Сеченовский Университет. E-mail: mma-cito@yandex.ru

**Лаймуна Кх.А.** – аспирант кафедры травматологии и ортопедии ИПО, Сеченовский университет. E-mail: khaledlaymouna@gmail.com.

#### Information about authors

**Shesternya Nikolay Andreevich** – doctor of medicine, Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics, IPO, Sechenovsky University. E-mail: mma-cito@yandex.ru, +7 903 597 12 74

**Bagirov Akshin Boyukovic** – doctor of medicine, Leading researcher of the Center for the treatment of the consequences of injuries of the musculoskeletal system and purulent complications of CITO them. N. N. Priorova. E-mail: Bagirov-ab@yandex.ru.

**Ciskarashvili Archil** – Candidate of Medicine (phd) зав. Центра лечения последствий травм опорно-двигательной системы и гнойных осложнений ЦИТО им. Н.Н.Приорова.

**Ivannikov Sergey Victorovich** – doctor of medicine, Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics, IPO, Sechenovsky University. E-mail: mma-cito@yandex.ru.

**Zharova Tatiana Albertovna** – Candidate of Medicine (phd), Associate Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics IPO, Sechenovsky University. E-mail: mma-cito@yandex.ru

**Laymouna Khaled Ahmed** – post graduated phd of the Department of Traumatology and Orthopedics IPO, Sechenov University. E-mail: khaledlaymouna@gmail.com.

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

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

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

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

**Для цитирования:**

**Шестерня Н.А., Иванников С.В., Жарова Т.А., Цискарашвили А.В., Багиров А.Б., Лаймуна К.А., СПИЦЕ-СТЕРЖНЕВАЯ КОМПОНОВКА АППАРАТОВ ДЛЯ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ // Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 80-86. [Shesternya N.A., Ivannikov S.V., Zharova T.A., Ciskarashvili A.V., Bagirov A.B., Laymouna K.A., TREATMENT OF INFECTED NON-UNION OF THE FEMUR BY A MODIFIED ILIZAROV TECHNIQUE // Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 80-86. In Russ]**

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2018.2.87-97

УДК 617.572

© Архипов С.В., Лычагин А.В., Дрогин А.Р., Ключевский И.Н., Муханов В.В., Явльева Р.Х., 2018

## ТУНЕЛЬНЫЙ СИНДРОМ, (НЕЙРОПАТИЯ) НАДЛОПАТОЧНОГО НЕРВА

С.В. АРХИПОВ<sup>1,a</sup>, А.В. ЛЫЧАГИН<sup>1,b</sup>, А.Р. ДРОГИН<sup>1,c</sup>, И.Н. КЛЮЧЕВСКИЙ<sup>2,d</sup>, В.В. МУХАНОВ<sup>3,e</sup>, Р.Х. ЯВЛIEВА<sup>1,f</sup>

<sup>1</sup>Кафедра травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия

<sup>2</sup>ФГУ Главный клинический военный госпиталь ФСБ РФ, Москва, 143040, Россия

<sup>3</sup>ФГБУ ФНКЦ ФМБА, Москва, 123182, Россия

**Резюме:** Синдром ущемления надлопаточного нерва представляет собой сочетание различных этиологических причин, приводящих к его дисфункции и нейропатии. При дифференциальном диагнозе боли в области плеча, вызванные компрессией надлопаточного нерва могут имитировать разные из клинических, нозологических форм, особенно в ранний период своего проявления. Синдром ущемления надлопаточного нерва имеет несколько этиологических причин, и все они вызывают нарушение функций надлопаточного нерва. Они делятся на две основные группы:

- 1) тракционные повреждения
- 2) компрессионные повреждения.

Тракционные повреждения надлопаточного нерва, происходящие в надлопаточной выемке, этот нерв повреждается суммарно, или под влиянием многократно, повторяющихся движений, или под влиянием одного травматического несчастного случая.

Эффект сдавления «мягкоткаными массами», вызывающими компрессию надлопаточного нерва, в настоящее время с появлением магнитной резонансной томографии выявляются все чаще. Лечение синдрома ущемления надлопаточного нерва должно быть направлено на снятие боли и восстановление функции плечевой области.

Важно помнить, что пациентам с компрессионным синдромом надлопаточного показана его хирургическая декомпрессия. В последние годы открытое хирургическое лечение туннельного синдрома надлопаточного нерва остается все меньше востребованным так-как современное развитие артроскопической хирургии плечевого сустава позволяет производить эту операцию реально мало инвазивно и достаточно быстро, с использованием артроскопической техники.

Клинические материалы составляют: 12 пациентов в возрасте от 26 до 62 лет, 8 мужчин и 4 женщины. 5 пациентов профессиональные спортсмены (волейбол и плавание), 4 пациента занимались физическим трудом, оздоровительным спортом, 3 пациента пенсионеры, все они обратившиеся в клинику с 2012 по 2017 годы.

Пять пациентов имели идиопатические причины возникновения туннельного синдрома надлопаточного нерва, в результате длительных занятий спортом (2 – профессиональный волейбол, 2 мастера спорта по гандболу, 1 заслуженный мастер спорта по плаванию). 3 пациента имели спино-гленоидную кисту, вызывавшую компрессию надлопаточного нерва. 4 пациента страдали хроническими массивными разрывами вращательной манжеты плеча, с клинически видимой гипотрофией надостной и подостной мышц.

Всем пациентам была выполнена электронейромиография перед операцией и через 6 месяцев после операции, ультразвуковое сканирование, МРТ плечевого сустава до операции выявило наличие жировая дегенерация надостной и мышц в трех случаях, в трех случаях выявлено наличие спино-гленоидной кисты, при этом стандартная рентгенография плечевого сустава в 4х проекциях костной патологии не выявила.

Десяти пациентам была выполнена артроскопическая субакромиальная декомпрессия и резекция поперечной связки лопатки для снятия компрессии надлопаточного нерва. В двух случаях у пациентов с наличием спино-гленоидной кисты было проведено консервативное лечение – под ультразвуковым контролем пункция кисты с аспирацией синовиальной жидкости и введением 1 мл. Дипроспана двухкратно с интервалом в неделю. Был получен положительный клинический результат, пациенты перестали жаловаться на боль, наступило восстановление функции плечевого сустава через 3 месяца.

У пяти пациентов с идиопатической нейропатией надлопаточного нерва после артроскопической резекции поперечной связки лопатки и декомпрессии надлопаточного нерва получен хороший клинический результат с динамическим наблюдением в течение 3-4 лет. Все вернулись к занятию спортом. Четыре пациента с массивными разрывами вращательной манжеты плеча наблюдались в течение двух лет, у двух пациентов получен хороший клинический результат – боли исчезли двигательная функция плечевого сустава восстановилась полностью, у двух получен удовлетворительный результат, двигательная функция плечевого сустава восстановилась, гипотрофия надостной и подостной мышц уменьшилась, но контрольной МРТ признаки жировой дегенерации мышц не изменились.

У одного пациента, перенесшего частичное восстановление вращательной манжеты плеча боли значительно уменьшились, но для восстановления двигательной функции плечевого сустава потребовалась повторная операция – транспозиция сухожилия широчайшей мышцы спины на большой бугор плечевой кости.

На основании анализа собственного клинического материала мы пришли к выводу, что артроскопическая декомпрессия надлопаточного нерва является малоинвазивной и технически не сложной операцией для хирурга, владеющего артроскопической техникой, она улучшает результаты хирургического лечения идиопатической нейропатии надлопаточного нерва (НДЛН), при шовном восстановлении целостности больших и массивных разрывов вращательной манжеты плеча она может быть показана как дополнительный этап операции. Тем не менее, ее влияние на результат шовного восстановления целостности вращательной манжеты плеча при массивных разрывах пока еще не проанализировано из-за небольшого количества клинических случаев. Также необходимы дальнейшие исследования, касающиеся ее влияния на результаты ЭМГ и влияния жировой дегенерации на уровень восстановления функции вращательной манжеты плеча.

**Ключевые слова:** спино-гленоидная вырезка, нейропатия надлопаточного нерва, массивные разрывы вращательной манжеты плеча, Артроскопический релиз надлопаточного нерва (НЛН, клиническая стадия, ретракция надлопаточного и подлопаточного сухожилий).



## IMPINGEMENT SYNDROME OF THE SUPRASCAPULAR NERVE

ARKHIPOV S.V.<sup>1,a</sup>, LYCHAGIN A.V.<sup>1,b</sup>, DROGIN A.R.<sup>1,c</sup>, KLIUCHEVSKY I.N.<sup>2,d</sup>, MUKHANOV V.V.<sup>3,e</sup>, YAVLIEVA R.CH.<sup>1,f</sup>

<sup>1</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia, Moscow, 119991, Russia

<sup>2</sup>FSI The Main Clinical Military Hospital of the Federal Security Service of the Russian Federation, Moscow, 143040, Russia

<sup>3</sup>FSBI FSCC of the Federal Medical and Biological Agency, Moscow, 123182, Russia

**Summary:** Impingement syndrome of the suprascapular nerve is a combination of various etiological causes that lead to its dysfunction and neuropathy. They are divided into two main groups:

1) traction damage

2) compression damage.

Traction damage to the suprascapular nerve originating in the suprascapular notch, can damage the nerve, under the influence multiple times, repetitive motion, or under the influence of one traumatic moment, causing atrophy of the supraspinatus and infraspinatus muscles.

Embryonic cysts, localized in the Spino-glenoid notch of the scapula, causes isolated atrophy of the abdominal muscle. Treatment of infringement syndrome of the suprascapular nerve should be aimed at pain relief and restoration of function.

In recent years, open surgical treatment of suprascapular nerve compression is less in demand due to the rapid development of arthroscopic surgery of the shoulder joint which allows the use minimally invasive and arthroscopic technology.

Clinical materials and research were as follows: 12 patients aged 26 to 62 years, 8 men and 4 women. 5 patients professional athletes (volleyball and swimming), 4 patients engaged in physical labor, health sports, 3 patients pensioners, they all applied to the clinic from 2012 to 2017.

Five patients had idiopathic causes tunnel syndrome of the suprascapular nerve, resulting in long sessions. Three patients had Spinoglenoid cyst causing compression of the suprascapular nerve. Four patients suffered from chronic massive rotator cuff tears, leading to atrophy of the supraspinatus and infraspinatus muscles.

patients underwent electroneuromyography before surgery and 6 months after surgery, ultrasound scanning, shoulder MRI.

Ten patients underwent arthroscopic subacromial decompression and resection of the transverse ligament of the scapula to relieve compression of the suprascapular nerve. In two cases, patients with the presence of a spinoglenoid cyst were treated conservatively- under ultrasound control, a cyst puncture with aspiration of synovial fluid and administration of 1 ml. A positive clinical result was obtained, patients stopped complaining of pain, and the shoulder joint function was restored after 3 months.

five patients with idiopathic neuropathy of the suprascapular nerve, after arthroscopic resection of the transverse ligament of the scapula and decompression of the suprascapular nerve, a good clinical result with dynamic observation for 3-4 years was obtained. All returned back to sports.

Four patients with massive ruptures of the rotator cuff of the shoulder were observed for two years, two patients received a good clinical result – the pain disappeared the motor function of the shoulder joint was restored completely, two obtained a satisfactory result, the motor function of the shoulder joint was restored, the hypotrophy of the supra and skeletal muscles decreased, but the control MRI signs of fat degeneration of the muscles did not change.

In one patient who underwent a partial restoration of the rotator cuff of the shoulder, the pain significantly decreased, but a second operation was required to restore the motor function of the shoulder joint, – the transposition of the tendon of the broadest back muscle to the large tubercle of the humerus.

Based on the analysis of our own clinical research, we came to the conclusion that arthroscopic decompression of the suprascapular nerve is a minimally invasive and technically simple operation for the orthopedic and trauma technician proficient in arthroscopic technique, it improves the results of surgical treatment of idiopathic neuropathy of the suprascapular nerve (NDLN), with suturing and restoration of the integrity of the large and massive ruptures of the rotator cuff, it can be shown as an additional step in the operation.

**Key words:** spinoglenoid notch, supraskapular neuropathy, large rotatore cuff tears, arthroscopic nerve realese, clinical studies, Supraspinatus, infraspinatus retraction.

### Введение

Синдром ущемления надлопаточного нерва представляет собой сочетание различных этиологических причин, приводящих к его дисфункции и нейропатии. Хотя в недалеком прошлом, ортопеды рассматривали это патологическое состояние, как редкое явление у спортсменов, так и в обычной популяции пациентов вообще, но в настоящее время оно все чаще распознается, как причина боли в области плечевого сустава. В многочисленной литературных публикациях, среди двух тысяч пятьсот двадцать

пациентов с болью в области плечевого сустава – было выявлено 2 % ущемления надлопаточного нерва [31,22,17,19,20]

При дифференциальном диагнозе боли в области плеча, вызванные компрессией надлопаточного нерва могут имитировать различные, схожие по клиническому проявлению патологические состояния области плечевого сустава, особенно в ранний период своего проявления. Однако, тщательно собранный анамнез, полноценное клиническое обследование и использование дополнительных методов современной диагностики могут по-

<sup>a</sup> E-mail: orto-sport@mail.ru

<sup>b</sup> E-mail: dr.lychagin@mail.ru

<sup>c</sup> E-mail: a.drogin@yandex.ru

<sup>d</sup> E-mail: viktormukhanov@mail.ru

<sup>e</sup> E-mail: Travmatologia7@mail.ru

<sup>f</sup> E-mail: hazbulatovna@mail.ru

мочь врачу в ранней постановке правильного диагноза и более раннему началу лечения. Любое описание синдрома компрессии периферических нервов необходимо начинать с четкого представления соответствующей анатомии.

Плечевое сплетение образовано в заднем треугольнике шеи, оно вмещает передние ветви спинальных корешков C5, C6, C7, C8 и T1. Эти корешки соединяются (комбинируются) с образованием трех стволов. Корешки C5 и C6 сливаются с образованием верхнего ствола. Соединение C5 и C6 (это место соединения) получило название точки Эрбе. Рис. 1.1.

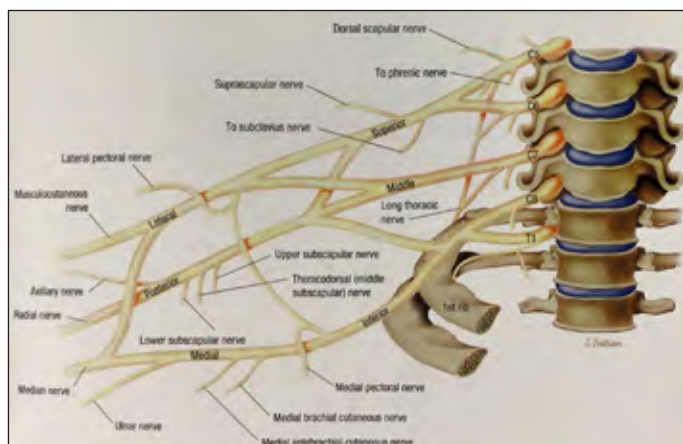


Рис.1.1. Схема плечевого сплетения, и место выхода надлопаточного нерва

Она является относительно фиксированной и обнаруживается на 2-3 см. над ключицей, непосредственно позади заднего края грудино-ключично-сосковой мышцы (ссылка 8 Jobe SM. 1990, ссылка 9 Drez DJ. 1976). Надлопаточный нерв отходит от верхней боковой стороны верхнего ствола плечевого сплетения, дистально к точке Эрба. Он остается мобильным, когда проходит под трапециевидной мышцей, входя в надключичную выемку лопатки, под верхней поперечной лопаточной связкой (рисунок 1.1). Это первый анатомический участок возможной компрессии нерва. [40].

Далее нерв изгибаясь проходит от горизонтального направления к верху под этой связкой и входит в надостную ямку [29]. Угловая деформация нерва под верхней, поперечной лопаточной связкой, получило название «эффект подвешивающей повязки» и может объяснить травматические причины нейропатии (Рис. 1.02а,б.) [29].

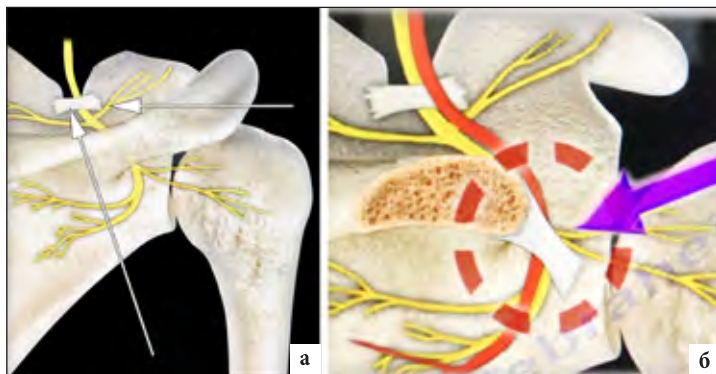


Рис. 1.02 а,в. Стрелками указаны места возможной компрессии надлопаточного нерва

В надостной ямке от надлопаточного нерва отходят суставные ветви к плечевому суставу и акромиально-ключичному суставу, обеспечивая проприоцептивную и болевую чувствительность в следствие того что это двигательный нерв, он не имеет сенсорных кожных ветвей [40].

Надлопаточный нерв затем проходит вокруг основания ости лопатки и входит в подостную ямку. У половины популяции присутствует своеобразная мембранозная полоска-тяж, нижняя поперечная лопаточная связка, под которой этот нерв и артерия проходят вместе (рисунок 1.2), [19]. Связка прикрепляется медиально к ости и проходит латерально к краю суставной впадины лопатки и в отдельных случаях к капсуле плечевого сустава [32].

Это второй анатомический участок возможного ущемления нерва. В подостной ямке этот нерв разветвляется на две или три двигательные ветви иннервируя подостную мышцу. В отдельных случаях он оборачивается вокруг ости лопатки как одиночный нерв, образуя острый угол [10]

Надлопаточный нерв (C5 и C6) иннервирует надостную и подостную мышцы, две из четырех мышц, составляющих вращательную манжету плеча. Функция вращательной манжеты как стабилизатора плечевого сустава хорошо описана. Используя избирательные нервные блокады надлопаточного и подмышечного нерва, [11] было доказано, что надостная мышца вносит равный вклад, как и дельтовидная мышца при генерировании вращающего момента плеча, и каждая индивидуально, способна инициировать абдукцию плеча (отведение) при этом подостная мышца является одной из двух главных наружных ротаторов плеча [12]. Таким образом, нейропатия надлопаточного нерва может оказывать большое воздействие на функцию плеча и плече-лопаточную стабильность. Последующие боль и дисфункция не только имитируют повреждение вращательной манжеты плеча, но могут действительно вносить свой вклад во вторичное заболевание вращательной манжеты, такой, как импинджмент-синдром плечевого сустава.

### Этиология

*Синдром ущемления надлопаточного нерва имеет несколько этиологических причин, и все они могут вызывать нарушение его функции. Эти причины делятся на две основные группы:*

- 1) тракционные повреждения
- 2) компрессионные повреждения.

Тракционные повреждения надлопаточного нерва, происходящие в надлопаточной выемке, были впервые описаны в 1959 году [43]. Они предположили, что этот нерв повреждается суммарно, или под влиянием многократно, повторяющегося движения, или под влиянием одного травматического несчастного случая. При избыточной протракции лопатки, как в случае при приведении абдукции руки поперек тела, надлопаточный нерв может становиться натянутым между точкой Эрба и краями надлопаточной выемки [43] (Рис 1.03). Возникающая в результате нейропатия является тракционной нейропраксией или аксонотмезисом, а не истинной компрессией нерва [40].

RENGACHARY SS BURR D, LUCAS S, 1979 далее доказал, что надлопаточный нерв не скользит или перемещается под верхней поперечной лопаточной связкой во время лопаточного движе-

ния, устраняя фрикционные движения как причину нейропраксии. Нейропатия надлопаточного нерва в надлопаточной выемке приводит к атрофии надостной и подостной мышц.



Рис. 1.03. Пример abduction приведения поперек тела имеет место в завершающую фазу бросания мяча или при падении рисунок

Второй участок потенциального тракционного воздействия имеет место в вырезке на ости лопатки, так как этот фиксированный нерв оборачивается вокруг лопаточной ости и входит внутрь мобильной подостной мышцы. Наружная ротация руки может затем подвергать натяжению терминальную порцию надлопаточного нерва. Компрессия надлопаточного нерва на этом уровне будет вызывать избирательную атрофию только подостной мышцы без участия надостной мышцы.

Травма плеча в области лопатки, подвергает надлопаточный нерв риску повреждения в надлопаточной выемке. Нерв становится изогнутым, может быть, перекрученным нижней поперечной лопаточной связкой. Это известно, как эффект поддерживающей повязки. Что может приводить к аксонотмезису надлопаточного нерва [5]. Сходным образом это могут быть множественные повторные микро повреждения, травмы с накопительным эффектом, или одиночный травматический удар, например, падение [37]. В литературе мы встретили один описанный случай, который возник в результате передней дислокации плеча (ZOLTAN JD 1979).

Идиопатическая компрессия в надлопаточной выемке верхней поперечной лопаточной связкой хорошо представлена в литературе [28,44,5]. Избирательное вовлечение надостной мышцы в результате изолированной гипертрофии нижней поперечной лопаточной связки также описано [15]. Есть теоретическое предположение о том, что чрезмерное тракционное воздействие на часть волокон этих связок, которые входят в плечевой сустав, приводит к их гипертрофии и последующей компрессии нерва.

Наконец, предрасполагающим фактором может быть врожденная, стенозированная надлопаточная выемка, тип 4; [5,38] RENGACHARY SS BURR D, LUCAS S, 1979 описал 6 типов надлопаточных выемок, классифицированных на основании морфологии и степени оссификации верхней поперечной лопаточной связки.

Эффект сжатия «мягкоткаными массами», вызывающими компрессию надлопаточного нерва, в настоящее время с появлением магнитной резонансной томографии выявляются все чаще.

Эмбриональные кисты, локализованные в лопаточной выемке, вызывают изолированную атрофию подостной мышцы [39, 20]. Считают, что эти кисты возникают из плечевого сустава, но они обычно не идентифицируются на артрограмме [19]. Рис. 1.4. Подъем тяжестей является преобладающим фактором в большинстве описанных случаев. Интактная нижняя поперечная лопаточная связка обнаруживается у 87% мужской популяции, но только у 40% женской популяции [31]. Рис.1.04.

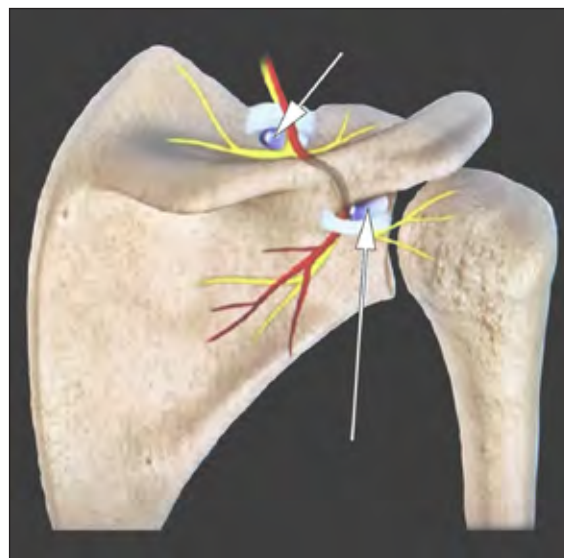


Рис. 1.04. Стрелки указывают места компрессии надлопаточного нерва эмбриональными кистами

Другие причины ущемления надлопаточного нерва – вследствие компрессии, включают неоплазию [29], переломы клювовидного отростка, и суставного отростка лопатки [38].

#### Клиническое обследование

Диагноз синдрома ущемления надлопаточного нерва часто упускается из вида при первичном обращении пациента с болью в области плеча. Часто эта патология не выявляется до тех пор, пока у пациента не обнаружится выраженная атрофия надостной и подостной мышц. Тщательный анамнез, клиническое обследование и диагностические тесты помогают врачу дифференцировать синдром ущемления надлопаточного нерва от других причин боли и нейропатии в плечевом суставе. Основные жалобы – это боль, слабо локализованная на задне-наружной стороне плеча. Ее часто описывают как неясную и продолжительную, не интенсивную, подобную другим нейропатиям. Пациенты могут жаловаться на боль, иррадиирующую в шею или вниз по руке [37]. Часто в анамнезе выявляются многократно повторяющиеся спортивные движения, например, метания, подъем тяжестей, энергичные физические упражнения, однако это может быть связано и с одиночным травматическим событием, таким, как сильный удар в плечо [19]. Во многих случаях начало может протекать скрыто, и без боли [32].



Клиническое обследование верхней конечности выполняем рутинным способом. У пациентов могут обнаруживаться различные степени слабости при отведении, или наружной ротации плеча. Однако слабость у пациента может быть больше чем это выглядит, потому, что эти движения могут компенсироваться синергетическими мышечными действиями [16]. Атрофия легче выявляется в подостной мышце, которая не покрыта широкой трапецевидной мышцей. Болезненность мышц при пальпации этих мышц может также быть клинически очевидной.

Пальпация по ходу нервов в точках ущемления (надлопаточная выемка) или в точке отхождения (точка Эрба) может вызывать сильную боль [28]. Провокационный тест для вызывания боли включает тест с приведением руки, вытянутой поперек туловища. Обследующий врач осуществляет приведение вытянутой руки поперек тела пациента, вызывая протракцию лопатки и последующее натяжение надлопаточного нерва (рис. 1.05.). Положительный тест воспроизводит боль у пациента.



Рис. 1.05 Обследующий врач осуществляет приведение вытянутой руки поперек тела пациента, вызывая протракцию лопатки и последующее натяжение надлопаточного нерва

Важно помнить, что надлопаточный нерв является моторным нервом, но он несет в себе чувствительные болевые волокна частично иннервируя капсулу плечевого и акромиально-ключичного суставов. Он не отвечает за кожную иннервацию данной зоны. Могут наблюдаться широкие вариации в распределении этих нервных ветвей [13] и повреждений их. Эти вариации объясняет большое количество разнообразных клинических симптомов. Провокационный, диагностический тест имеет важное значение в локализации подтверждения диагноза синдрома ущемления надлопаточного нерва [31, 40].

#### Дополнительные методы исследования

Несколько диагностических процедур необходимы для объективизации диагноза синдрома надлопаточного нерва. Стандартная рентгенограмма плеча, включая «проекция лопаточного выхода» и латеральную проекцию лопатки, используется для того, чтобы исключить другие причины боли в плече и лопатке. Рентгенограммы выемки лопатки полезны в случаях подозрения на перелом надлопаточной выемки или основания клювовид-

ного отростка [29,40]. Тест с лидокаином впервые описан [13] в 1959 году, заключается в локальной инфильтрации лидокаином в точке ущемления, обычно в верхней поперечной лопаточной связке. Положительный тест будет обеспечивать временное, но полное избавление от боли. Однако отрицательный тест не исключает этот диагноз, потому что обследующий врач может просто не попасть иглой в этот нерв.

Электронейромиография (ЭНМГ) приобрела фундаментальное значение для подтверждения диагноза и локализации этого поражения помогает обнаружить фибрилляционный потенциал, позитивные острые волны и полифазный потенциал [31,26].

Получение изображения методом магнитной резонансной томографии приобретает все большую роль в диагнозе типичных и нетипичных проблем области плечевого сустава. Это, возможно, является наилучшим тестом, помогающим диагнозу и идентификации мягко-тканевых масс, вызывающих компрессионную нейропатию в клинических случаях с подозрением на синдром компрессии надлопаточного нерва. [4,37] (Рис. 1.06).

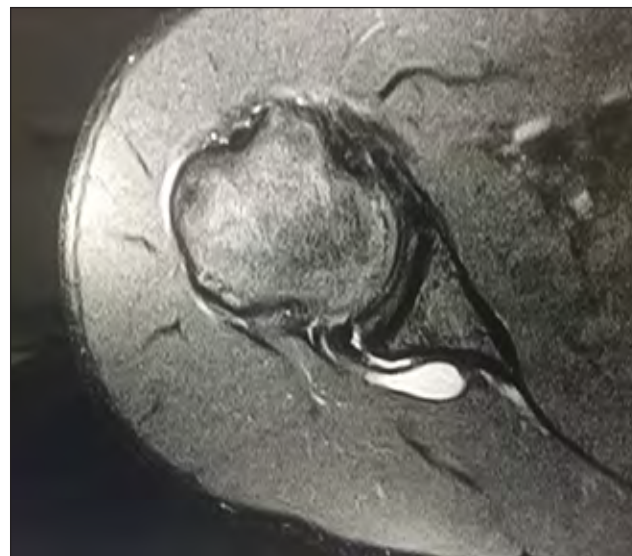


Рис. 1.06. МРТ Лабральная киста в задне-верхнем отделе плечевого сустава

#### Лечение

Лечение синдрома компрессии надлопаточного нерва должно быть направлено на снятие компрессии и последующего восстановления функции плечевого сустава. После рутинного обследования, включая электронейромиографию, и сканирование методом магнитно резонансной томографии, ультразвунографии, следует выявить и локализовать это поражение и определить этиологическую причину. В общем, большинство поражений является вторичным по отношению к повторной травме этого нерва и возникающий в результате аксонотмезис будет отвечать на консервативное лечение. В нашей практике, нередко, пациенты становились бессимптомными через 6 месяцев - 1 год. Мы подчеркиваем значение энергичной реабилитационной программы для укрепления силы надостной и подостной мышц, наряду со стабилизаторами лопатки. У некоторых пациентов с выраженной атрофией надостной и подостной мышц может не восстановиться полная моторная сила, что определя-

ется изокинетическим тестированием или Биодекс-тестированием). У них могут продолжать оставаться признаки мышечной атрофии. Однако большинство способно возвращаются в соревновательные виды спорта [38,40,41]. Хирургическое лечение при операциях на периферических нервах не всегда приводит к снятию мышечной атрофии или последующему восстановлению силы [37]. В противоположность этому, если симптоматически пациент обследован и у него выявлено присутствие мягко-тканного образования в виде массы, такой как ганглионарная киста, которая поддается хирургической коррекции, а консервативное лечение не срабатывает, то мы считаем, что у этих пациентов необходимо проводить удаление кисты и иссечение поперечной связки лопатки [34]. Также имеются сообщения о том, что если изображение, полученное методом магнитной резонансной томографии (МРТ), помогает обнаружить ганглионарную кисту, и тогда через кожную инъекцию в этот ганглий с последующей аспирацией жидкостного содержимого могут быть возможным методом выбором по сравнению с операцией, при условии владения этой манипуляцией [20]. Наш опыт в применении этого метода, минимален, всего два пациента, с положительным клиническим результатом в течение года, но он, конечно, может быть рассмотрен как альтернатива хирургической операции.

Нейропатия надлопаточного нерва может развиваться при верхних и задне-верхних разрывах суставной губы. В этих случаях отрыв губы образует односторонний синовиальный клапан, формирующий около губную остисто-плечевую ганглионарную кисту. Хотя не описано критического размера, вероятно, что чем больше киста, тем больше масс-эффект и выше вероятность компрессии надлопаточного нерва. Так как компрессия нерва обычно расположена дистальнее иннервации надостной мышцы, то поражается только подостная мышца. В этом случае все, что необходимо это артроскопическое лечение масс-эффекта с восстановлением целостности суставной губы (т.е. артроскопическая декомпрессия остисто-плечевой кисты в комбинации с шовным восстановлением губы), и формально декомпрессия надлопаточного нерва не нужна. Однако, только одна аспирация содержимого кисты ненадежна для предотвращения ее рецидива и связана с худшими исходами по сравнению с восстановлением целостности суставной губы [31,32,33]. Хотя нейропатия надлопаточного нерва, нередко связанна с остисто-плечевыми кистами, за последние годы, появился интерес к диагностике и лечению нейропатии надлопаточного нерва, связанной с большими или массивными разрывами вращательной манжеты плеча. В противоположность компрессии в остистой вырезке, первичное ущемление надлопаточного нерва в надлопаточной вырезке поражает и надостную и подостную мышцы. При кадавном исследовании разрыва вращательной манжеты плеча ее прогрессивная медиальная ретракция приводит к повышенному натяжению и угловому смещению надлопаточного нерва, вызывая его потенциальную компрессию [41]. Недавние клинические исследования позволили предположить, что нейропатия надлопаточного нерва, зафиксированная как при электромиографическом исследовании (ЭНМГ) так и по скорости нервной проводимости (СНП), была представлена при 30% больших массивных разрывов вращательной манжеты плеча и способствовать развитию боли и мышечной атрофии [36,4]. Это под-

толкнуло некоторых авторов к выполнению рутинно декомпрессии надлопаточного нерва в надлопаточной вырезке у пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты.

#### Тактика хирургического лечения

Важно помнить, что не всем пациентам с нейропатией надлопаточного нерва требуется его хирургическая декомпрессия. Большинство пациентов со вторичной нейропатией, возникшей после повторяющегося тракционного воздействия на плечевой сустав или хронической травмы без фокального объемного образования в лопаточной вырезке могут успешно лечиться консервативно. Напротив, пациенты с объемными образованиями или массивными разрывами вращательной манжеты могут иметь положительный результат от раннего хирургического вмешательства для поддержания мышечной силы и предотвращения прогрессии мышечной атрофии. Хотя сообщения о спонтанном заживлении около-губных ганглиев, следует рассматривать только как коротко-временный курс консервативного лечения.

Однако, важно помнить, что у пациентов с около-губными кистами или разрывами вращательной манжеты плеча все, что необходимо, это лечение первичной патологии, тогда как формальный релиз надлопаточного нерва может быть не показан. Например, у пациентов с изолированным поражением подостной мышцы с около-лабральной кистой, возникшей вторично после заднего или задне-верхнего разрыва суставной губы, обычно достаточно артроскопической декомпрессии кисты с восстановлением целостности суставной губы. Формально декомпрессия нерва необходима только, если ЭНМГ и УСГ исследования определяют дополнительную патологию (например, вовлечение надостной мышцы) или если симптомы персистируют несмотря на декомпрессию кисты. Некоторые авторы рекомендуют рутинный релиз надлопаточного нерва вместе с восстановлением массивных разрывов вращательной манжеты на основании высокой частоты нейропатии надлопаточного нерва по данным ЭНМГ у этих пациентов. Однако, польза от этой процедуры не всегда положительна. По опыту различных авторов, рутинный релиз надлопаточного нерва не нужен. На самом деле зафиксировано восстановление функции надлопаточного нерва после артроскопического восстановления целостности вращательной манжеты плеча без формального релиза нерва [21]. Более того, рутинный релиз надлопаточного нерва редко выполнялся вместе с мини-открытым восстановлением вращательной манжеты и его популярность повысилась только с появлением артроскопической техники. Следовательно, ввиду потенциального риска ятрогенного повреждения нерва, можно выполнить релиз надлопаточного нерва только в случаях его персистирующей нейропатии после операции при массивных разрывах вращательной манжеты плеча, когда возможно только ее частичное восстановление (т.е. по большей части подлопаточная и надлопаточная мышцы невосстановимы) и может потенциально повторятся патологическая тракция надлопаточного нерва, приводящая к его нейропатии. Даже при этом не часто возникает необходимость производить релиз нерва в случаях после частичного восстановления массивных разрывов вращательной манжеты плеча.



### Артроскопический релиз надлопаточного нерва в поперечной вырезке лопатки

В последние годы открытое хирургическое лечение компрессии надлопаточного нерва остается все меньше востребованным так-как бурное развитие артроскопической хирургии плечевого сустава позволяет производить эту операцию реально мало инвазивно и достаточно быстро с использованием артроскопической техники [17,20,22,23,25,26,42].

Хотя будучи освоенным, артроскопический релиз надлопаточного нерва есть относительно быстрая и безопасная операция, она не должна быть использоваться без должных показаний. Известны случаи тяжелых нейропатических болей после релиза надлопаточного нерва и поэтому рекомендуется благоразумное и осторожное использование этой операции.

По показаниям артроскопическая декомпрессия надлопаточный нерв в надлопаточной вырезке должна производиться через субакромиальный доступ. Сначала осматривается субакромиальное пространство через задний доступ и создается стандартный латеральный доступ. Всю субакромиальную бурсу и фиброзно-жировую ткань удаляем с поверхности надостной мышцы и нижней поверхности акромиального отростка и выделяем ость лопатки (Рис. 1.6а,б,в,г).

Идентифицируем акромиально-ключичное сочленение. Затем позади АК сочленения создаем модифицированный доступ Neviaser.

Подтвердив локализацию АК сочленения, производим дебридмент нижней и задней поверхности ключицы до латерального края с обязательной идентификацией трапециевидной части клювовидно-ключичной связки (ККС). Выделение продолжается медиально вдоль заднего края ключично-клювовидной связки до идентификации ее медиального края. Это медиальный край конусовидной части ККС. Рис.1.07.а,б,в,г.

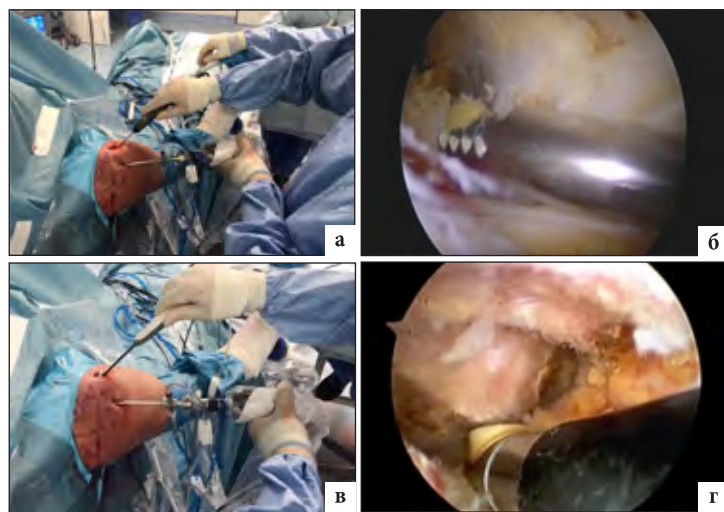


Рис.1.07.а,б,в,г. А,В - Артроскопические доступы и инструменты при выделении ключично-клювовидных связок и основания клювовидного отростка лопатки артрошейвером и облатионным электродом.

Б,Г – артроскопический вид мобилизации области надлопаточного нерва.

Через модифицированный доступ Neviaser используется крючок или троакар для оттягивания переднего края брюшка

надостной мышцы кзади, для возможности визуализации конусовидной связки, когда она идет снизу к клювовидному отростку. Для максимальной видимости можно использовать комбинацию 70 градусной оптики и латерального доступа. Это позволит хирургу заглянуть через брюшко надостной мышцы и подойти к верхней поперечной связки лопатки и надлопаточному нерву. Рис.1.08а.

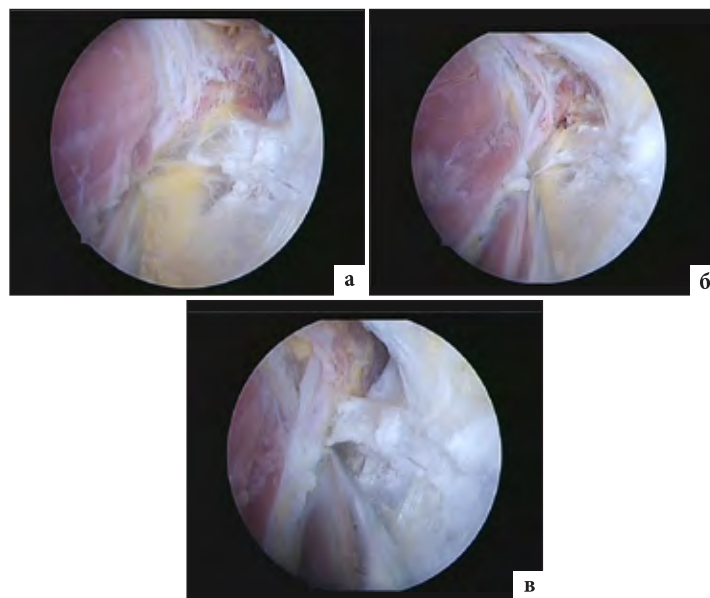


Рис.1.08 а,б,в. – Слева розового цвета мышечное брюшко и наружный край надостной мышцы, белого цвета поперечный тяж – надлопаточная связка, желтого цвета – жировая клетчатка окружающая сосудисто-нервный пучок.

Когда конусовидная связка проходит вниз, видно слияние конусовидной, трапециевидной и верхней поперечной связки лопатки, верхняя поперечная связка лопатки может быть идентифицирована как проходящая горизонтально через артроскопическое поле зрения Рис.1.08в. Для оттягивания мягких тканей и надлопаточной артерии (НА) медиально используется крючок, что позволяет визуализировать всю длину верхней поперечной связки лопатки.

Во время выделения верхней поперечной связки лопатки необходимо препарировать мягких тканей с минимальным применением синовиальной фрезы артрошейвера, во избежание ятрогенного повреждения прилегающих сосудисто-нервных структур. Для пальпации нижнего края связки и следовательно надлопаточной вырезки можно использовать поисковый щуп.

Хотя надлопаточный нерв можно идентифицировать ниже связки, окруженный фиброзно-жировой тканью, рутинно невролиз редко производится. Для отделения тканей от нижней поверхности связки, необходимо пользоваться не агрессивными острыми инструментами, а используя только аккуратное разведение тканей тупым способом. Затем, используя спинальную иглу, создаем отдельный доступ в средней части надостной ямки, а для аккуратного рассечения связки используем артроскопические ножницы. Наиболее безопасно рассекать связку в ее латеральной части по направлению к клювовидному отростку, избегая более медиальной позиции. (Рис. 1.09.а,б,в,г). Затем для убеждения, что все волокна связки рассечены и надлопаточ-



ный нерв не находится под напряжением используем артроскопический поисковый щуп или тупой троакар.

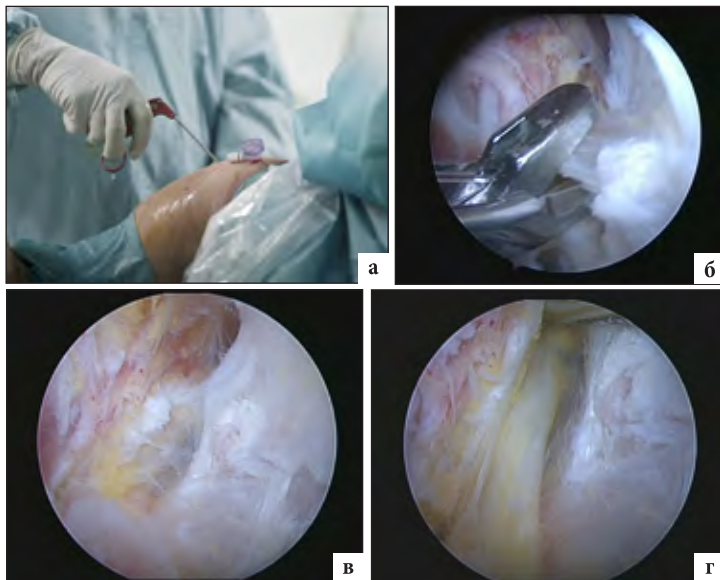


Рис.1.09 а,б,в,г. – АБ – Внешняя и внутренняя позиция артроскопических ножниц в момент резекции надлопаточной связки.

#### Релиз надлопаточного нерва при частичном восстановлении массивных разрывов вращательной манжеты плеча

При застарелых разрывах, особенно у пожилых людей с плохим качеством сухожилия, может быть невозможным полноценное восстановление вращательной манжеты плеча.

В этой ситуации надлопаточный нерв может находиться под натяжением в результате медиальной ретракции сухожилия надостной мышцы. Следовательно хирургический выбор может также склоняться к релизу надлопаточного нерва в надлопаточной вырезке и частичному подшиванию сухожилия надостной мышцы к верхнему краю подостной мышцы. При этом визуализация и релиз надлопаточного нерва частично облегчен за счет атрофии надостной мышцы. Однако, релиз надлопаточного нерва при массивных разрывах вращательной манжеты, только с ее частичным восстановлением далеко не всегда обязателен. Многие хирурги полагают, что ретракция подостной мышцы более важная причина для нейропатии надлопаточного нерва, чем ретракция надостной мышцы, так как медиальная ретракция подостной мышцы может натягивать надлопаточный нерв при его прохождении вокруг ости лопатки. По этой теории релиз надлопаточного нерва вероятно полезен только для редких пациентов с невосстановимыми разрывами сухожилия подостной мышцы. Наконец, частичное восстановление манжеты без релиза надлопаточного нерва имеет завидное количество успешных случаев по улучшению силовых характеристик мышцы и снижению болевого синдрома [23, 22].

Если решено произвести релиз надлопаточного нерва сразу после частичного восстановления вращательной манжеты плеча, необходимо идентифицировать ключично-клювовидную связку, проходящая снизу от ключицы к основанию клювовидного отростка. Медиальная сторона конусовидной связки про-

ходит вниз к ее слиянию с верхней поперечной связкой лопатки. Через модифицированный доступ Neviaser, прилежащие мягкие ткани оттягиваем медиально, выявляя верхнюю поперечную связку лопатки. Затем верхняя поперечная связка лопатки пересекаем артроскопическими ножницами. (Рис. 1.09 а,б,в).

#### Послеоперационное лечение

В послеоперационном периоде конечность иммобилизуем в мягкой торакальной шине на период заживления раны. Пассивные движения разрешены с 1-й недели после операции, активные – через 10-14 дней.

#### Клинические материалы

Клинические материалы составляют: 12 пациентов в возрасте от 26 до 62 лет, 8 мужчин и 4 женщины. 5 пациентов профессиональные спортсмены (волейбол и плавание), 4 пациента занимались физическим трудом, оздоровительным спортом, 3 пациента пенсионеры, все они обратившиеся в клинику с 2012 по 2017 годы.

Пять пациентов имели идиопатические причины возникновения туннельного синдрома надлопаточного нерва, в результате длительных занятий спортом (2 – профессиональный волейбол, 2 мастера спорта по гандболу, 1 заслуженный мастер спорта по плаванию). У 3-х пациентов была обнаружена спино-гленоидная киста, вызывавшую компрессию надлопаточного нерва. Четыре пациента страдали хроническими массивными разрывами вращательной манжеты плеча, с клинически видимой гипотрофией надостной и подостной мышц.

Всем пациентам была выполнена ЭНМГ перед операцией и через 6 месяцев после операции, ультразвуковое сканирование, МРТ плечевого сустава до операции помогло выявить жировую дегенерацию надостной и подостной мышц в трех случаях, в трех случаях выявлено наличие спино-гленоидной кисты, стандартная рентгенография плечевого сустава в 4х проекциях костной патологии не выявила.

Восьми пациентам была выполнена артроскопическая субакромиальная декомпрессия и резекция поперечной связки лопатки для снятия компрессии надлопаточного нерва. В двух случаях мобилизация и шов вращательной манжеты плеча дополненная резекцией верхней, поперечной связки лопатки, в одном случае частичное восстановление массивного повреждения вращательной манжеты плеча в сочетании с резекцией поперечной связки лопатки. В двух случаях у пациентов с наличием спино-гленоидной кисты было проведено консервативное лечение – под ультразвуковым контролем пункция кисты с аспирацией 5 миллилитров синовиальной жидкости и введением 1 мл. Дипроспана, дважды с интервалом в неделю. Был получен положительный клинический результат, пациенты перестали жаловаться на боль, наступило восстановление функции плечевого сустава через 3 месяца.

У трех пациентов с идиопатической нейропатией надлопаточного нерва, после артроскопической резекции поперечной связки лопатки и декомпрессии надлопаточного нерва получен хороший клинический результат с динамическим наблюдением в течение 3-4 лет. Все вернулись к занятию спортом.

Четыре пациента с массивными разрывами вращательной манжеты плеча наблюдались в течение двух лет, у двух пациентов получен хороший клинический результат – боли исчезли, двигательная функция плечевого сустава восстановилась полностью, у двух получен удовлетворительный результат, двигательная функция плечевого сустава восстановилась, гипотрофия надостной и подостной мышц уменьшилась, но контрольной МРТ признаки жировой дегенерации мышц не изменились. У одного пациента, перенесшего частичное восстановление вращательной манжеты плеча, боли значительно уменьшились, но для восстановления двигательной функции плечевого сустава потребовалась повторная операция – транспозиция сухожилия широчайшей мышцы спины на большой бугор плечевой кости. В настоящее время пациент проходит курс реабилитационного лечения с положительной динамикой.

### Заключение

На основании литературных данных и анализа собственного клинического материала мы пришли к выводу, что артроскопическая декомпрессия надлопаточного нерва является малоинвазивной и технически не сложной операцией для владеющего артроскопической техникой ортопеда-травматолога, она улучшает результаты хирургического лечения идиопатической нейропатии надлопаточного нерва (НДЛН), при шовном восстановлении целостности больших и массивных разрывов вращательной манжеты плеча она может быть показана как дополнительный этап операции. Тем не менее, ее влияние на результат шовного восстановления целостности вращательной манжеты плеча пока еще не проанализировано из-за небольшого количества клинических случаев. Также необходимы дальнейшие исследования, касающиеся ее влияния на результаты ЭНМГ и влияния жировой дегенерации на уровень восстановления функции вращательной манжеты плеча.

### Список литературы / References

1. Тихилов Р.М., Доколин С.Ю., Кузнецов И.А., Трачук А.П., Зайцев Р.В., Заболотский Д.В., Артюх В.А., Базаров И.С. Возможности артроскопии в лечении повреждений вращающей манжеты плеча. *Травматология и ортопедия России*. 2011. № 2. С. 7-15. [Tikhilov R.M., Dokolin S.Y., Kuznetsov I.A., Trachuk A.P., Zaitsev R.V., Zabolotsky D.V., Artyukh V.A., Bazarov I.S., Trukhin K.S. Arthroscopy possibilities in treatment of injuries of the shoulder rotator cuff. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2011;(2):7-15. In Russ.] DOI:10.21823/2311-2905-2011-0-2-7-15
2. Доколин С.Ю., Кузьмина В.И., Базаров И.С. Артроскопическая коррекция повреждений комплекса «сухожилие длинной головки двуглавой мышцы – суставная губа» в лечении пациентов с полнослойными разрывами вращающей манжеты плеча. *Травматология и ортопедия России*. 2013. № 1. С. 19-27. [Dokolin S.Y., Kuz'mina V.I., Bazarov I.S., Kislitsyn M.A. Arthroscopic correction of the injuries of the complex «tendon of the biceps long head - the articular lip» in treatment of patients with full-layer ruptures of the rotator cuff. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2013;(1):19-27. In Russ.] DOI:10.21823/2311-2905-2013-1-19-27
3. Доколин С.Ю., Кузьмина В.И., Румакин В.П., Овчаренко А.Б. Что происходит с сухожильной и мышечной тканями вращающей манжеты плеча при полнослойном разрыве – данные МРТ, артроскопического и гистологического исследований. *Травматология и ортопедия России*. 2014. № 3. С. 93-103. [Dokolin S.Y., Kuz'mina V.I., Rumakin V.P., Ovcharenko A.B. What results in tendon and muscle tissues of the rotator cuff from full-thickness tears: data of MRI, arthroscopy and histology. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2014;(3):93-103. In Russ.] DOI:10.21823/2311-2905-2014-0-3-93-103
4. Доколин С.Ю., Кузьмина В.И., Марченко И.В., Белых О.А., Найдя Д.А. Артроскопический шов больших или массивных разрывов вращательной манжеты плечевого сустава: клинические результаты и данные МРТ. *Травматология и ортопедия России*. 2017. Т. 23. №3. С. 53-68.5. [Dokolin S.Y., Kuz'mina V.I., Marchenko I.V., Belykh O.A., Naida D.A. Arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears: clinical outcomes and postoperative MRI findings. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2017;23(3):53-68. In Russ.] DOI:10.21823/2311-2905-2017-3-53-68
5. Королев А.В., Ильин Д.О., Логвинов А.Н., Каданцев П. Результаты консервативного лечения пациентов с неполнослойными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава. Сборник тезисов ASTAOR, Москва, 2018 [Korolev A.V., Il'in D.O., Logvinov A.N., Kadantsev P. Rezul'taty konservativnogo lecheniya patsientov s nepolnosloynymi razryvami vrashchatel'noi manzhety plechevogo sustava. Sbornik tezisov ASTAOR, Moscow, 2018]
6. Логвинов А.Н., Королев А.В., Ильин Д.О. Лечение неполнослойных разрывов вращательной манжеты. БАКАСТ, Минск, 2017 [Logvinov A.N., Korolev A.V., Il'in D.O. Lechenie nepolnosloynnykh razryvov vrashchatel'noi manzhety. BAKAST, Minsk, 2017]
7. Макарьева О.В., Логвинов А.Н., Ильин Д.О., Королев А.В. Частичные и неполнослойные разрывы вращательной манжеты: тактика лечения и результаты. Сборник тезисов ASTAOR, Москва, 2018 [Makar'eva O.V., Logvinov A.N., Il'in D.O., Korolev A.V. Chastichnye i nepolnosloynnye razryvy vrashchatel'noi manzhety: taktika lecheniya i rezul'taty. Sbornik tezisov ASTAOR, Moscow, 2018]
8. Реконструкция и дебридмент вращательной манжеты плечевого сустава при частичных неполнослойных разрывах у пациентов с кальцифицирующим тендинитом Сборник тезисов ASTAOR, Москва, 2018. [Rekonstruktsiya i debridment vrashchatel'noi manzhety plechevogo sustava pri chastichnykh nepolnosloynnykh razryvakh u patsientov s kal'tsifitsiruyushchim tendinitom Sbornik tezisov ASTAOR, Moscow, 2018]
9. Jobe CM: Gross anatomy of the shoulder. p. 69. In Rockwood CA, Matsen FA 111, Philadelphia, 1990, Saunders
10. Drez D Jr. Suprascapular neuropathy in the differential diagnosis of rotator cuff injuries. *Am J Sports Med* 4:43,1976. <https://doi.org/10.1177/036354657600400201>
11. Black KP, Lombardo JA. Suprascapular nerve injuries with isolated paralysis of the infraspinatus. *J Sport Med* 18:225,1990. DOI: 10.1177/036354659001800301
12. Matsen FA, arntz CT. Rotator cuff tendon failure. P. 648. In Rockwood CA 111 The Shoulder. WB Saunders, Philadelphia, 1990.
13. Strophm BR et al. Shoulder joint dysfunction following injure to the suprascapularis nerve. *Phus Ther* 45:, 1965.
14. Thompson RC et al. Entrapment neuropathy of the inferior branch of the suprascapularis nerve by ganglia. *Clin Orthop* 166:185, 1982.
15. Zoltan JD. Injury to the suprascapularis nerve associated with anterior dislokation of the shoulder: case report and review of the literature: *J Trauma* 19:203, 1979.
16. Aiello I, et al. Entrapment of the suprascapularis nerve at the spinoglenoid noth. *Ann Neurol* 12:314, 1982.
17. Liveson J et al. Suprascapularis nerve lision at the spinoglenoid noth: report of the three casis and reviuw of the literature. *J Neurol Neurosurgery, Psychiatry* 54: 241, 1991.
18. BiglianiLU, Dalsey RM, McCann PD & April EW. An anatomical study of the suprascapular nerve. *Arthroscopy* 1990; 6, 301-5.



19. Warner JP, Krushell RJ, Masquelet A & Gerber C. Anatomy and relationships of the suprascapular nerve: anatomical constraints to mobilization of the supraspinatus and infraspinatus muscles in the management of massive rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74, 36-45.
20. Antoniou J, Tae SK, Williams GR, Bird S, Ramsey ML & Iannotti JP. Suprascapular neuropathy. Variability in the diagnosis, treatment, and outcome. *Clin Orthop Relat Res*, 2001; 131-38.
21. Lee BCS, Yegappan M & Thiagarajan P. Suprascapular nerve neuropathy secondary to spinoglenoid notch ganglion cyst: case reports and review of literature. *Ann Acad Med Singapore* 2007; 36, 1032-35.
22. Costouros JG, Porramatikul M, Lee DT & Warner JJP. Reversal of suprascapular neuropathy following arthroscopic repair of massive supraspinatus and infraspinatus rotator cuff tears. *Arthroscopy* 2007; 23, 1152-61. DOI: 10.1016/j.arthro.2007.06.014
23. Lafosse L, Tomasi A, Corbett S, Baier G, Willems K & Gobeze R. Arthroscopic release of suprascapular nerve entrapment at the suprascapular notch: technique and preliminary results. *Arthroscopy* 2007; 23, 34-42. DOI: 10.1016/j.arthro.2006.10.003
24. Bhatia DN, De Beer JF, Van Rooyen KS & Du Toit DF. Arthroscopic suprascapular nerve decompression at the suprascapular notch. *Arthroscopy* 2006; 22,1009-13.
25. Constant CR & Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*, 1987; 160-64.
26. Albritton MJ, Graham RD, Richards RS, Basamania CJ. An anatomic study of the effects on the suprascapular nerve due to retraction of the supraspinatus muscle after a rotator cuff tear. *J Shoulder Elbow Surg* 2003; 12, 497-500. DOI: 10.1016/S1058274603001824
27. Hoellrich RG, Gasser SI, Morrison DS, & Kurzweil PR. Electromyographic evaluation after primary repair of massive rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14, 269-72. DOI: 10.1016/j.jse.2004.09.013
28. MaUon WJ, Wilson RJ, Basamania CJ. The association of suprascapular neuropathy with massive rotator cuff tears: a preliminary report. *J Shoulder Elbow Surg*. 2006;15:395-398. DOI: 10.1016/j.jse.2005.10.019
29. Callahan JD, Scully TB, Shapiro SA, Worth RM. Suprascapular nerve entrapment. A series of 27 cases. *J Neurosurg*. 1991;74:893-896. DOI: 10.3171/jns.1991.74.6.0893
30. Rengachary SS, Burr D, Lucas S, et al. Suprascapular entrapment neuropathy: a clinical, anatomical, and comparative study. Part 2: anatomical study. *Neurosurgery*. 1979;5:447-451.
31. Tirman PF, Feller JF, Janzen DL, et al. Association of glenoid labral cysts with labral tears and glenohumeral instability: radiologic findings and dirndl significance. *Radiology*. 1994;190:653-658.
32. Martin SD, Warren RF, Martin TL, et al. Suprascapular neuropathy Results of non-operative treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 1997.79:1159- 1165.
33. Post M. Diagnosis and treatment of suprascapular nerve entrapment. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;(368):92-100.
34. Agrawal V. Arthroscopic decompression of a bony suprascapular foramen. *Arthroscopy*. 2009;25:325-328. DOI: 10.1016/j.arthro.2008.06.014
35. Ghodadra N, Nho SJ, Verma NN, et al. Arthroscopic decompression of the suprascapular nerve at the spinoglenoid notch and suprascapular notch through the subacromial space. *Arthroscopy*. 2009;25 439-445 DOI: 10.1016/j.arthro.2008.10.024
36. Wemer CM, Nagy L, Gerber C. Combined intra- and extra-articular anhroscopic treatment of entrapment neuropathy of the infraspinatus branches of the suprascapular nerve caused by a pcnglenoidal ganglion cyst. *Arthroscopy*. 2007;23:328. DOI: 10.1016/j.arthro.2005.10.022
37. Sadow MJ, Ilic J. Suprascapular nerve routor cuff compression syndrome in volleyball players. *J Shoulder Elbow Surg*. 1998;7:516-521.
38. MaUon WJ, Wilson RJ, Basamania CJ. The association of suprascapular neuropathy with massive rotator cuff tears: a preliminary report. *J Shoulder Elbow Surg*. 2006;15:395-398. DOI: 10.1016/j.jse.2005.10.019
39. Tubbs RS, Smyth MD, Salter G, Oakes WJ. Anomalous traversement of the suprascapular artery through the suprascapular notch: a possible mechanism for undiagnosed shoulder pain? *Med Sri Monit*. 2003;9: 116-119.
40. Safran MR. Nerve injury about the shoulder in athletes, part 1: suprascapular nerve and axillary nerve. *Am J Sports Med*. 2004;32:803-819. DOI: 10.1177/0363546504264582
41. Ticker JB, Djurasovic M, Strauch RJ, et al. The incidence of ganglion cysts and other variations in anatomy along the course of the suprascapular nerve. *J Shoulder Elbow Surg*. 1998;7:472-478.
42. Plancher KD, Peterson RK, Johnston JC, Luke TA. The spinoglenoid ligament. Anatomy, morphology, and histological findings. *J Bone Joint SurgAm*. 2005;87:361-365. DOI: 10.2106/JBJS.C.01533
43. Barwood SA, Burkhart SS, Lo IK. Arthroscopic suprascapular nerve release at the suprascapular notch in a cadaveric model: an anatomic approach *Arthroscopy* 2007;23:221-225. DOI: 10.1016/j.arthro.2006.11.011.

## Информация об авторах

**Архитов Сергей Васильевич** – д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Россия, Москва. E-mail: orto-sport@mail.ru

**Лычагин Алексей Владимирович** – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Россия, Москва, директор клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов. E-mail: dr.lychagin@mail.ru

**Дрогин Андрей Роеальдович** – к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). Россия, Москва. E-mail: a.drogin@yandex.ru

**Муханов Виктор Викторович** – врач травматолог-ортопед, заведующий отделением травматологии и ортопедии №2, ФГБУ ФНКЦ ФМБА России. E-mail: viktormukhanov@mail.ru

**Ключевский Илья Вячеславович** – врач травматолог-ортопед, ФГУ Главный клинический военный госпиталь ФСБ РФ, Москва. E-mail: Travmatologia7@mail.ru

**Явлиева Роза Хазбулатовна** – к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). Россия, Москва. E-mail: hazbulatovna@mail.ru.

## Information about authors

**Arkhipov S.V.** – MD, associate professor. Federal public autonomous educational institution of the higher education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenovsky University). Russia, Moscow. E-mail: orto-sport@mail.ru

**Lychagin A. V.** – MD, Head of the department, professor, Traumatologist-orthopedist. Federal public autonomous educational institution of the higher education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenovsky University). Russia, Moscow. E-mail: dr.lychagin@mail.ru

**Drogin A. R.** – Phd, associate professor. Federal public autonomous educational institution of the higher education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenovsky University). Russia, Moscow. E-mail: a.drogin@yandex.ru

**Mukhanov V.V.** – traumatic surgeon, orthopaedic surgeon, Head of Traumatology and Orthopedics Department No. 2 of FSBI FSCC of the Federal



Medical and Biological Agency of Russian Federation.

E-mail: viktormukhanov@mail.ru

*Kluchevsky I.V.* – traumatic surgeon, orthopaedic surgeon of FSI The Main Clinical Military Hospital of the Federal Security Service of the Russian Federation. E-mail: Travmatologia7@mail.ru

*Yavlieva R. Ch.* – Phd, assistant. Federal public autonomous educational institution of the higher education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenovsky University). Russia, Moscow. E-mail: hazbulatovna@mail.ru.

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

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

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

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

Для цитирования:

*Архипов С.В., Лычагин А.В., Дрогин А.Р., Ключевский И.Н., Муханов В.В., Явльева Р.Х.* ТУНЕЛЬНЫЙ СИНДРОМ (НЕЙРОПАТИЯ) НАДЛЮПАТОЧНОГО НЕРВА.// Кафедра травматологии и ортопедии. 2018.№2(32). с. 87-97. [*Archipov S.V., Lychagin A.V., Drogin A.R., Kluchevskii I.N., Mukhanov V.V., Yavlieva.* IMPINGEMENT SYNDROME OF THE SUPRASCAPULAR NERVE // Department of Traumatology and Orthopedics. 2018.№2(32). p. 87-97. In Russ]

